

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คณะดุริยางคศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Faculty Of Music , Chulalongkorn University



นาย การุณ แสงแก้ว
46020002

รฟ.
ก534๓
255๐-2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 82065
วันเดือนปี..... F-4 ก.ค. 2551

b. 11๙ ๕23๑๐
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550-2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพพล สุวจนายนนท์
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี

ผศ. นพพล สุวจนายนนท์

ที่ปรึกษา

หัวหน้าภาควิชา

อ. พิเชฐ โสวิทยสกุล

ที่ปรึกษา

ผศ. ชีระศักดิ์ อินทรประสงค์

ประธานคณะกรรมการ

ผศ.ดร. รพีชิตย์ สุวรรณะชญ

กรรมการ

ผศ. วรวรรณ โรจนไพบุตย์

กรรมการ

ผศ. สุพัฒน์ บุญขฤทธิกิจ

กรรมการ

ผศ. วิวัฒน์ อุดมปิติทรัพย์

กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์วันัสสุดา ไชยมนตรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

ที่ตั้งโครงการ

6.1 ข้อมูลทั่วไปพื้นที่รอบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ตั้ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร อยู่ตรงบริเวณศูนย์กลางของเมือง มีสถานที่สำคัญโดยรอบหลายแห่ง เช่น สนามกีฬาแห่งชาติ สภาอากาศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ เช่น มาบุญครอง สยามเซ็นเตอร์ สยามสแควร์ เป็นต้น

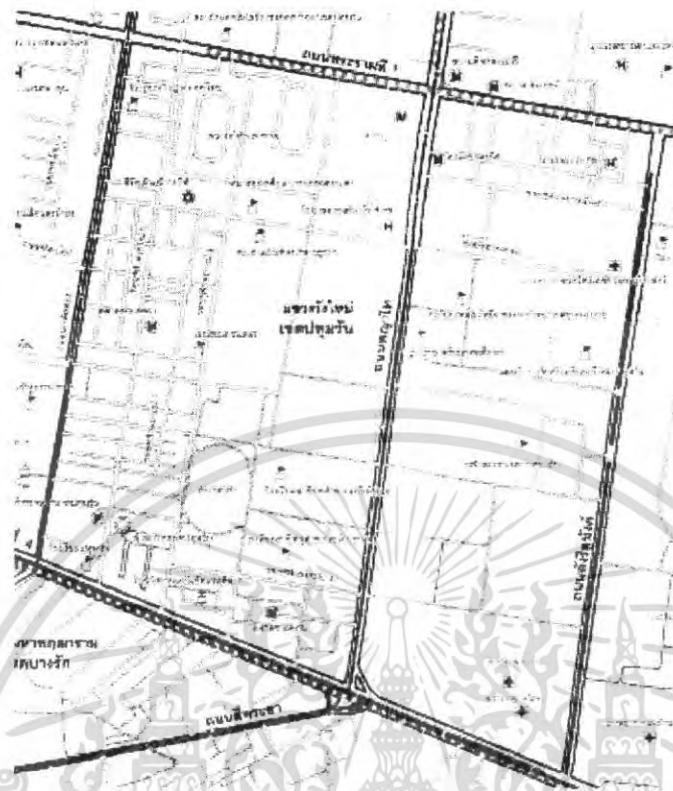
การใช้พื้นที่ เป็นเขตพื้นที่ทางการศึกษาตามแผนผังกำหนดการใช้ที่ดินที่ได้จำแนกประเภทและแสดงโครงสร้างทางคมนาคมและขนส่งทำขกฏกระทรวงฉบับที่ 414 (พ.ศ. 2542) โดยล้อมรอบด้วยเขตพื้นที่พาณิชย์กรรม

กรรมสิทธิ์ในที่ดิน เป็นที่ดินของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเอง โดยในส่วนที่ไม่ใช่พื้นที่การศึกษาทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ทำสัญญาให้เช่าแก่ผู้ประกอบการพาณิชย์กรรม

การสัญจรและการเข้าถึง ถนนรอบมหาวิทยาลัยเป็นถนนสาธารณะขนาดใหญ่ มีรถวิ่งพลุกพล่านและมีปัญหาการจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้าและตอนเย็น ถนนทุกสายมีฟุตบาทโดยรอบกว้างประมาณ 3 เมตร

ด้านทิศเหนือ	ถนนพระรามที่ 1	เป็นถนน 4 เลน
ด้านทิศตะวันออก	ถนนอังรีดูนังต์	เป็นถนน 8 เลน
ด้านทิศใต้	ถนนพระรามที่ 4	เป็นถนน 8 เลน
ด้านทิศตะวันตก	ถนนบรรทัดทอง	เป็นถนน 4 เลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนที่เขตปทุมวัน

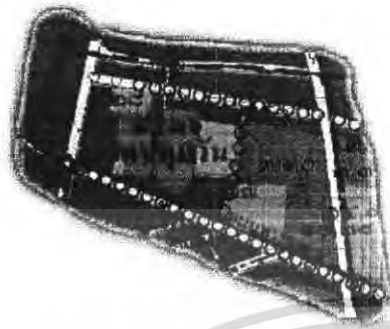
สัญลักษณ์

—	เขตจังหวัด
—	เขตรอง.จ.ค.
—	เขตของเขาวง
—	ทางพิเศษ
—	ถนน.ต.ค.
—	ทางรถไฟสายเก่า BTS
—	ทางรถไฟสายใต้ดิน

รูปที่ 6.1 แผนที่กำหนดการใช้ที่ดินที่แสดงโครงสร้างทางคมนาคมและขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังรายเขตปทุมวัน



สัญลักษณ์

- เขตพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- เขตพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- เขตพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- เขตพื้นที่พาณิชย์ยกรรม
- เขตพื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า
- เขตพื้นที่คลังสินค้า
- เขตพื้นที่อุตสาหกรรมเฉพาะกิจ
- เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม
- เขตพื้นที่ท่องเที่ยวและนันทนาการและสวนสาธารณะ
- เขตพื้นที่ราชการ
- เขตพื้นที่อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม
- เขตพื้นที่พาณิชย์และอุตสาหกรรม
- เขตพื้นที่ราชการ
- เขตพื้นที่ราชการ
- เขตพื้นที่ราชการ

รูปที่ 6.2 แผนผังกำหนดการใช้ที่ดินที่ได้จำแนกประเภท

6.2 ลักษณะโดยทั่วไปของโครงการ

เนื่องจากโครงการเสนอแนะ คณะครูวิทยาศาสตร์ เป็นคณะที่เกี่ยวกับการให้การศึกษาทางด้านดนตรีทั้งดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก มีวัตถุประสงค์ที่จะให้เกิดสถาบันการศึกษาที่รองรับการศึกษาทางด้านสาขาวิชาดนตรีชั้นสูง ทั้งดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก เพื่อพัฒนาการทางด้านดนตรีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้มีความสอดคล้องกัน มีการพัฒนาการก้าวหน้า สามารถรองรับนักศึกษาและบุคลากรในการให้การศึกษาได้มากขึ้น และยังช่วยยกระดับการศึกษาด้านดนตรีให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่าสากล ลักษณะโครงการต้องการเนื้อที่อย่างน้อยประมาณ 10,000 ตารางเมตร คิดจากพื้นที่โถงทางเข้าและส่วนบริการต่างๆ ในชั้นแรก ลักษณะการใช้งานเน้นไปทางด้านห้องเรียน ห้องฝึกซ้อมดนตรี ห้องแสดงดนตรี ห้องพักอาจารย์ ห้องสมุด บริเวณพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

ดังนั้นที่ตั้งจึงจำเป็นต้องมีทั้งองค์ประกอบและและคุณลักษณะที่ส่งเสริมโครงการอย่างครบถ้วน ซึ่งได้แก่ การคมนาคมที่สะดวกรวดเร็ว ที่ตั้งโครงการควรตั้งอยู่ในส่วนการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีสภาพแวดล้อมและมุมมองที่ดี รวมทั้งมีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่ครบครัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการเลือกที่ตั้งโครงการได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการเลือกต่างๆ เพื่อหาบริเวณที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดของโครงการ แล้วจึงทำการเลือกที่ตั้งด้วยวิธีให้คะแนน (Site Selection) หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการมีดังนี้

6.3.1 สภาพการจราจรและการเข้าถึงโครงการ ซึ่งเป็นข้อสำคัญที่สุด การคมนาคม ต้องมีความสะดวกรวดเร็ว สามารถเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวและบริการขนส่งมวลชนแบบต่างๆได้ โดยใช้เวลาไม่มาก

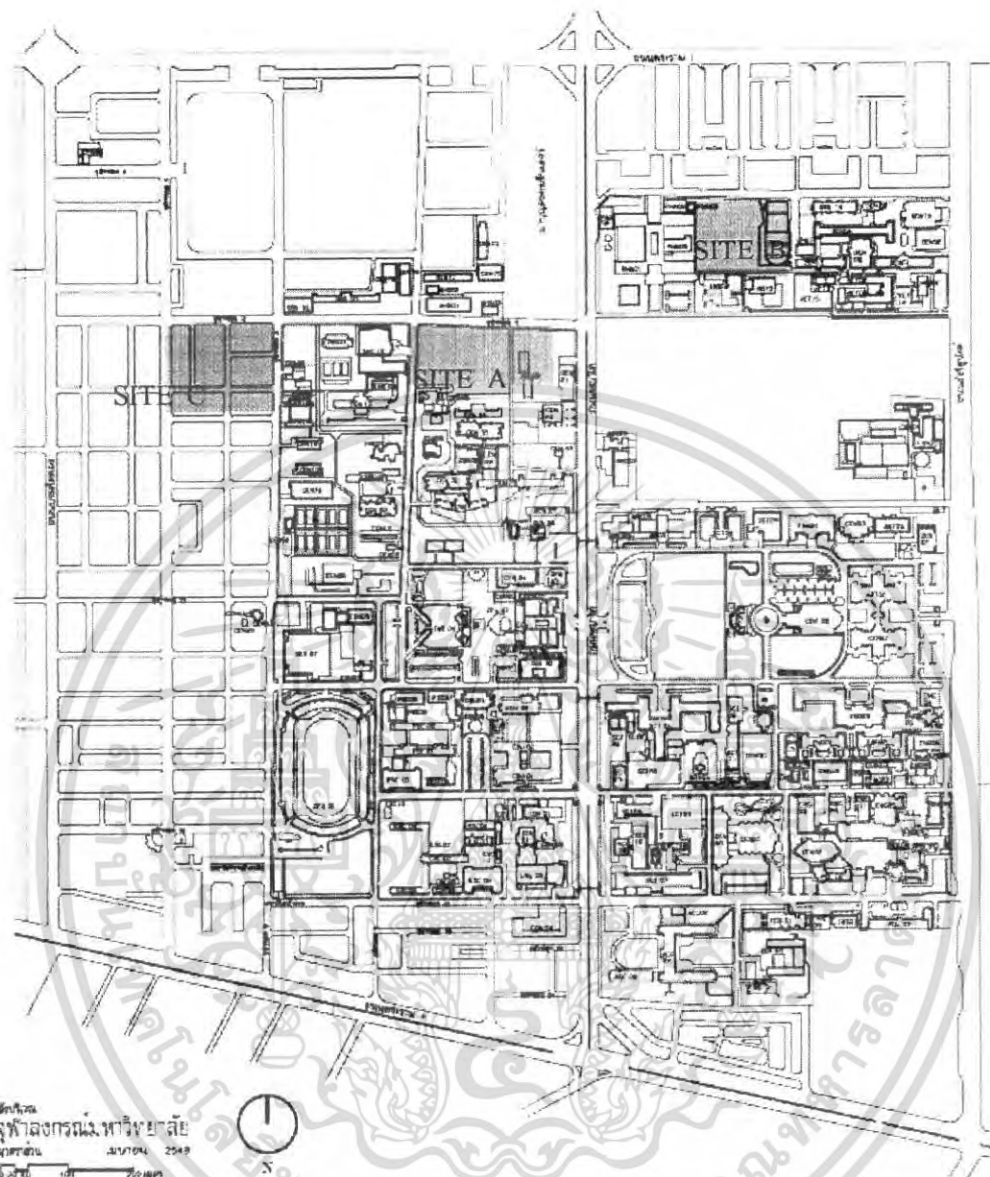
6.3.2 ผังการใช้ที่ดิน เป็นทำเลที่สามารถทำการสร้างอาคารทางการศึกษาได้ ไม่ขัดต่อผังการใช้ที่ดิน

6.3.3 สภาพแวดล้อมและมุมมอง สภาพแวดล้อมโดยรวมรอบๆโครงการ ทั้งจากภายนอกและจากที่ตั้งโครงการ สามารถเป็นจุดเด่น (Landmark) โดยไม่ถูกอาคารอื่นบดบังทัศนียภาพ รวมทั้งมีบรรยากาศที่ส่งผลดีต่อโครงการ

6.3.4 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ต้องพิจารณาความพร้อมของระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งของการบริหาร โรงแรม เช่น ไฟฟ้า, ประปา, โทรศัพท์, และบริการต่างๆที่มีความจำเป็น และอื่นๆ

6.4 การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

โดยผลการพิจารณาซึ่งจะนำมาใช้ในการเลือกที่ตั้งโครงการใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้



รูปที่ 6.3 ผังบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการสำรวจพื้นที่ทั้ง 3 ที่พบว่าพื้นที่ที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบโครงการได้นั้นมีเพียง SITE A เท่านั้น เนื่องจาก¹ SITE B เป็นพื้นที่ของสวนคณะเกษตรศาสตร์และพื้นที่บริเวณนั้นเป็นส่วนพื้นที่สีเขียวของคณะ ซึ่งทางคณะมีความหนาแน่นมากแล้ว ในส่วนของ SITE C นั้นมีพื้นที่เพียงพอต่อความต้องการแต่เนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้ทางมหาวิทยาลัยจัดเป็นพื้นที่สีแดง ซึ่งเป็นพื้นที่ในส่วนของพานิชยกรรม จึงไม่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนการศึกษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

¹ จากการสัมภาษณ์ คุณกฤษฎิ์ศักดิ์ จิววิชัย หัวหน้าสาขา วิศวกรรมศาสตร์ สำนักบริหารระบบอาคารส่วนอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 วิเคราะห์และสรุปที่ตั้งโครงการ

SITE A

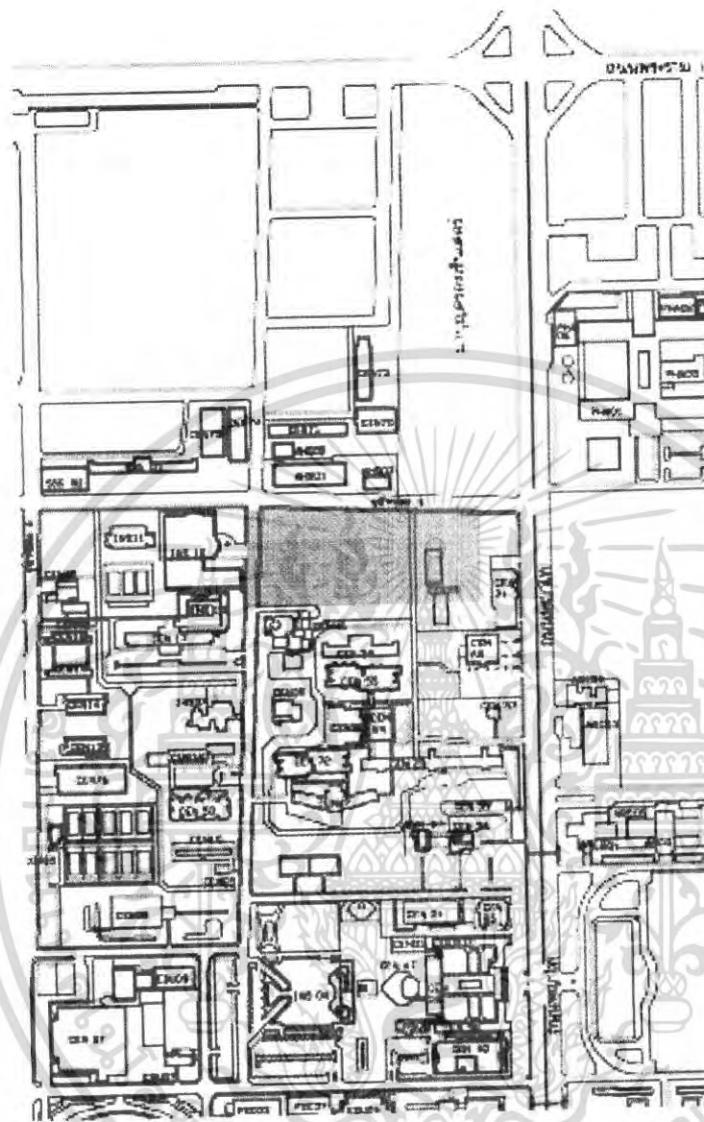
ตำแหน่งที่ตั้ง	ตั้งอยู่บนถนนพญาไทย เขตปทุมวัน แขวงซอยจุฬา 12 ตรงข้ามคณะสหเวชศาสตร์	
อาณาเขต	ทิศเหนือ	ติดอาคารศศปฐสาธา
	ทิศใต้	ติดสมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	ทิศตะวันออก	ติดถนนซอยจุฬา 12 ตรงข้ามคณะสหเวชศาสตร์
	ทิศตะวันตก	ติดศูนย์ส่งเสริมวัฒนธรรมและหอพักนักศึกษาชาย โดยมีคูน้ำกั้น
ขนาดที่ดิน	มีขนาดที่ดินทั้งหมดประมาณ 11,775 ตารางเมตร โดยมีลักษณะความกว้างยาวดังในแผนที่โดย	
	ทิศเหนือ	มีความยาวประมาณ 89 เมตร
	ทิศใต้	มีความยาวประมาณ 82.60 เมตร
	ทิศตะวันออก	มีความยาวประมาณ 135.54 เมตร
	ทิศตะวันตก	มีความยาวประมาณ 139.40 เมตร
ลักษณะที่ดิน	เป็นที่ดินเปิดโล่ง มีต้นไม้และแนวไม้ขึ้นปกคลุมโดยทั่วไป เดิมเป็นสนามฟุตบอล และที่จอดรถของอาคารศศปฐสาธาส่วนหนึ่ง มีแนวกันรั้วระหว่างที่ดินกับถนนหลักและถนนซอย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. สภาพการจราจรและการเข้าถึงโครงการ	- มีการเดินทางที่สะดวกโดยมีบริการขนส่งมวลชนให้เลือกหลายทาง	- สำหรับการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถโดยสารประจำทางจะติดขัดในเวลาเร่งด่วน
2. สภาพแวดล้อมและมุมมอง		- โคนบังมุมทางเข้าจากสมาคม นิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์และ โรงแรม
3. ความเชื่อมต่อแหล่งธุรกิจ ท่องเที่ยว และแหล่งบันเทิง	- อยู่ในย่านธุรกิจ ศูนย์การค้า ซึ่งอยู่บนถนนเส้นเดียวกัน	
4. ความเหมาะสมกับราคาที่ดิน	- เป็นที่ดินของจุฬาลงกรณ์เอง	
5. ลักษณะการใช้ที่ดิน	- เป็นที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา	
6. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ	- มีระบบ ประปาไฟฟ้า โทรศัพท์ เข้าถึง และยังใกล้ระบบสาธารณูปการ เช่น โรงพยาบาล สถานีตำรวจ	

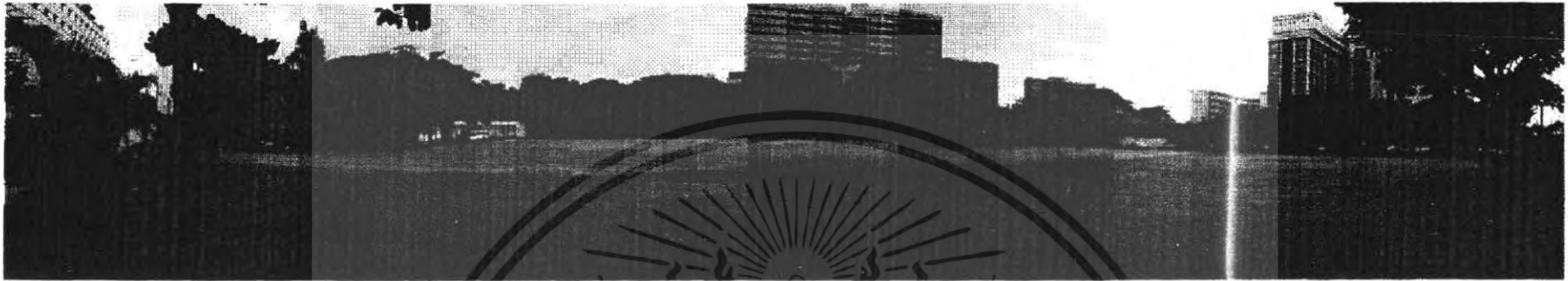
ตารางที่ 6.1 ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของพื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.4 แสดงที่ตั้ง SITE A

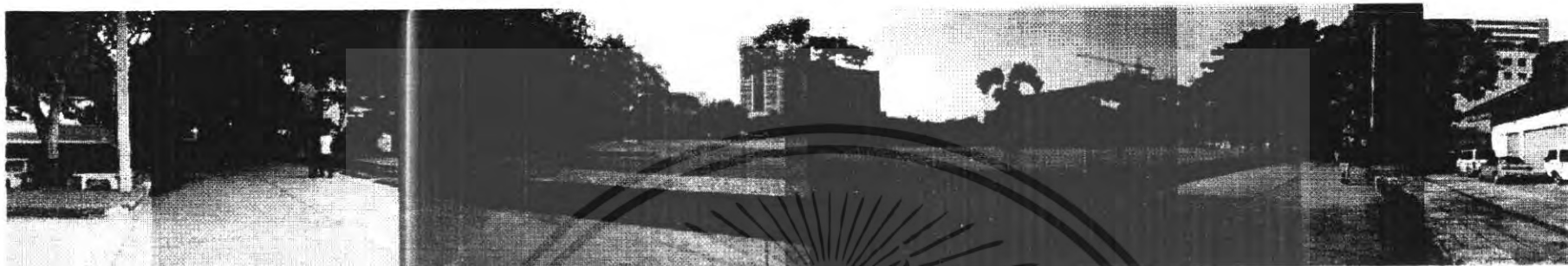
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.5 ทัศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทางทิศเหนือ



รูปที่ 6.6 ทัศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทางทิศ
ตะวันออก



รูปที่ 6.7 ทศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทิศตะวันตก



รูปที่ 6.8 ทศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทิศใต้

บทที่ 7

การศึกษาระบบวิศวกรรม และเทคโนโลยีของโครงการ

7.1 ระบบโครงสร้างของโครงการ

7.1.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน เป็นระบบโครงสร้างส่วนสำคัญที่จะเป็นฐานในการรองรับโครงสร้างทั้งหมดของอาคาร ระบบโครงสร้างใต้ดินในอาคารสูง จะกล่าวถึง “ระบบเข็ม และรากฐานของอาคาร”

1) ระบบเข็ม เข็มที่ใช้ในโครงการ คือ

1. เข็มกระจัด (Displacement Piles)

- ชนิดตอก แบบเข็มนตันหรือกลวง ปลายปิดใช้ตอกตันลงในดิน (แทนที่เนื้อดิน) ไม่เหมาะกับอาคารสูงๆ เนื่องจากจะต้องใช้เข็มจำนวนมากรองรับฐานรากอาคาร ข้างเคียง และเข็มที่ตอกก่อนอาจเคลื่อนที่ได้
- ชนิดตอกและหล่อในที่ คือการตอกท่อเหล็กปลายปิดลงในดินแล้วหย่อนเหล็กเสริมลงไปเทคอนกรีตจนเต็มแล้วจึงดึงเหล็กออก เข็มที่ได้มีปลายเข็มใหญ่กว่าตัวเข็มสามารถรับน้ำหนักได้มาก

2) หลักเกณฑ์สำคัญในการออกแบบ และจัดระบบฐานรากเสาเข็มของอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร

- จัดน้ำหนักที่ทิ้งลงจากเสาให้ถ่ายลงมาในชั้นใต้ดินฐานรากในปริมาณเท่ากัน อาจต้องแยกโครงสร้างตัดขาดกันบางตอน เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกที่ถ่ายลงมาต่างกันมาก

ในกรณีที่ไม่มีปัญหาทั้งเรื่องการทรุดตัว และเสถียรภาพ ใช้เป็นระบบ Isolate Footing ได้

ในกรณีที่ปัญหาด้านการทรุดตัว และเสถียรภาพของดินแข็งชั้นที่ 2 อาจใช้ระบบ Mat-Foundation หรือใช้เข็มยาวทะลุดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 โดยให้ปลายอยู่ในทรายชั้นที่ 2

- พยายามออกแบบให้ปลายเสาเข็มอยู่ในดินชนิดเดียวกัน และอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน เพื่อมิให้การทรุดตัวไม่เท่ากัน เนื่องจากการสูบน้ำบาดาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่มักจะพบในการออกแบบฐานรากอาคารในกรุงเทพมหานครฯ

จะคำนึงถึงปัญหาจากสภาพดิน และการทรุดตัวของดินเนื่องจากการสูบน้ำบาดาล ดังนี้

- ดินทรายชั้นแรกไม่มีเสถียรภาพ และมีความหนาแน่นไม่พอทำให้ความเค้นจากเข็มกลุ่มถ่ายลงไปในดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 ซึ่งแข็งแรงน้อยกว่า ทำให้กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มกลุ่มลัดไปจากผลการทดลอง การรับน้ำหนัก ของเสาเข็มเดี่ยวที่อยู่โคจรๆ ได้
- ดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 มีคุณสมบัติด้านการรับแรงอัดสูงแต่ไม่สู้แข็งแรงนัก
- ดินทรายชั้นที่ 2 อยู่ลึกมาก ทำให้มีปัญหาในการตอกเข็ม และทำเข็มเจาะเมื่อต้องการให้ปลายเสาเข็มทะลุดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 ลงไป

7.1.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน

โครงสร้างโดยทั่วไปแล้วจะเป็นโครงสร้างเสาและคาน (Frame Structure)

ดังนั้น ในการออกแบบโครงสร้างของส่วนต่าง ๆ นั้น เพื่อความเหมาะสมควรเป็นโครงสร้างที่ตรงไปตรงมา และควรใช้โครงสร้างที่ธรรมดาที่สุด โดยใช้หลักการแยกส่วนที่ต้องการช่วงเสากว้าง ออกจากส่วนที่ต้องการช่วงเสาแคบ หรือในกรณีที่ต้องซ้อนกัน จะต้องพยายามให้ส่วนที่ใช้ช่วงเสากว้างอยู่บนสุด เพื่อใช้โครงสร้างได้สะดวกและประหยัด

ซึ่งลักษณะการจัดวางส่วนที่ต้องการช่วงกว้างอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1. แยกโครงสร้างช่วงกว้างออกต่างหากและไว้ส่วนบนสุดโดยใช้โครงสร้างเป็นโครงหลังคา
2. การใช้โครงสร้างพิเศษ เช่น พวก Transfer Beam ขนาดใหญ่เป็นส่วนถ่ายน้ำหนักแล้วให้ส่วนที่ต้องการช่วงกว้างสอดอยู่ใต้ส่วน Transfer Beam ใหญ่

7.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

7.2.1 ระบบปรับอากาศ (Air condition system)

จุดประสงค์ของการปรับอากาศ คือ การทำให้สภาวะอากาศ มีอุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการ อีกทั้งให้ได้อากาศที่สะอาดกระจายทั่วบริเวณท้องที่ต้องการปรับอากาศ การพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศ จะต้องพิจารณาจากความต้องการด้านการตอบสนองประโยชน์ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับลักษณะความต้องการอื่นๆ นำมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบปรับอากาศ สำหรับห้องเรียนและห้องพักอาจารย์นั้นระบบการปรับอากาศจะต้องเป็นระบบที่สามารถควบคุมสถานะอุณหภูมิ ความชื้น ตามความต้องการของผู้ที่มาใช้งานได้ อีกทั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ควรมีความไวสูง ระบบน้ำและอากาศที่ใช้เครื่องขดท่อหรือเครื่องคูลม (Fan coil unit) จึงเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป โดยปริมาณของอากาศเบื้องต้นเป็นปริมาณที่จำเป็นสำหรับการถ่ายเทอากาศของห้องน้ำและห้องส้วม ส่วนการปรับอากาศในบริเวณที่สาธารณะ ควรจัดแบ่งเป็นส่วนๆ ตามความต้องการในการใช้งานแต่ละประเภท โดยในแต่ละเขตหรือส่วน ใช้ระบบเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง (Central air) ระบบท่อลมเดี่ยว เพื่อที่สามารถปรับอากาศได้อย่างทั่วถึงทุกๆ หรืออาจเลือกใช้ระบบการปรับอากาศแบบสปริต (Split air) ก็ได้ จากการศึกษาข้อมูลของระบบปรับอากาศ สามารถสรุปการใช้ระบบปรับอากาศของโครงการได้ดังนี้

1.1 ระบบเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง (CENTRAL AIR-CONDITIONING)

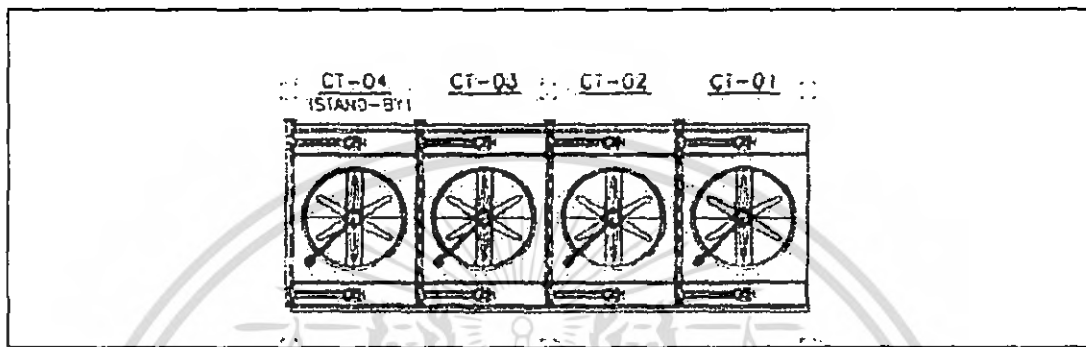
แบบ CHILLED WATER SYSTEM ใช้ในบริเวณพื้นที่ขนาดใหญ่และต่อเนื่อง เป็นระบบที่ใช้น้ำเย็นในการหมุนเวียน โดยปั๊มจะสูบน้ำเย็นจาก CHILLER ไป AHU ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- เครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER WATER PLANT) ประกอบด้วย CHILLER PUMP และ COMPRESSOR WATER PUMP ซึ่งใช้คอมเพรสเซอร์แบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL) ใช้สารทำความเย็น R-123 มีประสิทธิภาพสูง อัตราการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 0.6 กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (กฎกระทรวง พ.ศ. 2538 ออกตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 กำหนดให้เครื่องทำน้ำเย็นแบบหอยโข่งขนาดไม่เกิน 500 ตันความเย็น ใช้ไฟฟ้าได้ไม่เกิน 0.70 กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น)
- ระบบสูบน้ำเย็นเป็นแบบ Primary and Secondary โดยเครื่องสูบน้ำ Primary สูบน้ำเย็นหมุนเวียนผ่านเครื่องทำน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำ Secondary สูบน้ำเย็นจากห้องเครื่องทำน้ำเย็นส่งไปยังเครื่องส่งลมเย็นในบริเวณต่างๆ ทั้งส่วนนี้ติดตั้งในส่วนชั้นล่างสุดเนื่องจากน้ำหนักมาก
- ระบบน้ำระบายความร้อน เครื่องทำความเย็นเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยระบายความร้อนทั้งผ่านหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่อากาศถ่ายเทได้โดยสะดวก เครื่องสูบน้ำระบายความร้อนทำหน้าที่สูบน้ำระบายความร้อนหมุนเวียนจากเครื่องทำน้ำเย็น ไปสู่หอระบายความร้อน โดยเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่องจะมีเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนหนึ่งเครื่องหอระบายความร้อนและเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนจะทำงานพร้อมกับเครื่องทำน้ำเย็น โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องส่งลมเย็นและการกระจายลมเย็น (Air Handling Unit) เครื่องส่งลมเย็นจะส่งลมเย็นจ่ายเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศ โดยผ่านทางท่อลมเย็นซึ่งทำจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสีหุ้มด้วยฉนวนโฟมเบอร์กลาส

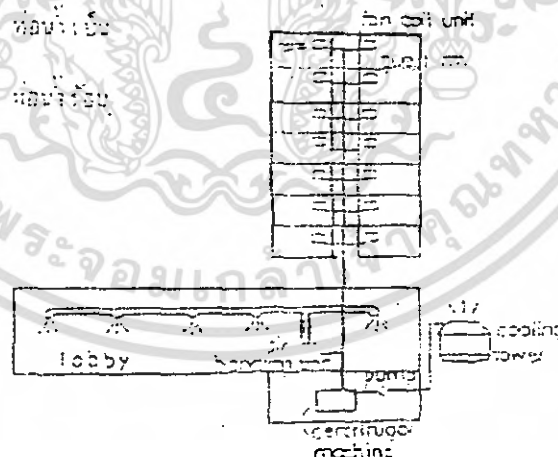
เครื่องส่งลมเย็นทุกเครื่องจะออกแบบให้มีการเติมอากาศจากภายนอก (Outside Air) เข้าที่ท้ายเครื่อง โดยผ่านแผงกรองอากาศเพื่อเพิ่มคุณภาพของอากาศภายในอาคาร



รูปที่ 7.1 รูปแสดงแบบขยายของระบายความร้อน

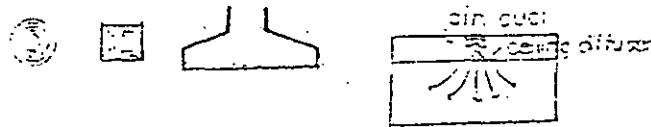
1.2 ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องปรับอากาศจะต้องมีประสิทธิภาพสูง เทอร์โมสแตทของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข และปรับแรงลมได้โดยอัตโนมัติ

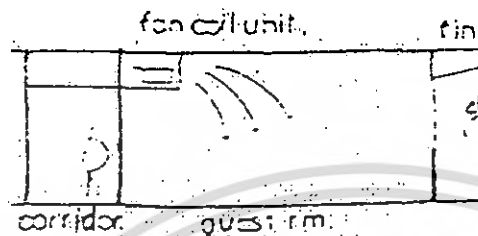


รูปที่ 7.2 แสดงระบบจ่ายความเย็นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.3 แสดงลักษณะการจ่ายลมจากเพดาน



รูปที่ 7.4 แสดงการจ่ายลมจากผนัง

7.2.2 ระบบดูดอากาศกลับ และระบบหมุนเวียนอากาศ

การหมุนเวียนของอากาศ เพื่อให้ระบบการจ่ายลมเย็นสามารถทำงานได้ตลอด และยังเป็น การช่วยให้บริเวณภายในห้องเกิดการหมุนเวียนของอากาศบริสุทธิ์ เข้าแทนที่อากาศที่ หมุนเวียนภายในห้อง ระบบหมุนเวียนอากาศสามารถติดตั้งไว้ภายในห้องน้ำเพื่อทำการดูดกลิ่น ของห้องน้ำออกไปพร้อมกันด้วย ข้อกำหนดในการออกแบบความสูงของห้องต่ำสุด 2.80 เมตร แต่ โดยปกติความสูงของห้องจะประมาณ 3.0-3.5 เมตร



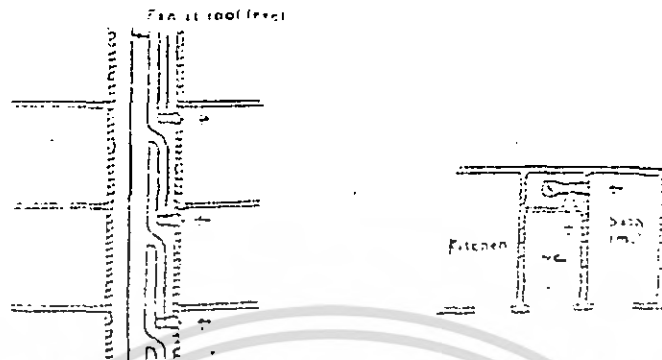
รูปที่ 7.5 แสดงระบบหมุนเวียนอากาศ

7.2.3 ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

หมายถึงการระบายอากาศในส่วนที่ไม่สามารถระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้ ได้แก่ ส่วนห้องน้ำจึงต้องมีการระบายอากาศโดยใช้วิธีกล โดยการใช้พัดลมระบายอากาศเข้าช่วย จึง จะสามารถระบายอากาศได้ตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องอาศัยทิศทางลมหรือสภาพดินฟ้าอากาศเข้า ช่วย อากาศภายในห้องน้ำจะถูกพัดลมดูดอากาศดูดผ่านหน้ากากลม และระบบท่อลมออกไปสู่ ภายนอกอาคาร เป็นระบบระบายอากาศที่มีท่อสั๊กควัน (Shut duct) มีลักษณะเป็นท่อลมย่อย แนวโค้งระหว่งท่อลมย่อยในห้องน้ำและท่อรวม ท่อสั๊กควันนี้ควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร ซึ่งจะช่วยให้ควันจากชั้นหนึ่งถูกลำไปอีกชั้นหนึ่งโดยผ่านท่อลมระบายอากาศ นอกจากนี้ท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สก็คควันยังช่วยลดการส่งผ่านของเสียงจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง และยังช่วยลดความชื้นเสียงที่เกิดจากพัดลมระบายอากาศมิให้เข้าสู่ห้องน้ำอีกด้วย



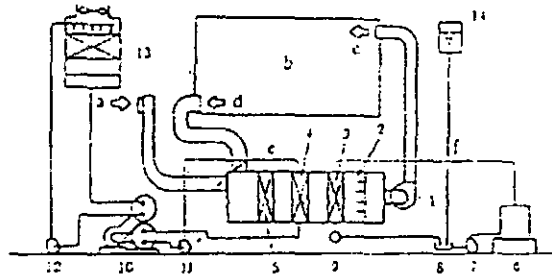
รูปที่ 7.6 แสดงการระบายอากาศโดยใช้พัดลมระบายอากาศ และท่อสก็คควัน

7.2.4 ส่วนประกอบเบื้องต้นของระบบปรับอากาศ

จากรูปด้านล่างแสดงส่วนประกอบเบื้องต้นของระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central air conditioning system) ส่วนประกอบที่สำคัญมีดังนี้

- 1) ระบบผลิตความร้อน (Heat generating system) ประกอบด้วยเครื่องจักรทำความเย็น (Refrigerating machine) หอทำความเย็น (Cooling tower) และหม้อน้ำ (Boiler)
- 2) ระบบท่อ (Piping system) ประกอบด้วยท่อน้ำ ท่อไอน้ำ ท่อสารทำความเย็น และปั๊ม
- 3) เครื่องปรับอากาศ (Air condition) ประกอบด้วย เครื่องกรองอากาศ เครื่องทำให้อากาศเย็น เครื่องทำให้อากาศร้อน และเครื่องทำให้อากาศชื้น
- 4) ระบบท่อลม (Duct system) ประกอบด้วย พัดลม ท่อลม และหัวจ่ายลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| ๑. อากาศภายนอก | ๕. เครื่องกรองอากาศ |
| ๒. ห้อง | ๖. หม้อน้ำ |
| ๓. ผนังห้อง | ๗. ถังน้ำสำรอง |
| ๔. ลมกลิ้ง | ๘. ถังน้ำที่ควบคุมแรงดัน |
| ๕. น้ำเย็น | ๙. อุปกรณ์ตัดไอน้ำ (steam trap) |
| ๖. น้ำร้อน | ๑๐. เครื่องทำความเย็น |
| ๗. พัดลม | ๑๑. ปั่นหมุนเวียนน้ำเย็น |
| ๘. เครื่องทำความร้อน | ๑๒. ปั่นหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น |
| ๙. หม้อทำความร้อน | ๑๓. ชุดรับน้ำที่เย็น |
| ๑๐. ชุดทำความร้อน/แห้ง | ๑๔. ถังน้ำขยายตัว |

รูปที่ 7.7 แสดงระบบปรับอากาศ

ในระบบการปรับอากาศส่วนกลางดังแสดงในรูป อากาศภายนอกสำหรับชุดเซชอากาศที่ระบายออกไปและอากาศภายในที่ดูดกลับนำมาใช้ต่อเพื่อเป็นการประหยัด อากาศทั้งสองส่วนจะมาผสมรวมกัน แล้วจ่ายผ่านเครื่องกรองอากาศภายในเครื่องปรับอากาศ เพื่อกรองเอาฝุ่นละอองในอากาศออกไป ในบางครั้งก็ใช้เครื่องกรองอากาศแบบใช้ถ่านกัมมันต์ (Activated charcoal) สำหรับการกรองเอาดินและแก๊สพิษออกไป สำหรับการทำความเย็น เครื่องทำอากาศเย็นจะทำให้อากาศที่สะอาดเย็นและแห้งลง สำหรับการทำความร้อนอากาศที่สะอาดจะทำให้ร้อนขึ้น โดยเครื่องทำความร้อน และทำให้ชื้นโดยเครื่องทำความชื้น จากนั้นอากาศจะถูกส่งผ่านโดยพัดลมผ่านท่อลมเข้าไปในห้องปรับอากาศในเครื่องทำอากาศเย็น มีน้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็นไหลวนโดยใช้ปั๊มน้ำหรือมีสารทำความเย็นไหลวนโดยอาศัยความแตกต่างของความดันของสารทำความเย็นในระบบ เครื่องทำความเย็น เครื่องทำให้อากาศเย็นโดยใช้สารทำความเย็นโดยตรง เรียกว่าชุดทำความเย็นด้วยการขยายตัวโดยตรง (Direct expansion coil or DX coil) เครื่องควบคุมแรงดันในเครื่องทำความเย็นต้องการน้ำหล่อเย็น ซึ่งอาจได้จากน้ำบ่อ น้ำจากแม่น้ำหรือน้ำประปาถ้าแหล่งน้ำเหล่านี้มีคุณภาพดีและมีปริมาณมาก ในกรณีที่มีน้ำคุณภาพดีในปริมาณจำกัดก็อาจใช้หอทำน้ำเย็นทำน้ำที่ใช้แล้วให้เย็นขึ้นใหม่เพื่อนำกลับไปใช้อีกครั้งหนึ่ง

7.3 ระบบลิฟต์ (Elevator system)

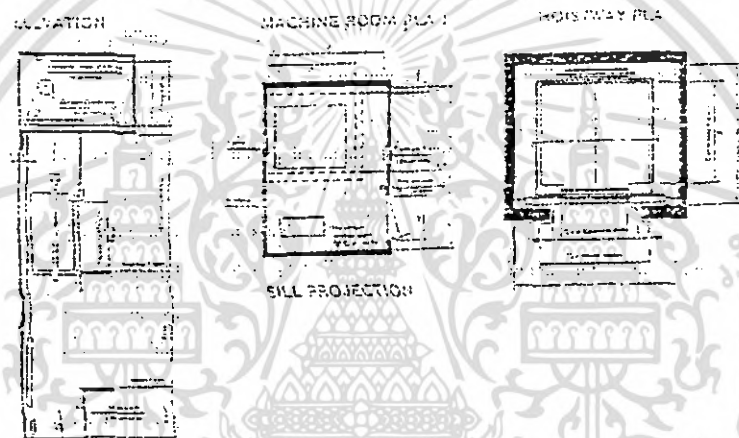
ในการออกแบบและการเลือกใช้ระบบลิฟต์ของโครงการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)
- 2) ลิฟต์บริการ (Service Elevator)

ในการออกแบบลิฟต์ โครงสร้างของช่องสำหรับติดตั้งลิฟต์จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถรับน้ำหนักของตัวลิฟต์ได้ และต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันไฟไหม้ได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ประตูของลิฟต์จะต้องสามารถป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังต้องมีพัดลมสำหรับระบายควันติดตั้งไว้ด้วย การพิจารณาเลือกใช้ลิฟต์สำหรับอาคารมีข้อควรคำนึงดังนี้

- มาตรฐานการให้บริการ
- จำนวนผู้โดยสารในความต้องการใช้งานสูงสุด
- จำนวนของลิฟต์
- ความเร็วและความจุของห้องโดยสาร



รูปที่ 7.8 แสดงรายละเอียดห้องเครื่องลิฟต์และช่องลิฟต์

7.4 ระบบไฟฟ้า (Electrical system)

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าในโครงการ และเครื่องมือต่างๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า โดยทั่วไประบบกระแสไฟฟ้าหลักของโครงการได้จากระบบการไฟฟ้าส่วนนครหลวง ขนาดแรงเคลื่อน 12kV โดยต่อจากสายเมนกระแสแรงสูงแล้วจึงผ่านการแปลงกำลังไฟฟ้าให้มีแรงเคลื่อนต่ำลง โดยผ่านหม้อแปลงขนาด 12kV แปลงกระแสแรงสูงเป็น 2 ขนาด

1. ขนาดแรงดันไฟฟ้า 220 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าส่องสว่างทั่วไป, เต้าเสียบพัดลมดูดอากาศ, เครื่องใช้สำนักงาน และอุปกรณ์อื่นๆ เป็นต้น
2. ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบลิฟต์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าแต่ละชั้นของอาคาร โดยการจ่ายผ่าน Bus duct riser เข้าไปยังแผงจ่ายไฟย่อยในแต่ละชั้น การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินด้วยระบบเดินในระบบท่อร้อยสาย

7.4.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

สำหรับการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องคอนเดนเซอร์บีม และหอผึ่งน้ำของระบบปรับอากาศ ขนาดของกำลังไฟใช้ระบบ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที โดยการติดตั้งสายเคเบิลจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในท่อโลหะฝังดินเข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1,600 KVA เพื่อทำการลดขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้มีขนาด 380/210 V จากนั้นจึงจะสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ แผงจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ตามลำดับ สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าที่นิยมใช้กัน เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดที่ใช้ระบบการระบายความร้อนด้วยอากาศ (Castresin dry - type) เพราะไม่เปลืองเนื้อที่ในการติดตั้งและสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

7.4.2 ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้ในดวงโคมต่างๆ ตลอดจนอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานต่างๆ ทั่วไป ทั้งในส่วนห้องเรียนและส่วนสาธารณะ ซึ่งมีความต้องการความเข้มของแสงในการส่องสว่างและปริมาณไฟฟ้าในแต่ละส่วนของอาคารแตกต่างกัน ตามลักษณะการใช้งานและช่วงเวลาของแต่ละประเภท ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาถึงตำแหน่ง จำนวน ระยะห่าง และความเข้มของอุปกรณ์แต่ละชนิด ที่นำมาติดตั้งตามความเหมาะสมของแต่ละประเภท ระบบไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการส่องสว่างใช้ระบบ 220 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ดวงไฟและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคารควรคำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงานในอาคารด้วย เพราะอุปกรณ์บางชนิดต้องเปิดใช้งานตลอดเวลา 24 ชั่วโมง รวมทั้งอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าต่างๆ ควรเลือกใช้หลอดประหยัดพลังงานและอุปกรณ์ที่มีระบบประหยัดพลังงาน เพื่อที่จะสามารถลดการค่าใช้จ่ายด้านค่าไฟฟ้าของโครงการไปได้มาก

7.4.3 ระบบไฟฟ้าสำรอง

ใช้ในกรณีที่ระบบกระแสไฟฟ้าหลักเกิดการขัดข้อง เครื่องไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงานทันทีภายใน 10 วินาที เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถผลิตไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30% ของอัตรากำลังไฟฟ้าสูงสุดในยามปกติ โดยทั่วไปแบ่งประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินออกเป็น 2 ระบบด้วยกันคือ

1) เครื่องยนต์ดีเซลเจเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานโดยการใช้ Microprocessor เป็นตัวควบคุมการทำงานของเครื่องโดยสามารถทดสอบการทำงานของเครื่องได้ทุกขณะ โดยไม่ไปรบกวนระบบไฟฟ้าในระบบปกติ กระแสไฟฟ้าที่ได้จากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินระบบนี้จะถูกจ่ายให้แก่ระบบไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้

1.1) ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- จำนวน 50% ของไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณบันได
- จำนวน 20% ของไฟฟ้าใช้บริเวณ โถงทางเดิน
- ไฟฟ้าส่องสว่าง 1 จุดภายในส่วนห้องเรียน

1.2) ระบบดับเพลิง เช่น ระบบปั๊มสูบน้ำดับเพลิง

1.3) ปั๊มน้ำทั่วไปในระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบน้ำร้อน น้ำเย็น รวมทั้งปั๊มของระบบบำบัดน้ำเสีย

1.4) ลิฟต์โดยสาร

2) ระบบแบตเตอรี่ (Battery)

ใช้สำหรับวงจรของอุปกรณ์สัญญาณเตือนภัยทุกระบบ เช่น ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบรักษาความปลอดภัย รวมทั้งป้ายบอกทางหนีไฟ และไฟฟ้าฉุกเฉินในลิฟต์ เป็นต้น

7.5 ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบดับเพลิง (Fire safty system)

ระบบการป้องกันอัคคีภัย เป็นระบบที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการเป็นอย่างยิ่ง ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ในแต่ละครั้งพบว่า ผู้เสียชีวิตจากการสำลักหรือสูดควันพิษจะเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากกว่าการถูกไฟไหม้โดยตรง ดังนั้นในการออกแบบโครงการควรคำนึงถึงความปลอดภัยจากสถานการณ์เหล่านี้ไว้ด้วย การออกแบบระบบระบายควัน (Smoking release) ในบางระบบประตูกันไฟจะปิดลงมาทั้งระบบ ทำการสกัดไฟโดยอัตโนมัติ โดยทำงานร่วมกับระบบ Springer system ในด้านการออกแบบเพื่อป้องกันไฟในการลามระหว่างชั้น ริมคานนอกของอาคารบริเวณช่องว่างระหว่างขอบพื้นและผนังจะต้องทำการ Seal ด้วยฉนวนกันไฟและ Smoking flashing ที่มีอัตราการทนไฟได้ตั้งแต่ 1-2 ชั่วโมงขึ้นไป รวมทั้งระบบท่อ Shaft ต่างๆ เช่น ท่อส่งน้ำเย็นหรือท่อแอร์และท่อสายไฟทุกชนิดจะต้องทำการ Seal หมคทุกๆ ชั้น มิฉะนั้นอาจเกิดการลุกลามของไฟไปยังชั้นต่างๆ ได้

ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ระบบอุปกรณ์ประกอบอาคาร (Building automation) ของโครงการจะต้องมีการทำงานที่สัมพันธ์กันตามโซนต่างๆ และมีระบบสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Alarm) แจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ผู้ที่อยู่ในอาคารทราบด้วย โครงการควรมีการอบรม และซักซ้อมสถานการณ์การ

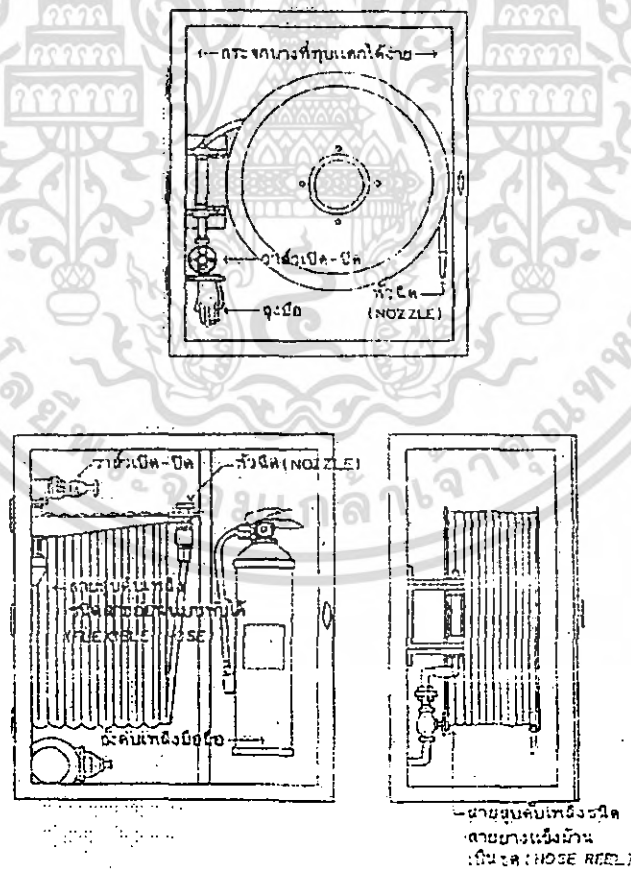
เกิดเพลิงไหม้อยู่เป็นประจำ ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติการดับเพลิงและช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟไหม้ได้อย่างทันท่วงที

การออกแบบและติดตั้งระบบดับเพลิงภายในอาคาร นิยมใช้มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน ศ.ว.ท.) และมาตรฐานของ NFPA (Nation Fire Protection Associate) ของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นมาตรฐานหลัก

ระบบดับเพลิงที่ใช้ในโครงการ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้ คือ

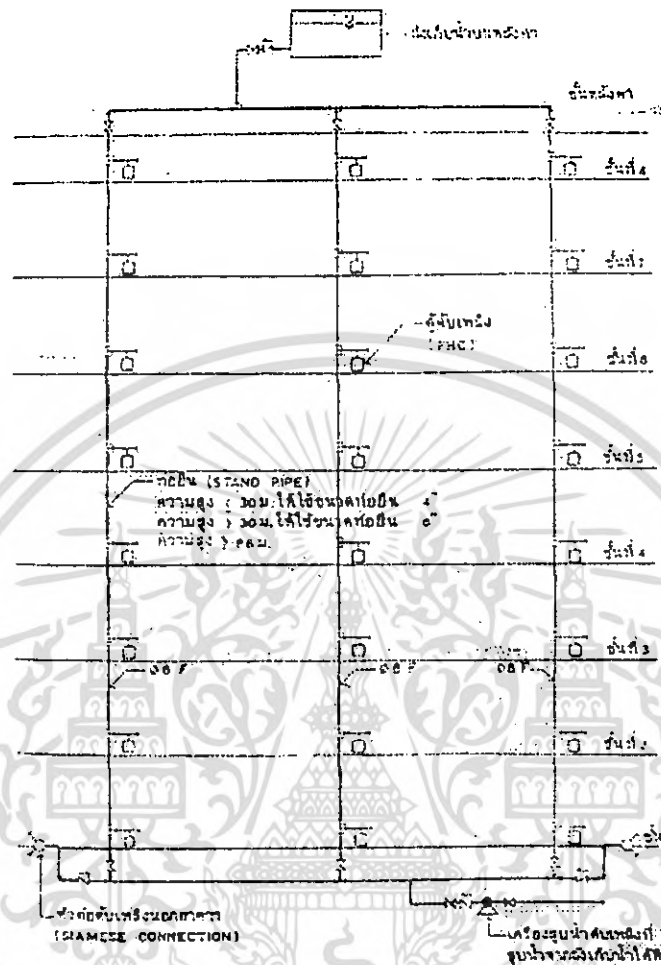
7.5.1 ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire hose reel system)

ประกอบด้วยสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire hose cabinet) และท่อยืน (Stand pipe) น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจใช้น้ำสำหรับการดับเพลิงจากถังเก็บน้ำบนหลังคา จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้นล่าง หรือจากหัวฉีดน้ำดับเพลิงสำหรับพนักงานดับเพลิงที่ชั้นล่างของโครงการ ซึ่งอาจมาจากแหล่งน้ำภายนอก เช่น รถตำรวจดับเพลิง โดยต้องมีระดับความดันของน้ำในท่อดับเพลิงไม่น้อยกว่าความดันของน้ำที่ระดับสูง 30 เมตร



รูปที่ 7.9 แสดงตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



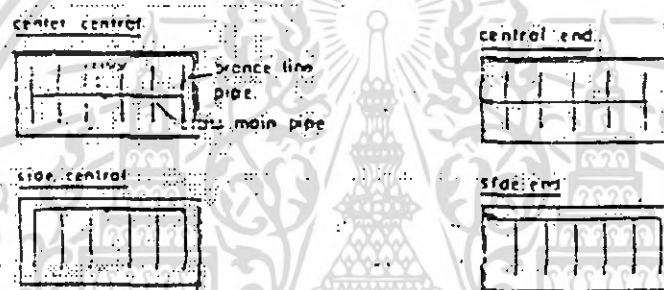
รูปที่ 7.10 แสดงระบบท่อขึ้นแบบบริเวณเดียว สำหรับอาคารทั่วไป

7.5.2 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Springer system)

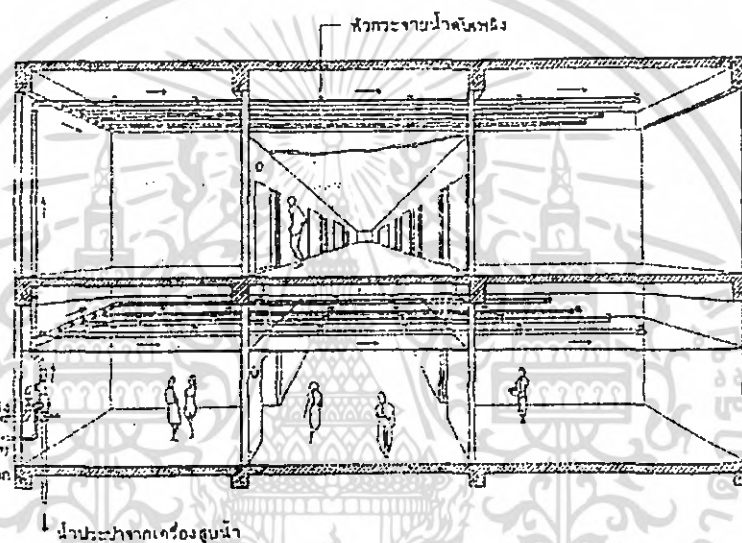
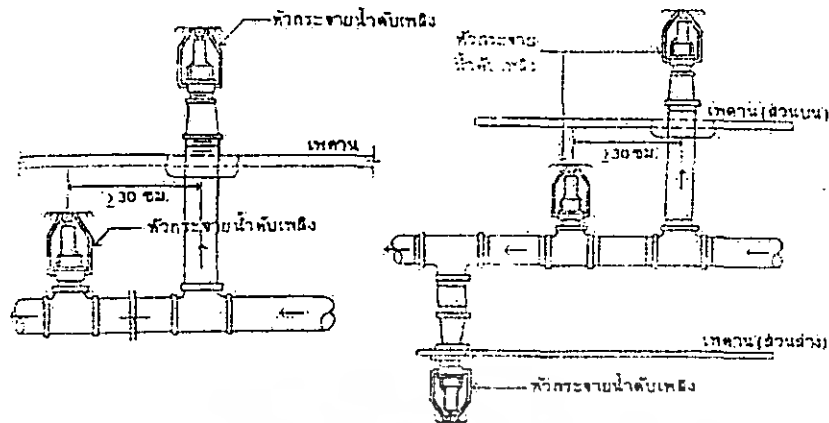
ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง คือระบบท่อน้ำดับเพลิงและหัวกระจายน้ำดับเพลิง ซึ่งจะกระจายน้ำลงเหนือบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ การเดินท่อจะแขวนลอยเอาไว้เหนือระดับพื้นห้องตามชั้นต่างๆ สปริงเกอร์ 1 ตัว สามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับเพลิงได้ 16 ตารางเมตร ระบบสปริงเกอร์ยังสามารถแยกออกได้เป็นอีก 2 ชนิดด้วยกันคือ ระบบท่อเปียก (Wet pipe system) และระบบท่อแห้ง (Dry pipe system) ซึ่งชนิดหลังนี้เหมาะสำหรับประเทศในเขตนหนาว ที่มีการเกิดการแข็งตัวของน้ำในระบบท่อส่งจ่ายน้ำดับเพลิง ระบบสปริงเกอร์ที่เหมาะสมกับโครงการจึงได้แก่ระบบสปริงเกอร์แบบเปียก (Wet pipe system) ระบบนี้จะมีน้ำไหลที่มีแรงดันในท่ออยู่ตลอดเวลาเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ความร้อนจะทำให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์แตกตัวออก และน้ำที่มีแรงดันสูงจะถูกพ่นกระจายออกมายังบริเวณที่มีไฟไหม้ทันที โดยใช้น้ำจากถังสำรองน้ำดับเพลิงบนชั้นหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอาคาร ซึ่งจะถูกสูบขึ้นไปเก็บไว้โดยใช้เครื่องสูบน้ำที่เดินด้วยเครื่องชนิดดีเซลหรือแก๊สโซลีน หรือในกรณีที่มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน อาจสูบโดยการใช้นมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำขึ้นไปพักก็ได้ เครื่องสูบน้ำที่ใช้สามารถจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อเปิดได้ในอัตรา 300-400 แกลลอนต่ออนาที โดยมีระดับความดันที่สปริงเกอร์สูงสุดประมาณ 80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เครื่องสูบน้ำของระบบดับเพลิงนี้ จะต้องเป็นการทำงานในระบบอัตโนมัติ โดยอาศัย Flow switch ซึ่งใช้ในการไหลของน้ำในระบบ ท่อดับเพลิงเป็นตัวเปิดสวิทช์ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เครื่องสูบน้ำทำงาน ท่อดับเพลิงในระบบ เปิดนี้ยังสามารถต่อเข้ากับถังเก็บน้ำบนชั้นบนสุดของอาคารโดยการใช้ Back flow preventor ติดตั้งไว้เพื่อที่จะสามารถใช้น้ำจากถังนี้ในด้านอื่นๆ ได้ด้วย นอกเหนือจากการใช้น้ำสำหรับ ดับเพลิงเพียงอย่างเดียว ในกรณีที่เกิดการขัดข้องของเครื่องสูบน้ำก็จะสามารถมีน้ำสำหรับการ ดับเพลิงได้อย่างเพียงพอในระยะหนึ่ง



รูปที่ 7.11 แสดงผังการเดินท่อของระบบสปริงเกอร์



รูปที่ 7.12 แสดงการจัดท่อน้ำและหัวจ่ายน้ำดับเพลิงภายในอาคาร

7.5.3 ระบบการดับเพลิงแบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือนิยมติดตั้งไว้ตามส่วนต่างๆ ของอาคาร แม้ว่าจะได้มีการติดตั้งระบบดับเพลิงแบบท่ออยู่แล้วก็ตาม ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถระงับเพลิงไหม้ที่จะเกิดขึ้นในระยะแรกได้ทัน เพราะสามารถหยิบออกมาใช้ได้สะดวกทันที เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่นิยมใช้จะเป็นขนาดบรรจุ 4.5 กิโลกรัม แต่ไม่ควรเกิน 18.14 กิโลกรัม เพราะมีน้ำหนักมากเกินไป ไม่สะดวกต่อการใช้งานยกเว้นจะมีล้อเข็นเท่านั้น เครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีอยู่หลายแบบด้วยกันขึ้นอยู่กับประเภทของเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

- 1) ประเภท ก. (Class A) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัสดุไวไฟธรรมดา เช่น ไม้ กระดาษ ยาง และพลาสติก เป็นต้น
- 2) ประเภท ข. (Class B) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัสดุไวไฟ เช่น น้ำมัน ไขมัน น้ำมัน ผสมสี สีทาบ้าน แกล็กเกอร์ และก๊าซติดไฟชนิดต่างๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ประเภท ค. (Class C) หมายถึงเพลิงที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร
- 4) ประเภท ง. (Class D) หมายถึงเพลิงที่เกิดขึ้นจากวัตถุที่เผาไหม้ได้ เช่น เม็คน้ำมันเชื้อเพลิง ไขมัน และพวกสารโครเมียม เป็นต้น

7.5. ระบบสัญญาณเตือนภัยแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire alarm system)

มีการติดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัยฉุกเฉินในกรณีที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร โดยเป็นระบบที่มีการทำงานระบบอัตโนมัติ ได้แก่ระบบ Heat detector และระบบ Smoke detector ซึ่งเมื่อมีความร้อนหรือควันไฟเกิดขึ้นเนื่องจากเกิดเพลิงไหม้ ระบบตรวจจับความร้อน(Heat detector) และระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke detector) จะทำการแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ กริ่งและสัญญาณเตือนภัยภายในอาคารก็จะดังขึ้นทันที ระบบสัญญาณจะแจ้งเหตุเหล่านี้จะติดตั้งตามจุดต่างๆ ของโครงการ เช่น บริเวณห้องโถงทางเดิน เป็นต้น พร้อมทั้งทำการติดตั้งเครื่องมือดับเพลิงและผจญเพลิงเบื้องต้นเอาไว้ด้วยทุกๆ ระยะ 20 เมตร ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบไฟฟ้าวงจรปิด คือต้องมีกระแสไฟฟ้าไหลต่อเนื่องวงจรรออยู่ตลอดเวลา และกระแสไฟฟ้าที่ใช้ต้องเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและมีกำลังแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ เพื่อที่จะสามารถใช้ระบบไฟฟ้าสำรอง เช่น ระบบแบตเตอรี่ทำการจ่ายไฟฟ้าสำรองแทนในกรณีที่ระบบกระแสไฟฟ้าหลักเกิดขัดข้อง

7.6 ระบบติดต่อสื่อสาร (Communication system)

7.6.1 ระบบโทรศัพท์ (Telephone)

เป็นระบบการสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร การติดต่อค่อนข้างเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ สามารถให้บริการได้ทั้งการติดต่อภายในและต่างประเทศ ในปัจจุบันโทรศัพท์ที่ใช้ในอาคารแบ่งออกเป็น 5 ระบบ ดังนี้

1) Private manual branch exchange (PMBX or PBX)

ระบบนี้การบริการโทรเข้า-ออก สามารถทำได้โดยเชื่อมระบบการติดต่อภายในเข้ากับระบบการติดต่อภายนอก โดยผ่านทางพนักงานรับสาย (Operator) โดยปกติขบวนการติดต่อจะสามารถติดต่อคู่สายภายในได้ 50 คู่สาย และติดต่อภายนอกได้ครั้งละ 10 คู่สาย ระบบนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้กันมากนักเพราะรับคู่สายได้น้อย

2) Private automation branch exchange (PABX or PBX)

เป็นระบบการติดต่อระหว่างภายในกับภายใน หรือติดต่อระหว่างภายในกับภายนอก โดยผ่านเครื่องรับอัตโนมัติหรือต่อผ่านพนักงานรับสาย สามารถติดต่อได้มากกว่า 50 โครงการแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้จึงเลือกใช้ระบบโทรศัพท์แบบ PABX เพราะสามารถให้บริการคู่สายได้มากกว่าระบบแรก และทำการติดตั้งโทรศัพท์ภายในเพื่อเพิ่มความสะดวกในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินและการซ่อมบำรุง เช่น ในลิฟต์โดยสาร ห้องวิศวกรรมเครื่องกล เป็นต้น

2.1) Private manual exchange (PMX)

เป็นระบบการติดต่อผู้บริเวณสาธารณะโดยแยกระบบออกเป็นอิสระ โดยการกำหนดขอบเขตของการติดต่อเอาไว้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการบริการ หรือเกี่ยวกับการอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น การเรียกพนักงานบริการรักษาความปลอดภัย การแจ้งเหตุสัญญาณไฟไหม้ เป็นต้น

2.2) Intercom or Direct speech system

เป็นระบบการติดต่อโดยตรงระหว่างคู่สายภายใน ปกติจะสามารถให้บริการได้เต็มที่ 8 คู่สาย แต่อาจเพิ่มขึ้นได้ถึง 68 คู่สาย หากเป็นการติดต่อจากห้องพักผู้บริเวณที่จำกัดเอาไว้

2.3) Public telephone

ระบบนี้จะต่อสายโดยตรงกับคู่สายภายนอก โดยไม่ผ่านพนักงานต่อสาย หรือระบบชุมสายอัตโนมัติของทางโครงการ ได้แก่ ระบบโทรศัพท์สาธารณะขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ที่ติดตั้งไว้ให้บริการในโครงการในส่วนต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการในส่วนสาธารณะเป็นหลัก ระบบโทรศัพท์แบบนี้มีทั้งระบบที่ใช้เหรียญหยอด และระบบที่ใช้บัตรโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

7.6.3 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

ระบบประชาสัมพันธ์และบริการเพลงตามสาย (Back ground music and paging system) เพื่อการผ่านคลายอารมณ์ ระบบอุปกรณ์ของส่วนนี้ประกอบด้วย เครื่องรับวิทยุ, เครื่องเล่นแผ่นเสียง, เทป, ลำโพงกระจายเสียง และไมโครโฟนสำหรับประชาสัมพันธ์ เป็นต้น สามารถแบ่งลักษณะการกระจายเสียงออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนแรกเป็นการกระจายเสียงและประชาสัมพันธ์ในส่วนต่างๆ ไปของโครงการ และบริเวณที่ทำงานของพนักงานแผนกต่างๆ การกระจายเสียงและประชาสัมพันธ์ในอีกส่วนหนึ่งได้แก่การกระจายเสียงในลักษณะเฉพาะบริเวณ เช่น ส่วนของห้องประชุม เป็นต้น ซึ่งจะต้องอาศัยอุปกรณ์ที่มีลักษณะเฉพาะสำหรับการกระจายเสียงในห้องประชุม เพื่อให้ได้คุณภาพเสียงตามที่ต้องการ

7.6.4 ระบบโทรทัศน์และวิทยุ (TV and Radio system)

เป็นระบบการให้บริการด้านการพักผ่อนและความบันเทิง โดยจะทำการติดตั้งระบบ TV และวิทยุไว้ภายในห้องเรียนและห้องพักของอาจารย์ การรับและแพร่สัญญาณขึ้นอยู่กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพพื้นที่ในการจัดแล้วการตั้งอุปกรณ์ซึ่งโดยทั่วไป จะประกอบด้วย ระบบเสาอากาศหลัก เครื่องขยายสัญญาณ และระบบการกระจายสัญญาณไปยังเครื่องรับแต่ละเครื่อง

7.7 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary system)

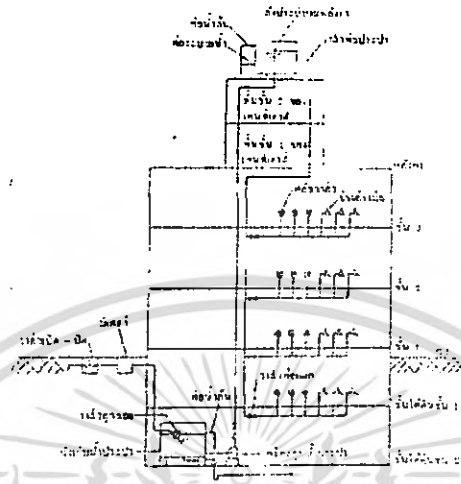
ระบบสุขาภิบาลและระบบการเดินท่อของอาคารสามารถแยกออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ ระบบน้ำใช้ (Water supply) ระบบการระบายน้ำ (Draining system) และระบบกำจัดน้ำโสโครก (Sewage treatment) รายละเอียดของระบบต่างๆ มีดังนี้

7.7.1 ระบบน้ำใช้ (Water supply)

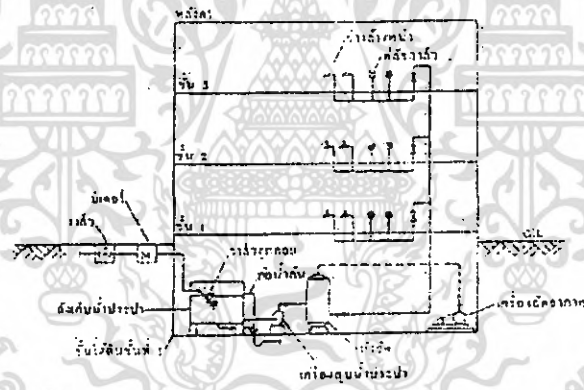
หมายถึงน้ำใช้หรือน้ำสะอาดที่นำไปใช้ในโครงการ โดยมีแหล่งน้ำที่สำคัญคือ ระบบน้ำจากการประปา เป็นระบบน้ำที่นำมาใช้สำหรับการบริโภคอุปโภค และการดับเพลิง ข้อควรพิจารณาในการวางระบบน้ำใช้ของโครงการจะต้องคำนึงถึง การประมาณการการใช้น้ำของโครงการและการประมาณการเก็บน้ำไว้ใช้สำรองของโครงการ จะต้องออกแบบให้เพียงพอกับความต้องการด้วย สำหรับปริมาณน้ำเพื่อให้มีปริมาณน้ำที่เพียงพอกับความต้องการจึงกำหนดให้มีถังเก็บน้ำสำรอง 2 ถังเพื่อให้สามารถทำการบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้สะดวก โดยถังเก็บน้ำนี้จะฝังอยู่ในส่วนใต้ดินของพื้นที่โครงการเพื่อใช้สำหรับพักน้ำก่อนที่จะปั๊มขึ้นไปใช้งานด้วยการเก็บน้ำในถังพักน้ำนี้ จะใช้ระบบสวิทช์ลูกลอย (Float switch pump control) ควบคุมการทำงานของเครื่องปั๊มโดยเป็นระบบอัตโนมัติ เมื่อระดับน้ำในถังสูงขึ้นจนถึงระดับที่ตั้งไว้ของลูกลอย สวิทช์จะทำการตัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องสูบน้ำทันทีเมื่อน้ำถูกใช้ไปได้ระยะหนึ่งระดับน้ำก็จะลดลง ทำให้ระบบลูกลอยจะทำการเปิดสวิทช์เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องสูบน้ำอีกครั้งหนึ่งจนกว่าจะได้ระดับน้ำตามที่ต้องการ เป็นเช่นนี้สลับกันไปเรื่อยๆ การใช้ระบบนี้ทำให้เครื่องสูบน้ำได้ทำงานเป็นเวลา การหยุดพักเครื่องจะช่วยในการรักษาอายุการใช้งานของเครื่องสูบน้ำได้อีกด้วย สำหรับการหาปริมาณขนาดของถังเก็บน้ำต้องมีการคำนวณให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของอาคาร หลังจากน้ำถูกปั๊มขึ้นสู่ถังเก็บน้ำซึ่งอาจตั้งอยู่บนชั้นสูงสุดของโครงการหรืออาจทำเป็นหอสูงสำหรับเก็บน้ำ ก็จะจ่ายน้ำลงสู่จุดต่างๆ ของโครงการด้วยระบบ Gravity feed หรือ Down feed ถังเก็บน้ำบนชั้นสูงสุดของโครงการควรจะอยู่สูงกว่าระดับของเครื่องสูบน้ำในชั้นที่อยู่ใกล้ที่สุดประมาณ 4-6 เมตร เป็นอย่างน้อยทั้งนี้เพื่อความดันในท่อจ่ายน้ำไปสู่ส่วนต่างๆ ของโครงการมีแรงดันที่เพียงพอ การใช้ระบบการจ่ายน้ำแบบนี้จึงสามารถลดการทำงานของเครื่องสูบน้ำลงได้มาก ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานในโครงการได้ดีเพราะจะช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าได้อีกส่วนหนึ่งและในกรณีที่ระบบไฟฟ้าเกิดขัดข้องชั่วคราวก็ยังมีปริมาณน้ำที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บสำรองไว้บนชั้นสูงสุดของโครงการ เพียงพอที่จะจ่ายน้ำสำหรับการบริโภคอุปโภคไปได้อีก
ระยะหนึ่ง

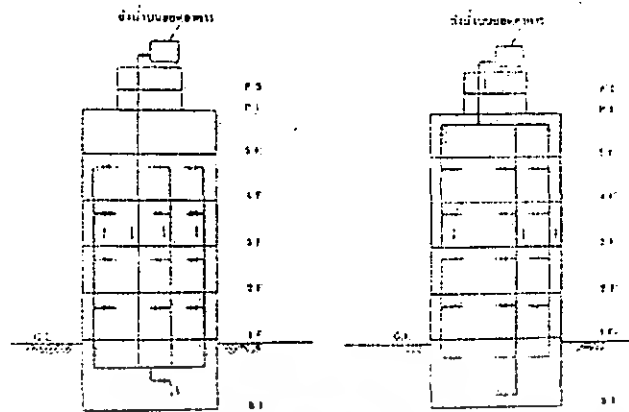


รูปที่ 7.13 แสดงตัวอย่างระบบน้ำใช้ที่มีถังเก็บน้ำ บนยอดอาคาร



รูปที่ 7.14 แสดงตัวอย่างระบบประปาแบบดึงอัดความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.15 แสดงระบบจ่ายน้ำขึ้น (Up Feed) รูปที่ 7.16 แสดง ระบบจ่ายน้ำลง (Down Feed)

7.7.3 ระบบระบายน้ำ (Drainage system)

สามารถแยกประเภทของน้ำที่ต้องการระบายออกได้ 3 ประเภทดังนี้

1) การระบายน้ำฝน (Storm water drainage)

ระบบการระบายน้ำฝนของโครงการแยกออกเป็นการระบายน้ำฝนบนหลังคา และการระบายน้ำฝนระดับผิวดินซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์รางรับน้ำฝน ตะแกรงครอบ ท่อระบายน้ำฝนและบ่อพักน้ำ สำหรับการระบายน้ำฝนบนหลังคาจะระบายออกไปภายนอกโดยมีท่อแยกต่างหากจากท่อระบายน้ำทิ้งและน้ำโสโครกของอาคาร เพื่อป้องกันมิให้น้ำฝนไหลย้อนกลับเข้าสู่เครื่องสุขภัณฑ์ในกรณีที่ท่อระบายน้ำเกิดการอุดตัน การออกแบบรางระบายน้ำฝนควรมีความกว้างของคันทรางไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว และมี Feed board กว้างอย่างน้อย 3 นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำฝนถล่มราง สำหรับขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่ง ขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคาของอาคารและอัตราปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่ ขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่งควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว (หรืออาจใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว ก็ได้)

ส่วนระบบการระบายน้ำผิวดิน หมายถึงการระบายน้ำที่มาจากระบบการระบายน้ำฝนบนหลังคา รวมทั้งน้ำฝนที่ตกภายในบริเวณพื้นที่ของโครงการ เช่น บริเวณสนามหรือถนนภายในโครงการ เป็นต้น น้ำที่เกิดจากการไหลซึมลงดินจะไหลไปตามผิวดินลงสู่ที่ต่ำ เป็นลักษณะของการระบายตามธรรมชาติโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดการระบายน้ำได้เอง ซึ่งหากปล่อยไว้ในระยะยาวอาจเกิดปัญหาการพังทลายของหน้าดินเนื่องจากกักเซาะของน้ำฝนที่ไหลผ่าน จึงควรออกแบบให้มีการไหลรวมของน้ำฝนเป็นจุดๆ เช่น ให้น้ำไหลลงสู่ร่องระบายน้ำในโครงการก่อนแล้วจึงต่อขบวนกันแซกระบายออกไปสู่ภายนอก ข้อควรคำนึงในการออกแบบร่องระบายน้ำต้องออกแบบให้มีบ่อสำหรับการพักน้ำเบื้องต้นไว้ด้วยในระยะเวลาที่เหมาะสม มิฉะนั้น น้ำฝนที่ไหลตามท่อระบายน้ำอาจมีสิ่งปะปนจนทำให้กลายเป็นน้ำเสียได้

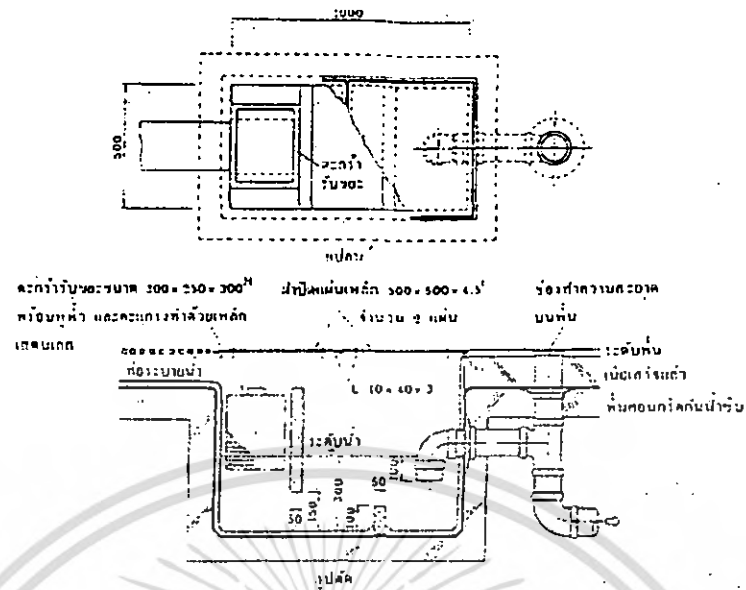
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับระบบการระบายน้ำผิวดินของโครงการนี้ ใช้ระบบการระบายน้ำแบบแยก (Seperate sewer) โดยการแยกระบบการระบายน้ำโสโครกออกจากระบบระบายน้ำฝนต่างหาก น้ำฝนที่ระบายจะออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรงไม่ต้องผ่านการบำบัด เพราะถือว่าน้ำฝนที่ระบายออกไปมีไขมันปนเปื้อน เป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำได้อย่างเต็มที่และทำให้ประหยัดต้นทุนค่าน้ำ สำหรับโครงการไปได้อีกส่วนหนึ่ง

2) ระบบการระบายน้ำทิ้ง (Waste water drainage)

คือน้ำที่ระบายออกมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สุขภัณฑ์ทั่ว ๆ ไปในห้องน้ำ (ชักโครก, โถส้วม และที่ปัสสาวะ) น้ำจากส่วนห้องครัวของโครงการ น้ำที่ระบายออกจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หม้อกำเนิดไอน้ำ หรือเครื่องสูบน้ำ ก็จัดอยู่ในประเภทนี้ ระบบการระบายน้ำทิ้งของโครงการใช้ระบบแยกท่อน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วออกจากระบบการระบายน้ำโสโครก (คือน้ำที่ทิ้งจากโถส้วมและที่ปัสสาวะ) ออกต่างหาก โดยทิ้งจากอ่างล้างหน้า และอ่างอาบน้ำ อาจปล่อยลงสู่ Soaked away pool เพื่อการบำบัดโดยธรรมชาติ โดยตรงหรืออาจเข้าสู่ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียก่อนก็ได้

รวมทั้งน้ำทิ้งจากเครื่องจักรอุปกรณ์จำเป็น ต้องผ่านกระบวนการกำจัดไขมัน จาระบี หรือของเสียอื่นๆ เสียก่อน เพื่อให้ระบบกำจัดน้ำเสียหลักทำงานได้โดยสะดวกไม่ยุ่งยากมากนัก น้ำทิ้งจากครัวที่มีไขมันปะปนอยู่ด้วยจะถูกส่งไปยังบ่อกำจัดไขมัน ไขมันที่มีอยู่จะจับตัวรวมกันเป็นฝ้าลอยอยู่บนผิวน้ำเสีย โดยมีแผงกั้นไขมันกักไขมันเอาไว้ไม่ให้ไหลออกไปจากบ่อกำจัดไขมัน ไขมันที่ลอยเป็นฝ้าอยู่จะถูกกำจัดออกจากบ่อโดยการดึงเอาไปทิ้งและเพื่อให้การดึงไขมันทำได้โดยสะดวกจึงมีการเดินท่อน้ำเย็นจัด (Chilled water) เข้ามาเพื่อให้ไขมันเกิดการแข็งตัวและกำจัดออกได้โดยง่าย ส่วนน้ำเสียที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าสู่บ่อน้ำใสที่อยู่ติดกันและไหลต่อไปยังระบบกำจัดน้ำเสียหลักเพื่อทำการบำบัดต่อไป



รูปที่ 7.17 แสดงตัวอย่างบ่อดักไขมันชนิดต่างๆ

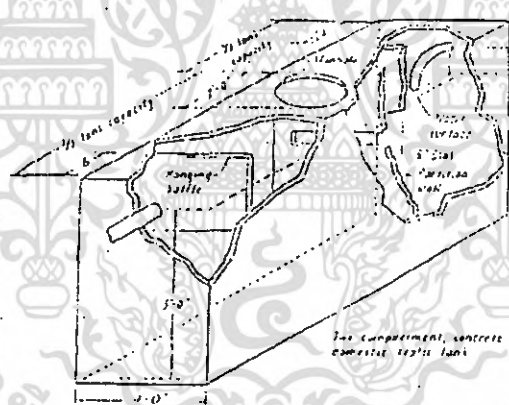
3) ระบบกำจัดน้ำโสโครก (Sewage treatment)

หมายถึง การระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์หนัก เช่น ส้วม และที่ปัสสาวะของสุภาพบุรุษ และสุภาพสตรี จำเป็นต้องผ่านการบำบัดน้ำเสียตามกรรมวิธีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือระบบการระบายน้ำสาธารณะ เพราะน้ำเสียที่มาจากส้วมและที่ปัสสาวะ จะมีปริมาณของเชื้อโรคและสารอินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมอยู่สูงจึงควรมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อชุมชนนั้นๆ ในการร่วมรักษาสิ่งแวดล้อม

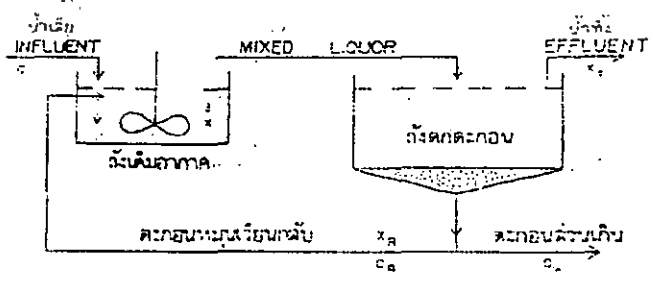
ระบบกำจัดน้ำเสียที่เลือก ใช้ระบบกำจัดน้ำเสียโดยกระบวนการทางชีวภาพ (Biological unit process) คือวิธีการกำจัดน้ำเสียที่อาศัยจุลชีพทำการย่อยสลายและแลกเปลี่ยนสารอินทรีย์ต่างๆ ไปเป็นก๊าซลอยขึ้นสู่อากาศและจะได้จำนวนจุลชีพเพิ่มขึ้น กรรมวิธีการบำบัดวิธีนี้ยังสามารถแบ่งออกได้อีกหลายลักษณะ ได้แก่ ระบบ Activate sludge, Tricking filter, Aerated lagoon, Anaerobic filter, Anaerobic pond และระบบ Stabilization pond เป็นต้น จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลของระบบการกำจัดน้ำเสียแบบต่างๆ ดังได้กล่าวมาแล้วระบบกำจัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับโครงการนี้คือ ระบบ Activate Sludge (AS) เพราะเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้มาตรฐานที่สุด ใช้เนื้อที่ในการติดตั้งวางระบบน้อย ใช้เวลาในการกำจัดน้ำเสียเร็วกว่าระบบอื่นๆ อีกทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการบำรุงรักษาอีกด้วย

การกำจัดน้ำเสียระบบ Activate Sludge (AS)

หลักการทํางานของระบบ AS อย่างกว้างๆ คือ การใต้น้ำเสียลงในถังเติมอากาศพร้อมถังตกตะกอนแบบกลม และทำการกำจัดตะกอน จากนั้นมีการหมุนเวียนตะกอนจากถังตกตะกอนกลับไปยังถังเติมอากาศใหม่ ระบบนี้เป็นวิธีการกำจัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพที่นิยมใช้กันมาก โดยอาศัยจุลชีพที่มีปริมาณมากพอสำหรับการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย จุลชีพเหล่านี้จะลอยอยู่ในน้ำตะกอนของถังเติมอากาศ ซึ่งจุลชีพจะอาศัยเป็นที่เพาะขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณขึ้นในลักษณะที่เรียกว่า การเจริญเติบโตแบบแขวนลอย (Suspended Growth) โดยทั่วไปภายในถังเติมอากาศจะมีระบบกวน ทำหน้าที่ให้จุลชีพหรือสลัดจ์แขวนลอยอยู่ในถังเติมอากาศอยู่ตลอดเวลา เพื่อที่จะสามารถควบคุมจำนวนจุลชีพได้ตามที่ต้องการ ดังนั้นจำเป็นต้องมีระบบแยกน้ำใสออกจากน้ำสลัดจ์ ซึ่งนิยมใช้ถังตกตะกอนทำหน้าที่นี้ เพื่อปล่อยน้ำทิ้งที่ใสไหลล้นออกจากถังตกตะกอน ส่วนบริเวณก้นถังตกตะกอนจะมีความเข้มข้นของน้ำสลัดจ์มาก ซึ่งมักจะนำกลับสู่ถังเติมอากาศเพื่อช่วยในการควบคุมจุลชีพในถังเติมอากาศได้ ในกรณีที่มือน้ำสลัดจ์มากเกินไปความต้องการก็อาจสูบถ่ายจากก้นถังตกตะกอนหรือถังเติมอากาศโดยตรง และน้ำสลัดจ์ส่วนเกินนี้ไปทำการบำบัดและกำจัดทิ้งต่อไป



รูปที่ 7.18 แสดงบ่อเกรอะ(Septic tank) แบบแยกสองส่วน สำหรับการบำบัดน้ำโสโครกชั้นปฐมภูมิ



รูปที่ 7.19 แสดงกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบ Activate Sludge (AS)

กระบวนการบำบัดน้ำเสียขั้นทุติยภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.8 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ในการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นอาคารที่มีความสูงกว่าอาคารอื่นๆ ในบริเวณข้างเคียง หรืออาคารที่ตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้ง ย่อมมีโอกาสที่ถูกฟ้าผ่าได้โดยง่าย ในกรณีที่เกิดพายุและฝนฟ้าคะนอง ดังนั้นจำเป็นต้องติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าไว้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและสวัสดิกภาพของแขกที่มาพักเป็นสำคัญ ระบบป้องกันฟ้าผ่าที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันที่ใช้กับอาคารคือ

Lighting active system

เป็นระบบสายล่อฟ้าที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป โดยการติดตั้งเสาที่มีลักษณะปลายแหลมเอาไว้เป็นช่วงๆ บนชั้นดาดฟ้า หรือคอนบนสุดของอาคาร แล้วโยงสายนำไฟฟ้าเชื่อมติดต่อกันทุกๆ ช่วง จากนั้นจึงทำการต่อสายนำไฟฟ้าลงดินเพื่อการถ่ายเทประจุไฟฟ้าลงสู่ดิน ทำให้เกิดการสะเทินอยู่ตลอดเวลา จึงไม่เกิดความต่างศักย์ระหว่างอาคารกับบรรยากาศโดยรอบ สามารถป้องกันการเกิดฟ้าผ่าขึ้นได้

7.9 ระบบการเก็บและกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะซึ่งมีผู้คนเข้ามาใช้เป็นจำนวนมาก จำเป็นต้องมีห้องเก็บรวบรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวันที่มีการแข่งขัน เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก , ขยะแห้ง , ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษเป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุหีบห่อแล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องเก็บรวบรวมขยะเพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

7.10 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

เสียงรบกวนมีที่มาจากทั้งสาเหตุจากเสียงที่มาจากภายนอกโครงการ เช่น เสียงดังจากรถยนต์ เครื่องบิน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากบริเวณภายในโครงการเอง เช่น การซ่อมบำรุงอาคารหรือการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น จึงควรต้องมีมาตรการป้องกันเสียงรบกวนที่มาจากภายนอกที่เด็ดลอดเข้ามา ตามรอยต่อต่างๆ หรือทางช่องหน้าต่างของห้องเรียน อาจแก้ปัญหาด้วย

การใช้กระจก 2 ชั้น ที่มีความหนา 3-4 มิลลิเมตร โดยให้มีช่องว่างระหว่างกระจกประมาณ 30 มิลลิเมตร เพื่อลดความเข้มของระดับเสียงไม่ให้เล็ดลอดได้

สำหรับเสียงรบกวนจากภายใน ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นจากพื้นที่ในส่วนบริการ เช่น ห้องครัว ห้องเก็บน้ำ ห้องเครื่องแอร์ เป็นต้น ซึ่งแก้ปัญหาด้วยการจัดวางตำแหน่งของพื้นที่เหล่านี้ให้ห่างไกลจากบริเวณที่ต้องการความเงียบสงบสำหรับพักผ่อน รวมทั้งการเลือกวัสดุที่มีความสามารถในการดูดซับเสียงได้ดี เป็นต้น

7.11 ระบบที่ใช้ในการจัดห้องประชุม

1) ระบบอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานหนัก สามารถจ่ายไฟได้ทั้งระบบเฟสเดียวและสามเฟส นอกจากนี้จะต้องมีแผงจ่ายไฟแรงเคลื่อนต่ำสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการติดต่อ และควบคุมรวมทั้งต้องมีการจ่ายไฟติดตั้งไว้ที่พื้นห้องประชุม ผนัง หรือเพดานห้องด้วย

2) ระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับใช้งานในห้องประชุม มีทั้งชนิดที่ติดตั้งอยู่กับที่และติดตั้งลอยตัว หลอดไฟที่ใช้งานมีทั้ง หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ หลอดอินแคนเดสเซนต์ และหลอดสปอร์ตไลท์ ซึ่งมีระบบการปรับความเข้มของแสงสว่างของอุปกรณ์ส่องสว่างต่างๆ ด้วยอุปกรณ์เพิ่ม-ลดแสงสว่าง ๑ (Dimmer Controlled Circuits) นอกจากอุปกรณ์การส่องสว่างแล้ว ยังมีอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับตกแต่งห้องประชุม จัดเลี้ยง เพื่อเพิ่มบรรยากาศ ส่วนใหญ่จะเป็นโคมระย้าสำหรับติดตั้งที่เพดาน (Chandeliers) และสปอร์ตไลท์ที่มีเลนส์หรือตัวสะท้อนแสงอื่นๆ

3) ระบบอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ส่วนใหญ่จะเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งลอยตัว สามารถเคลื่อนย้ายไปติดตั้งในตำแหน่งต่างๆ ได้ โดยสะดวก รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ มีดังต่อไปนี้

อุปกรณ์สำหรับการพูด - ฟัง

1. ไมโครโฟนทั้งชนิดติดตั้งพื้นและติดตั้งบนโต๊ะ
2. เครื่องขยายเสียงและควบคุมเสียง
3. ลำโพงกระจายเสียงตั้งพื้น ติดเพดานและผนัง
4. หูฟัง
5. เครื่องบันทึกเสียง

ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์สำหรับการแพร่ภาพ

1. เครื่องฉายภาพนิ่ง
2. เครื่องฉายแผ่นใส
3. เครื่องฉายภาพยนตร์
4. เครื่องถ่ายวิดีโอ
5. เครื่องเล่นวิดีโอ
6. จอฉายภาพ

ฯลฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

ผลงานการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS Introduction

PROGRAMMED ANALYSIS

วัตถุประสงค์ของเอกสาร

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์ โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์ โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์ โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์ โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์

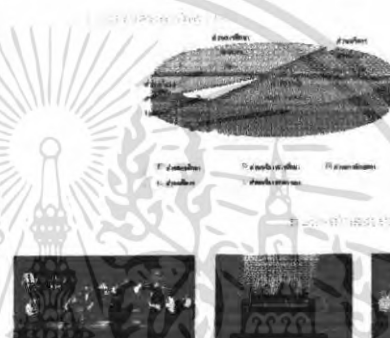
เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์ โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์ โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์

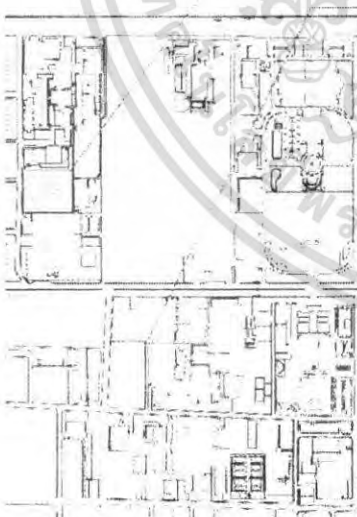
วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์
3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์
4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาวิจัยทางสถาปัตย์ศาสตร์

ขั้นตอนการวิเคราะห์



PROCESS Site analysis



ลำดับ	ชนิดของพื้นที่	พื้นที่	พื้นที่ทั้งหมด	
			SITE A	SITE B
1	พื้นที่อาคาร	1	12	8
2	พื้นที่สวน	2	8	15
3	พื้นที่ลาน	3.5	10.5	2.5
4	พื้นที่ถนน	3.8	7	1.5
5	พื้นที่จอดรถ	1	3	3
รวม		40.3		31.5

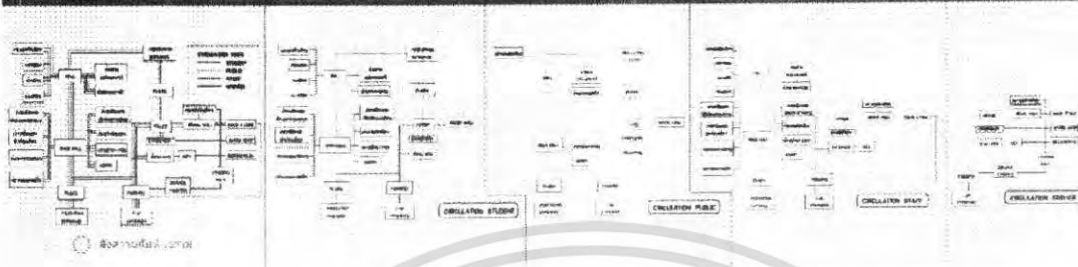


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS Diagram

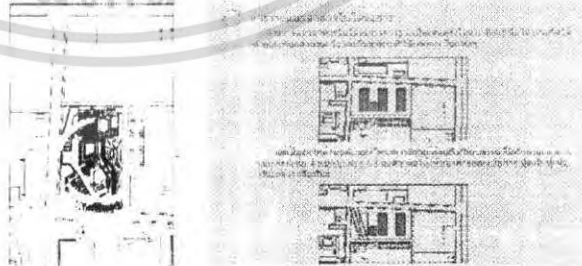
FACULTY OF MUSIC
คณะดุริยางคศาสตร์

RELATIONSHIP DIAGRAM



PROCESS Site analysis and Zoning

FACULTY OF MUSIC
คณะดุริยางคศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

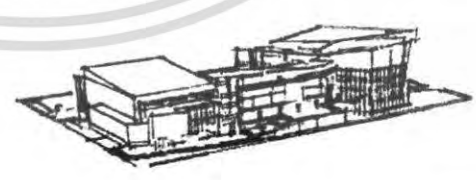
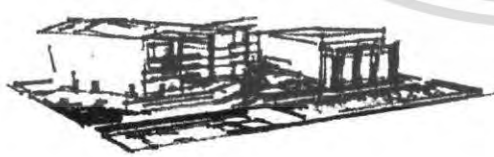
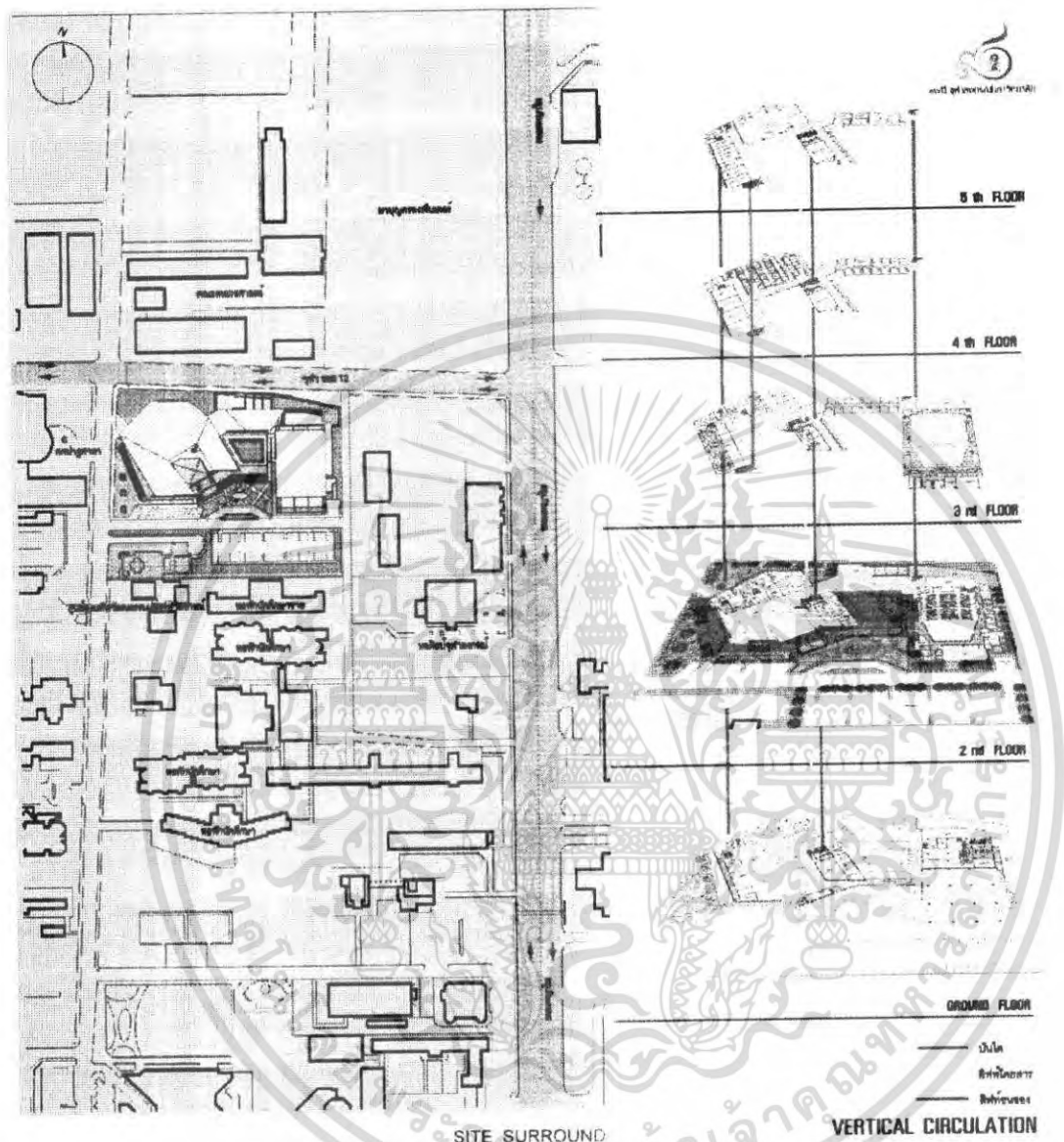
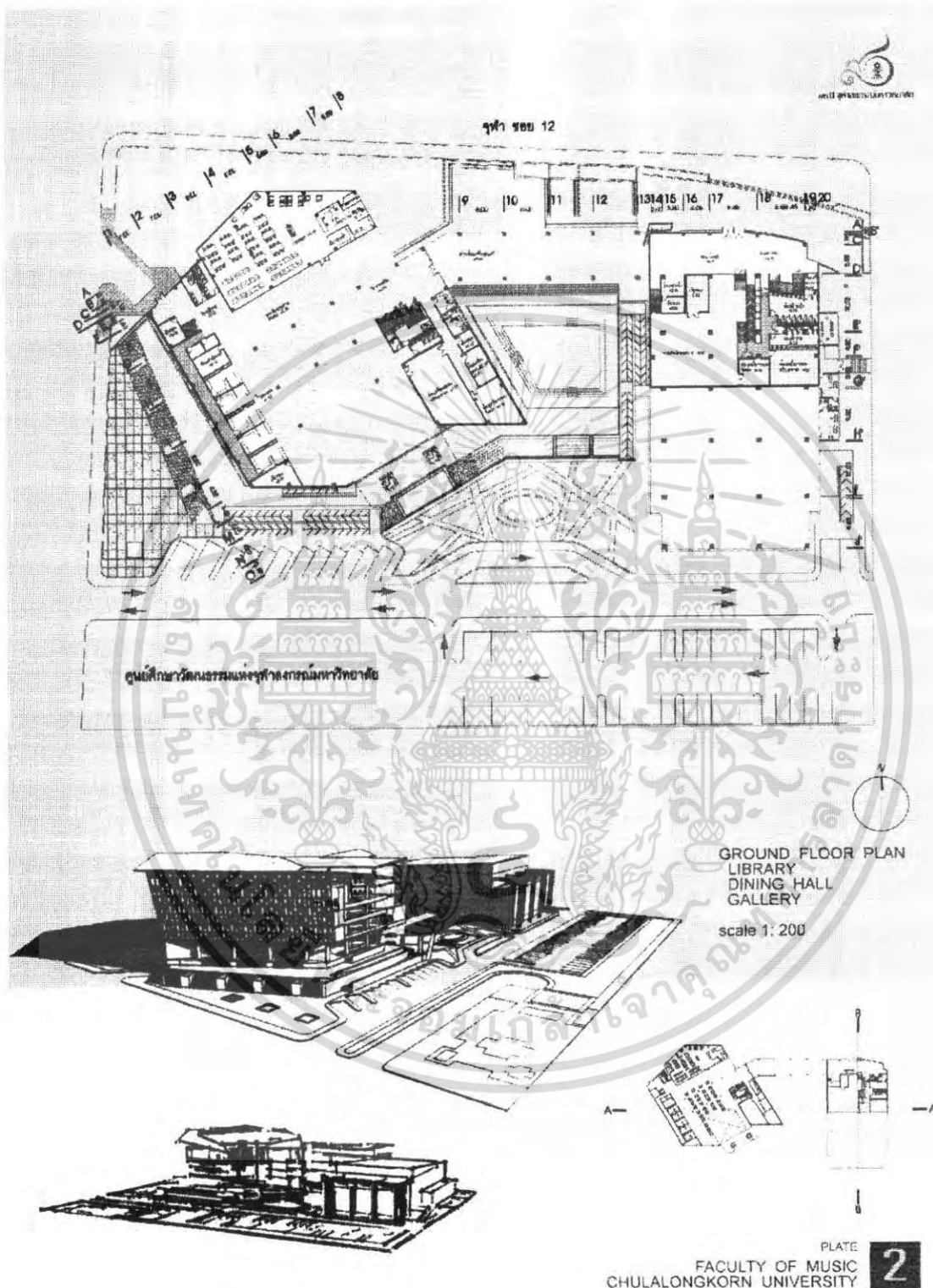
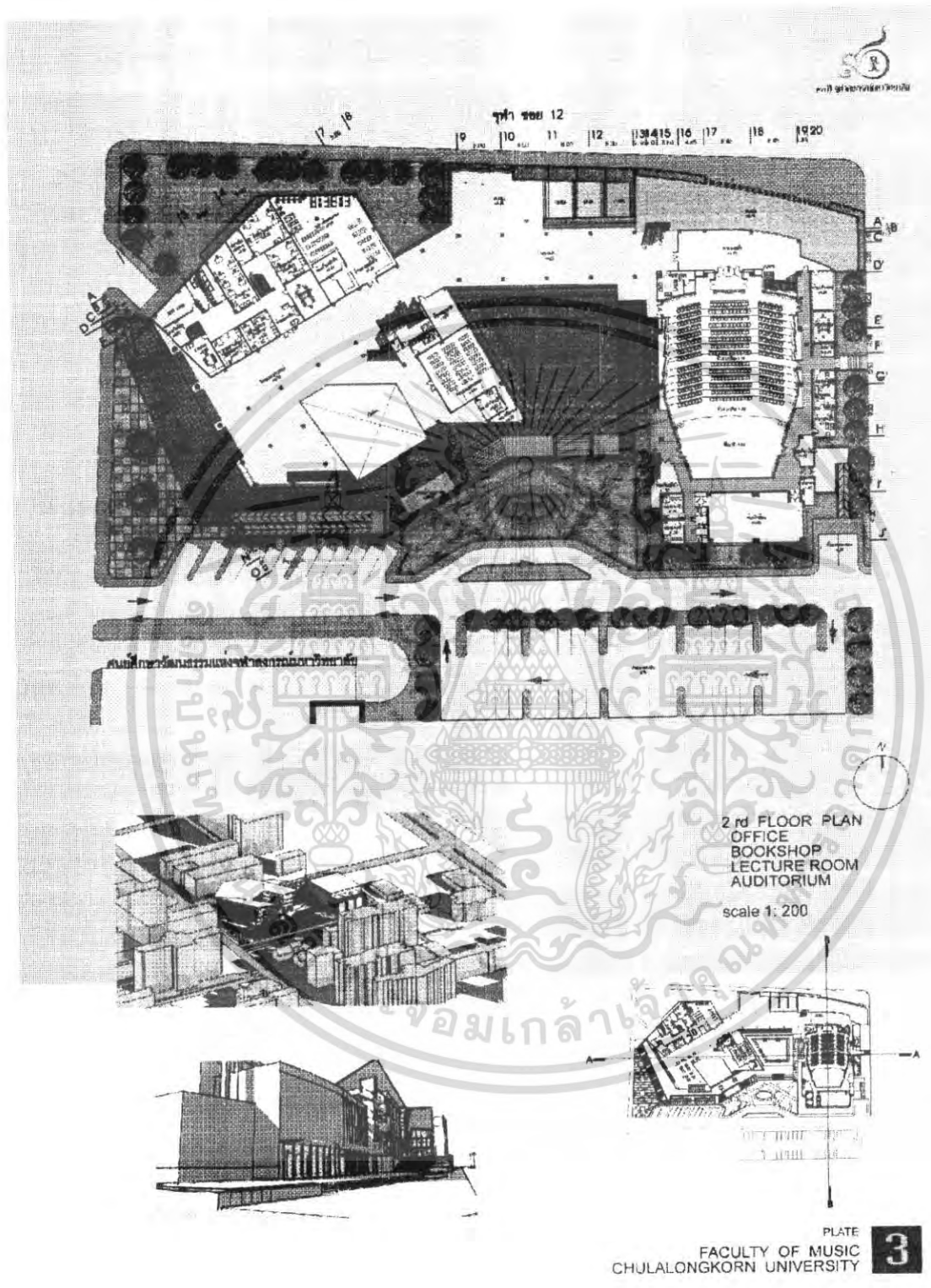


PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY **1**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

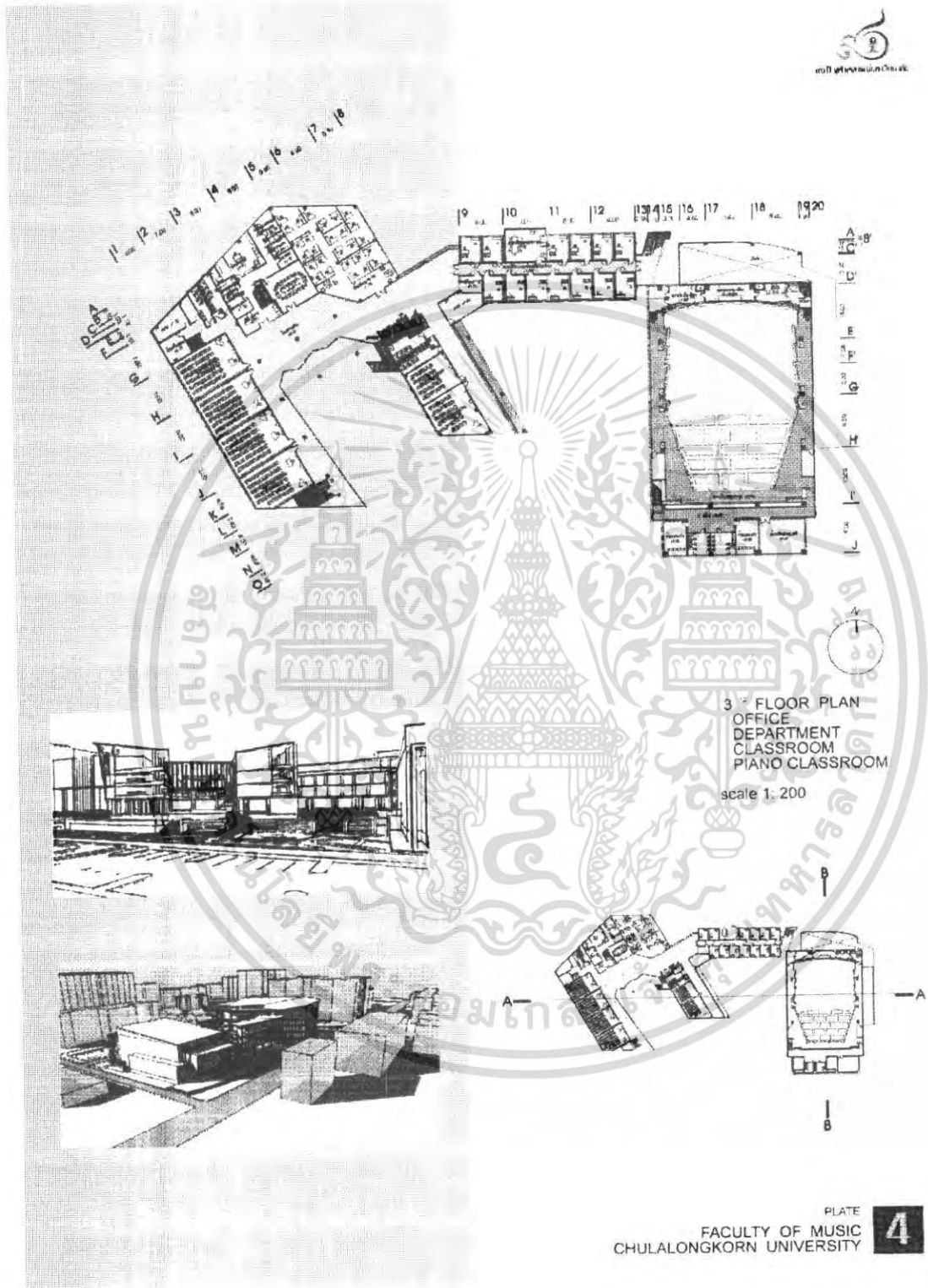


PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY **4**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

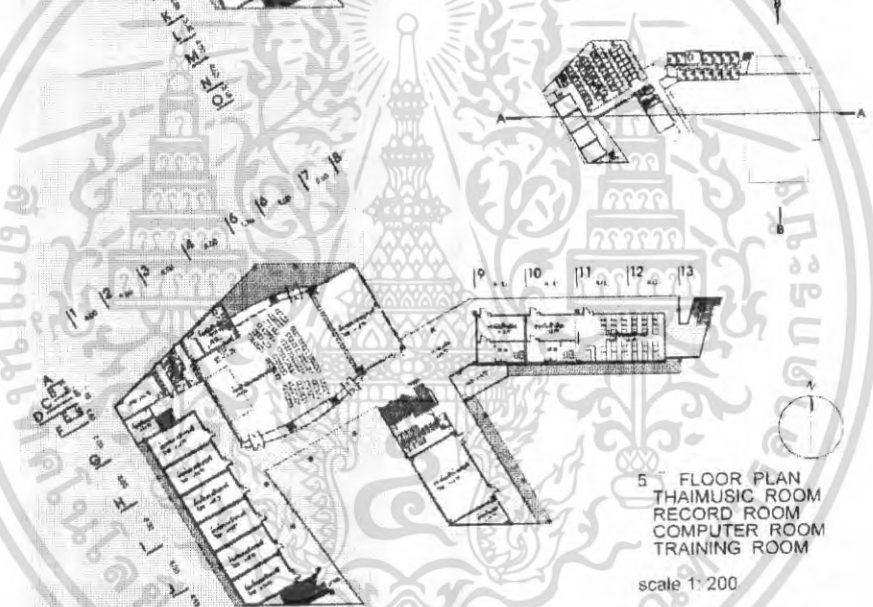
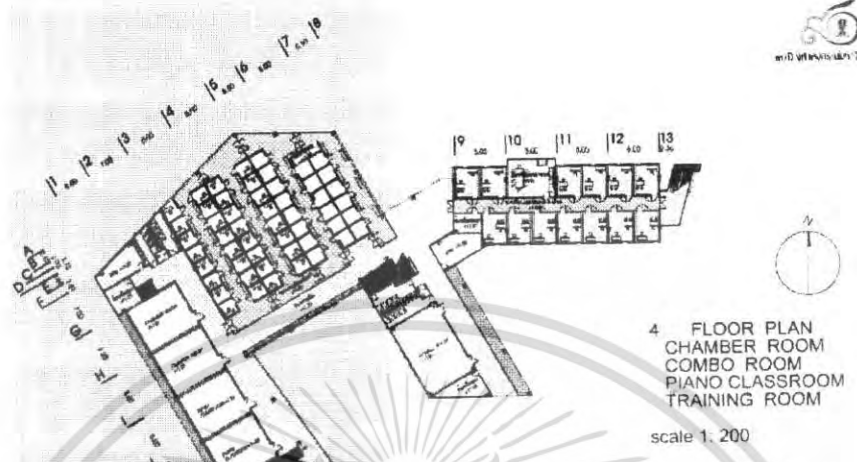
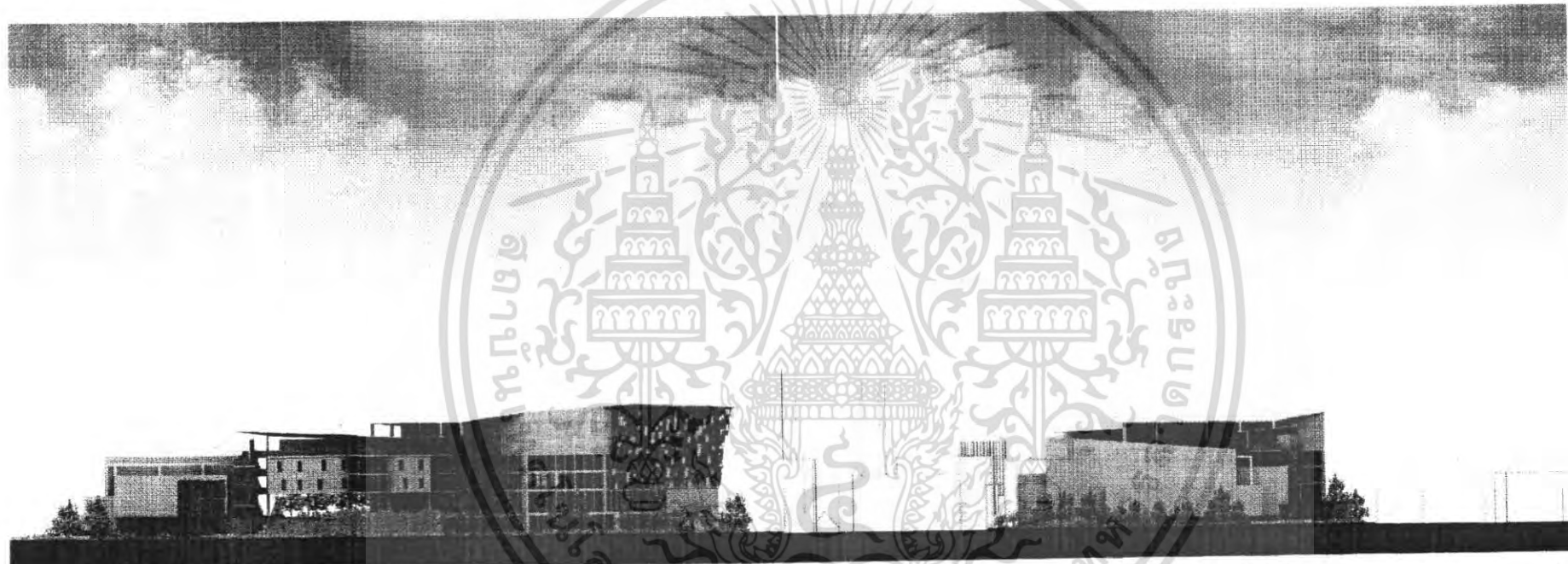


PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY **5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



NORTH ELEVATION scale 1 : 200

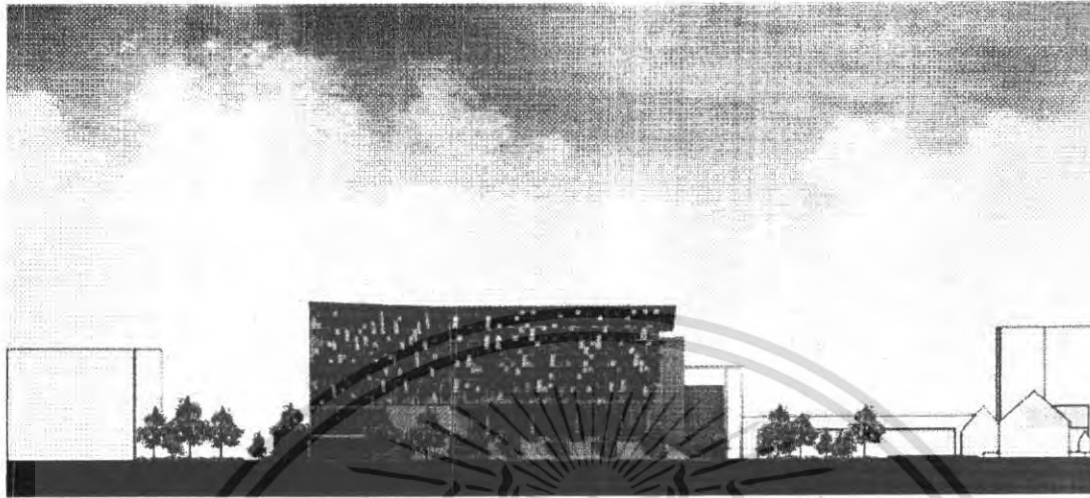
EAST ELEVATION scale 1 : 200

PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY

8

PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY

9



WEST ELEVATION scale 1 : 200

PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY

10

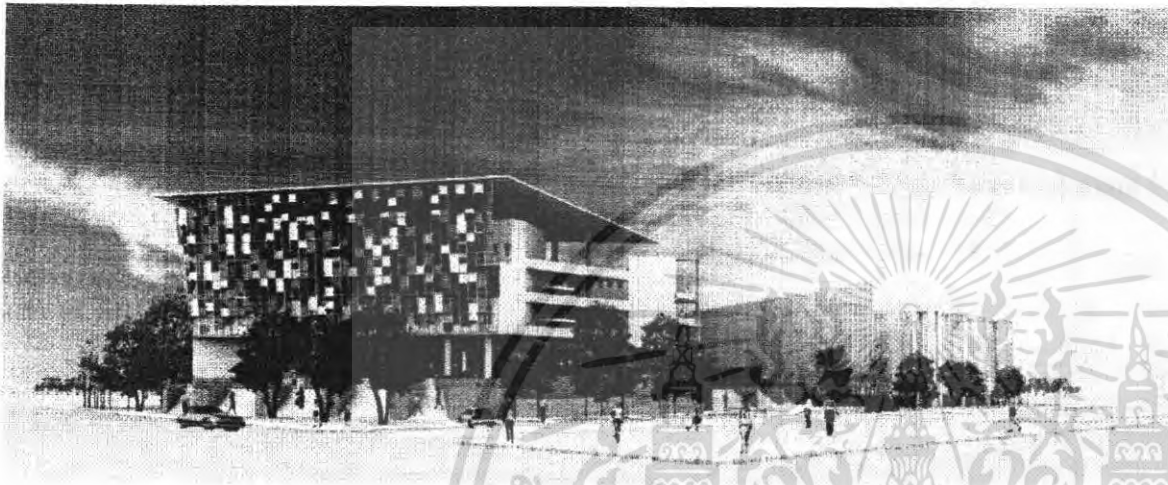


SOUTH ELEVATION scale 1 : 200

PLATE
FACULTY OF MUSIC
CHULALONGKORN UNIVERSITY

11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



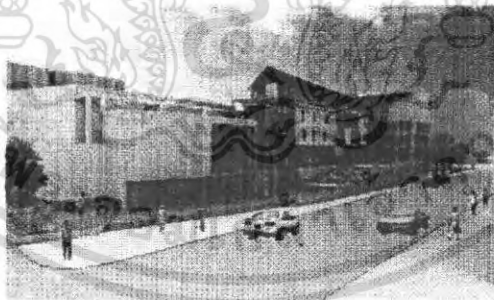
EXTERIOR PERSPECTIVE

พิธีเปิดอาคารเรียนคณะศึกษาศาสตร์



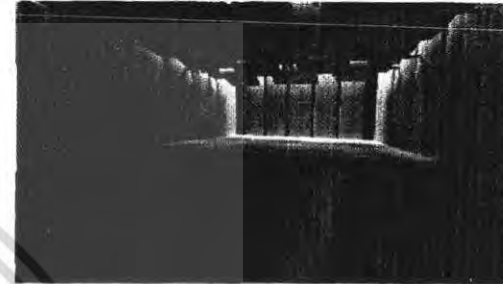
EXTERIOR PERSPECTIVE

พิธีเปิดอาคารเรียนคณะศึกษาศาสตร์



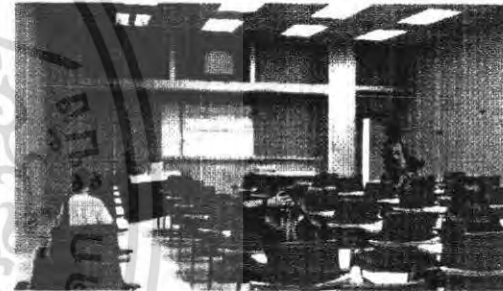
EXTERIOR PERSPECTIVE

พิธีเปิดอาคารเรียนคณะศึกษาศาสตร์



INTERIOR PERSPECTIVE

พิธีเปิดอาคารเรียนคณะศึกษาศาสตร์



INTERIOR PERSPECTIVE

พิธีเปิดอาคารเรียนคณะศึกษาศาสตร์



INTERIOR PERSPECTIVE

พิธีเปิดอาคารเรียนคณะศึกษาศาสตร์

บรรณานุกรม

- วิมลสิทธิ์ ทรยางกูร ,” การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม “ , กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุกรี เจริญสุข , “ คนตรีวิจารณ์ “ , กรุงเทพฯ : หอรัตนชัยการพิมพ์
- ไบแสง สุขวัฒนะ,ศ. “ สัจจิตนิยมว่าด้วยคนตรีตะวันตก “ , กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์ , 2535
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์,คร. “ สัจจิตนิยม ความซาบซึ้งในคนตรีตะวันตก”, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
- ปรีชิต คุณากรวงศ์.2549. “คณะครุศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.” สถาปัตยกรรมบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Ernst Neufret “Architect Data”, London, C Rosby Lockwood Staple,1980
- JOSEPH & JOHN HANCOCK TIME SERVER STANDARD FOR BUILDING TYPE NEWYORK McGraw-HILL BOOK. COMPANY , 1974

ภาคผนวก

กฎหมายและเทศบัญญัติ

ก.พระราชบัญญัติ

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“อาคาร” หมายความว่า ดึก บ้าน โรง เรือน ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงานและสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ และหมายรวมถึง

(2) เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อุโมงค์ คานเรือ ท่าหน้า ท่าจอดเรือ รั้ว กำแพงหรือประตู ที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นให้บุคคลใช้สอยได้ทั่วไป

(4) พื้นหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กักเก็บรถ และทางเข้าออกของรถ สำหรับอาคารที่กำหนดตามมาตรา 8 (9)

หมวด 1

บททั่วไป

มาตรา 8 (9) เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการอำนวยความสะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

(9) พื้นหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กักเก็บรถ และทางเข้าออกของรถ สำหรับอาคารบางชนิด หรือบางประเภท ตลอดจนลักษณะและขนาดของพื้นที่หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. กฎกระทรวง ฉบับที่ 4

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2526)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการพาณิชย์กรรม

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็นพิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานหรือสถานสถาน

ค. กฎกระทรวงฉบับที่ 33

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน $\geq 10,000$ ตารางเมตร

“ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำหรือที่จอดรถ รวมถึงสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูง ≤ 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ถนนสาธารณะ“ หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

หมวด 1

ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ตั้งของอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่อาคาร $\geq 30,000$ ตารางเมตร ด้านสั้นสุดของที่ดินต้อง ≥ 12.00 เมตร คิดถนนสาธารณะที่กว้าง ≥ 10.00 เมตรตลอดแนวถนน นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคาร ไปจนเชื่อมกับถนนสาธารณะอื่นที่กว้าง ≥ 10.00 เมตร

ข้อ 3 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร กว้าง ≥ 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวก

ที่ว่างดังกล่าวให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะ ≥ 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงที่สุดของอัตราส่วนระหว่าง พื้นที่อาคารรวมทุกชั้น / พื้นที่ดินของทุกอาคารที่อยู่บนที่ดินแปลงเดียวกัน $\leq 10 / 1$

ข้อ 6 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุม \geq

(2) อาคารสาธารณะที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง $\geq 10\%$ ของที่ดินแปลงนั้น

ข้อ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยกออกจากระบบเหนือพื้นดิน

หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด $\geq 10\%$ ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

ตารางที่ 5-1 การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
2	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทั้ง ≥ 5.00 เมตร สูงจากพื้นดิน ≥ 1.50 เมตร

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออก \geq

ตารางที่ 5-2 การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับภาวะอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด $\geq 10\%$ ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือ
กำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการ
ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน
และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา ≥ 2 ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดิน
ห้องโถง บันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้อง
ช่วยชีวิตฉุกเฉิน เป็นต้น

ข้อ 18 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อ
ขึ้น ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 30 ลิตร / วินาที สำหรับท่อขึ้น
ท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร / วินาทีสำหรับท่อขึ้นที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวม
แล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร / วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา ≥ 30 นาที

ข้อ 19 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่
เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง / พื้นที่อาคาร $\leq 1,000$ ตารางเมตร @ ≤ 45.00 เมตร
แต่ระดับ ≥ 1 เครื่อง

การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร ≤ 1.50 เมตร ในที่ที่
สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

ข้อ 20 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือระบบอื่นที่
เทียบเท่า

หมวด 3

ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็ได้
แต่ต้องไม่ก่ออันตรายแก่สุขภาพ

หมวด 4

ระบบประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 36 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดได้นาน ≥ 2 ชั่วโมง

หมวด 5

ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 ปริมาณขยะมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร / ตารางเมตร / วัน

ข้อ 40 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ขนาดความจุ ≥ 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในข้อ 39

(2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

(3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

(4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร ≥ 4.00 เมตร

ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ > 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร ≥ 10.00 เมตร

จ. กฎกระทรวง ฉบับที่ 39

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและระเบียบวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม สถานศึกษา สนามกีฬา หอสมุด เป็นต้น

ข้อ 3 อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ใน

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุ \geq
(1) โฟมเคมี	10 ลิตร
(2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
(3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
(4) HALON 1211	4 กิโลกรัม

ตารางที่ 5-3 แสดงชนิดอุปกรณ์ดับเพลิง

ข้อ 5 อาคารตามข้อ 3 ที่มีพื้นที่รวมกันในหลังเดียวกัน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2
แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม \geq

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(7) หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อพื้นที่ อาคาร 200 ตารางเมตร หรือ 100 คน				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตาราง เมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) กิจตาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะ อาหาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

ตารางที่ 5-4 แสดงการคำนวณห้องน้ำ

ข้อ 9 ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะดวกได้ง่าย มีช่องระบายอากาศ $\geq 10\%$ ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะตั้งจากพื้นถึงฝ้าเพดาน ≥ 1.80 เมตร

ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ≥ 0.9 ตารางเมตร และต้องมีความกว้าง ≥ 0.9 เมตร

ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ≥ 1.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. กฎกระทรวง ฉบับที่ 41

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ที่จอดรถต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีขนาด

(1) $\geq 2.40 \times 6.00$ เมตร กรณีจอดทำมุม $\leq 30^\circ$ กับแนวทางเดินรถ

(2) $\geq 2.40 \times 5.00$ เมตร กรณีจอดตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ

(3) $\geq 2.40 \times 5.50$ เมตร กรณีจอดทำมุม $\geq 30^\circ$ กับแนวทางเดินรถ

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันต้องแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ชัดเจน และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้า-ออก และที่กั้นรถ

ช. กฎกระทรวง ฉบับที่ 7

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พ.ศ. 2479

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ ≥ 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ให้ปัดเป็น 240

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง ≥ 6.00 เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียว ทางเข้าออกต้องกว้าง ≥ 3.50 เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก ≥ 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. กฎกระทรวง ฉบับที่ 116

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 116 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง

พ.ศ. 2518

ข้อ 7 การใช้ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกประเภทไว้ดังนี้

(1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึง 1.54 กำหนดไว้เป็นพื้นที่สีเหลือง ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

ข้อ 8 ที่ดินตามข้อ 8 (1) ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยซึ่งไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่ สถาบันราชการ สำหรับการใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่นอีก $\leq 10\%$ ของที่ดิน และห้าม

- (1) การประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่ เว้นแต่ขออนุญาตเป็นพิเศษ
- (2) โรงงานทุกประเภท
- (3) คลังสินค้า
- (4) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง
- (5) สถานที่บรรจุก๊าซ โรงเก็บก๊าซ
- (6) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ
- (7) คอกปศุสัตว์

ฎ. ระเบียบกรุงเทพ

ระเบียบกรุงเทพมหานคร

ว่าด้วย การขออนุญาตตัดถนนหนทางเท้า ดกระดัดถนนหนทางเท้าและทำทางเชื่อมในที่สาธารณะ

พ.ศ. 2531

ข้อ 8 การตัดถนนหนทางเท้าหรือดกระดัดถนนหนทางเท้าเพื่อเป็นทางเข้าออกของอาคาร ตามกฎเกณฑ์ดังต่อไปนี้

8.2 อาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.1 ทางเข้าออกสำหรับทางรถวิ่งทางเดียวให้ตัดคั่นหินทางเท้าได้กว้าง \leq 4.50 เมตร

8.2.2 ทางเข้าออกที่ไว้รถวิ่งสวนทางได้ ให้ตัดคั่นหินทางเท้าได้ \leq 8.00 เมตร

8.2.3 ทางเข้าออกของรถยนต์จำนวน > 30 คัน ให้ตัดคั่นหินทางเท้า ถ้า ≤ 30 คัน ให้ลดระดับคั่นหินทางเท้า

8.6 ถนนที่มีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ห้ามก่อสร้างอาคารบางประเภทในระยะ ≥ 15 เมตร การตัดหรือลดระดับคั่นหินทางเท้า ให้มีกฎเกณฑ์เพิ่มเติมดังนี้

8.6.1 ในที่ดินแปลงหนึ่งสามารถทำทางเข้าออกได้ทางเดียว ยกเว้นสถานีบริการจำหน่ายน้ำมัน จำหน่ายแก๊สให้ทำทางเข้าออกได้สองทาง

8.6.2 ที่ดินที่มีกรรมสิทธิ์เดียวกันยาว > 300 เมตรตามแนวถนน ให้ทำทางเข้าออกได้มากกว่า 1 ช่องทาง ศูนย์กลางของแต่ละช่องทางกัน ≥ 300 เมตร

8.6.3 ที่ดินที่มีทางเข้าออกทางอื่นอยู่แล้ว ห้ามทำทางเข้าออกอีก เว้นแต่ถนนซอยที่เชื่อมทางเข้าออกเดิมกว้าง < 6.00 เมตร และเป็นทางเข้าออกของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ตามกฎหมายที่กำหนดให้มีที่จอดเกิน 30 คัน

การวิเคราะห์ลักษณะพิเศษของโครงการ

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

- ในส่วนของโครงสร้าง Auditorium จำเป็นต้องใช้โครงสร้าง wide span โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านการใช้สอย ความประหยัด ความสว่าง และความสะดวกผสม
- โครงสร้างผนังบางส่วนจะเป็นผนังป้องกันเสียง อาจจะต้องมีการบุวัสดุสะท้อนหรือดูดกลืนเสียงหรือผนัง 2 ชั้น หรือผนังที่หนากว่าปกติ เช่น ในส่วน Auditorium และ Rehearsal room ต้องมีระบบป้องกันเสียงที่ดีในส่วนของ Auditorium ต้องมีการป้องกันคลื่น RF (Radio Frequency) ที่อาจทะลุเข้ามารบกวนการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในอาคารด้วย

เทคนิคการออกแบบรายละเอียดโครงสร้าง

ผนัง ผนังใน Auditorium แบ่งง่าย ๆ เป็น 2 ส่วนคือ

- ด้านข้าง
- ด้านหลัง

ใน CONCERT HALL ต้องคำนึงถึงผนังด้านข้างมาก เพราะอาจเกิดเสียงสะท้อน แก้ไขได้โดยการทำให้ผนังผายออก

ส่วนของผนังตอนใดที่เกิดเสียงสะท้อน แก้ไขโดยการใช้พื้นผิวที่หยาบ หรือใช้วัสดุกลืนเสียงช่วยปัญหาที่เกิดจาก FLUTTER ECHO คือเสียงสะท้อนไปมาระหว่างผนัง 2 ข้าง แก้ไขโดยการทำผนัง 2 ข้างไม่ให้ขนานกันทำให้เอียง เท หรือเป็นรูปพื้นเอียง

ผนังในระดับศีรษะของผู้ฟังจะเป็นตำแหน่งที่สะท้อนเสียงให้แก่ผู้ฟังได้ดี จึงควรใช้สะท้อนเสียงส่วนของผนังที่สูงขึ้นไปนั้น ไม่ค่อยมีผลในการสะท้อนเสียงแก่ผู้ฟัง จึงใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อบังคับการเกิด REVERBERATION

ผนังควรจะต้องกันไปตลอด ไม่ควรเจาะช่องหน้าต่าง การใช้ผนังเอียงเล็กน้อยเป็นการทำให้เกิดเสียงสะท้อนดีขึ้น และยังแก้ปัญหาการเกิด FLUTTER ECHO ใน Auditorium ขนาดใหญ่ได้ ทำให้เกิดเสียงกระจายไป ได้ยินทั่วทุกทิศทาง โดยไม่ต้องใช้ระบบเครื่องขยายเสียง แต่ต้องไม่เอียงมากเกินไปจนเกิด Reflection ได้

ผนังด้านหลัง เป็นตัวสะท้อนเสียงสู่ผู้ฟังด้านหลังเวที ซึ่งเป็นเสียงที่ไม่ต้องการการออกแบบผนังด้านหลังควรออกแบบให้เป็นวัสดุกลืนเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังด้านหลังไม่ควรตั้งฉากกับฝ้าเพดาน เพราะจะเกิด Feed Back ไปยังหูผู้ฟังตอนหน้าเวที ในกรณีที่ใช้เครื่องขยายเสียง ถ้าออกแบบผนังด้านหลังเป็นรูปโค้งตามรูปของที่นั่ง จะเกิด ECHO และ FOCUSING จึงควรหลีกเลี่ยงการออกแบบผนังด้านหลังแบบ a concave surface เพราะเสียง จะตั้งเป็นจุดไม่สม่ำเสมอ

วิธีการแก้ Feed back ของเสียงอาจทำได้โดยวิธีแพดานคอนที่ จะจรคกับผนังหรืออาจจะ ออกแบบผนังด้านหลังให้เอียงก็ได้ เพราะจะช่วยกระจายเสียงและแก้ ECHO แต่สำหรับห้องขนาดใหญ่ต้องระวังการทำผนังทึบ เพราะถ้าห้องสูงมากผนังจะทึบมาก ช่วยกระจายเสียงเกินไปจนเกิดเป็น Reflection สะท้อนกลับไปข้างหน้าเกิด Feed back เป็น ECHO ได้เหมือนกัน

ถ้าผนังส่วนใดสะท้อนเสียงจนทำให้เกิด ECHO แก้ได้โดยการใช้วัสดุดูดซับเสียง หากยังมีการสะท้อนเหลืออยู่บ้าง ก็จะไม่มากพอที่จะทำให้เกิดผลเสียหายขึ้น

เพดาน เพดานมีส่วนช่วยสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟังอีกด้วย โดยเฉพาะคอนที่ห่างจากเวที คือ ผู้ฟังแถวหลัง และบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อ Diffusion แต่บางส่วนของที่ทึบ หรือผนังเป็นวัสดุดูดเสียง ก็อาจใช้เพดานหน้าที่ Reflection

การออกแบบเพดานที่เหมาะสมนั้น เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของผนังทั้งหมดที่จะช่วย บังคับทิศทางของเสียง โดยใช้วิธีสะท้อนเสียงไปได้ ควรจะออกแบบเพดานในลักษณะที่เป็น Sounding board ซึ่งใหญ่มากพอที่จะให้การสะท้อนเสียงเป็นไปโดยสม่ำเสมอ และอยู่ในตำแหน่งที่ เหมาะสมที่จะสามารถกระจายเสียงไปยังส่วนที่นั่งด้านหลัง ซึ่งต้องการความดังของเสียงเพิ่มขึ้น จากส่วนอื่นๆ

ความสูงของเพดาน ควรจะสัมพันธ์กันอย่างดีกับส่วนของผนัง ปริมาตรของห้องควรจะ ถูกกับจำนวนผู้ชม เพดานจะต้องเป็นฉากช่วยสะท้อนเสียงแก่ผู้ที่นั่งแถวหลังๆ ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ว่าเพดานสูงเท่าไร อาจถูกกำหนดโดยปริมาณของห้อง ความเหมาะสมโดยทั่วไป เพดานจะสูง ประมาณ 1,2 หรือ 3 ของความกว้าง มิฉะนั้นแล้วจะเกิดเสียงก้องขึ้น

อัตราส่วนอย่างต่ำสำหรับห้องใหญ่ เช่น 100x150 ตารางเมตร เพดานสูง 30-35 เมตร
อัตราส่วนอย่างต่ำสำหรับห้องเล็ก เช่น 18x24 ตารางเมตร เพดานสูง 10-12 เมตร

ในการบรรเลงดนตรีประเภท Chamber Music เพดานควรต่ำเรียบและสะท้อนเสียงได้ดี เพดาน รูปโค้งไม่ควรใช้ เพราะจะเกิด Sound Focus ฝ้าเพดานไม่ควรขนานกับพื้น เพราะจะเกิด Flutter Echo -7

ฝ้าเพดานที่ดีต้องมีคุณสมบัติต่างๆ ที่ให้ความสัมพันธ์อย่างดีระหว่างความสูงของห้องกับ สัดส่วนของผนัง อันทำให้เกิดปริมาณภายในขึ้นอย่างเหมาะสม

ถ้าฝ้าเพดานเป็นมุมฉากกับผนังด้านหลังจะทำให้เกิดเสียง Echo สะท้อนกลับไปยังแถว หน้าๆ ได้ แก้ไขโดยใช้ผลสะท้อนเสียงให้เกิดประโยชน์โดยนำเอา Ceiling splay มาใช้กับฝ้าเพดาน

และผนังด้านหลัง จะเป็นแผ่นตรงหรือเว้าก็ได้ ผลที่ได้คือ เสียงสะท้อนลงสู่ผู้ฟังแถวหลังๆ ได้ยินชัดเจนยิ่งขึ้น

ระบบควบคุมเสียง

1. การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกอาคาร

เสียงรบกวนจากภายนอกอาคารสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ เสียงจากการจราจร จากเครื่องยนต์ต่างๆ การก่อสร้างข้างเคียง เป็นต้น ในการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกเข้าสู่อาคารสามารถทำได้โดยวิธีต่างๆ ดังนี้

- การวางผังบริเวณ

โดยการจัดลำดับส่วนต่างๆ ของอาคาร ให้ห่างจากเขตมีเสียงรบกวนมากน้อยตามความจำเป็นที่ต้องการ

ความเงียบสงบ โดยให้ส่วนที่ต้องการความสงบอยู่ไกลจากถนนที่สุด เช่น ห้องประชุม ห้องบันทึกเสียง ห้องฝึกซ้อม ห้องเรียน ห้องสมุด ส่วนสำนักงาน ตามลำดับ ส่วนที่ไม่จำเป็นต้องใช้ความสงบหรือสมาธิ หรือ เพื่อประโยชน์ทางการค้า ความสะดวกในการขนส่ง บริการจัดไว้ใกล้เขตถนนได้ เช่น ที่จอดรถ โรงอาหาร Showroom เป็นต้น

- การใช้กำแพงกันเสียงหรือกรอบเสียง

ทำได้หลายวิธีเพื่อลดความดันเสียง ที่จะเข้ามาสู่บริเวณภายใน เช่น การก่อกำแพงเนินดินไม้พุ่มต่างๆ หรือตัวอาคาร เป็นต้น วิธีการใช้ภูมิสถาปัตยกรรมเข้าช่วย เช่น ปลูกต้นไม้เนินหญ้า นอกจากจะช่วยในการกรองเสียงแล้ว ยังช่วยให้บรรยากาศร่มรื่นสวยงามเป็นธรรมชาติอีกด้วย

- การใช้วัสดุห่อหุ้มภายนอกตัวอาคาร

ซึ่งสามารถป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกอาคารได้ ชนิดต่างๆตามความเหมาะสม เช่น การเพิ่มความหนาของผนัง การใส่ฉนวน Insulation การทำผนัง 2 ชั้น การใช้วัสดุที่แข็งแรงแต่ยืดหยุ่นได้

- การป้องกันเสียงรบกวนจากหลังคา

เสียงรบกวนด้านบนหลังคา มีความสำคัญเช่นกัน เช่น เสียงฝนตก พัดร้องเสียงเครื่องบิน เป็นต้น

หลังคาควรมีช่องว่างระหว่างฝ้ากับวัสดุฉนวน หรือหลังคา 2 ชั้น โดยมีหลังคาอนกกรีตชั้นหนึ่งก่อนจะถึงหลังคามุงกระเบื้อง กันเสียงได้ราว 25-40 dB กระเบื้องแผ่นเล็กกันเสียงได้ดีกว่าแผ่นใหญ่

2. การป้องกันเสียงรบกวนระหว่างห้อง

- โดยผ่านทางอากาศ (Air-borne noise)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โดยผ่านทางโครงสร้าง (Structure-borne noise, impact noise)
เสียงรบกวนภายในอาคารระหว่างห้องต่างๆ สามารถผ่านไปทางส่วนต่างๆที่ล้อมรอบห้องได้แก่ พื้น เพดาน ผนัง ประตู

1. พื้น โดยมากจะเป็นเสียงรบกวนผ่านทางโครงสร้างโดยเกิดจาก การสั่นสะเทือน เช่น เครื่องกลต่างๆ กลอง หรือจากเสียง Piano ที่วางบนพื้น เป็นต้น การป้องกันมีวิธีต่างๆดังนี้

- การใช้ Floating Floor คือมีพื้น 2 ชั้นที่มีความยืดหยุ่น รับการสั่นสะเทือนระหว่างชั้น เช่น สปริง แผ่นยืดหยุ่น หรือ เกราะแบบยืดหยุ่น ทำได้ทั้งพื้นคอนกรีต เช่น ในส่วนห้องเครื่องและพื้นไม้ เช่น ในส่วนห้องฝึกซ้อมดนตรี เป็นต้น

- การใช้วัสดุปูพื้นที่เป็น Insulator เช่น พรมต่างๆ
นอกจากนี้ พื้นยังสัมพันธ์กับเพดานชั้นล่าง ควรมีการออกแบบฝ้าเพดานชั้นล่างช่วยกันเสียงอีกชั้นหนึ่งด้วย และควรระวังในการเจาะรอยต่อต่างๆระหว่างพื้นกับผนัง เสา ช่องท่อต่างๆ จะต้องมี การใส่ฉนวน อุดอย่างแน่นหนาด้วยเพื่อกันเสียงผ่าน

2.เพดาน เสียงรบกวนที่ผ่านทางเพดานได้มาจาก

- พื้นชั้นบนผ่านลงมา
 - จากห้องข้างเคียง โดยมาทางช่องท่อต่างๆ เช่น ท่อลมปรับอากาศ
 - เสียงจากท่อต่างๆที่ผ่านมาในช่องฝ้าเพดาน เช่น ท่อลม ท่อน้ำ
- ดังนั้น จึงมีวิธีป้องกันเสียงรบกวนได้ดังนี้
- การแขวนฝ้าเพดาน กับพื้นชั้นบนด้วยที่แขวนพิเศษแบบลดการสั่นสะเทือน
 - การใช้ฝ้าเพดานที่มีคุณสมบัติป้องกันเสียงได้ เช่น Acoustic Tiles การบุแผ่นฉนวนต่างๆ หรือการพัน Vermiculite
 - การกั้นภายในช่องฝ้าระหว่างห้องด้วย Barrier เช่น Isolation Blanker และ Aluminum Foil เป็นต้น
 - การออกแบบระบบท่อ service ต่างๆในช่องฝ้า เพื่อลดเสียงรบกวนให้มากที่สุด
 - การเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศที่เงียบสงบ และมีกล่องเก็บเสียง เป็นต้น
- นอกจากนี้ รอยต่อต่างๆ ของฝ้าเพดาน จะต้องมีการอุด หรือต่อ อย่างดีเพื่อป้องกันเสียงเล็ดลอดออกมา

3.ผนัง เสียงที่ผ่านผนังมีทั้ง Air-Borne noise และ Impact noise และผนังมีหลายลักษณะ ตามการใช้สอย เช่น ผนังทึบ ผนังกระจก

วิธีป้องกันเสียงรบกวนทำได้โดย

- การเลือกวัสดุทำผนังที่สามารถกันเสียงผ่านได้เพียงพอ โดยดูจากตารางคุณสมบัติของวัสดุ และปริมาณเสียงที่ผ่าน

- การเลือกใช้ชนิดของผนังแบบต่างๆ หรือแบบผสม หรือผนัง 2 ชั้น เป็นต้น เพื่อเพิ่มความสามารถของการกันเสียง

- การอุดรอยต่อต่างๆระหว่างผนัง พื้น เพดาน เสา ประตู หน้าต่าง ให้สนิท เพื่อกันการเล็ดลอดของเสียง

- นอกจากนี้อาจต้องใช้ระบบ Isolated Wall สำหรับแยกห้องที่มีความสั่นสะเทือนมาก เช่น ห้องเครื่อง กลอง เป็นต้น

4. ประตูหน้าต่าง ขณะเปิดประตูหน้าต่าง เสียงสามารถเล็ดลอดออกไปยังภายนอก ทำความรบกวนแก่ห้องข้างเคียงได้ ขณะปิดประตูหน้าต่าง เสียงก็สามารถผ่านออกไปทางวัสดุและรอยต่อโดยรอบประตูหน้าต่าง กับผนังและพื้นได้ ดังนั้น การป้องกันเสียงรบกวนจะต้องคำนึงถึง 2 กรณีนี้

- โดยการจัด Planning ช่องเปิดต่างๆ ไม่ให้ตรงกัน เพื่อไม่ให้เสียงผ่านเข้ามาได้โดยตรงอย่างสะดวกรวดเร็วเกินไป เช่น การจัดให้ประตูห้องเอียงกัน การหันทิศทางช่องเปิดเพื่อหลีกเลี่ยงการรับเสียงโดยตรง การทำผนัง Partition กันทิศทางของเสียง

- การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันเสียง เช่น ประตูหน้าต่าง 2 ชั้น หรือหลายชั้นมีฉนวนภายใน หรือบุไว้ที่ผิวภายนอก

- การออกแบบวงกบและบานกรอบที่ปิดสนิท รอยต่อระหว่างบานกับพื้นมีวัสดุที่เป็นฉนวนกันเสียง

- หลีกเลี่ยงการใช้ประตูบานเกล็ด หรือไม้ที่อยู่ในเส้นทางของอากาศสู่ท่อลม

- ทำ Sound Lock คือห้อง ที่อยู่ระหว่างประตู 2 บาน (ชั้นนอกและชั้นใน) เพื่อลดเสียงดังในเวลาที่เปิดประตู (มีลักษณะเช่นเดียวกับห้องคักควิน)

ระบบแสงสว่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- แสงสว่างตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิตจิตใจแต่ไม่สามารถควบคุมการส่องสว่างได้

- แสงประดิษฐ์ เป็นแสงที่มีประโยชน์มากในปัจจุบัน มีคุณสมบัติคือ สามารถควบคุมการส่องสว่างให้เปลี่ยนหรือแต่งบรรยากาศตามความต้องการ และมีให้เลือกหลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแสงประดิษฐ์ จะมีหลอดให้แสงอยู่ 2 แบบ คือ Fluorescent และ Incandescent ซึ่งแบบ Fluorescent จะได้เปรียบในเรื่องการกระจายแสงได้กว้างกว่าและประหยัดกว่า แต่แบบ Incandescent ทำให้เกิดความรู้สึกและบรรยากาศที่นุ่มนวลและชัดเจนกว่า

ความเข้มของแสงในระดับธรรมดา จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน และถ้าต้องการความชัดเจนมากขึ้นจะใช้แสงที่เรียกว่า Spot Light ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบกระจายหรือแบบจุดก็ได้

แสงสว่างทั้งธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ควรจะใช้ร่วมกันตามความต้องการบรรยากาศ และความต้องการทางประโยชน์ใช้สอย

แสงใน Auditorium มีอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. Visibility (การมองเห็น ได้ชัดเจนและสะดวก)
2. Decoration (เพื่อการตกแต่ง)
3. Mood (เกิดอารมณ์)

1. Visibility

สิ่งสำคัญที่สุดคือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการมากเท่าบริเวณที่ต้องการ ได้รับแสงในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ Branch Light เป็นเครื่องตกแต่ง แต่ถ้าสว่างเกินไป คนดูจะไม่เห็นอะไรนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ Visibility ก็เพื่อให้มองเห็นการแสดงเท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงาจึงนิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่แสงอ่อนติดอยู่ใต้เพดาน ให้แสงสว่างลอดรูปลึ้กๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสงควรประมาณ 3-4 แรงเทียน ซึ่งเพียงพอแล้วแสงสว่างนี้จะไม่ทำให้สภาพของ Auditorium เสียไป อาจจะทำให้แสงสลัวๆ และคนดูก็มองเห็นดวงไฟ ถ้าหากหมองขึ้นมอง แต่ไม่ค่อยมีใครเห็นดูนัก

นอกจากนี้ ควรจัดแสงสว่างพิเศษ เพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้ หรือแนวทางเดินจัดแสงไว้ให้มองเห็นทางเดินหรือบันได

2. Decorative Light

แสงไฟตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งของ Auditorium และการที่แสงไฟจะทำให้เกิดบรรยากาศที่สวยงามนั้น มีหลักการดังนี้คือ

- การให้แสงที่ผนัง เพดาน และ Proscenium ควรทำให้แสงไฟกลมกลืนกัน ระหว่างฉากหลัง กับคนนั่งดู มีความสว่างพอสมควร และสีที่ให้ควรจะช่วยเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น
- เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ ตามที่ต้องการตกแต่ง หรือต้องการให้เด่นขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เป็นการให้แสงสว่างโดยตรง แต่ไม่ควรให้แสงสว่างเกินไป จนทำให้เกิดความรำคาญ ถ้าเป็นเช่นนี้ เราอาจซ่อนดวงไฟ เพื่อให้แสงไฟได้ฉายไปยังเพดานหรือผนังอย่างเดียว การให้แสงสว่างเข้าเป็นแห่งๆ ต้องใช้ Dimmer ส่วนแสงไฟแบบ Open Light ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง ถ้าหากคนดูมองเห็นได้ แต่หากใช้แสงไฟที่สว่างเกินไปก็จะทำให้รู้สึกรำคาญ ดังนั้นแสงไฟเหล่านี้ จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าให้แสงสว่างจริงๆ

3. Mood

โดยทั่วไปมักจะมีการให้แสงไฟหน้าเวที (Foot Light) โดยเปลี่ยนสีไปมาต่างๆกัน ดังนั้นฉาก เวที เพดาน จึงมักใช้สีกลาง เพื่อรับแสงที่ส่องจาก Foot Light นี้

แสงสว่างสำหรับห้องดนตรี

แสงไฟจากโคมไฟมีส่วนช่วยให้ห้องดนตรีมีสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น ช่วยให้ผู้เล่นดนตรีมองเห็นเครื่องดนตรี และโน้ตเพลง ได้ชัดเจน ความพอเพียงในเรื่องแสงไม่สามารถชี้แจงได้โดยปราศจากลักษณะของชนิดเครื่องดนตรีและชนิดของห้อง แสงสว่างที่ใช้ภายในทั่วไป ควรพิจารณาดังนี้

1. แสงสว่างพอสมควร แสงควรเพียงพอที่จะมองเห็นส่วนประกอบของวงดนตรี เช่น โน้ตเพลง เครื่องดนตรี เพราะการเล่นดนตรีคิดกับการอ่านหนังสือ ควรสว่างกว่าห้องอ่านหนังสือ รายละเอียดต่างๆ เล็กๆ น้อยๆ เป็นส่วนสำคัญในการให้แสงสว่าง ต้องพิจารณากว้างมาก ไม่มีความตายตัว ระยะห่างของตัวพิมพ์โน้ตเพลง และกระดาษที่พิมพ์จะมีสีอะไร ขนาด และสัญลักษณ์ของโน้ต วรรคตอนของตัวพิมพ์ ไม่มีมาตรฐานการวัด

2. ระยะสายตาระหว่างกับผู้เล่น ขึ้นอยู่กับเครื่องดนตรีที่ใช้เล่น และตำแหน่งของโต๊ะที่ตั้ง จะไม่ตายตัว เมื่อเห็นว่าสะดวกและสามารถเล่นได้ดี ก็มักจะใช้ที่ตรงนั้นวางเครื่องดนตรีเลย

3. นักดนตรีจำเป็นต้องอ่านตัวโน้ตได้รวดเร็ว ขณะที่ Conductor ให้จังหวะควบคุมวง

4. ที่นั่งซึ่งจัดไว้ไม่ตายตัวนั้น นักดนตรีจะต้องนั่งหันหน้าเข้าหา Conductor จากมุมต่างๆกัน ก็ควรเป็นสิ่งที่ต้องคิดในเรื่องแสงสว่างที่จะส่องเข้าตานักดนตรี และแสงที่จะสะท้อนจากโน้ตเพลง ทำให้มองไม่เห็นตัวโน้ต

5. เครื่องดนตรีควรจัดให้เรียบร้อย จึงจะสามารถแก้สภาพความยุ่งยากอันอาจเกิดจากการเคลื่อนไหวของนักดนตรีและชนิดของเครื่องดนตรีที่มีขนาดต่างๆกัน และจำเป็นที่จะต้องพิจารณาในเรื่องของผังไฟด้วย

6. Chart, Diagrams และรายละเอียดต่างๆ ซึ่งนักดนตรีทุกคนจะต้องมองเห็นได้ ซึ่งในขณะที่ทำการฝึกซ้อม สิ่งต่างๆเหล่านี้มีจัดแสดงไว้ในทางตั้ง เช่น ตามผนัง หรือป้าย แสงสว่างที่ใช้กับสิ่ง

เหล่านี้เป็นค่าแสงที่อยู่ในแนวราบ และมีไม่น้อยกว่าแสงสว่างทั่วไป Chart เหล่านี้ควรจะต้องมองเห็นได้ทั่ว

แสงสว่างสำหรับส่วนการศึกษา

1. ส่วนห้องฝึกซ้อมดนตรี

สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ปริมาณความสว่าง ตำแหน่งของดวงไฟ เพราะการซ้อมดนตรี จำเป็นต้องอ่านโน้ต และมองเห็นเครื่องดนตรีได้ชัดเจน ปริมาณความสว่างสำหรับห้องฝึกซ้อม ควรใช้ประมาณ 500 ลักซ์ (เทียบกับห้องทำงานที่ต้องใช้สาขามากกว่าห้องเรียนธรรมดา) นอกจากนี้ การวางผังไฟแต่ละห้อง จะต้องคำนึงถึงตำแหน่งของเครื่องดนตรีซึ่งต้องวางโน้ต เพื่อไม่ให้แสงสว่างเข้ามาทางด้านหลังของผู้เล่น บังเงา หรือแสงสะท้อนเข้าสู่ตาผู้เล่น ทำให้มองไม่เห็นโน้ต

2. ส่วนห้องบรรยาย ห้องประชุม ห้องสมุด

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ปริมาณความสว่าง และการให้ความสว่างโดยทั่วถึง เพียงพอ และประหยัด สำหรับในด้านปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องบรรยายทั่วไป ห้องประชุม และห้องสมุด คือ 250 ลักซ์ แต่ถ้าหากห้องเหล่านี้มีขนาดใหญ่ ควรให้แสงสว่างมากขึ้น คือประมาณ 500 ลักซ์

แสงสว่างสำหรับส่วนสำนักงาน

1. ในส่วนสำนักงานทั่วไปที่ไม่ต้องใช้สาขามากใช้ปริมาณแสงสว่าง 250 ลักซ์
2. ในส่วนที่ต้องใช้สาขามาก เช่น ส่วนพิมพ์ดีด ให้แสงสว่างประมาณ 500 ลักซ์

อย่างไรก็ดี การพิจารณาเรื่องของเสียงมีใช้พิจารณาแต่เฉพาะค่าของเสียงสะท้อนอย่างเดียว ต้องพิจารณาถึงการเดินทางของเสียงด้วย จึงต้องพิจารณาถึง

1. ลักษณะ รูปร่าง และขนาดของห้อง
2. คุณลักษณะของวัสดุที่ติดตั้งภายใน
3. สถานที่ๆติดตั้งวัสดุที่สะท้อน หรือดูดซึมเสียงนั้นๆ

รูปร่างของ Auditorium

มีหลายรูปแบบและก็ได้มีข้อสรุปที่แน่นอนว่ารูปแบบใดที่เหมาะสมที่สุด แต่ขึ้นอยู่กับขนาดและความต้องการต่างๆ ที่แตกต่างกันไปอย่างไรก็ตามรูปร่างของ Auditorium มักจะมีรูปร่างดังต่อไปนี้

1. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นรูปแบบที่นิยมกันมาตั้งแต่อดีต ส่วนใหญ่จะมีความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดาน 15-18 เมตร ความกว้าง 19-23 เมตร ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ชมและชั้นลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ของรูปแบบนี้ก็คือ มีความสมดุลของเสียงและระบบอื่นๆ เพราะความกว้างที่มีระยะ ไม่มากนัก เมื่อได้รับการเสริมจากวัสดุสะท้อนเสียงต่างๆ จากทางด้านข้างของผนังและชั้นลอยก็จะ ทำให้เสียงที่ผู้ชมได้รับมีความไพเราะทั่วถึง ส่วน ข้อเสีย ก็คือ มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของเวที เพราะถ้าต้องการให้ห้องมีความกว้างมากก็จะไม่ค่อยสอดคล้องกับความกว้างของเวที ส่วนใหญ่จะ ออกแบบให้มีสัดส่วนความยาวต่อความกว้าง 2:1 ความสูงต่อความกว้าง 1.2:1 แต่ไม่ควรมีความ กว้างเกิน 32 เมตร และไม่ควรลดฝ้าเพดานให้เตี้ยจนเกินไป Auditorium รูปแบบนี้เหมาะสมสำหรับ ขนาดเล็ก มีความจุไม่เกิน 1,500 ที่นั่ง

2. รูปเกือบม้า เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการแสดงโอเปร่า ไม่เหมาะสมสำหรับการ แสดงดนตรี เพราะระยะเวลาการสะท้อนของเสียงเกิดจากการใช้ผนังโค้ง ซึ่งทำหน้าที่กระจายเสียง ในลักษณะเดียวกับโรงโอเปร่า

3. รูปพัด เป็นรูปแบบที่มีข้อดีในเรื่องการจัดที่นั่งได้ค่อนข้างมาก และค่าใช้จ่ายในการลงทุนไม่สูงมากนัก ในขณะที่เดียวกันก็สามารถจัดการแสดงได้หลายรูปแบบ แต่ในแง่ของการ สะท้อนเสียงยังไม่ดีนัก เนื่องจากผนังอาคารมีทิศทางที่แยกจากกัน ทำให้ไม่สามารถรวบรวมเสียง เข้มเข้าด้วยกันได้ จุดบกพร่องจะอยู่ที่นั่งตรงกลางของ โรง การแก้ปัญหาก็คือ การทำผนังให้มีขึ้น และทำให้มุมของผนังน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ คือมากกว่า 90 องศา แต่ไม่เกิน 115 องศา ผนังด้านหลังมักจะทำให้มีลักษณะโค้งเพื่อช่วยกระจายเสียง ข้อเสียอีกประการหนึ่งก็คือการ เปลี่ยนแปลงการจัดที่นั่งของผู้ชมทำได้ยาก

4. รูปหกเหลี่ยมหรือรูปทรงเรขาคณิตแบบอื่นๆ รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นใหม่ ไม่มีในอาคารเก่า เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนคนในแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า และข้อจำกัดทางด้านเสียงของผนังรูปพัด โดยจะต้องมีการคำนวณมุมที่เหมาะสม

5. รูปแบบอื่นๆ เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดแสดงที่มีลักษณะ เฉพาะตัว โดยการคำนึงถึงลักษณะการสะท้อนของเสียงให้เหมาะสมกับผิวด้านข้างของอาคาร มีทั้ง ห้องแสดงขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก

โดยทั่วไปแล้ว และปัจจุบัน Auditorium มักนิยมรูปร่างอาคาร 2 แบบ ด้วยกันคือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปพัด

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในลักษณะอาคารแบบนี้ จะก่อให้เกิดปัญหาเมื่อมีการทำผนังด้านยาว 2ข้างให้ขนานกัน คือจะเกิด Echo ของเสียง ดังนั้นจึงควรแก้ปัญหาโดยการทำผนังไม่ขนานกัน ก็จะแก้ปัญหาได้และจะทำให้การกระจายเสียงไปสู่ผู้ฟังดีขึ้น

รูปพัดในลักษณะนี้ จะก่อให้เกิดปัญหาการสะท้อน Echo ของเสียงและทำให้เสียงถูก สะท้อนรวมกันเป็นจุดที่เรียกว่า Sound Focus ทำให้เสียงในบริเวณนั้น มีความดังมากกว่าบริเวณอื่น ดังนั้นเพื่อความเหมาะสมทุกๆด้าน จึงควรใช้รูปร่างของอาคารเป็นแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้รับการ แก้ไขแล้ว และระยะขนาดต่างๆ

การจัดแถวที่นั่ง

การจัดแถวที่นั่ง จะต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ความลาดเอียงของแถวที่นั่ง ขนาดที่นั่ง ลักษณะการจัดแสดงและกฎข้อบังคับต่างๆทางกฎหมาย ที่นั่งอาจเลือกได้จาก

- เก้าอี้เลื่อนแบบพับได้
- แบบติดตั้งตายตัว

มาตรฐานการออกแบบที่นั่ง

การจัดแถวที่นั่ง โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1.แบบ Traditional เป็นที่นั่งที่จัดแบ่งออกเป็น 2 ตอน มีทางเดินไว้ 2 ข้างเท่านั้น แบบนี้จะประหยัด เพราะสองข้างที่นั่งติดผนัง เหมาะสำหรับห้องที่ใหญ่และกว้างมาก จุคนได้มาก และมีการจัดที่นั่งในลักษณะโค้ง

2.แบบ Continental เป็นที่นั่งแบบตอนเดียว มีทางสำหรับเดินสองตอนอยู่ทางด้านข้าง การเข้าออกภายในแถวค่อนข้างลำบาก แต่สามารถแก้ไขได้โดยการขยายระยะห่างระหว่างที่นั่งให้มากขึ้น

โดยทั่วไปมักจะมีเกณฑ์ดังนี้

ระยะระหว่างแถววัดจากหลังเก้าอี้ตัวหน้าถึงส่วนแรกของเก้าอี้ตัวถัดไป ต้องมีพื้นที่เว้นว่าง 30.5cm ขึ้นไป แต่แถวระยะทางเดิน 2 ข้างจะจัดที่นั่งได้ 14-16 ที่นั่ง แถวริมที่ติดทางเดินเพียงด้านเดียวให้จัดที่นั่ง 7-8 ที่นั่งต่อแถว

ทางเดินสำหรับ 60 ที่นั่งต้องมีความกว้างอย่างน้อย 76 cm ทางเดินสำหรับที่นั่งเกิน 60 ที่นั่ง กว้างอย่างน้อย 97 cm ใช้เพียงด้านเดียว ถ้าใช้สำหรับที่นั่งกว้าง ทั้ง 2 ด้านต้องกว้างอย่างน้อย 1.07 เมตร ถ้าเป็นทางเดินหลัก สำหรับเชื่อมต่อกับทางออกต้องการอย่างน้อย 1.52 เมตร ถ้าทางเดินเป็นทางตันระยะไม่เกิน 61 เมตร แต่ที่ที่นั่งคิดพื้นที่ประมาณ 0.80ตรม./คน

ความลาดเอียงของแถวที่นั่ง

เพื่อการได้ยิน และ มองเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากแต่ละแถวจะจัดให้เหลื่อมสลับกันแล้ว ควรจะมีการจัดที่นั่งให้เป็น Slope หรือชันบันได โดยที่คนแถวที่ 3 สามารถมองข้ามศีรษะคนแถวที่ 1 ได้พอดี ซึ่งจะได้ความลาดเอียงของพื้นประมาณ 8 – 30 องศา โคซซกระดืบแต่ละชั้นประมาณ 12 เซนติเมตร แต่ละชั้นกว้าง 0.84 – 1.00 เมตร ถ้ามี Balcony ส่วนล่างสุด จะต้องพันศีรษะคนคู่ชั้นล่าง คือ สูง 2.10 เมตรเป็นอย่างน้อย ส่วนที่อยู่ใต้ Balcony ที่มีความสูงต่อความลึกเป็น 1 : 1 การจัดแถวที่นั่งเป็นที่ลาดจะจัดได้ไม่เกิน 22 แถวแล้วคั่นด้วยทางเดิน ที่นั่งบนชั้น Balcony ควรมีมุมก้มในการมองไม่ควรเกิน 35 องศา ระยะก้มมองที่สะดวกที่สุดคือ มุมมอง 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการออกแบบ Auditorium

ลักษณะการใช้สอย

1. ใช้สำหรับจัดการแสดงคอนเสิร์ต ละครเวที ผู้เข้าชมจะเป็นแขกรับเชิญ ผู้ปกครอง อาจารย์ และผู้สนใจ
2. การจัด work shop ต่างๆ ตาม โอกาส เช่น เมื่อจะมีการแสดงของนักดนตรีรับเชิญทั้งจากต่างประเทศและในประเทศ ก่อนการแสดงจริงจะมีการจัด work shop สำหรับครู นักเรียนและผู้สนใจดนตรี ได้เข้าชมและศึกษาเทคนิควิธีการเล่นดนตรีจากนักดนตรีรับเชิญ ซึ่งปกติจะมีประมาณเดือนละ 1-2 ครั้ง
3. การจัดสอบและแสดงประจำปีของนักเรียนวิชาต่างๆที่เปิดสอน
4. การจัดการแข่งขันทางดนตรี ระหว่างนักเรียนประจำปีในวิชาต่างๆ ที่เปิดสอน
5. การจัดประชุมสัมมนา หรืออบรมทางวิชาการในวาระต่างๆ เช่น การอบรมครูดนตรีทั่วประเทศประจำปี ปีละ 2-3 ครั้ง เป็นต้น
6. การจัดแสดงดนตรี ละคร หรือ นาฏศิลป์ ตามโอกาสต่างๆ ทั้งของทางสถาบันเอง และบุคคลภายนอกที่มาเช่าสถานที่ เช่น การแสดงเพื่อการกุศล การแสดงในโอกาสสำคัญต่างๆ เป็นต้น

ข้อกำหนดในการออกแบบ Auditorium

สภาวะการได้ยินใน Auditorium นั้นถูกพิจารณาว่ามีผลกระทบจากการพิจารณาทางสถาปัตยกรรมเพียงอย่างเดียว เช่น รูปร่างห้อง สัดส่วน ปริมาตร การจัดการกับพื้นผิวโดยรอบ และวัสดุตกแต่งภายใน การจัดที่นั่งในทางปฏิบัติทุกรายการใน Auditorium จะมีส่วนให้พฤติกรรมของเสียงมากขึ้นหรือน้อยลงได้ ปัญหาด้านเสียงสามารถที่จะแก้ไขได้หลายวิธี ที่ใช้กันในปัจจุบันก็จะ เป็นทางด้านโครงสร้างและการตกแต่งภายใน

1. ความต้องการทางด้านเสียง

ควรมีความดังเท่ากันทุกส่วน โดยเฉพาะที่นั่งที่ห่างไกล

พลังงานเสียงควรถูกส่งออกไปอย่างสม่ำเสมอภายในห้อง

Auditorium ควรมีค่า RT ที่ดีที่สุด เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อผู้แสดงและผู้ฟัง

Auditorium ควรปราศจากข้อบกพร่องทางเสียง เช่น เกิดอาการเสียงก้อง การล่าช้าของการสะท้อนเสียงและอื่นๆ

เสียงรบกวน และการสั่นสะเทือน ที่จะรบกวนการฟังหรือการแสดง ควรถูกกำจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระดับความดังที่เพียงพอ

ปัญหาในการจัดให้เกิดระดับความดังที่เพียงพอ โดยเฉพาะใน Auditorium ขนาดกลางและขนาดใหญ่ เป็นผลมาจากการสูญเสียพลังงานเสียงในขณะเดินทางของคลื่นและจากการดูดซับของผู้ชม และสภาพแวดล้อมภายในห้อง การสูญเสียพลังงานเสียงสามารถลดและระดับความดังที่เพียงพอก็สามารถจัดการได้ด้วยวิธีต่อไปนี้

1. ตัว Auditorium จัดให้ผู้ฟังอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ คือ ละครยะห่างที่เสียงจะต้องเดินทางนั่นเอง ใน Auditorium ขนาดใหญ่แก้ปัญหาโดยการเพิ่มที่นั่งชั้นบน ทำให้ได้ที่นั่งใกล้กว่ามากขึ้น
2. แหล่งกำเนิดเสียงควรถูกยกให้สูงเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้ผู้ฟังเสียงโดยตรงจากแหล่งกำเนิดเสียง
3. พื้นที่ได้ที่นั่งควรจะเป็นพื้นเอียง หรือเป็นขั้นบันได เพราะเสียงจะถูกดูดซับ ไปโดยผู้ฟังที่นั่งอยู่ด้านหน้า หลักทั่วไปข้อหนึ่ง ความชันของทางเดินของ Auditorium ไม่ควรชันกว่า 1 ใน 8
4. แหล่งกำเนิดเสียงควรถูกล้อมรอบด้วยพื้นผิวสะท้อนเสียงขนาดใหญ่อย่างใกล้ชิดเพื่อที่จะให้เกิดการสะท้อนเพิ่มขึ้นของพลังงานเสียงในพื้นที่ทุกส่วนของผู้ฟัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ที่ห่างไกล พื้นผิวสะท้อนเสียงจะต้องมีผิวที่สอดคล้องกับความยาวคลื่นเสียงและตัวสะท้อนจะต้องถูกจัดวางในตำแหน่งและปริมาณที่ทำให้ช่องว่างระหว่างเสียงจริงและเสียงสะท้อนรบกวนอย่างต่อเนื่อง มุมของเสียงสะท้อน เป็นไปตามกฎของการสะท้อนเสียง และการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพนั้นมาจากพื้นผิวของเพดาน และส่วนหน้าของผนังด้านข้างที่ใช้เป็นที่ติดตั้งวัสดุสะท้อนแสง

เสียง ในทางปฏิบัติใช้วิธีการรวมรวมระบบ Acoustic ที่มีประสิทธิภาพของเพดาน และผนังสะท้อนเสียงลงในการจัดวาง Lay Out ทางสถาปัตยกรรม โครงสร้าง Mechanic การให้แสงทั้งหมดเป็นปัญหาที่ท้าทายการออกแบบ Auditorium ร่วมสมัย

5. พื้นผิวและปริมาตรของ Auditorium ควรเล็กที่สุด การลดระยะทางเสียงที่ตรงและเสียงสะท้อนต้องเดินทาง
6. ควรหลีกเลี่ยงคุณสมบัติการขนานกันระหว่างเขตของพื้นที่ของเสียงสะท้อน ที่ตรงข้ามกัน มักอยู่ตรงข้ามแหล่งกำเนิด เพื่อกำจัดการสะท้อนด้านหลังของแหล่งกำเนิดเสียงที่ไม่ต้องการ
7. ผู้ฟังควรอยู่ในส่วนที่มีการได้เปรียบทั้งทางด้าน การมองเห็นและการได้ยิน ควรหลีกเลี่ยงการจัดที่นั่งแบบกว้าง

ทางเดิน ไม่ควรอยู่กึ่งกลางแนวของ Auditorium ที่ซึ่งเป็นที่ดีที่สุดสำหรับการดูและการฟัง ที่นั่งแบบ Continental จะทำให้ได้เปรียบทางด้านเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ถ้านอกจากแหล่งกำเนิดเสียงเบื้องต้นแล้วยังมีแหล่งกำเนิดเสียงเพิ่มขึ้นมา ในส่วนต่างๆของห้อง แหล่งกำเนิดเสียงเหล่านี้จะถูกล้อมรอบด้วยแผ่นสะท้อนเสียง ในทุก Auditorium มันเป็นสิ่งจำเป็นที่พลังงานเสียงที่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ถูกส่งไปยังพื้นที่รับเสียง
9. นอกจากนี้จะมีผิวสะท้อนที่ช่วยเสริมแรงของเสียง ไปสู่ผู้ฟังแล้ว ยังมีผิวสะท้อนที่เพิ่มเข้าไปเพื่อนำเสียงกลับสู่ผู้แสดง โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน Auditorium ที่ออกแบบสำหรับดนตรีและการพูด

การออกแบบเวที

ขนาดของเวทีขึ้นอยู่กับขนาดของ Orchestra

- วง Chamber Orchestra ใช้เวที 6-9 ตร.ม. สูง 9 ม.
- วง Orchestra แบบเต็มวง มีผู้เล่นถึง 100 คนจะใช้เวทีขนาด 10-12 ตร.ม. สูง 10-12 ม.

ความลึกของเวทีไม่ควรเกิน 13.5 ม. เวทีที่มีขนาดเล็กจะใช้วิธีลดขนาดความลึกมากกว่าลดขนาดความกว้างของเวทีใน Auditorium ขนาดใหญ่อาจมีการยกชั้นของเวทีเพื่อให้คนดูสามารถมองเห็นเวทีได้อย่างชัดเจนจะยกระดับของเวทีในส่วนของเครื่องลมทองเหลือง และเครื่อง Percussion การยกระดับของเวทีนิยมใช้พื้นที่ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ พื้นเวทีทำด้วยไม้บนโครงสร้างไม้เพื่อให้มีการสะท้อนเสียงที่ดี โดยเฉพาะกับเชลโลและคิมเบิลเบส ความต้องการของนักดนตรีก็คือ ต้องการได้ยินเสียงเครื่องดนตรีชั้นบนเวที การทำให้รอบเวทีเป็นผนังถึง 3 ด้าน จะช่วยรวมเสียงให้เป็นไปตามที่นักดนตรีต้องการ

การออกแบบช่องว่างวงดุริยางค์ (Orchestra Pit) ในกรณีที่ Auditorium ต้องการใช้สำหรับการแสดงอื่นๆ ด้วย เช่น โอเปร่า บัลเลต์ พื้นที่ของ Pit คิดประมาณ 11 ตร.ม. สำหรับนักดนตรี 1 คน โดยคิดสำหรับวงขนาด 100 คน

Orchestra Pit นี้ส่วนใหญ่จะออกแบบให้สามารถยกขึ้น – ลง ได้ มีลักษณะดังนี้

- ความกว้างของ Pit ไม่ควรเกิน 4 เท่าของความลึก การออกแบบ Orchestra Pit มีผลกับความสมดุลของเสียงระหว่างนักดนตรี และนักร้องบนเวทีขึ้นอยู่กับลักษณะของการแสดง และจำนวนของนักดนตรีด้วย
- พื้นที่สำหรับ Grand Piano 5 ตร.ม.
- พื้นที่สำหรับผู้ควบคุมวง 2 ตร.ม.

รายละเอียดทางด้าน Acoustics สำหรับโครงการ

- ในส่วนของ Music Room

1. เสียงรบกวน จะต้องไม่เกิน 10-15 dB ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหวต่างๆ การแก้ปัญหาทำได้ ดังนี้คือ การเลือกใช้ส่วนประกอบ เช่น แก้ว หรือวัสดุพรม ที่ไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวน
2. นักดนตรีในวงทุกคนจะต้องได้ยินการเล่นของกันและกัน ดังนั้น ระดับความดังของเสียงในห้องดนตรีควรมีค่าประมาณ 67 dB และความถี่ของการสะท้อนประมาณ 51 ครั้ง/วินาที
3. ควรทำให้เกิด Effect ของการสะท้อน และความกังวานที่ดี เพื่อให้เสียงยังคงก้องอยู่โดยไม่ขาดหายไปทันที และดนตรีที่เล่นแต่ละประเภท มีความต้องการแตกต่างกันเช่น

Chamber Music ต้องการห้องที่มีเสียงสะท้อนพอควร

Orchestra ต้องการห้องที่มีเสียงสะท้อนน้อย

4. จะต้องไม่ให้เกิดข้อบกพร่องต่างๆทางเสียง เช่น Echo, sound focusing. Whispering galleries หลีกเลียงรูปร่างของห้องที่ทำให้เกิดเสียงตรงและเสียงสะท้อนต่างกันเกิน 20 เมตร Concave Surface ที่มีรัศมีความโค้งใกล้เคียงกับความสูงของเพดาน
5. คุณสมบัติทาง Acoustics ของห้องจะต้องเป็นอิสระจากจำนวนของผู้ชม ไม่ว่าผู้ชมจะเต็มหรือไม่ก็ตาม คุณภาพของเสียงและความดังจะต้องคงที่

- ในส่วนของ Music Studio

เป็นห้องที่ใช้ทางทฤษฎีและเป็นห้องฝึกซ้อม มีทั้งห้องซ้อมเดี่ยวและกลุ่มจนถึง Chorus และ Orchestra จึงต้องทำพื้นให้เป็นระดับประมาณ 2-3 ระดับ เพื่อความสะดวกในการจัดวางเครื่องดนตรีให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และจะต้องระวังเรื่องการใช้วัสดุ เช่น ผืนและเพดานตอนใกล้กับ Platform ควรจะทำด้วยวัสดุที่ดี ช่วยดูดกลืนเสียงที่มีความถี่ต่ำ ไม่ควรใช้สีกทลาดหรือเครื่องแขวนใดๆบนช่วงนี้ เพราะจะทำให้เกิดเสียงสะท้อนและเสียงไม่กระจายสม่ำเสมอ
ปัญหาที่สำคัญคือ การป้องกันเสียงระหว่างห้อง Music Studio ซึ่งอยู่ติดกันหลายๆห้องจะต้องใช้ฝ้ากันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 50 dB และกันเสียงได้ 60-65 dB สำหรับห้องที่ต้องการกันเสียงระหว่างห้องโดยเด็ดขาดและสำหรับห้องที่อยู่ตรงกันข้ามกัน ก็ไม่ควรเจาะช่องประตูตรงกัน

ลักษณะเสียงใน Auditorium

การบรรเลงดนตรีในที่โล่ง เสียงจากเครื่องดนตรีจะกระจายออกไปในอากาศสู่ผู้ฟัง โดยจะค่อยๆจางลงในช่วงเวลาหนึ่ง แต่การบรรเลงใน Auditorium นั้น นอกจากจะมีเสียงจริง (Direct Sound) แล้ว ยังมีเสียงที่เกิดจากการสะท้อน (Indirect Sound) จากผนังเข้ามาประกอบกับเสียงจริงด้วย การออกแบบจึงต้องควบคุมคุณภาพและปริมาณของเสียงสะท้อนเหล่านี้ให้มีคุณภาพที่สุด

เสียงตรง คือเสียงที่เคลื่อนที่ในทางตรงจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้ฟังโดยไม่กระทบกับพื้นผิว

ใดๆก่อนเลย เสียงจะมีความเข้มลดลง เมื่อระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้ชมเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงสะท้อน คือเสียงที่กระทบผิวพื้นหนึ่งก่อนถึงผู้รับเสียง ซึ่งทำให้ทิศทางของเสียงเปลี่ยนไป ความเข้มของเสียงสะท้อนจะน้อยกว่าเสียงตรงเสมอ

การแพร่กระจายของเสียง (Diffusion of Sound)

เสียงที่เกิดขึ้นใน Auditorium ควรมีการแพร่กระจายที่ดี กล่าวคือ เสียงที่ไปถึงผู้ฟังควรจะมีมาจากหลายทิศทาง (เสียงต้นกำเนิดมีจุดเดียว แต่มีเสียงสะท้อนไปถึงผู้ฟังจากหลายทิศทาง) ห้องที่มี Diffusion ที่ดี เสียงจะหนักแน่น ความดังในจุดต่างๆ สม่ำเสมอเกือบเท่ากันหมด แต่ยังไม่พอที่จะจับได้ว่า ต้นกำเนิดของเสียงอยู่ด้านไหน

ห้องที่มี Diffusion ที่ดี เมื่อมีการกระทบของเสียงแล้ว มีโอกาสที่จะกระจายออกไปได้หลายๆทาง ผนังห้องควรมีแฉกมุมต่างๆ เพื่อให้เกิดการแพร่กระจายเสียงที่ดี และยังช่วยสอดประสานเสียงดนตรีให้น่าฟังยิ่งขึ้น มุมต่างๆที่เกิดขึ้นเกิดจากการวางแผ่นสะท้อนทั้งที่เพดาน และผนังในทิศทางต่างๆกัน แต่ไม่ควรเกินช่องที่มีความลึกมากๆ เพราะจะทำให้เสียงหลุดลอคออกไป

การเลือกวัสดุมาเป็นผนังและเพดาน มีผลกระทบต่อลักษณะเสียงในอาคาร เพราะวัสดุแต่ละชนิดมีความสามารถในการดูดซับและสะท้อนเสียงไม่เท่ากัน แม้แต่ผู้ฟังก็เป็นตัวดูดซับเสียงด้วย

Early Reflections

คือเสียงที่สะท้อนครั้งแรกสู่ผู้ฟังในทิศทางต่างๆ เป็นเสียงที่มีความสำคัญต่อผู้ฟังมากที่สุด เสียงสะท้อนมี 2 ลักษณะ คือ

1. The ratio of early to reverberant energy เป็นเสียงสะท้อนแรกที่มาหลังจากเสียงจริง มีส่วนช่วยให้เกิดความกระจ่างชัด เช่น การสะท้อนของเสียงแรก รอบๆวง Orchestra วัสดุที่สะท้อนเสียงรอบวงมีลักษณะกระจายเสียง การใช้ระนาบสะท้อนเสียงแบนจากเพดานและเหนือเวทีจะช่วยกระจายเสียงสะท้อนไปยังด้านหลัง แต่ต้องทำโดยใช้ความชันสูง
2. Early lateral reflection เป็นเสียงที่สะท้อนจากด้านข้าง มีส่วนสำคัญช่วยให้เสียงมีชีวิตชีวา ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของห้องแสดงที่ดี เสียงจะต้องมาถึงผู้ฟังได้เร็ว หลังจากเสียงจริง 2-8 msec และจะต้องมาจากทิศทางที่เหมาะสมคือ มาจากด้านข้างซ้าย ขวา ในระยะใกล้เคียงกับแกนตั้งฉากของหู

ประเภทของ Auditorium

ลักษณะการใช้งานของ Auditorium แบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ใช้สำหรับเสียงพูดเพียงอย่างเดียว ประเภทนี้ ได้แก่ พวกโรงละครพูด ห้องบรรยายขนาดเล็กถึง

ใหญ่ ห้องเรียนรวม ห้องประชุมรัฐสภา ศาล ฯลฯ จุดประสงค์หลักคือ ต้องการให้ทุกคนได้มาฟัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ได้ยินข้อความที่พูดออกมาได้พร้อมกัน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ เรื่องของความแตกต่างระหว่างเวลาระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนจากผู้พูดไปยังผู้ฟัง ซึ่งไม่ควรเกิน 30 microsecond (msec) ถ้าอยู่ในช่วง 5-10 msec ได้จะดีมาก เพราะถ้าเวลาต่างกันมากจะทำให้ฟังไม่ได้ศัพท์จับใจความไม่ได้ ห้องพวกนี้จึงไม่ควรเป็นห้องที่มีเพดานสูง และควรมีวัสดุดูดซับเสียงหลายๆ เพื่อลดเสียงสะท้อนให้น้อยลง แต่ถ้าจำเป็นต้องทำห้องขนาดใหญ่เพดานสั้นเพื่อประโยชน์บางอย่าง เช่น ความสว่างงามของรัฐสภาวิธีแก้คือ การพูดให้ช้าลง ซึ่งจะทำให้ฟังรู้เรื่อง

2. ใช้สำหรับเสียงดนตรี พวกนี้มักจะต้องจุคนครั้งละ 900-6000 คน แล้วแต่วัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น

ถ้าเป็น concert hall สำหรับจุคนเพื่อฟังดนตรีเพียงอย่างเดียว อาจจุได้ถึง 6000 คน เพราะไม่ต้องใช้สายตาในการดูมาก

ส่วนถ้าเป็นโรงละครซึ่งต้องการฟังเสียงด้วย คู่ด้วย ข้อจำกัดดังกล่าวจะทำให้จุคนดูได้ 900-1600 คน เพราะระยะสายตาเป็นตัวกำหนด โลกมากไปก็ทำให้ไม่เห็นสีหน้าของผู้แสดงบนเวที ห้องพวกนี้จึงมักมีขนาดใหญ่และมีปริมาตรมาก เนื่องจาก ความต้องการในการฟังเสียงดนตรีที่มีความกลมกลืนกัน ทำให้อยู่ในระยะเวลาที่เสียงแตกต่างจากเสียงสะท้อนเพิ่มขึ้นได้ แต่ไม่เกิน 50 msec เพื่อให้เสียงที่ได้ยินมีการประสมกลมกลืนกัน เสียงที่ออกจากแหล่งกำเนิดถึงผู้ฟัง ควรจะครบทุกย่านความถี่ มีเวลาการกักขังสม่ำเสมอทุกความถี่ และจางหายในเวลาเท่าๆกัน การตกแต่งภายใน รูปร่างของห้องจึงต้องมีการคิดถึงอย่างรอบคอบ

3. ใช้ในลักษณะที่ประสมกัน ซึ่งเป็นที่นิยมกันในปัจจุบัน การที่ต้องเปลี่ยนหน้าที่ให้สามารถใช้งานได้ทั้ง 2 อย่างที่กล่าวมาแล้วนั้น หมายความว่าต้องมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนปริมาตรห้อง เปลี่ยนวัสดุดูดซับเสียง แผ่นสะท้อน ซึ่งต้องมีการจัดเตรียมไว้

ระบบการกระจายเสียงโดยทั่วไปใน Auditorium

การกระจายเสียงโดยทั่วไปใน Auditorium เพื่อประโยชน์ดังต่อไปนี้ คือ

1. เพิ่มระดับเสียงใน Auditorium หรือ out door เพื่อให้ฟังเสียงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้เสียง over flow ถึงผู้ฟัง
3. เพื่อเพิ่มระดับเสียงพูดบนเวที
4. สำหรับฉายภาพยนตร์
5. ลด หรือ เพิ่ม ค่า RT (Reverberation Time)
6. เพื่อสร้าง sound effect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปกติแล้วในการแสดงละคร คอนเสิร์ต บางประเภทจะไม่ใช้ระบบการขยายเสียง แต่ในการแสดงดนตรีบางประเภท เช่น ดนตรี Pop การแสดงบัลเลต์ หรือแม้แต่การประกาศของโฆษก จะต้องใช้ระบบขยายเสียงช่วย

ระบบการขยายเสียงที่ดี ควรจะตอบสนองทุกย่านความถี่ กล่าวคือ สามารถจะขยายเสียงทุกย่านความถี่ออกมาได้เท่าๆกัน ไม่บิดเบือนเสียงไปจากเดิม บางครั้งระบบขยายเสียงสามารถ Delay เสียงได้ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมี RT มากขึ้น เป็นการแก้ระบบ Acoustic ได้อีกทางหนึ่ง

การติดตั้งระบบการกระจายเสียง

แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบตามลักษณะการติดตั้ง คือ

1. Central loudspeaker system

จะติดตั้งอยู่ตรงกลางเหนือเวทีจุดเดียว ซึ่งจัดเป็นระบบ Mono หรืออาจติดตั้งบริเวณริมเวที ทั้ง 2 ข้าง ให้เสียงเป็นระบบ สเตอริโอ ระบบการติดตั้งแบบนี้จะต้องให้เครื่องขยายกำลังสูง เพื่อให้เสียงสามารถครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ให้ความรู้สึกสมจริง เพราะเสียงมาจากทิศทางเดียวกับแหล่งกำเนิดเสียงบนเวที

2. Distributed loudspeaker system

จะติดตั้งกระจายไปทั่วห้อง โดยใช้ลำโพงตัวเล็กๆ กำลังน้อยๆ แยกติดตั้งทั่วห้อง ให้ความรู้สึกไม่สมจริงสมจังเหมือนระบบแรก แต่ช่วยประหยัดในเรื่องกำลังของเครื่องขยายเสียงที่ใช้ ปัญหาที่พบบางครั้ง คือ เสียงจากลำโพง 2 จุด เกิดการแทรกสอดกัน ทำให้ฟังไม่รู้เรื่อง

3. การเลือกใช้แต่ละระบบจะแตกต่างกันไปตามประโยชน์ใช้สอยเช่น ภายในตัว Concert Hall อาจติดตั้งทุกระบบ ไม่ว่าจะเป็น Central loudspeaker system ทั้ง mono และ สเตอริโอ และระบบ Distributed loudspeaker system โดยแยกหน้าที่ใช้สอยต่างกันคือ Mono สำหรับโฆษกประกาศ ระบบสเตอริโอสำหรับการแสดง ระบบ Distributed ส่งกระจายเสียงไปตามส่วนต่างๆทั้งหมดใน Hall เพื่อให้รู้ว่าขณะนี้อยู่ภายในโรงกำลังทำอะไรอยู่

การออกแบบ Concert Hall

ระดับเสียงรบกวนและการป้องกันเสียงรบกวน (Noise level & Sound Insulation)

การออกแบบ Auditorium ไม่ว่าจะใน Concert Hall หรือ Theatre จะต้องระมัดระวังเรื่อง
ของเสียงรบกวนที่จะเข้ามารบกวนทำให้เกิดความสับสนและเสียสมาธิในการเล่นดนตรี การแสดง
รวมทั้งผู้ฟัง ผู้ชมการแสดงที่จะเกิดความรำคาญ ในการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงทั้งในปัจจุบัน
ในขณะที่ออกแบบและในอนาคตที่อาจมีเสียงรบกวนมากขึ้น

การออกแบบผนัง 2 ชั้น เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันเสียงรบกวนได้ดี แต่ในกรณีนี้
ต้องการให้ได้ประโยชน์และประหยัดในการทำผนัง 2 ชั้น ใบบางลง เราอาจใช้วิธีสร้างห้องต่างๆ
ล้อมรอบตัว Auditorium ไว้ ตัวประตูที่จะเข้ามายัง Auditorium ควรจะเป็นแบบ 2 ชั้น ระหว่าง
ช่องขอบประตูต่างๆ ควรมีวัสดุกรุกับเสียงและกันเสียงได้

จากการศึกษาเรื่อง Reverberation Time โดย Wallace C. Sabine นับแต่ปี 1900 เป็นต้นมา เป็น
เพียงค่าเดียวที่คำนวณได้ในการออกแบบเกี่ยวกับเรื่องเสียง ซึ่งใช้ในงานจริง ค่า RT ในแต่ละ
สถานที่จะแตกต่างกันออกไปเช่น 0.5 วินาทีในห้องนั่งเล่น 3-6 วินาทีในโบสถ์

ค่าความถี่ที่ใช้คิดเรื่องค่า RT จะอยู่ในช่วง 500-1000 Hz ตัวอย่างอาคารที่เกี่ยวข้องกับดนตรีที่
สำคัญ ขอบยกตัวอย่างตามข้างล่างคือ

Organ music	2.5	วินาที
Romantic Vertical Music	1.8-2.2	วินาที
Early Vertical Music	1.5-1.7	วินาที
Opera	1.2-1.6	วินาที
Chamber Music	1.4	วินาที
Speech Theatre	1.0	วินาที

สำหรับกรณีนี้ Auditorium ที่ใช้หลายๆอย่างได้ค่า RT ที่เหมาะสมสำหรับห้องแต่ละขนาด
ค่า RT มีผลต่อการฟัง คือ ค่า RT มากจะให้เสียงที่กลมกลืน และเสียงเต็มฟังดูแน่น (Fullness of
Tones) แต่ถ้ามากเกินไปจะทำให้ขาดความกระฉ่างในการรับฟัง รวมทั้งการจับทิศทางเสียง ซึ่งไม่
เหมาะสำหรับการแสดง Opera และ speech แต่ให้ผลในการแสดง Concert

การเลือกรูปทรงที่เหมาะสมสำหรับ Concert Hall

เป็นที่ทราบกันว่า รูปร่างของห้อง ปริมาตรห้องส่งผลต่อลักษณะทาง Acoustics ภายใน
ห้องนั้นๆ แต่ลักษณะห้องแบบ ไหนจึงเหมาะสมที่สุด จึงเป็นคำถามที่ผู้ออกแบบ จะต้องตอบให้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักวิจารณ์มักจะให้ความเห็นว่า รูปร่างสี่เหลี่ยมแบบกล่องรองรับ ให้เสียงที่ดีกว่าแบบ Fan-shaped ในขนาดเดียวกัน และเป็นที่น่าสนใจกว่า Concert Hall ที่ได้รับการยกย่องว่าดีเยี่ยม เช่น The Conurrtgebouw ใน Amsterdam , Tonhellesael ใน Zurich และ Symphony Hall ใน Boston ต่างก็มีรูปร่างแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าธรรมดา ทั้งใน Plan และ Section และจุคนได้น้อยกว่า 2000 คน อันเป็นมาตรฐานในปัจจุบัน

ในหลายๆปีที่ผ่านมามีค่า RT เป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับเพียงสิ่งเดียวในการออกแบบ Hall เนื่องจากมันสามารถคำนวณได้และแน่นอนกว่า แต่หลังจากความล้มเหลวหลายต่อหลายครั้งทาง Acoustic ทำให้เป็นที่น่าสังเกตว่า Hall ที่มีค่า RT ที่เหมาะสมก็อาจให้เสียงที่เลวได้และในทางกลับกัน Hall ที่มีค่า RT ไม่เหมาะสมก็อาจให้เสียงที่ดีได้เช่นกัน ตั้งแต่นั้นมาผู้เชี่ยวชาญทางด้านเสียงก็พยายามหาตัวแปรอื่นที่มีผลกระทบต่อเสียง หลายคนเชื่อว่ามาจากรูปร่างของห้อง

เป็นที่ทราบกันมาแล้วว่า Early Sound หรือเสียงแรกที่สะท้อนจากผนังหรือเพดานมาสู่ผู้ฟัง ในเวลาที่พอเหมาะมีส่วนสำคัญอย่างมากในการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ฟัง ซึ่งทำให้เราสามารถหาขนาดห้องที่เหมาะสมได้ ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงในหลายประเทศต่างเห็นพ้องกันว่า ความพึงพอใจของผู้ฟังมีความสัมพันธ์ในหลายๆด้านต่อสิ่งที่ได้กล่าวมาแล้ว รวมทั้ง Lateralization of the Sound Field หรือ การสะท้อนจากด้านข้างของปริมาณของเสียงซึ่งมีผลมาจากรูปร่างของห้อง

เมื่อเสียงสะท้อนที่มาจากด้านข้างมากขึ้น หมายถึงผู้ฟังจะได้รับความเข้ม (intensity) ของเสียงที่มาจากด้านข้างมากขึ้น ซึ่งหูและสมองสามารถที่จะรวบรวมสัดส่วนต่างๆของเสียงที่สะท้อนมาหาผู้ฟังในช่วงเวลา 0.25 sec แรกได้ คือหลังจากเสียงซึ่งมาโดยตรงเสียงแรกแล้ว เสียงที่ตามมาจะถูกสำนึกว่าเป็นเสียงของห้อง ดังนั้นเราจึงไม่ต้องระวังเสียงเหล่านี้ (ถ้ายังไม่เกิด Echo) และเป็นความจริงที่น่าประหลาดว่า เสียงที่ได้ยินโดยตรงกลับลดความพึงพอใจในการฟังเพลงประเภท Symphony ดังนั้น ไม่ต้องสงสัยเลยว่า lateralization เป็นตัวแปรตัวหนึ่งซึ่งได้สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ฟัง และเป็นสิ่งที่ตอบได้ว่า ทำไมจุดซึ่งมี Acoustics ดีเยี่ยมที่สุดใน hall จึงอยู่ไกลจากเวที (ข้างหลังบน Balcony) และแถววงเมื่อใกล้ stage (แถวแรกของ main floor)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของห้องกับ Lateralization ของเสียง ได้มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการศึกษาโดยการใช้โปรแกรมซึ่งสามารถสร้าง Images ซึ่งแสดงทิศทางของเสียงซึ่งออกจกแหล่งกำเนิดบนเวทีไปยังผู้ฟังใน Hall ซึ่งเสียงจะมาจากหลายๆทิศทาง เช่น การสะท้อนจากด้านข้างๆเพดาน และจากผนังด้านหลัง

สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งในการศึกษานี้คือ ลักษณะการกระทบของเสียงต่อผู้ฟัง (Sound rose) แสดงให้เห็นถึง ทิศทางและความเข้มของเสียงที่มาจากทิศทางต่างๆต่อผู้ฟัง

จากการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์นี้ สามารถแสดงปรากฏการณ์ทางเสียงที่พบใน Concert

Hall โดยทั่วไปได้ เช่นสามารถศึกษาเสียงก้องจากผนังด้านหลัง ซึ่งมักพบใน Fan-shaped Hall ยิ่งถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นผนังและแผ่นสะท้อนเสียง เสียงสะท้อนจะดังมากและจะได้ยินเสียงจากเวที นักแสดงจะสับสน และไม่มีสมาธิ

จากผลการทดลอง ได้มีการนำไปเปรียบเทียบกับ Hall จริงเพื่อจะศึกษาว่ารูปร่างของห้องส่งผลกระทบต่อเกิด Echo อย่างไร พบว่านอกจากเสียงที่สะท้อน โดยตรงจากผนังด้านหลังซึ่งทำให้เกิด Echo แล้วยังมีอีกส่วนที่ก่อให้เกิดเสียง Echo มากคือเสียงที่สะท้อน ไปสู่หรือมาจากผนังด้านหลัง โดยผ่านผนังด้านข้างนั่นเอง

ใน Hall รูป Fan-shaped ที่กว้างที่สุด 24 องศา มี later sound เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทำให้ระบบเสียงในห้องมีลักษณะไม่หนักแน่น เสียงมาเป็นห้วงๆ ไม่มีความกลมกลืน และยังมีอีกตัวแปรหนึ่ง ที่เราจะสามารถศึกษาได้อีก คือ ลักษณะของเสียงดนตรีซึ่งประกอบด้วยเครื่องดนตรีหลายชนิด เสียง violin จะกระจายเสียงความถี่สูงซึ่งจะพุ่งตรงไปข้างหน้า ในขณะที่เสียงกลางแผ่ออกทางด้านข้างและเสียงต่ำแผ่ออกไปรอบทิศทาง

เพื่อให้ผู้ฟังซึ่งได้รับระดับเสียงจากเครื่องดนตรีได้ครบถ้วน เสียงในแต่ละระดับซึ่งกระจายออกในทิศทางต่างๆกัน จะต้องถูกสะท้อนออกมาให้ผู้ฟังมากที่สุด ซึ่งกำหนดได้โดยรูปทรงของห้อง ซึ่งจะพบว่าในแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเสียงสะท้อนสู่ผู้ฟังมากกว่าในระบบ Fan-shaped ซึ่งก็สนับสนุนความจริงของระบบเสียงใน Hall รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้เป็นอย่างดี

ใน Hall รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะเห็นได้ว่าเสียงมาถึงผู้ฟังในหลายๆทิศทาง ซึ่งเห็นชัดแม้ในคอมพิวเตอร์ซึ่งสมมติว่าผนัง เพดานเป็นผนังเรียบ ไม่ได้คิดวัสดุกระจายเสียงซึ่งกล่าวได้ว่ามีความจำเป็นในการกระจายเสียงใน Hall

ในห้องแบบ reverse Fan-shaped จะเห็นได้ว่า lateral sound มีมากกว่าในแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งอาจเป็นรูปแบบใหม่ในการออกแบบ Concert Hall ในอนาคตก็ได้ แต่การจัดที่นั่งแบบนั้นจัดยาก

จะเห็นได้ว่ารูปร่างของห้องมีผลกระทบต่อระบบเสียงในห้อง ซึ่งนานมาแล้วที่เรารู้อาณาเขตรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าใน Hall ให้เสียงที่ดี แต่ก็เป็นที่น่าสนใจที่ว่า เราอาจจะออกแบบ Hall ที่มีระบบเสียงที่ดีกว่าแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ The Concert Gehow, Boston Symphony Hall ด้วยรูปร่าง reverse Fan-shaped จากการทดลองที่กล่าวมาแล้ว

Ceiling Profile & Orchestra Reflectors

ใน Concert Hall ที่มีขนาดใหญ่ ผู้ที่นั่งชมด้านหลังมักจะไม่ได้รับเสียงที่เพียงพอ และเนื่องจากต้องมีการ balance เสียงจริงและเสียงสะท้อนจากการแสดงบนเวทีให้เข้ากันได้ดี ดังนั้น ฝ้าเพดานจึงมีส่วนสำคัญในการช่วยสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟังด้วย

อย่างไรก็ตามได้มีการพบว่า การใช้เพดานสะท้อนเสียงโดยวัสดุที่ทึบแข็งก่อให้เกิดความเพี้ยนของเสียงได้ ขณะที่ความต้องการเสียงจริงไปยังด้านหลังของ Hall มีความ serious น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสามารถใช้ plan shape ที่เหมาะสมช่วย คั้งนั้นหลังปี 1960 ผนัง เพดาน จึงใช้แบบ Horizontal และเป็น Diffuser แทน

ส่วน Reflector ซึ่งใช้สำหรับ Orchestra มีความจำเป็นในกรณีที่เพดานเหนือวง Orchestra มีความสูงมากเกินไป จึงจำเป็นต้องใช้เพื่อให้เสียงกระจายสู่ผู้ฟัง โดยไม่ใช้เวลาของเสียงสะท้อนมากนัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเครื่องดนตรีวงดุริยางค์ซิมโฟนี

เครื่องดนตรีคืออุปกรณ์ในการสร้างเสียงดนตรีที่สำคัญ ความแตกต่างของรูปร่าง ลักษณะวัตถุที่ใช้ทำเครื่องดนตรีและวิธีการทำให้เกิดเสียงจะทำให้เสียงดนตรีที่แตกต่างกันให้อารมณ์แก่ผู้ฟังต่างกัน การจัดแบ่งกลุ่มหรือประเภทของเครื่องดนตรีอาจทำได้หลายวิธีการ อาจจัดตามรูปร่างลักษณะ วิธีการทำให้เกิดเสียง ฯลฯ ในดนตรีของชาติต่าง ๆ ก็มีวิธีการจัดโดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป สำหรับเครื่องดนตรีสากล ในปัจจุบันนิยมแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

- 2.3.1. กลุ่มเครื่องสาย (String Instruments)
- 2.3.2. กลุ่มเครื่องลมไม้ (Wood Wind Instruments)
- 2.3.3. กลุ่มเครื่องเป่าประเภทโลหะ หรือเครื่องเป่าทองเหลือง (Brass Wind Instruments)
- 2.3.4. กลุ่มเครื่องคีย์บอร์ด (Keyboard Instruments)
- 2.3.5. กลุ่มเครื่องกระทบหรือเครื่องตีประกอบจังหวะ (Percussion Instruments)

2.3.1. กลุ่มเครื่องสาย (String Instruments)

กลุ่มเครื่องสาย (String Instruments) เป็นเครื่องดนตรีที่ทำให้เกิดเสียงโดยการสั่นสะเทือนของสายทวน เชือก เอ็น หรือ ไนลอน และมีตัวกำรเสียง ทำหน้าที่ขยายเสียงให้ดังมากขึ้น คุณภาพของเสียงขึ้นอยู่กับรูปร่าง และวัตถุที่ใช้ทำ การสั่นสะเทือนของสายอาจทำได้โดยการตี หรือ ดึง โดยอาจกระทำโดยตรง หรือเพิ่มกลไกให้ยุ่งยากขึ้น เครื่องสายที่พบเห็นในปัจจุบัน นิยมใช้วิธีทำให้เกิดเสียงได้ 2 วิธี คือ วิธีตี และวิธีดึง

2.3.1.1 เครื่องสายประเภทใช้คันตี ในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

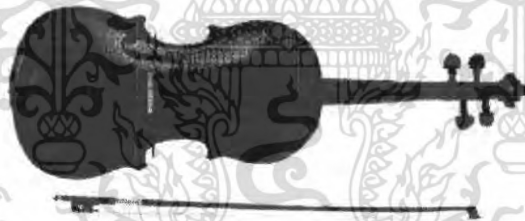
1) ไวโอลิน (Violin) ไวโอลินคันหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยแผ่นไม้หลายชิ้น แต่ละชิ้นเลือกมาจากไม้ชนิดต่าง ๆ กันตามความเหมาะสมที่จะนำมาทำเป็นส่วนต่าง ๆ ของซอ ด้านหน้าใช้ไม้พรุซ ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนมีตาละเอียดด้านหลังใช้ไม้เมเปิ้ล ไวโอลินประกอบด้วยสาย 4 สาย แต่ละสายเทียบเสียงห่างกันคู่ 5 เพอร์เฟค คือ เสียง G-D-A-E สายต่ำสุดเทียบเสียง G ต่ำถัดจาก Middle C สายทั้งสี่มีความยาวเท่ากัน แต่ระดับเสียงแตกต่างกันตามขนาดไวโอลินขนาดมาตรฐานจะมีความยาวทั้งสิ้น 23.5 นิ้ว คันชักยาว 29 นิ้ว ไวโอลินเป็นเครื่องดนตรีที่ใช้เล่น

ท่วงทำนอง (Melodic Instrument) มีเสียงแหลมสดใส ถ่ายทอดอารมณ์ได้ดีถ้าต้องการจะเล่นให้เสียงหวาน เศร้า ก็ทำได้ โดยใช้เทคนิคการเล่นแบบต่าง ๆ



รูปที่ 2.1 ไวโอลิน (Violin)

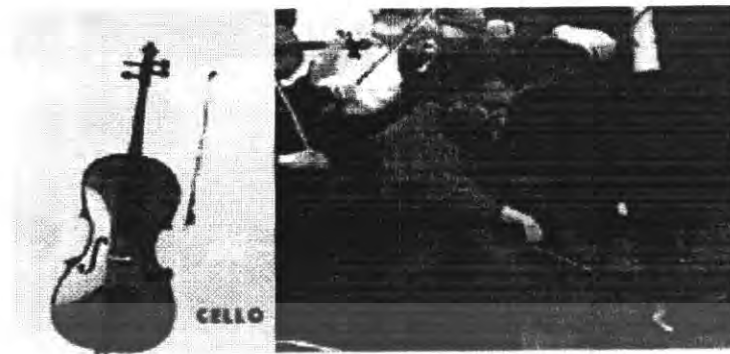
2) วิโอลา (Viola) มีรูปร่างเหมือนไวโอลินทุกประการ แต่มีขนาดใหญ่กว่าไวโอลินประมาณหนึ่งในห้า มีความยาวทั้งสิ้น 26.5 นิ้ว วิโอลาประกอบด้วยสาย 4 สาย ตั้งเสียงต่ำกว่าไวโอลินลงไปอีกคู่ 5 เพอร์เฟค คือ C-G-D-A มีเสียงทุ้มและนุ่มนวลกว่าไวโอลิน แต่ไม่มีบทบาทเด่นเหมือนไวโอลิน การเล่นเครื่องดนตรีไวโอลินและวิโอลานี้ผู้เล่นจะใช้มือซ้ายจับที่คอของเครื่อง โดยให้คอของเครื่องอยู่ในร่องระหว่างหัวแม่มือกับนิ้วชี้ นิ้วทั้งสี่ (ยกเว้นหัวแม่มือ) ทำหน้าที่กดลงบนสายเพื่อเปลี่ยนระดับเสียง ด้านท้ายของเครื่องวางบนไหล่ซ้ายของผู้เล่น และผู้เล่นจะใช้คางหนีบกระชับ จับตัวเครื่องด้วยมือซ้ายและใช้มือขวาจับคันชักในการตี



รูปที่ 2.2 วิโอลา (Viola)

3) เซลโล (Cello) มีรูปร่างเหมือนไวโอลินและวิโอลา แต่มีขนาดใหญ่กว่ามาก คือความยาวประมาณ 48.5 นิ้ว ขณะเล่นต้องนั่งเก้าอี้ เอาเครื่องไว้ระหว่างขาทั้งสองข้างหันหน้าเครื่องออก เทคนิคการเล่นเหมือนกับไวโอลินสายทั้งสี่ตั้งเสียงต่ำกว่าวิโอลา 1 ช่วงคู่ 8 คือ C-G-D-A เสียงของเซลโลนุ่มนวล แสดงอารมณ์เศร้าสร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 เซลโล (Cello)

4) ดับเบิลเบส (Double Bass) เป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในตระกูลไวโอลิน มีความยาวประมาณ 74 นิ้ว ผู้บรรเลงต้องยืนเล่น เสียงของดับเบิลเบสต่ำสุดแสดงถึงความมีอำนาจ ความกลัว ความลึกซึ้ง สายทั้งสี่ตั้งเสียงห่างกันเป็นคู่ 4 เพอร์เฟค คือ E- A- D- G

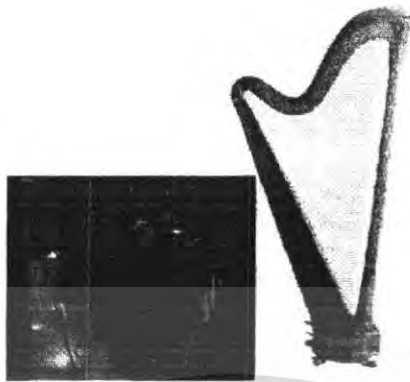


2.3.1.2 เครื่องสายประเภทอื่น ๆ ประกอบด้วย

รูปที่ 2.4 ดับเบิลเบส (Double Bass)
 1) ฮาร์พ (Harp) ฮาร์พเป็นเครื่องดนตรีที่สำคัญในราชสำนักของฟาโรห์ ในยุโรปสมัยกลางฮาร์พเป็นเครื่องดนตรีที่ได้รับความนิยมจากชาวไอริช และเวลส์ เป็นอย่างมาก

ฮาร์พมีลักษณะเป็นโครงสามเหลี่ยมขนาดใหญ่ ด้านบนโค้งงอสวยงาม มีสายซึ่งอยู่ทั้งหมด 47 สาย ช่วงเสียงกว้าง 6 Octaves บันไดเสียงพื้นฐานของฮาร์พเป็น Cb Major ที่ฐานของฮาร์พ จะมีกระเดื่อง 7 อัน สำหรับเหยียบ (ประจำทั้ง 7 เสียง) ถ้าเหยียบจมลงครึ่งหนึ่งสายจะดึงขึ้นทำให้เสียงสูงขึ้นครึ่งเสียง ถ้าเหยียบอีกเป็นครั้งที่สองสายจะดึงขึ้นอีกทำให้เสียงสูงขึ้นอีก ทำให้ผู้เล่น เล่นเพลงได้ทุกบันไดเสียงในการบรรเลงฮาร์พผู้เล่นจะต้องนั่งลงให้ไหล่ขาชิดกับตัวฮาร์พใช้นิ้วมือทั้งสอง ยกเว้นนิ้วก้อยคีตสาย เสียงของฮาร์พเบาและนุ่มนวลกว่าเปียโนมาก ปัจจุบันฮาร์พใช้บรรเลงในวงดนตรีประเภทออร์เคสตราเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



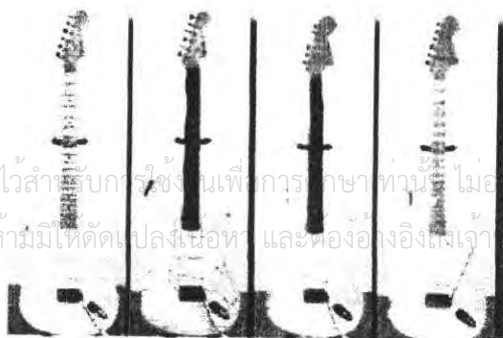
รูปที่ 2.5 ฮาร์พ (Harp)

2) ลูท (Lute) เป็นพิณชนิดหนึ่งที่เป็นต้นกำเนิดของเครื่องสายประเภทคืด ลูทมีรูปร่างเหมือนผลส้มผ่าซีก มีสะพานวางนิ้วที่มีช่องปรากฏอยู่ เช่นเดียวกับกีตาร์ แบน โจ แมน โคลิน ฯลฯ ชาวอาหรับโบราณนิยมกันมากแต่ปัจจุบันนี้ไม่ได้รับความนิยม



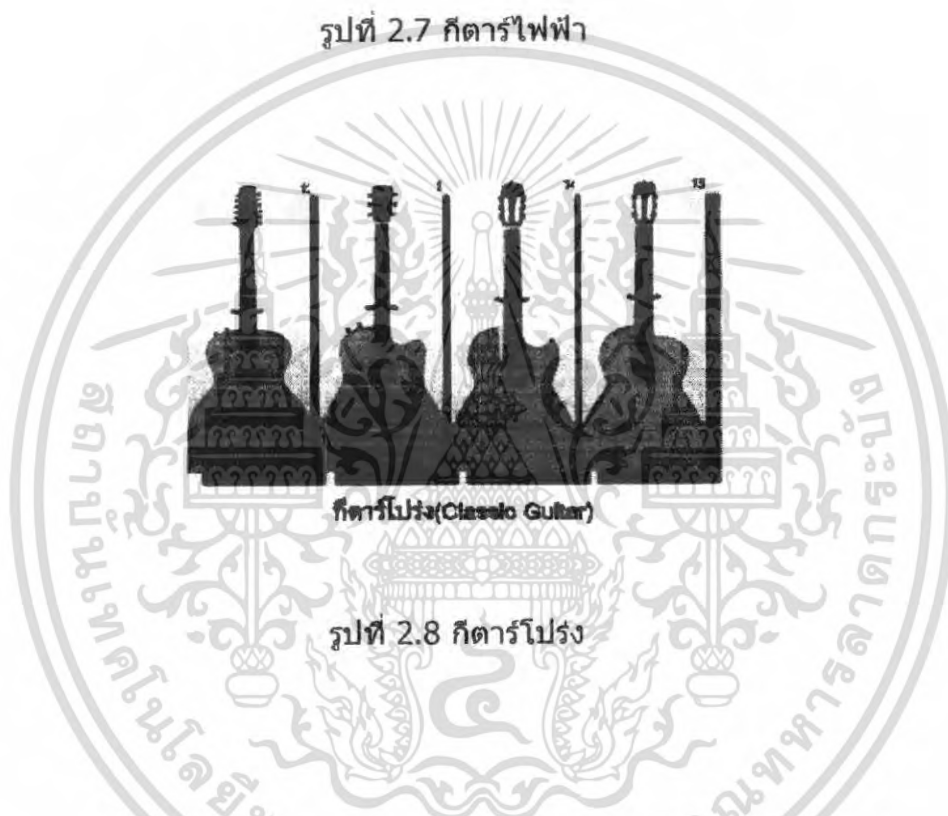
3) กีตาร์ (Guitar) กีตาร์เป็นรูปที่ 2.6 ลูท รหลายมากในปัจจุบันมีรูปร่างคล้ายคลึงกับพิณลูทแต่ผิดกันตรงที่รูปร่างแบนก ความสำคัญทั้งในวงดนตรีประเภทสตริงแจ๊สรีด เป็นต้น กีตาร์ประกอบด้วยสาย 6 สาย โดยตั้งระดับเสียงต่ำไปหาสูง ในแต่ละสายดังนี้ E,A,D,G,B,E ไม่ว่าจะเป็นกีตาร์โปร่งธรรมดา หรือกีตาร์ไฟฟ้า

นอกจากนี้เครื่องสายประเภทคืดยังมีแมน โคลิน แบน โจ ซึ่งเป็นเครื่องสายประเภทคืดที่มีรูปร่างคล้ายกีตาร์ แต่มิได้นำมาใช้ในวงดนตรีมากนักส่วนมากใช้ในดนตรีของชาวพื้นเมืองแถบลาติน อเมริกาอย่างไรก็ตามทั้งแมน โคลิน และแบน โจก็เป็นผลการวิวัฒนาการของลูทนั่นเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 กีตาร์ไฟฟ้า



รูปที่ 2.8 กีตาร์โปร่ง

4) แมนโดลิน (Mandolin) เป็นเครื่องดนตรีตระกูลลูท มีสาย 4 คู่ (8สาย) หรือ 6 คู่ (12สาย) ตั้งเสียงเท่ากันเป็นคู่ มีลูกบิดคล้ายกีตาร์ใช้ในการตั้งเสียง และมีนม (Feat) รองรับสาย เวลาเล่นจะใช้นิ้วมือซ้ายจับตัวแมนโดลินและใช้มือขวาตีคอร์ด ลักษณะการตีคอร์ดการตีคอร์ดกีตาร์โดยใช้ปิ๊ก (Pick) เสียงที่เกิดจากแมนโดลินมีความไพเราะเป็นเสียงที่มีคุณภาพ ไร้อารมณ์ได้ดี โดยเฉพาะอารมณ์โศกเศร้าเกี่ยวกับความรัก แมนโดลินมีถิ่นกำเนิดที่ประเทศอิตาลี เป็นเครื่องดนตรีที่ชาวอิตาลีนิยมกันแพร่หลาย ในปี ค.ศ. 1713 ได้มีผู้นำเอาแมนโดลินมาเล่นผสมในวงคอนเสิร์ตในประเทศอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 แมนโดลิน (Mandolin)

5) แบนโจ (Banjo) เป็นเครื่องดนตรีในตระกูลลูท จุดเริ่มต้นที่มีผู้นำมาเล่นอยู่ในแถบแอฟริกาตะวันตก (Western Africa) เป็นเครื่องดนตรีพื้นบ้านของพวกนิโกร ต่อมาจึงเป็นที่แพร่หลายในหมู่อเมริกันนิโกร วิธีการเล่นคล้ายกับกีตาร์



รูปที่ 2.10 แบนโจ (Banjo)

2.3.2. กลุ่มเครื่องลมไม้ (Woodwind Instruments)

เครื่องดนตรีประเภทเครื่องลมไม้ (Woodwind Instruments) ในปัจจุบันมีเครื่องดนตรีหลายเครื่องที่ไม่ได้ทำด้วยไม้เนื่องจากไม้หายาก จึงใช้วัสดุอย่างอื่นสร้างขึ้นแต่วิธีการเกิดเสียงและคุณภาพเสียงก็ยังเหมือนลับทำด้วยไม้ทุกประการ

เครื่องดนตรีในกลุ่มเครื่องลมไม้ยังแบ่งได้อย่างกว้าง ๆ เป็น 2 ประเภทคือประเภทเป่าลมเข้าไปในรูเป่า (Blowing into a tube) ถ้าตัวมีลักษณะเป็นท่อเครื่องเป่าประเภทนี้เป่าลมเข้าทางด้านข้าง และประเภทเป่าลมให้ผ่านลิ้นของเครื่องดนตรี (Blowing through a reed) เครื่องลมไม้ประเภทขลุ่ย ยังแบ่งตามลักษณะของการเป่าได้ 2 ประเภทคือ ประเภทเป่าตรงปลาย เช่น ขลุ่ยเรคคอร์เดอร์ ประเภทเป่าด้านข้าง เช่น ฟลูตและปิคโคโล

1) ฟลูต (Flute) เป็นเครื่องดนตรีที่เก่าแก่ที่สุดชนิดหนึ่งที่มีพัฒนาการมาจากมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ที่คิดใช้กระดูกสัตว์หรือเขาของสัตว์ที่เป็นท่อกวางหรือไม้ที่ใช้ปล้องไม้ไผ่มาเจาะรูแล้วเป่าให้เกิดเสียงต่าง ๆ วัตถุนั้นจึงเป็นต้นกำเนิดของเครื่องดนตรีประเภทขลุ่ย ฟลูตเป็นขลุ่ยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป่าด้านข้าง มีความยาว 26 นิ้วมีช่วงเสียงตั้งแต่ C กลางจนถึง C สูงขึ้นไปอีก 3 ออกเทพ เสียงแจ่มใสจึงเหมาะสำหรับเป็นเครื่องดนตรีประเภทเล่นทำนองใช้เลียนเสียงนกเล็ก ๆ ได้ดีและเสียงต่ำของฟลูตจะให้เสียงที่นุ่มนวล



รูปที่ 2.11 ฟลูต (Flute)

2) พิคโคโล (Piccolo) เป็นขลุ่ยขนาดเล็กมีลักษณะเช่นเดียวกับฟลูตแต่เล็กกว่าทำมาจากไม้หรืออีนอร์ไนท์ แต่ปัจจุบันทำด้วยโลหะ ยาวประมาณ 12 นิ้ว เสียงเล็กแหลมชัดเจน แม้ว่าจะเป่าเพียงเครื่องเดียว พิคโคโลเล่นได้ดีเป็นพิเศษโดยเฉพาะการทำเสียงรัว (Trillo) และการบรรเลงเดี่ยว (Solo)



รูปที่ 2.12 พิคโคโล (Piccolo)

เครื่องลมไม้อีกประเภทหนึ่งคือ ประเภทปี่มีส่วนประกอบที่สำคัญคือมีลิ้น (Reed) เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวสันสะท้อนส่วนที่เป็นลิ้นจะอยู่ตรงปลายด้านหนึ่งของปี่เมื่อเป่าลมผ่านลิ้นให้เกิดการสะท้อนแล้วลมก็จะเข้าไปในท่อซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวขยายเสียงหรือตัวกำธรร แล้วออกไปยังปากลำโพงนอกจากนี้เครื่องดนตรีพวกปี่ยังจำแนกออกได้ตามลักษณะของลิ้นที่ใช้เป็นประเภทลิ้นคู่ (Double reed) และลิ้นเดี่ยว (Single reed)

ประเภทลิ้นคู่ (Double reed)

1) โอโบ (Oboe) เป็นปี่ลิ้นคู่ที่เก่าแก่ที่สุด ชาวอียิปต์โบราณ ได้เคยใช้ปี่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับปี่โอโบ เมื่อประมาณ 3,500 ปีก่อนคริสตกาลมาแล้ว ชาวกรีกและชาวโรมันโบราณมีปี่ลิ้นคู่ชนิดหนึ่งเรียกว่า “ออโรส” (Aulos) โอโบลำตัวยาวประมาณ 25.5 นิ้ว เป็นรูปทรงกรวย ทำด้วยไม้หรืออ๊อบไนท์ ส่วนลิ้นคู่ที่ทำจาก ไม้ที่ลำต้นมีข้อและปล้อง จำพวก กก หรือ อ้อ ที่ขึ้นในแถบเมดิเตอร์เรเนียนลิ้นของปี่โอโบได้รับการผลิตอย่างปราณีตมาแล้วจากโรงงานผู้เล่นส่วนมากนิยมนำมาตกแต่งเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับริมฝีปากของตนเอง

โอโบเป็นเครื่องดนตรีที่เล่นยากมาก คนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าโอโบต้องใช้ลมเป่ามาก แต่ความจริงแล้วแม้แต่เด็กผู้หญิงก็สามารถเป่าได้สิ่งที่เป่าเป็นอุปสรรคสำคัญอยู่ตรงที่ลิ้นคู่หรือลิ้นแฝด ผู้เล่นต้องสามารถมีริมฝีปาก และเป่าลมแทรกลงไประหว่างลิ้นคู่ทั้งสองที่บอบบาง เข้าไปในท่อลม เทคนิคการควบคุมลมให้สม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นมากจึงต้องฝึกฝนกันเป็นเวลานาน ช่วงเสียงของโอโบกว้างประมาณ 2 ออกเทฟครั้ง เริ่มตั้งแต่ B flat ต่ำถัดจาก C กลาง สำเนียงของโอโบ ไม่สง่าผ่าเผยเหมือน ฟลูตมีลักษณะแบน ๆ คล้ายเสียงออกจุมุก เหมาะสำหรับการทำนองเศร้า ๆ บรรยากาศของธรรมชาติและลักษณะของดินแดนทางตะวันออก หน้าที่ที่สำคัญของโอโบอีกอย่างหนึ่งคือ เป็นเครื่องเทียบเสียงของวงออร์เคสตรา (A tuning fork for the orchestra) ก่อนการบรรเลงเครื่องดนตรีต่าง ๆ จะต้องเทียบเสียง “ลา” (A)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.13 โอโบ (Oboe)

2) คอร์ แองเกลส์ (Cor Anglais or English horn) ปี่ชนิดนี้มีลำตัวยาวกว่าปี่โอโบ ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเล่นที่ต่อจากที่เป่า(ลิ้น)กับลำตัวปี่จึงต้องงอโค้งเป็นมุมและเกิดคำว่า “องเกล (Angle)” ขึ้นต่อมามีคำนี้ได้เขียนไปกลายเป็นองแกลส์ (Anglais) ในภาษาฝรั่งเศส ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า English ส่วนคำว่า “คอร์” (Cor) ในภาษาฝรั่งเศส ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า ฮอร์น (Horn) ปี่ชนิดนี้นอกจากมีชื่อประหลาดแล้ว ยังมีรูปร่างที่น่าทึ่งอีกด้วย คือส่วนที่ต่อจากที่เป่า (ลิ้นคู่) เป็นท่อลมโลหะ โค้งงอติดกับลำตัวปี่ ซึ่งปี่โอโบไม่มี ตรงปลายสุดที่เป็นปากลำโพง (Bell) ป้องเป็นกระเปาะกลม ๆ ซึ่งปี่โอโบมีลำโพงคล้ายปี่คลาริเน็ต คอร์ แองเกลส์เป็นปี่ตระกูลเดียวกับโอโบแต่มีขนาดใหญ่กว่าและมีรูปร่างที่แตกต่างไปจากโอโบระดับเสียงต่ำกว่าโอโบและเวลาเล่นจะต้องมีสายติดกับลำตัวปี่โยง ไปคล้องคอผู้เล่นเพื่อพยุงน้ำหนักของปี่

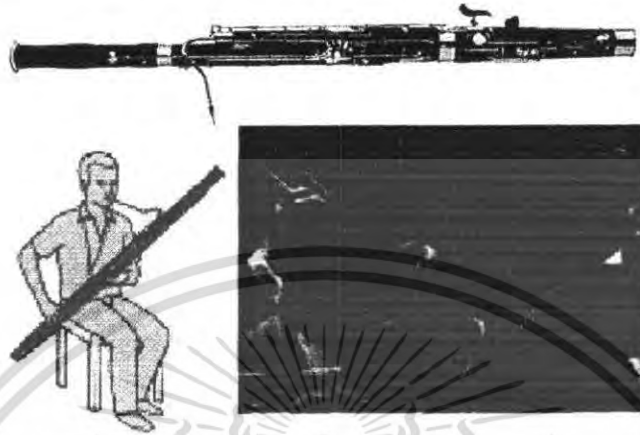


รูปที่ 2.14 คอร์ แองเกลส์ (Cor Anglais or English horn)

3) บาสซูน (Bassoon) เป็นปี่ขนาดใหญ่ใช้ลิ้นคู่เช่นเดียวกับโอโบรูปร่างของบาสซูนค่อนข้าง จะประหลาดกว่าปี่ชนิดอื่น ๆ ได้รับฉายาว่าเป็น “ตัวตลกของวงออร์เคสตรา” (The Clown of the Orchestra) ทั้งนี้เพราะเวลาบรรเลงเสียงสั้น ๆ ห้วน ๆ (Staccato) อย่างเร็ว ๆ จะมีเสียงดัง ปูด...ปูด...คล้ายลักษณะท่าทางของตัวตลกที่มีอาการกระโดดเดินหยอง ๆ ในโรงละครสัตว์เนื่องจากความใหญ่โตของท่อลม ซึ่งมีความยาวถึง 109 นิ้ว แต่เพื่อไม่ให้ยาวเกะกะ จึงใช้วิธีทบท่อลมให้เหลือความยาวประมาณ 4 ฟุตเศษ บาสซูนมีน้ำหนักมากจึงต้องมีสายคล้องคอเพื่อช่วยพยุงน้ำหนักเรียกว่า Sling เพื่อให้มือทั้งสองของผู้เล่นชยับไปกดแป้นนิ้วต่าง ๆ ได้

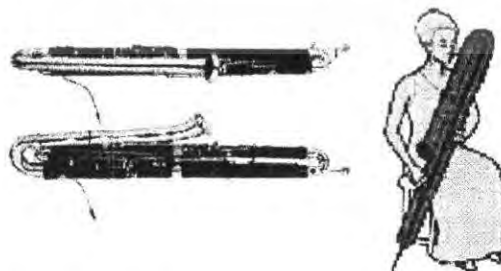
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวก เสียงของบาสซูนตัวนุ่มลึก ถือเป็นแนวเบสของกลุ่มเครื่องลมไม้ นอกจากนี้แล้วยังสามารถเล่นทำนองเดี่ยวได้อย่างไพเราะอีกด้วย



รูปที่ 2.15 บาสซูน

4) คอนทราบาสซูนหรือดับเบิลบาสซูน (Contra Bassoon or Double Bassoon)
 คอนทราบาสซูน ประดิษฐ์ขึ้นครั้งแรกโดยชาวอังกฤษสองคน ชื่อ สโตน และ มอร์ตัน (Stone & Morton) ต่อมาเฮคเคิล (Heckel) ได้ปรับปรุงโดยดัดกลไกของแป้นนิ้วต่าง ๆ ให้สมบูรณ์และนำมาใช้จนถึงทุกวันนี้ คอนทราบาสซูนเป็นปีที่ใหญ่กว่าบาสซูน ประมาณเท่าตัว คือมีความยาวของท่อลมทั้งหมดถึง 18 ฟุต 4 นิ้ว หรือ 220 นิ้วพับเป็นสี่ท่อน แต่ละท่อนเชื่อมต่อกันด้วย Butt และข้อต่อรูปตัว U ที่ปลายท่อนสุดท้ายจะต่อกับลำโพงโลหะที่คว่ำลงในแนวดิ่ง แต่คอนทราบาสซูนอีกชนิดหนึ่งลำโพงหงายขึ้นในแนวดิ่ง ให้เสียงต่ำกว่าบาสซูน ลงไปอีก 1 ออกเตฟ เสียงจะนุ่มไม่แจ่มกร้าวเหมือนบาสซูน แต่ถ้าบรรเลงเสียงต่ำอย่างช้า ๆ ในวงออร์เคสตราขณะที่เครื่องดนตรีอื่น ๆ เล่นอย่างเบา ๆ จะสร้างภาพพจน์คล้ายมีงูใหญ่เลื้อยออกมาจากที่มืด โอกาสที่ใช้ในการบรรเลงมีไม่มากนักทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบทเพลงนั้น ๆ



รูปที่ 2.16 คอนทราบาสซูนหรือดับเบิลบาสซูน (Contra Bassoon or Double Bassoon)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 เครื่องดนตรีประเภทเป็ล่ินเค็ยว (Single Reed) ประกอบด้วย

1) คลาริเน็ต (Clarinet) เป็นเครื่องดนตรีที่รู้จักกันแพร่หลายกว่าเครื่องอื่น ๆ ในบรรดาเครื่องลมไม้ด้วยกัน คลาริเน็ตเป็นเครื่องดนตรีที่ใช้ได้ในวงดนตรีเกือบทุกประเภทและเป็นเครื่องดนตรีที่สำคัญในวงออร์เคสตรา วงโยชวาทิต และวงแจ๊ส

เป็ล่คลาริเน็ตทำด้วยไม้หรืออ็อบไนท์เช่นเค็ยวกับเป็ล่โอโบมีรูปร่างคล้ายโอโบมากความแตกต่าง อยู่ที่มีลิ้นเค็ยว คลาริเน็ตยาวกว่าโอโบเล็กน้อย รูปทรงของท่อลมเป็นทรงกระบอก ปากลำโพงบานเป็นทรงระฆัง ความยาวทั้งสิ้นประมาณ 26 นิ้ว คลาริเน็ตมีเสียงกว้างที่สุดในบรรดาเครื่องลมไม้ เป็ล่ชนิดนี้แตกต่างกับฟลูตในเรื่องคุณสมบัติของเสียง เสียงของฟลูตจากเสียงต่ำไปเสียงสูง ไม่ค่อยแตกต่างกันเท่าใด แต่เสียงของคลาริเน็ตแตกต่างกันมากจนสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน คลาริเน็ตให้เสียงสูงสดใส ร่าเริง คม ชัดเจน มีความคล่องตัวในการบรรเลงสูง เวลาเป่าผู้เป่าจะเม้มริมฝีปากให้ลิ้นของเป็ล่และอยู่บนริมฝีปากล่าง ส่วนริมฝีปากบนผู้เป่าจะทำให้เกิดคุณสมบัติของเสียงตลอดจนความดังหรือเบาให้แตกต่างกันโดยการให้ลิ้นของเป็ล่เข้าไปอยู่ในปากมากหรือน้อยและการเม้มริมฝีปากล่างกดกับลิ้นเป็ล่ หนัก - เบา เพียงใด

ในวงโยชวาทิตเป็ล่คลาริเน็ตถือเป็นเครื่องดนตรีที่สำคัญและได้รับสมญาว่าเป็นไวโอลินของวงโยชวาทิต เป็ล่คลาริเน็ตมีหลายขนาดแต่ที่นิยมใช้โดยทั่วไปในปัจจุบันมี Bb คลาริเน็ต และ Eb คลาริเน็ต



รูปที่ 2.17 คลาริเน็ต (Clarinet)

2) เบส คลาริเน็ต (Bass Clarinet) เป็นเป็ล่คลาริเน็ตขนาดใหญ่มีช่วงเสียงต่ำกว่าคลาริเน็ตธรรมดา 1 ออกทศ ลำตัวยาวกว่าคลาริเน็ต ส่วนปากลำโพงทำด้วยโลหะและงอนขึ้น ส่วนที่เป่าอโคง์ทำมุมกับตัวเป็ล่ วัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์เบสคลาริเน็ตขึ้นเพื่อให้มีเสียงของเครื่องดนตรีในตระกูล

คลาริเน็ตครบทุกเสียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก เนื้อหา และสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.18 เบส คลาริเน็ต (Bass Clarinet)

3) แซกโซโฟน (Saxophone) มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างเครื่องลมทองเหลืองและเครื่องลมไม้ มีอายุน้อยเมื่อเทียบกับเครื่องดนตรีชนิดอื่น ๆ ประดิษฐ์เมื่อ ค.ศ. 1840 ที่นครปารีส ประเทศฝรั่งเศส โดย อคตอล์ฟ แซกเป็นผู้ผลิต ซึ่งเขาผลิตแซกโซโฟนขึ้นในราว ค.ศ. 1840 ในขณะนั้นได้มีหัวหน้าวงโยชวาทิตมาจ้างให้เขาผลิตเครื่องดนตรีชนิดใดก็ได้ซึ่งสามารถเล่นเสียงให้ดังเพื่อใช้ในวงโยชวาทิต (Military Band) และต้องการให้เครื่องดนตรีชนิดใหม่นี้เป็นเครื่องลมไม้ เขาจึงนำเอาเครื่องดนตรีประเภทเครื่องทองเหลืองชนิดหนึ่งซึ่งถ้าสมัยแล้วเรียกว่าแตรอพิคเลียด (Ophiclede) มาถอดที่เป่าอันเคิมออกแล้วเอาที่เป่าของคลาริเน็ตมาใส่แทนจากนั้นเขาได้แก้กลไกของกระเดื่องต่าง ๆ และปรับปรุงจนสามารถใช้งานได้ แซกโซโฟนจึงได้กำเนิดขึ้นมาเป็นชิ้นแรกของโลก

ในอดีตแซกโซโฟนมีฉายาว่าคลาริเน็ตทองเหลือง เพราะสามารถเล่นได้อย่างคล่องแคล่วปราดเปรียวเหมือนคลาริเน็ต ในปัจจุบันแซกโซโฟนได้รับความนิยมสูงสุด ดังจะเห็นได้จากศิลปินชาวต่างประเทศได้นำมาแสดงในเมืองไทยหลายครั้ง และมีการจัดอันดับผู้ที่มีความสามารถในการเล่น แซกโซโฟนของโลกด้วย เช่น Kenny G, Grover Washington, Jr., Sadao Watanabe เป็นต้น ในวงออร์เคสตราไม่นิยมใช้แซกโซโฟน เพราะบทบาทเพลงที่ใช้สำหรับวงออร์เคสตราส่วนใหญ่เกิดก่อนแซกโซโฟน แต่ปัจจุบันแซกโซโฟนเป็นเครื่องเป่าที่มีบทบาทมากทั้งในวงโยชวาทิต วงแจ๊ส วงคอมโบ ตลอดจนวงดนตรีสมัยใหม่ แซกโซโฟนที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 4 ขนาด คือ บีแฟลตโซปราโน อีแฟลตอัลโต บีแฟลตเทนเนอร์ และอีแฟลตบาริโตน



รูปที่ 2.19 แซกโซโฟน (Saxophone)

2.3.3. กลุ่มเครื่องเป่าประเภทโลหะ หรือเครื่องเป่าทองเหลือง (Brass Wind Instruments)

เครื่องดนตรีในกลุ่มเครื่องลมทองเหลืองนี้เรียกรวม ๆ ว่ากลุ่มแตร ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องดนตรีกลุ่มนี้ คือ ท่อลมทำด้วยโลหะขนาดต่าง ๆ กันการเกิดเสียงเกิดจากการเป่าลมให้เกิดการสั่นสะเทือนที่ริมฝีปากของผู้เล่น ผ่านเข้าไปในปากเป่า (Mouth Piece) การเป่าเครื่องลมทองเหลืองจึงขึ้นอยู่กับริมฝีปากเป็นสำคัญเครื่องดนตรีในกลุ่มเครื่องลมทองเหลืองที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีดังนี้

1) เฟรนช์ฮอร์น (France horn)

ปัจจุบันเรียกว่า “ฮอร์น” ต้นกำเนิดของฮอร์นคือเขาสัตว์ ฮอร์นที่เก่าแก่ที่สุดคือ โซฟาร์ (Shofar) ของชาวฮีบรู ทำด้วยเขาแกะ เฟรนช์ฮอร์นเป็นแตรที่มีช่วงเสียงกว้างถึง 3 ออกเตฟครึ่ง มีท่อยาวประมาณ 12-15 ฟุต แต่นำมาขดเป็นวงโค้งไปมาเพื่อให้สะดวกแก่ผู้เป่าจนเหลือความยาวจากปากเป่าถึงปากลำโพงเพียง 20 นิ้ว เสียงของเฟรนช์ฮอร์น สดใส สง่า จัดว่าเป็นพระเอกในบรรดาเครื่องลมทองเหลือง นักแต่งเพลงหลายคนใช้เสียงของเฟรนช์ฮอร์นบรรยายความงามของธรรมชาติเช่น ท้องทะเลครามอันกว้างใหญ่ไพศาล และหุบเขาที่มีเสียงสะท้อนก้องกลับไปกลับมา เนื่องจากท่อลมมีขนาดยาวมากการบังคับริมฝีปากในการเป่าจึงเป็นเรื่องยาก

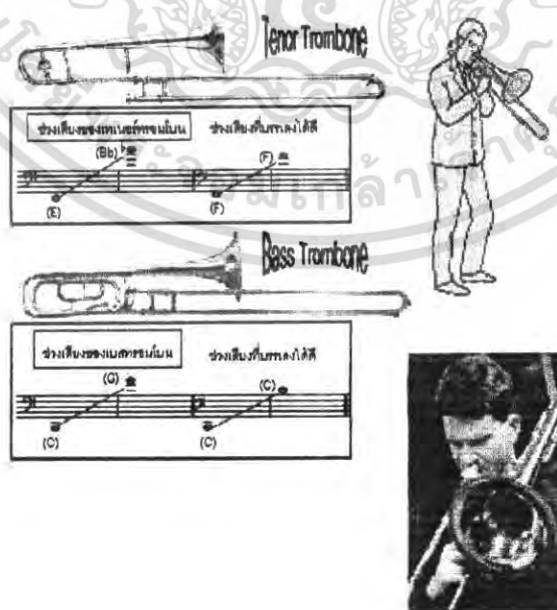
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.20 เฟรนช์ฮอร์น (France horn)

2) ทรอมโบน (Trombone)

เป็นเครื่องที่ใช้มาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 15 ในพิธีศาสนาและพิธียุธาตราพร้อมกับแตรโบราณ ทรอมโบนประกอบด้วยท่อลมสวมซ้อนเลื่อนเข้า – ออกได้ (Telescopic slide) ขนาดยาวโค้งได้สองทบ สองในสามของท่อลมนี้เป็นท่อทรงกระบอกเช่นเดียวกับ ทรัมเปตส่วนที่เหลือค่อย ๆ บานออกเป็นปากลำโพง ส่วนที่เป็นท่อลมทรงกระบอกจะเป็นท่อสองชั้นสวมกันไว้ในลักษณะรูปตัว U เลื่อนเข้าออกเพื่อปรับระดับเสียง เมื่อเลื่อนออกจะยาวประมาณ 9 ฟุต แต่เมื่อเลื่อนเข้า จะเหลือเพียง 3 ฟุตเศษ ทรอมโบนมีเสียงทุ้ม ห้าว ไม่สดใส เหมือนทรัมเปต ปัจจุบันนิยมใช้แพร่หลายในวงดนตรีชนิดต่าง ๆ เช่นเดียวกับทรัมเปตประกอบด้วยเทเนอร์ทรอมโบน (Tenor Trombone) และ เบสทรอมโบน (Bass Trombone)



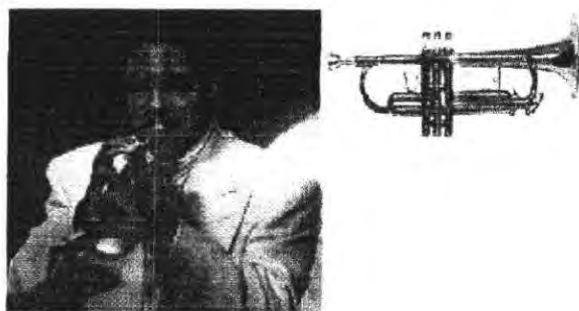
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.21 ทรอมโบน (Trombone) มอนูญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทรัมเปต (Trumpet) ในสมัยโบราณชาวยุโรปถือว่าแตรทรัมเปตเป็นของคนชั้นสูงผู้ที่จะมีสิทธิเป็นเจ้าของแตรชนิดนี้ได้ต้องเป็นพระเจ้าแผ่นดิน หรือเจ้านายชั้นสูงหรือไม่ก็นักรบชั้นแม่ทัพ สามัญชนไม่มีสิทธิที่จะเป็นเจ้าของแตรชนิดนี้ ทรัมเปตเป็นแตรที่มีทอลมรูปทรงกระบอกขนาดของทอลมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว โค้งงอทบกันเป็นสามทบ ติดลูกสูบเพื่อใช้บังคับเสียง 3 อัน (3 valve) อยู่ตรงกลางลำตัว ผู้เป่าจะใช้นิ้วขวามือบังคับลูกสูบทั้งสาม โดยการกดลงหรือผ่อนให้ขึ้นแนวตั้ง กำพวด (Mouthpiece) ของทรัมเปตเป็น “กำพวดรูปถ้วยหรือระฆัง” ซึ่งทำให้แตร ทรัมเปตสามารถเล่นเสียงสูงได้สดใสแตกต่างให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้ดี แต่ถ่าเล่นเสียงต่ำจะให้ความนุ่มนวล ลักษณะคล้ายเสียงกระซิบกระซาบได้ดีเช่นเดียวกันบางครั้งผู้เป่าต้องการลดเสียงของแตรให้เบาลงทำให้เกิดเสียงที่แปลกหูก็สามารถใช้ “มิวท์” (Mute) สวมเข้าไปในปากลำโพงของแตร ในปัจจุบัน ทรัมเปตเป็นแตรที่แพร่หลายและใช้ในวงดนตรีเกือบทุกประเภท



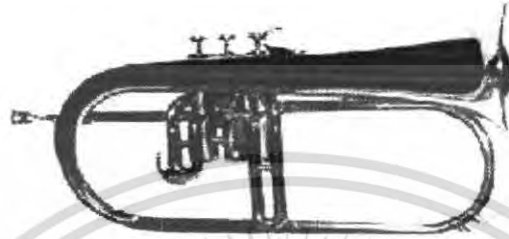
รูปที่ 2.22 ทรัมเปต (Trumpet)

4) คอรัเนต (Cornet) คอรัเนตคือเครื่องเป่าทองเหลืองที่มีลักษณะคล้ายกับทรัมเปต แต่ลำตัวสั้นกว่าคุณภาพของเสียงมีความนุ่มนวลกลมกล่อมแต่ความสดใสของเสียงน้อยกว่า ทรัมเปตคอรัเนตถูกนำมาใช้ในวงออร์เคสตราครั้งแรกประมาณ ค.ศ. 1829 ในการแสดงโอเปร่าของ Rossini เรื่อง William Tell ในปัจจุบันคอรัเนตเป็นเครื่องดนตรีสำคัญสำหรับวงโยชวาทิตและแตรวง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระของเอกสารนี้ส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ฟลูเกิลฮอร์น (Flugelhorn) เป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่าทองเหลืองเช่นเดียวกับทรัมเป็ต มีลักษณะคล้ายกับแตรบิวเกิลปกติจะมี 3 อัน ท่อลมกลวงเป็นรูปกรวยปลายบานเป็นลำโพงรูปร่างค่อนข้างจะใหญ่กว่าคอร์เน็ต ลักษณะของเสียงจะคล้ายกับฮอร์น แต่มีความห้าวมากกว่าฮอร์น



รูปที่ 2.24 ฟลูเกิลฮอร์น (Flugelhorn)

6) ยูโฟเนียม (Euphonium) ยูโฟเนียม คือเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่าทองเหลืองคุณภาพเสียงของยูโฟเนียมจะนุ่มนวล ทุ้มลึก และมีความหนักแน่นมาก สามารถเล่นในระดับเสียงต่ำได้ดี บางครั้งนำไปใช้บรรเลงในวงออร์เคสตราแทนทูบ คำว่ายูโฟเนียมมาจากภาษากรีกหมายถึง “เสียงดี” ลักษณะทั่วไปของยูโฟเนียมเหมือนกับเครื่องเป่าทองเหลืองทั่วไปคือมีลูกสูบ 3-4 อัน มีกำพวดเป็นรูปถ้วย ท่อลมกลวงบานปลายเป็นลำโพง



รูปที่ 2.25 ยูโฟเนียม (Euphonium)

7) ทูบา (Tuba) เป็นเครื่องดนตรีตระกูลแซกฮอร์น ซึ่งออกดัตช์ แซก ได้ประดิษฐ์ขึ้นเมื่อปี 1845 แตรตระกูลแซกฮอร์น มีหลายขนาดเรียกชื่อต่าง ๆ กันตามขนาด เช่น บาริโตน ยูโฟเนียม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

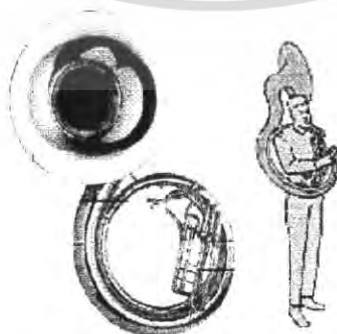
การผลิตให้มีหลายขนาดก็เพื่อจะให้มีความถี่หลาย ๆ ระดับ เสียงเพื่อใช้ในวงเครื่องสาย และวงโยธวาทิต ส่วนที่ใช้ในวงออร์เคสตรา ซึ่งมีมาแต่เดิม และนิยมใช้มากที่สุดคือ ทูบา

ทูบามีท่อลมขนาดใหญ่ และมีความยาวตั้งแต่ 9 ,12,14,16 และ 18 ฟุต แล้วแต่ขนาด มีช่วงเสียงกว้าง 3 ออกเตฟ เศษ ๆ ท่อลมเป็นทรงกรวย เช่นเดียวกับฮอร์น ส่วนกลางลำตัวติดลูกสูบบังคับเสียง 3 อัน หรือ 4 อัน เสียงของทูบาคู่เล็กนุ่มนวล ไม่แตกพร่า เสียงต่ำมากที่เรียกว่า “เพดัล โทน” (Pedal tones) นั้นมีคุณสมบัติเฉพาะตัว ปกติแตรทูบาทำหน้าที่เป็นแนวเบส ให้แก่กลุ่มเครื่องลมทองเหลือง



รูปที่ 2.26 ทูบา (Tuba)

8) ซูซาโฟน (Sousaphone) เป็นเครื่องดนตรีที่ จอร์น ฟิลิป ซูซา (John Philip Sousa, 1854-1932) ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้แทนทูบา เพื่อให้ง่ายแก่การเดินทาง สัมผัสเสียงของซุซาโฟน มีเสียงแบบเดียวกับทูบา ฉะนั้นจึงใช้แทนกันได้



รูปที่ 2.27 ซูซาโฟน (Sousaphone)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4. กลุ่มเครื่องคีย์บอร์ด (Keyboard Instruments)

เครื่องดนตรีในกลุ่มนี้มีกนิยมเรียกทับศัพท์ในภาษาอังกฤษว่า“เครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ด” ลักษณะเด่นของเครื่องดนตรีที่อยู่ในกลุ่มนี้ก็คือมีลิ้นนิ้วสำหรับกดเพื่อปรับเปลี่ยนระดับเสียงดนตรี ลิ้นนิ้วสำหรับกดเรียกว่า “คีย์ (Key)” เครื่องดนตรีแต่ละชนิดมีจำนวนคีย์ไม่เท่ากันโดยปกติของคีย์เป็นสีขาวกับดำ คีย์สีดำโผล่สูงขึ้นมาสูงกว่าคีย์สีขาว

การเกิดเสียงของเครื่องดนตรีในกลุ่มนี้มีหลายลักษณะเช่นเปียโน ฮาร์ปสิคอร์ด คลาวิคอร์ด เกิดเสียงโดยการกดคีย์ที่ต้องการแล้วคีย์นั้นจะส่งแรงไปที่กลไกต่าง ๆ ภายในเครื่องเพื่อที่จะไปทำให้สายโลหะที่ขึงตึงตึงสะเทือนทำให้เกิดเสียงดังขึ้น เครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดบางชนิดใช้ลมพ่นไปยังลิ้นโลหะให้สั่นสะเทือนทำให้เกิดเสียง ในปัจจุบันนิยมใช้กันน้อยมากเช่น ออร์แกน แอคคอร์เดียน สำหรับเมโลเดียนและเมโลดิกาซึ่งนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในโรงเรียนระดับอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษานั้นก็จัดอยู่ในเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดเช่นกันในปัจจุบันนี้เครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดที่เกิดเสียงโดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมนิยมมากเพราะสามารถเลียนแบบเสียงเครื่องดนตรีต่าง ๆ ได้หลายชนิด ซึ่งได้พัฒนามาจากออร์แกน ไฟฟ้านั่นเองมีหลายชื่อแต่ละชื่อมีคุณลักษณะแตกต่างกันไปเช่น เครื่องอิเล็กทรอนิกส์คือเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดที่มีจังหวะในตัวสามารถบรรเลงเพลงต่าง ๆ ได้ด้วยนักดนตรีเพียงคนเดียว

ในยุคคอมพิวเตอร์เครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดได้วิวัฒนาการไปมากเสียงต่าง ๆ มีมากขึ้นนอกจากเสียงดนตรีแล้วยังมีเสียงเอฟเฟคต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากเสียงต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเพียงเสียงที่สังเคราะห์ขึ้นมาด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ดังนั้นเครื่องดนตรีประเภทนี้จึงถูกเรียกว่า “ซินธิไซเซอร์ (Synthesizer)”

1) เปียโน (Piano) เปียโนเป็นเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดประเภทใช้สายเสียงหรือประเภทลิ้นนิ้วที่มีวิวัฒนาการมาจากฮาร์ปสิคอร์ด (Harpichord) ประดิษฐ์ขึ้นครั้งแรกที่เมืองฟลอเรนซ์ในประเทศอิตาลี ในต้นศตวรรษที่ 18 เดิมมีชื่อเรียกว่าเปียโนฟอร์เตเพราะทำให้ทั้งเสียงเบาและเสียงดัง สายเสียงจะถูกดีดด้วยค้อนเชื่อมโยงไปที่คีย์กดโดยผ่านเครื่องกลไกซับซ้อนที่เรียกว่า แอคชั่น (Action)

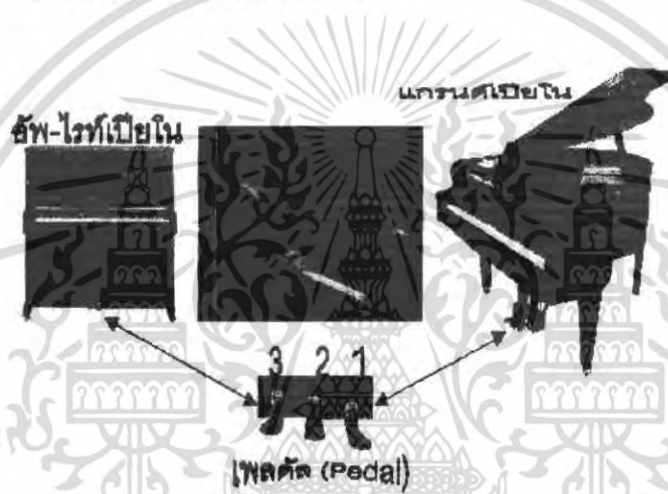
เปียโนเป็นเครื่องดนตรีที่สามารถเล่นเป็นทำนองเพลงและเป็นเสียงประสานหรือเล่นเป็นคอร์ดได้ ในขณะที่เล่นผู้เล่นต้องใช้มือ 2 ข้างเล่นพร้อมกัน เปียโนเหมาะสำหรับเป็นเครื่องดนตรีประจำบ้าน สามารถบังคับให้เสียงดังหรือเบาได้โดยการเหยียบเพดัล (Pedal) ด้านล่างของเครื่อง เปียโนมีเพดัล 3 แบบ คือ

1. เพดัลประเภทให้เสียงต่อเนื่อง จะอยู่ทางขวาส่วนเท้าเหยียบของผู้เล่น เมื่อเหยียบเพดัลลงไปจะทำให้เสียงทุกเสียงที่กดยาวต่อเนื่องกันไป

2. เพคัลประเภทเดี่ยวอยู่ตรงกลางระหว่างเท้าเหยียบของผู้เล่นเมื่อเหยียบเพคัลลงทำให้เสียงยาวต่อเนื่องหรือลากยาวได้เสียงเดียวหรือคอร์ดเดียว

3. เพคัลแบบอนุาคอร์ด อยู่ทางซ้ายส่วนเท้าเหยียบของผู้เล่นเมื่อเหยียบเพคัลลงทำให้เสียงเบาได้ช่วยลดเสียงหรือทำให้เสียงเบาลง

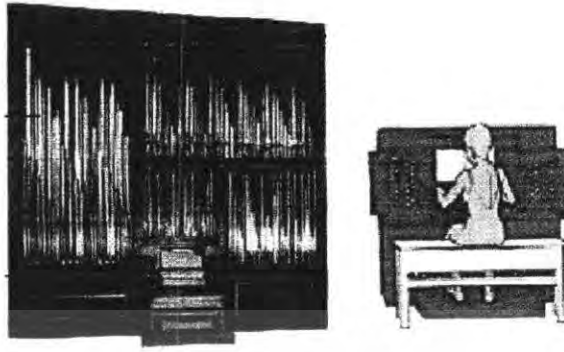
เปียโนประกอบด้วย 2 ประเภทคือแกรนด์เปียโน (Grand Piano) สายของเปียโนชนิดนี้เรียงสายในแนวนอน และอัพ – ไรท์เปียโน (Up – right Piano) สายของเปียโนชนิดนี้เรียงสายในแนวตั้ง เปียโนเป็นเครื่องดนตรีที่มีช่วงเสียงกว้างมากถึง 7 ? ออกเทฟ (Octaves) หรือในบางรุ่นอาจมีถึง 8 ออกเทฟ (Octaves) มีลิ้มทั้งหมด 88 ลิ้ม



รูปที่ 2.28 เปียโน (Piano)

2) ออร์แกน (Organ) เป็นเครื่องดนตรีคีย์บอร์ดประเภทใช้ลมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดกล่าวกันว่าเป็น “The King of Instruments” เป็นเครื่องดนตรีสำคัญในโบสถ์ใช้บรรเลงประกอบบทเพลงร้องทางศาสนาที่เรียกว่า “เพลง โบสถ์” (Church Music) จึงมักเรียกออร์แกนที่อยู่ในโบสถ์ว่าเป็น “ออร์แกน โบสถ์” (Church Organ) เมื่อมีลมเป่าผ่านท่อทำให้เกิดเสียงท่อละหนึ่งเสียง ออร์แกนมีแผงคีย์สำหรับกดด้วยนิ้วมือและแผงคีย์เหยียบด้วยเท้าแผงคีย์ที่กดเล่นด้วยมือเรียกว่าแมนนวล (Manual) แผงคีย์ที่เหยียบด้วยเท้าเรียกว่าเพคัล (Pedal) การบังคับกลุ่มท่อต่าง ๆ ซึ่งจัดไว้เป็นพวกเดียวกันทำได้โดยการใช้ปุ่มกดหรือคันยกขึ้นลงที่เรียกว่าสต็อป (Stops) ออร์แกนขนาดใหญ่จะมีกลุ่มท่อเปลี่ยนเสียงเรียกว่าไพพ์ (Pipes) เป็นจำนวนมากเพื่อใช้สร้างสีสันแห่งเสียงได้หลากหลาย ออร์แกนสมัยใหม่ใช้ไฟฟ้าบังคับแทนลมซึ่งตามแบบดั้งเดิมนั้นลมที่ใช้เกิดจากการอัดลมด้วยเท้าของผู้เล่นหรือไม่ก็มิใช่ผู้ช่วยอัดลมแทนให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.29 ออร์แกน

3) ฮาร์ปสิคอร์ด (Harpsichord)

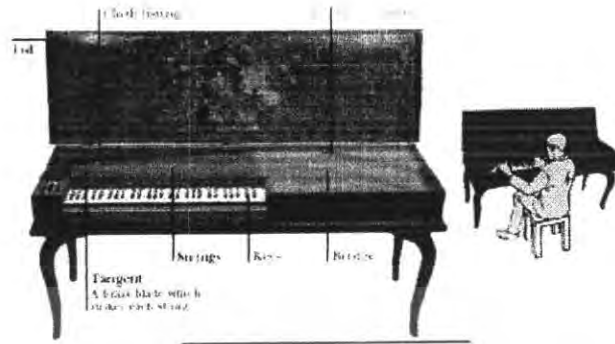
เป็นเครื่องดนตรีที่เก่าแก่ใช้กันมากในศตวรรษที่ 16,17 และ18 เกิดก่อนเปียโน ภายในเครื่องดนตรีจะถูกเกี่ยวด้วยไม้ดีด ขณะที่เรากดคีย์ลงไป ฮาร์ปสิคอร์ดไม่สามารถเล่นให้เกิดเสียงดัง – ค่อย ได้เหมือนเปียโน



รูปที่ 2.30 ฮาร์ปสิคอร์ด (Harpsichord)

4) คลาวิคอร์ด (Clavichord) เป็นเครื่องดนตรีคีย์บอร์ดในยุคแรก ๆ ประเภทเกิดเสียงได้จากการดีด โดยมีสายเสียงที่ขึงไปตามส่วนรูปของกล่องไม้ ส่วนปลายสุดของคีย์จะมีกลไกการจับหรือตะขอของลิ้มทองเหลืองเล็ก ๆ เมื่อผู้เล่นกดคีย์ลงไปลิ้มทองเหลืองนี้ก็จะยกขึ้นและดีไปที่สายเสียงเพื่อทำให้เกิดเสียงคลาวิคอร์ดเป็นเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดประเภทแรกที่สามารถเล่นได้ทั้งเบาและดัง โดยเปลี่ยนแปลงน้ำหนักการกดคีย์ เสียงที่ได้จากคลาวิคอร์ดนี้มีความไพเราะและนุ่มนวล

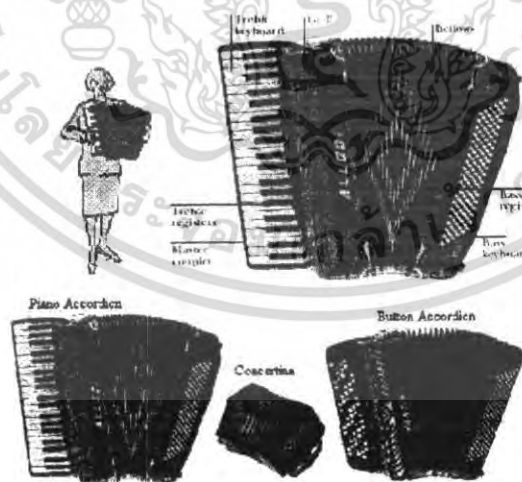
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.31 คลาวิคอร์ด (Clavichord)

5) แอคคอร์เดียน (Accordion) เป็นเครื่องดนตรีประเภทลิ้มนิ้วเช่นเดียวกับเปียโนเสียงของแอคคอร์เดียนเกิดจากการสั่นสะเทือนของลิ้นทองเหลืองเล็ก ๆ ภายในตัวเครื่องอันเนื่องมาจากการเล่นผ่านเข้า-ออกของลมซึ่งต้องใช้แรงของผู้เล่นสูบลมเข้า-ออก

แอคคอร์เดียนมีหลายขนาดเช่นขนาด 25 ลิ้มนิ้ว 12 เบส ขนาด 37 ลิ้มนิ้ว 80 เบส และขนาดใหญ่ซึ่งนิยมใช้เล่นโดยทั่วไปจะมี 41 ลิ้มนิ้ว 120 เบส และยังมีปุ่มปรับเสียงเปลี่ยนระดับเสียงติดอยู่ทางด้านขวาอีกหลายปุ่ม ทางด้านซ้ายอาจมีช่องปรับความตึง-คลายซึ่งเปิด-ปิด ได้ อีก 3-4 ช่อง ปุ่มปรับระดับเสียงจะเป็นปุ่มเสียงต่ำ (Low reed) แอคคอร์เดียนนิยมใช้กับวงดนตรีขนาดเล็กเช่น วงดนตรีประจำหมู่บ้าน วงดนตรีลูกทุ่งวงคอมโบ วงโฟล์คซอง เป็นต้น



รูปที่ 2.32 แอคคอร์เดียน (Accordion)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5. กลุ่มเครื่องกระทบหรือเครื่องตีประกอบจังหวะ (Percussion Instruments)

เครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีกระทบ ได้แก่ เครื่องดนตรีที่เกิดเสียงดังก้องขึ้นจากการตีกระทบ การสั่น การเขย่า หรือ การเคาะ การตีอาจใช้ไม้ตีหรือใช้สิ่งหนึ่งกระทบเข้ากับอีกสิ่งหนึ่ง เพื่อทำให้เกิดเสียง เครื่องตีกระทบประกอบขึ้นด้วยวัสดุของแข็งหลายชนิด เช่น โลหะ ไม้ หรือ แผ่นหนังซึ่งตั้งเครื่องดนตรีในกลุ่มเครื่องตีกระทบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องดนตรีมีระดับเสียงแน่นอน เครื่องดนตรีในกลุ่มนี้มีระดับเสียงสูงต่ำ เหมือนกับเครื่องดนตรีประเภทอื่นเกิดเสียงโดยการตีกระทบ ได้แก่

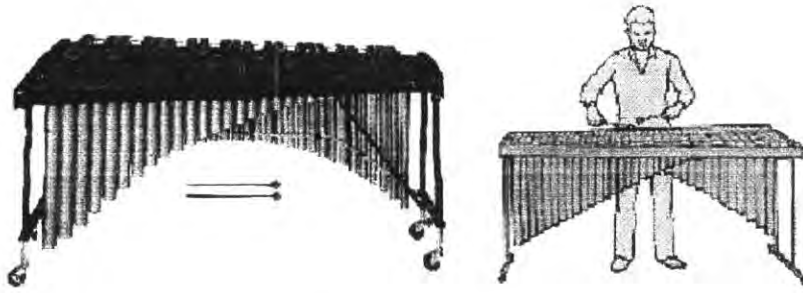
1) ระฆังราว (Tubular Bells) ในภาษาอังกฤษเรียกระฆังราวว่า “Orchestral Bells” และ “Chimes” เครื่องดนตรีชนิดนี้ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อเลียนเสียงระฆังจริง ๆ ทำด้วยท่อโลหะแขวนเรียงตามลำดับเสียงต่ำไปยังเสียงสูงท่อโลหะที่มีขนาดสั้นจะเป็นเสียงสูงส่วนท่อยาวจะเป็นเสียงต่ำ แขวนกับโครงโลหะในแนวตั้ง ใช้ไม้ตีที่ปลายท่อนำหน้าจะเกิดเป็นเสียงเหมือนเสียงระฆัง



รูปที่ 2.33 ระฆังราว (Tubular Bells)

2) มาริมบา (Marimba) คือเครื่องตีกระทบที่มีระดับเสียงแน่นอนเป็นระนาดของดนตรีตะวันตก ลักษณะทั่ว ๆ ไปเหมือนกับไซโลโฟนหรือไวปราโฟนเป็นระนาดไม้ขนาดใหญ่ถูกระนาดทำด้วยไม้ที่มีชื่อว่า “โรสวู้ด” ใต้ถูกระนาดมีท่อโลหะติดอยู่เพื่อเป็นตัวขยายเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.34 มาริมบา

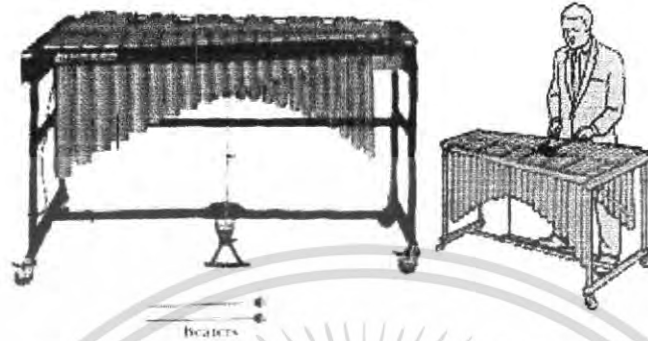
3) ไซโลโฟน (Xylophone) คือเครื่องตีกระทบที่มีระดับเสียงแน่นอน เป็นระนาดไม้ขนาดเล็กของคนตรีตะวันตกลักษณะทั่วไปคล้ายกับมาริมบาหรือไวบราโฟนถูกระนาดทำด้วยไม้เนื้อแข็ง จัดเรียงลำดับเสียงตามบันไดเสียงโครมาติก (Chromatic) เช่นเดียวกับเปียโนหรือออร์แกนได้ถูกระนาดมีท่อโลหะติดอยู่เพื่อเป็นตัวขยายเสียงประกอบด้วย 2 ขนาด



รูปที่ 2.35 ไซโลโฟน (Xylophone)

4) ไวบราโฟน (Vibraphone) คือเครื่องตีกระทบที่มีระดับเสียงแน่นอนเป็นระนาดโลหะของคนตรีตะวันตก ลักษณะทั่วไปคล้ายกับมาริมบาหรือไซโลโฟนเป็นระนาดขนาดใหญ่ถูกระนาดทำด้วยโลหะได้ถูกระนาดมีท่อโลหะเพื่อเป็นตัวขยายเสียงมีแกนใบพัดเล็ก ๆ ประจําอยู่แต่ละท่อใช้ระบบมอเตอร์หมุนใบพัด ทำให้เกิดเอฟเฟค (Sound Effect) เสียงสั่นร้าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.36 ไวปราโฟน (Vibraphone)

2. เครื่องดนตรีมีระดับเสียงไม่แน่นอน เครื่องดนตรีในกลุ่มนี้ไม่มีระดับเสียงแน่นอนหน้าที่สำคัญก็คือใช้เป็นเครื่องดนตรีประกอบจังหวะเกิดเสียงโดยการตี ลั่น เขย่า เคาะ หรือขูดประกอบด้วย

1) ฉาบ (Cymbals) ฉาบคือเครื่องตีกระทบ มีหลายลักษณะบางชนิดใช้ตีเป็นคู่ให้เกิดเสียงผู้ตีต้องสอดมือเข้าไปที่หูหรือฉาบซึ่งทำด้วยสายหนังแบฝ่ามือประกบแนบกับฝ่าฉาบตรงส่วนนูนกลางฉาบ แล้วตีกระทบฝ่าฉาบด้วยมือทั้งสองข้าง ฉาบบางชนิดใช้เพียงข้างเดียว ตีด้วยไม้ตี ฉาบประเภทนี้ต้องติดตั้งบนขาตั้งเช่นฉาบสำหรับกลองชุด ฉาบมีหลายขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางมากก็จะทำให้เกิดเสียงดัง และความก้องกังวานมากขึ้นด้วย



รูปที่ 2.37 ฉาบ (Cymbals)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ไทรแองเกิล หรือ กิ่ง (Triangle) คือเครื่องตีกระทบ ทำด้วยแท่งโลหะ ดัดให้เป็นรูปสามเหลี่ยม แท่งโลหะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. เพื่อให้เสียงดังกังวานต้องแขวนกิ่งไว้กับเชือกแล้วตีกระทบด้วยแท่งโลหะ กิ่งมีเสียงแจ่มใสมีชีวิตชีวา



รูปที่ 2.38 ไทรแองเกิล หรือ กิ่ง (Triangle)

3) มาราคัส (Maracas) คือ เครื่องตีกระทบเดิมทำด้วยผลน้ำเต้าแก่จัดทำให้แห้ง ภายในบรรจุด้วยเมล็ดน้ำเต้า เมล็ดถั่วต่าง ๆ ต่อค้ำไว้สำหรับถือเวลาเล่น ใช้เขย่าเพื่อให้เกิดเสียงดังซ่า ๆ จะเขย่าด้วยมือทั้งสองข้างให้ดังสลับกันในปัจจุบันทำด้วยไม้และมีไม้ประกอบในเพลงประเภทลูกกรุงของไทย หรือเพลงในกลุ่มอเมริกาใต้



รูปที่ 2.39 มาราคัส (Maracas)

4) คาบาซา (Cabaza) คือเครื่องกระทบจังหวะเดิมทำด้วยผลน้ำเต้าหรือผลบวบแห้ง ภายนอกกรอบ ๆ ท่อหุ้มด้วยลูกประคำร้อยเชือกมีด้ามถือหรือไม่มีก็ได้เกิดเสียงโดยการหมุน ถั่น เขย่า ถู เพื่อให้ลูกประคำเคลื่อนที่เสียดสีกับผิวของผลน้ำเต้าหรือผลบวบทำให้เกิดเสียงดังขึ้น เสียงของคาบาซาฟังคล้ายกับเสียงของมาราคัสปัจจุบันคาบาซาทำด้วยไม้ประกอบโลหะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรงกระบอกมีด้ามจับถือ ผิวของทรงกระบอกหุ้มด้วยแผ่นโลหะ ทำผิวให้ขรุขระถูกประจำ ทำด้วยโลหะร้อยติดกันล้อมรอบผิวโลหะ



ที่มา : Microsoft Music Instrument, 1994

รูปที่ 2.40 คาบาซา (Cabaza)

5) กลองใหญ่ (Bass drum) คือเครื่องตีกระทบ มี 2 หน้าซึ่งด้วยหนังกลอง กลองใหญ่ที่ใช้ในวงออร์เคสตราจะมีขนาดใหญ่กว่า 32 นิ้ว ถ้าใช้ในวงโยธวาทิตจะมีขนาดตั้งแต่ 24-32 นิ้ว ด้วยไม้ตี ปลายไม้ข้างหนึ่งทำเป็นปมไว้สำหรับใช้ตีกระทบกับหนังกลอง ปมนั้นอาจจะหุ้มด้วยสักหลาด ไม้ก๊อก ผ้านวม หรือฟองน้ำ เสียงกลองใหญ่ตีแน่นอย่างจังหวะเพื่อให้เกิดความหนักแน่น หรืออาจจะใช้รัวเพื่อให้เกิดความตื่นเต้น รัวเพื่อสร้างจุดสนใจในบทเพลงเพิ่มขึ้นก็ได้



รูปที่ 2.41 กลองใหญ่ (Bass drum)

6) กลองเล็ก (Snare drum) กลองเล็ก คือเครื่องตีกระทบ มี 2 หน้า ซึ่งด้วยหนังกลอง ลักษณะเฉพาะก็คือหน้ากลองด้านล่างซึ่งคาดไว้ด้วยสายสะแนร์ทำด้วยเอ็นสัตว์ในปัจจุบันสายสะแนร์มีทั้งที่ทำด้วยไนลอนและทำด้วยเส้นลวดโลหะ กลองเล็กมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น Snare เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

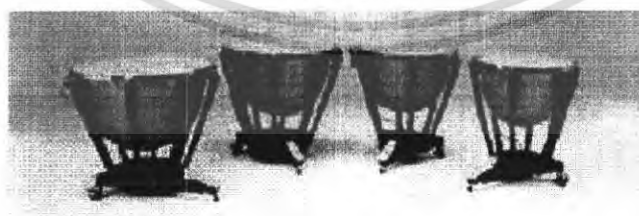
drum มีขาตั้งรองรับตัวกลองใช้เป็นส่วนหนึ่งของกลองชุดหรือนำมาใช้บรรเลงประกอบจังหวะ สำหรับวงออร์เคสตราหรือวงดนตรีอื่น ๆ ที่นั่งบรรเลง สำหรับวงโยธวาทิตและแตรวงมีตัวยึดกลองทำด้วยโลหะคล้องยึดไว้กับลำตัวของผู้เล่นกลองจะอยู่ด้านหน้าของผู้ตี



รูปที่ 2.42 กลองเล็ก (Snare drum)

7) กลองทิมปานี (Timpani) กลองทิมปานีเป็นกลองที่มีลักษณะเหมือนกะทะหรือกาต้มน้ำจึงมีชื่อหนึ่งว่า Kettle drum ตัวกลองทำด้วยโลหะทองแดงตั้งอยู่บนขาหยั่ง กลองทิมปานีมีระดับเสียงแน่นอนเทียบเท่ากับเสียงเบส มีเท้าเหยียบเพื่อเปลี่ยนระดับเสียงตามที่ต้องการ ในการบรรเลงต้องใช้อย่างน้อย 2 ใบ จึงมีรูปพหูพจน์อยู่เสมอคือ “Timpani” ถ้าเป็นเอกพจน์หรือกลองลูกเดียวเรียกว่า “Timpano” เสียงของกลองทิมปานีแสดงอำนาจความยิ่งใหญ่ตื่นเต้นเร้าใจ

กลองทิมปานีเป็นกลองที่มีระดับเสียงที่นิยมมี 4 ขนาด คือ 20 นิ้ว 23 นิ้ว 26 นิ้วและ 29 นิ้ว กลองแต่ละใบจะมีช่วงห่างของเสียงอยู่ราวคู่ 5 เพอร์เฟค (Perfect) และถ้าต้องการจะให้มีความถี่เสียงที่ดีควรจัดให้เสียงอยู่ช่วงกลาง เสียงของกลองแต่ละใบมีช่วงกว้างของเสียงดังนี้คือ



รูปที่ 2.43 กลองทิมปานี (Timpani)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) กลองชุด (Drum set) กลองชุด คือกลองที่ประกอบด้วยกลองใหญ่ กลองสะแนร์ ฉาบ 1 หรือ 2 ใบ กลองทอม 2 หรือ 3 ลูก ไฮแฮท 1 คู่ พร้อมทั้งยังเพิ่มเครื่องกระทบจังหวะอื่น ๆ ประกอบเข้าด้วยกันเป็นพิเศษอีก เช่น คาวเบลล์ เป็นต้น



รูปที่ 2.44 กลองชุด (Drum set)

9) คองก้า (Conga) คองก้าคือช็อกกลองชนิดหนึ่งมีรูปร่างต่าง ๆ กัน โดยปกติมีความสูงประมาณ 30 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 11 นิ้ว ตัวกลองทำด้วยไม้ อาจใช้ท่อนไม้นำมาขุดให้กลวงหรือใช้แผ่นไม้ตัดให้เป็นรูปร่างตัวกลองคาดแผ่นโลหะไว้รอบตัวกลองติดยึดด้วยหมุดโลหะ คองก้าเป็นกลองหน้าเดียว บึงด้วยหนังสัตว์

กลองคองก้ามีหลายขนาด ต่างระดับเสียงกัน จะใช้ 3-5 ใบ หรือมากกว่านั้นก็ได้ ปกติใช้อย่างต่ำ 2 ใบตีสอดสลับกันตามลีลาจังหวะของบทเพลง ตีด้วยปลายนิ้วและฝ่ามือเช่นเดียวกับ การตีกลองของโกล



ที่มา : Microsoft Music Instrument, 1994

รูปที่ 2.45 คองก้า (Conga)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) กลองบองโก (Bongos) กลองบองโกเป็นกลองคู่ต้องมี 2 ลูกเสมอ เล็ก 1 ลูก ใหญ่ 1 ลูก ระดับเสียงของกลอง 2 ลูกตั้งให้ห่างกันในระยะคู่ 4 หรือคู่ 5 โดยประมาณ หนึ่งกลองบองโก ตั้งตั้งกว่ากลองคองก้า กลองบองโกทั้งสองลูกติดตั้งกับอุปกรณ์ยึดติดให้อยู่คู่กัน ขณะที่ตีกลองผู้ตีต้องหนีบกลองทั้ง 2 ใบ ให้อยู่ระหว่างขาทั้ง 2 ข้างด้วยหัวขาหรือวางตั้งไว้บนขาตั้งโลหะก็ได้ กลองบองโกจะต้องตีด้วยปลายนิ้วมือและฝ่ามือเช่นเดียวกับกลองคองก้า



รูปที่ 2.46 กลองบองโก (Bongos)

11) แทมบูรีน (Tambourine) เป็นเครื่องตีกระทบจังหวะประกอบขึ้นด้วยขอบกลมเหมือน ขอบกลองขนาดเล็กประมาณ 10 นิ้ว ขอบอาจจะทำด้วยไม้ พลาสติก หรือ โลหะ รอบ ๆ ขอบติด ด้วยแผ่นโลหะประกบกัน 2 แผ่นหรือติดด้วยลูกกะพรวนเป็นระยะ ใช้ตีกระทบกับฝ่ามือ หรือส้น เข่าทำให้เกิดเสียงดังกรู๊งกรู๊งเพื่อประกอบจังหวะ แทมบูรีนบางชนิดจึงด้วยหนัง 1 ด้าน ใช้ฝ่ามือตี ที่หนังได้



รูปที่ 2.47 แทมบูรีน (Tambourine)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) คาวเบลล์ (Cowbells) คาวเบลล์คือเครื่องดนตรีประเภทตีกระทบ พัฒนามาจากกระดิ่งผูกคอวัว นำมาทั้งรูปร่างและชื่อรูปทรงคล้ายกับระฆังมากกว่ากระดิ่ง ตีด้วยไม้กลอง คาวเบลล์ใช้มากในดนตรีละตินอเมริกา ดนตรีประกอบการเต้นลีลาศหรือเพลงลูกทุ่งของไทย คาวเบลล์ยังใช้เป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของกลองชุดอีกด้วย



รูปที่ 2.48 คาวเบลล์ (Cowbells)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ คณะครุศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Faculty Of Music , Chulalongkorn University
นักศึกษา นายการณ แสงแก้ว
รหัสประจำตัว 46020002
ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2500-2551

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมทางด้านการศึกษาด้านดนตรี ทั้งการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการสอนวิชาดนตรีหรือการผลิตบัณฑิตที่เป็นนักดนตรีออกมารับใช้สังคมเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีวงซิมโฟนีออร์เคสตราแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU Symphony Orchestra) เป็นวงดนตรีของมหาวิทยาลัยเอง แต่ก็ยังประสบปัญหาในหลายๆด้าน เช่น

1. สถานที่เรียนและสถานที่แสดง โดยในส่วนของภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ เรื่องของสถานที่ที่จัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ¹ ซึ่งในปัจจุบันทางภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ได้อาศัยใช้ตึกของคณะอักษรศาสตร์ ประกอบกับทางภาควิชามีความประสงค์ที่จะเพิ่มจำนวนนักศึกษาให้มากขึ้น

2. รวมถึงสถานที่จัดแสดงและฝึกซ้อมของวงซิมโฟนีออร์เคสตราที่ปัจจุบันใช้หอประชุมจุฬาลงกรณ์เป็นที่จัดแสดง² ซึ่งไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นสถานที่สำหรับการแสดงดนตรีตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้เกิดความบกพร่องในเรื่องของระบบเสียง (ACOUSTIC & SOUND) ซึ่งเป็นระบบที่สำคัญในการแสดงดนตรี

จากปัญหาดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงเห็นสมควรให้มีการเสนอโครงการวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยขึ้น โดยเป็นสถาบันการศึกษาที่รองรับการศึกษาทางด้านสาขาวิชาดนตรีชั้นสูง ทั้งดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก เพื่อพัฒนาการทางด้านดนตรีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้มีความสอดคล้องกัน มีการพัฒนาการก้าวหน้า สามารถรองรับนักศึกษาและบุคลากรในการให้การศึกษาได้มากขึ้น และยังช่วยยกระดับการศึกษาด้านดนตรีให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่าสากล รวมถึงยังเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยเผยแพร่ความรู้และกิจกรรมทางดนตรีแก่บุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาการดำเนินงานของโครงการเบื้องต้น
2. ศึกษาประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
3. ศึกษาโครงการที่มีลักษณะการดำเนินงานใกล้เคียงกับโครงการ
4. ศึกษาองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริมของโครงการ
5. ศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ โดยคำนึงถึงความสะดวกต่อผู้พิการทางสายตาเป็นหลัก
6. ศึกษาอิทธิพลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมสำหรับโครงการ
7. ศึกษาสิ่งที่อำนวยความสะดวก วัสดุ และการจัดสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อผู้พิการทางสายตา

สรุปผลการศึกษา

เนื่องจากผู้ใช้อาคารเป็นนิสิตนักศึกษาทางด้านดนตรี การออกแบบอาคารที่เอื้อประโยชน์ต่อการศึกษาดนตรีเป็นสิ่งสำคัญ สะดวกในการใช้งานอย่างเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญและมีภูมิทัศน์ที่เหมาะสมต่อการทำกิจกรรม มีเส้นทางสัญจรได้สะดวก การวางผังอาคารที่เหมาะสมคือลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศ ตลอดจนการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม รวมทั้งการจัดภูมิสถาปัตยกรรมในการสร้างบรรยากาศให้ผู้พิการทางสายตาอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดี เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีบริเวณพื้นที่กิจกรรมที่เอื้ออำนวยต่อการทำกิจกรรมเกี่ยวกับดนตรี
2. การจัดวางผังอาคารควรออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่ควรออกแบบอาคารให้มีลักษณะที่บดบัง ควรออกแบบให้อาคารมีการเชื่อมต่อกับสิ่งแวดล้อมภายนอก
3. การจัดวางผังโครงการเนื่องจากสภาพแวดล้อมโดยรอบมีบริเวณพื้นที่สีเขียวน้อย จึงเสนอแนะในการสร้าง บรรยากาศภายในด้วยสวนต่าง และเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ใช้สอยด้านล่าง เนื่องจากตัวที่ตั้งโครงการมีขนาดใหญ่ เมื่อจัดวางอาคารกลุ่มต่างๆชิดกันจะทำให้เกิดพื้นที่ว่างรอบนอกที่ไม่ได้ใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง คณะดุริยางคศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Faculty Of Music , Chulalongkorn University) สำเร็จลงได้ด้วยดี และได้รับการอนุเคราะห์ในข้อมูลต่างๆ เป็นอย่างดี

- ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เคารพรักยิ่งของข้าพเจ้า สำหรับทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิตของข้าพเจ้า

- ขอขอบพระคุณ อ.วนัสสุดา ไชยมนตรี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำที่ดีมาโดยตลอด ทั้งที่คอยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าให้มีทุกวันนี้

- ขอขอบคุณ ห้องสมุดทุกๆ ที่ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลต่างๆ เพื่อข้าพเจ้า

- ขอขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ สายรหัส 02 และพี่น้องร่วมภาคทุกๆ คน โดยเฉพาะ พี่สังข์ , พี่กัน , ปอย , ค่าย , อีฟ , กร , อ้อ ที่ช่วยเหลือข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

- ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ร่วมชั้นปีทุกๆ คน ที่คอยช่วยเหลือและให้ข้อคิดเห็น และมีส่วนร่วมในงานของข้าพเจ้ามาโดยตลอด

- ขอขอบคุณบุคคลอื่นๆ อีกมากมายที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้

นายการุณ แสงแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญรูป

สารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ

- | | | |
|-----|------------------------------|---|
| 1.1 | ความเป็นมาของโครงการ | 1 |
| 1.2 | วัตถุประสงค์ของโครงการ | 2 |
| 1.3 | ประโยชน์ของโครงการ | 3 |
| 1.4 | ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ | 3 |
| 1.5 | องค์ประกอบของโครงการ | 4 |

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของอาคาร

- | | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | การศึกษารูปแบบลักษณะการดำเนินงานของโครงการ | 6 |
| 2.2 | แนวทางการจัดหลักสูตรการศึกษาโครงการ | 11 |
| 2.3 | ประเภทของเครื่องดนตรีวงดุริยางค์ซิมโฟนี | 16 |

บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

- | | | |
|-----|----------------------------------|----|
| 3.1 | การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ | 50 |
| 3.2 | การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ | 70 |

บทที่ 4 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

- | | | |
|-----|--|----|
| 4.1 | ประเภทของผู้ใช้โครงการ | 81 |
| 4.2 | พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ | 81 |
| 4.3 | การบริหารงานและเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ | 87 |

บทที่ 5 การศึกษารายละเอียดของโครงการเพื่อการออกแบบ

- | | | |
|-----|--|-----|
| 5.1 | การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ | 92 |
| 5.2 | การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ | 103 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3	สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ	129
บทที่ 6	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	
6.1	ข้อมูลทั่วไปพื้นที่รอบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	135
6.2	ลักษณะโดยทั่วไปของโครงการ	137
6.3	เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ	138
6.4	การพิจารณาที่ตั้งโครงการ	138
6.5	วิเคราะห์และสรุปที่ตั้งโครงการ	140
บทที่ 7	การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม	
7.1	ระบบโครงสร้างของโครงการ	145
7.2	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	146
7.3	ระบบลิฟต์	151
7.4	ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	152
7.5	ระบบดับเพลิงและการป้องกันอัคคีภัย	154
7.6	ระบบการติดต่อสื่อสารในอาคาร	159
7.7	ระบบสุขาภิบาล	161
7.8	ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า	167
7.9	ระบบการเก็บและกำจัดขยะ	167
7.10	ระบบป้องกันเสียงรบกวน	167
7.11	ระบบที่ใช้ในการจัดห้องประชุม	168
บทที่ 8	แนวคิดและผลงานในการออกแบบ	
ภาคผนวก		
บรรณานุกรม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3.1 บริเวณทางเข้าด้านติดถนนใหญ่	51
รูปที่ 3.2 บริเวณหอกกลางน้ำ	52
รูปที่ 3.3 บริเวณลานเอนกประสงค์	53
รูปที่ 3.4 บริเวณส่วนพักผ่อนนักศึกษา	53
รูปที่ 3.5 บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ	62
รูปที่ 3.6 บริเวณหอประชุมใหญ่	63
รูปที่ 3.7 บริเวณหอสมุดคนตรีอาคารซี	63
รูปที่ 3.8 ผังบริเวณของศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	64
รูปที่ 3.9 ลานด้านหน้าอาคารหอประชุมใหญ่สามารถใช้ทำกิจกรรม	65
รูปที่ 3.10 บริเวณทางเดินหลักที่เชื่อมกับอาคารนิทรรศการ	66
รูปที่ 3.11 แสดง Interior ภายในหอประชุมใหญ่	67
รูปที่ 3.12 แสดง Interior ภายในหอประชุมใหญ่	67
รูปที่ 3.13 ด้านข้างหอประชุม	68
รูปที่ 3.14 ทางเดินยาวเชื่อมตลอดโครงการ	68
รูปที่ 3.15 ภาพรวมของโครงการ	70
รูปที่ 3.16 ผังของโครงการ	71
รูปที่ 3.17 บริเวณทางเดินภายในอาคาร	72
รูปที่ 3.18 บริเวณภายใน Auditorium	72
รูปที่ 3.19 รูปทรงของโรงเรียน	73
รูปที่ 3.20 การเปิดช่องแสงภายในอาคาร	74
รูปที่ 3.21 อาคารด้านทิศตะวันตก	75
รูปที่ 3.22 การวางผังอาคารและมุมมองภายนอกอาคาร	76
รูปที่ 3.23 ที่ตั้ง	77
รูปที่ 3.24 ผังพื้นที่หนึ่ง	78
รูปที่ 3.25 ลักษณะภายนอกอาคาร	79
รูปที่ 3.26 มุมมองภายนอกอาคาร	80
รูปที่ 6.1 แผนผังกำหนดการใช้ที่ดินที่แสดงโครงสร้างทางคมนาคมและขนส่ง	136
รูปที่ 6.2 แผนผังกำหนดการใช้ที่ดินที่ได้จำแนกประเภท	137
รูปที่ 6.3 ผังบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	138
รูปที่ 6.4 แสดงที่ตั้ง SITE A	142

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมโยธาธิการและผังเมือง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.5	ทัศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทางทิศเหนือ	143
รูปที่ 6.6	ทัศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทางทิศ ตะวันออก	143
รูปที่ 6.7	ทัศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทิศตะวันตก	144
รูปที่ 6.8	ทัศนียภาพบริเวณที่ตั้ง มองจากทิศใต้	144
รูปที่ 7.1	รูปแสดงแบบขยายหอระบายความร้อน	148
รูปที่ 7.2	แสดงระบบจ่ายความเย็นของอาคาร	148
รูปที่ 7.3	แสดงลักษณะการจ่ายลมจากเพดาน	149
รูปที่ 7.5	แสดงระบบหมุนเวียนอากาศ	149
รูปที่ 7.6	แสดงการระบายอากาศโดยใช้พัดลมระบายอากาศ และท่อสกัดควัน	150
รูปที่ 7.7	แสดงระบบปรับอากาศ	151
รูปที่ 7.8	แสดงรายละเอียดห้องเครื่องลิฟต์และช่องลิฟต์	152
รูปที่ 7.9	แสดงตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงแบบต่างๆ	155
รูปที่ 7.10	แสดงระบบท่อขึ้นแบบบริเวณเดียว สำหรับอาคารทั่วไป	156
รูปที่ 7.11	แสดงผังการเดินท่อของระบบสปริงเกอร์	157
รูปที่ 7.12	แสดงการจัดท่อน้ำและหัวจ่ายน้ำดับเพลิงภายในอาคาร	158
รูปที่ 7.13	แสดงตัวอย่างระบบน้ำใช้ที่มีถังเก็บน้ำ บนยอดอาคาร	162
รูปที่ 7.14	แสดงตัวอย่างระบบประปาแบบถังอัดความดัน	162
รูปที่ 7.15	แสดงระบบจ่ายน้ำขึ้น (Up Feed)	163
รูปที่ 7.16	แสดง ระบบจ่ายน้ำลง (Down Feed)	163
รูปที่ 7.17	แสดงตัวอย่างบ่อดักไขมันชนิดต่างๆ	165
รูปที่ 7.18	แสดงบ่อเกรอะ(Septic tank) แบบแยกสองส่วน สำหรับการบำบัดน้ำโสโครกชั้นปฐมภูมิ	166
รูปที่ 7.19	แสดงกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบ Activate Sludge (AS) กระบวนการบำบัดน้ำเสียขั้นทุติยภูมิ	166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	ระยะเวลาสำหรับการแสดงเดี่ยวชั้นปีที่3และปีที่4	12
ตารางที่ 4.1	ตารางพฤติกรรมของอาจารย์	79
ตารางที่ 4.2	ตารางพฤติกรรมของนักศึกษา	80
ตารางที่ 4.3	ตารางพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่	81
ตารางที่ 4.4	ตารางพฤติกรรมของนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย	82
ตารางที่ 4.5	ตารางพฤติกรรมของบุคคลภายนอกที่เข้ามาชมการแสดงดนตรี	83
ตารางที่ 4.6	อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	86
ตารางที่ 5.1	ตารางแสดงการเรียนปีที่1ภาคการศึกษาที่1	100
ตารางที่ 5.2	ตารางแสดงการเรียนปีที่1ภาคการศึกษาที่2	101
ตารางที่ 5.3	ตารางแสดงการเรียนปีที่2ภาคการศึกษาที่1	102
ตารางที่ 5.4	ตารางแสดงการเรียนปีที่2ภาคการศึกษาที่2	103
ตารางที่ 5.5	ตารางแสดงการเรียนปีที่3ภาคการศึกษาที่1	104
ตารางที่ 5.6	ตารางแสดงการเรียนปีที่3ภาคการศึกษาที่2	105
ตารางที่ 5.7	ตารางแสดงการเรียนปีที่4ภาคการศึกษาที่1	107
ตารางที่ 5.8	ตารางแสดงการเรียนปีที่4ภาคการศึกษาที่2	108
ตารางที่ 5.9	สรุปจำนวนชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาที่1	110
ตารางที่ 5.10	สรุปจำนวนชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาที่2	110
ตารางที่ 5.11	สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนการศึกษา	126
ตารางที่ 5.12	สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนการบริหารการศึกษา	127
ตารางที่ 5.13	สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนการจัดแสดง	128
ตารางที่ 5.14	สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร	129
ตารางที่ 5.15	สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ	131
ตารางที่ 6.1	ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของพื้นที่โครงการ	128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีนโยบายในการทำนุบำรุงและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมอย่างจริงจังเป็นเวลาดึกดistantกันมานาน เริ่มต้นด้วยการจัดงบประมาณเงินผลประโยชน์ให้วงดนตรีของนิสิต การจัดซื้อภาพเขียน การอนุรักษ์วงปีพาทย์ศึกคำบรรพ์ เป็นต้น ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ได้จัดตั้งภาควิชาศิลปศึกษาและสาขาดนตรีศึกษา ในภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์ ซึ่งบัดนี้ คือ ภาควิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ และท้ายที่สุด คือ การจัดตั้งคณะศิลปกรรมศาสตร์

การจัดตั้งวงซิมโฟนีออร์เคสตราแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU Symphony Orchestra) เป็นผลจากการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมดังกล่าว วงซิมโฟนีออร์เคสตราแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย นิสิตจากภาควิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ และนิสิตจากภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้ดำเนินการจนสามารถออกแสดงต่อสาธารณชนได้เป็นครั้งแรกในโอกาสครบรอบ 70 ปีแห่งการสถาปนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในเดือนมีนาคม พ.ศ.2533 กิจกรรมของวงซิมโฟนีออร์เคสตราแห่งจุฬาฯ ในช่วงแรก ๆ ได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจากธนาคารกรุงเทพ จำกัด จนกระทั่ง พ.ศ. 2540 ได้เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ตกอยู่ในการดูแลจากกองทุนเพื่อทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมของจุฬาฯ ซึ่งเป็นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมทางด้านการศึกษาด้านดนตรี ทั้งการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการสอนวิชาดนตรี หรือการผลิตบัณฑิตที่เป็นนักดนตรีออกมารับใช้สังคมเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีวงซิมโฟนีออร์เคสตราแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU Symphony Orchestra) เป็นวงดนตรีของมหาวิทยาลัยเอง แต่ก็ยังประสบปัญหาในหลายๆด้าน เช่น

1. สถานที่เรียนและสถานที่แสดง โดยในส่วนของภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ เรื่องของสถานที่ที่จัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ¹ ซึ่งในปัจจุบันทางภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ได้อาศัยใช้ศึกของคณะอักษรศาสตร์ ประกอบกับทางภาควิชาที่มีความประสงค์ที่จะเพิ่มจำนวนนักศึกษาให้มากขึ้น แต่ติดปัญหาในเรื่องสถานที่ทำให้ในปีการศึกษาที่ผ่านมาสามารถรับเพิ่มได้เพียงจำนวน 5 คนเท่านั้นจากเดิมรับ 15 คนเพิ่มมาเป็น 20 คน (ข้อมูลจากภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

2. รวมถึงสถานที่จัดแสดงและฝึกซ้อมของวงซิมโฟนีออร์เคสตราที่ปัจจุบันใช้หอประชุม จุฬาลงกรณ์เป็นที่จัดแสดง² ซึ่งไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นสถานที่สำหรับการแสดงดนตรีตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้เกิดความบกพร่องในเรื่องของระบบเสียง (ACOUSTIC & SOUND) ซึ่งเป็นระบบที่สำคัญในการแสดงดนตรี

จากปัญหาดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงเห็นสมควรให้มีการเสนอโครงการวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยขึ้น โดยเป็นสถาบันการศึกษาที่รองรับการศึกษาทางด้านสาขาวิชาดนตรีชั้นสูง ทั้งดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก เพื่อพัฒนาการทางด้านดนตรีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้มีความสอดคล้องกัน มีการพัฒนาการก้าวหน้า สามารถรองรับนักศึกษาและบุคลากรในการให้การศึกษาได้มากขึ้น และยังช่วยยกระดับการศึกษาด้านดนตรีให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่าสากล รวมถึงยังเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยเผยแพร่ความรู้และกิจกรรมทางดนตรีแก่บุคคลทั่วไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเพิ่มสถานที่ที่ให้การศึกษา สถานที่ฝึกการเรียนการสอน และสถานที่สำหรับแสดงดนตรี
2. เพื่อเป็นสถาบันที่มีการเรียนการสอนทางด้านศิลปะการดนตรีชั้นสูงทั้งดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก ในระดับวิชาชีพที่ได้มาตรฐาน
3. เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านดนตรีในระดับอาชีพที่สามารถประกอบวิชาชีพทางด้านดนตรีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้เป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิชาดนตรีในการศึกษาค้นคว้าแก่นักเรียน นักศึกษาและบุคคลทั่วไป
5. เป็นสถานที่จัดกิจกรรมทางด้านดนตรี เพื่อให้บริการแก่สังคมทั้งในด้านความรู้ ความบันเทิง และการพักผ่อนหย่อนใจ
6. เพื่อยกระดับผลงานด้านศิลปะการดนตรีให้มีมาตรฐานเทียบเท่าระดับสากลเพื่อพัฒนาวงการดนตรีของประเทศไทยต่อไป

1 จากการศึกษา ณ ผศ. ปกรณ์ รอดช้างเผื่อน หัวหน้าภาควิชาดุริยางคศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2 จากการศึกษา ณ คุณอุบลยศศักดิ์ เจริญชัย หัวหน้าสายงานดุริยางคศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1. สามารถรองรับจำนวนผู้ที่มีความสนใจและมีความสามารถทางด้านดนตรีในการเข้าศึกษาต่อได้เพิ่มมากขึ้น
2. ก่อให้เกิดการพัฒนาการทางด้านวิชาชีพดนตรีอย่างแท้จริง
3. ช่วยเพิ่มศักยภาพและความสามารถของนักดนตรีไทยเพื่อที่จะสามารถเข้าไปทัดเทียมกับระดับสากลได้
4. เป็นการรองรับผู้ที่มีความสนใจและมีความสามารถทางด้านดนตรีให้มีโอกาสได้รับการศึกษาที่ถูกต้องตามหลักสูตรสากล
5. เป็นหน่วยงานที่รับรองความสามารถทางด้านดนตรีที่ได้รับการศึกษามาหลักสูตรวิชาชีพอย่างถูกต้อง
6. ทำให้เกิดศูนย์กลางการศึกษาทางด้านดนตรีที่ครบวงจรทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับความต้องการ
7. ให้ความรู้กับสถาบันการศึกษาต่างๆทั่วไปที่สนับสนุนด้านดนตรีแก่เด็กและบุคคลทั่วไปที่สนใจ

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

1. ศึกษากระบวนการออกแบบ และวิธีการออกแบบอาคารและที่ว่างทางสถาปัตยกรรม เพื่อให้สัมพันธ์กับพฤติกรรมและการใช้สอยของผู้ใช้โครงการอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ศึกษาถึงความต้องการในส่วนรายละเอียดต่างๆ รวมถึงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบต่างๆของโครงการ
3. ศึกษาถึงการเรียนการสอนดนตรี การจัดห้องเรียน การบริหารงานของสถาบัน ตลอดจนหลักสูตรและกิจกรรมที่เกิดขึ้น
4. ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานที่ตั้งของโครงการที่เหมาะสม และความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการ
5. ศึกษาการจัดผังบริเวณให้เหมาะสมกับสถานที่ตั้งและอากาศ ตลอดจนจัดให้มีภูมิสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม
6. ศึกษาการจัดระบบสัญญาณทั้งภายในและภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ศึกษาการใช้โครงสร้าง และระบบที่เหมาะสมรวมไปถึงระบบเสียง (ACOUSTIC & SOUND) ซึ่งเป็นระบบสำคัญในการออกแบบอาคารประเภทนี้ สำหรับกิจกรรมและการใช้สอยอาคารรวมทั้งรูปทรงของอาคาร
8. ศึกษากฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งและโครงการ

1.5 องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบหลัก

1. ส่วนสำนักงานบริหาร ทำหน้าที่ดำเนินงานให้บรรลุจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ห้องผู้อำนวยการ
 - ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ
 - ส่วนเลขานุการ
 - ส่วนทำงานของฝ่ายต่างๆ
 - ห้องประชุม
2. ส่วนการศึกษา
 - ส่วนการเรียนการสอนทางทฤษฎี และปฏิบัติ สำหรับการเรียนดนตรี
 - ห้องบรรยาย
 - ห้องซ้อมดนตรี
 - ห้องอัดเสียง
 - ห้องตัดต่อเสียงและภาพ
 - ส่วนห้องสมุดและโสตทัศนศึกษาแบ่งเป็นส่วนห้องสมุดซึ่งรวบรวมด้านสิ่งพิมพ์และส่วนโสตทัศนศึกษา รวบรวมทางด้านอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา

องค์ประกอบรอง

1. ส่วนบริการสาธารณะ
 - โรงอาหาร
 - ร้านขายเครื่องดนตรี
 - ห้องพยาบาล
 - ห้องน้ำ
 - ที่จอดรถ
2. ส่วนเทคนิคทางอาคาร
 - ส่วนบริการ ห้องเครื่องระบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบสนับสนุน

1. ส่วนกิจกรรมพิเศษ

- หอแสดงดนตรี และกิจกรรมของนักศึกษา
- ส่วนจัดนิทรรศการ
- ห้องบันทึกเสียง และห้องซ้อมดนตรี
- ตานกิจกรรมนอกประสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1 การศึกษารูปแบบลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 ม.มทคค(พ.ศ. 2540-2544)

2.1.1 การจัดการศึกษา

- 1.นโยบาย พัฒนาคุณภาพการผลิตบัณฑิต พัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการศึกษา การขยายการศึกษาและปริมาณการรับนักศึกษาในสาขาที่เป็นความต้องการของประเทศและมหาวิทยาลัย มีศักยภาพและความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ
- 2.มาตรการ การจัดการศึกษาพื้นฐานทางศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์(Arts and Science) ให้มีประสิทธิภาพ ขยายการศึกษาในหลักสูตรใหม่ๆ เช่น สัตวแพทยศาสตร์ เกษตรอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาศาสตร์การอาหาร เป็นต้น

2.1.2 การวิจัย

- 1.นโยบาย เร่งรัดการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ และการวิจัยประยุกต์ที่มีผลทางพาณิชย์และ หรือสามารถพัฒนาสู่ชุมชน การวิจัยสหสาขาวิชาที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาของชาติ ตลอดจนการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ การเสริมสร้างภูมิปัญญาไทย
- 2.มาตรการ เร่งรัดพัฒนาโครงการวิจัยใหม่ๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ครบวงจร พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ผลการวิจัยและพัฒนา(Research and Development) ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การจัดอุทยานอุตสาหกรรม การจัดตั้งศูนย์ตรวจสอบสารต้องห้าม ส่งเสริมการวิจัยองค์ความรู้ และเผยแพร่ภูมิปัญญาไทยด้านต่างๆ เช่น สมุนไพร คนตรีไทย หัตถกรรมไทย

2.1.3 การพัฒนาสู่ระดับสากล

- 1.นโยบาย พัฒนาคุณภาพจัดการศึกษาและการวิจัยให้ได้มาตรฐานทัดเทียมมหาวิทยาลัยชั้นนำในอารยประเทศ เสริมสร้างให้มหาวิทยาลัยมีบทบาทนำอย่างเด่นชัดในภูมิภาคเอเชีย ในด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สาธารณสุข วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดล้อม
- 2.มาตรการ ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอน การฝึกอบรมและการวิจัยที่เป็นนานาชาติ จัดตั้ง International Center ทำหน้าที่สนับสนุนการพัฒนามหาวิทยาลัยสู่ระดับนานาชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสร้างตลาดต่างประเทศสำหรับการศึกษาและวิจัย พัฒนาอาคารสถานที่ ตลอดจน
สิ่งแวดลอมอื่นๆ เพื่อรองรับการจัดกิจกรรมนานาชาติโดยเฉพาะสถานที่ประชุมและที่พัก

2.1.4 ขยายบริการวิชาการและความรู้สู่สังคม

- 1.นโยบาย ขยายความรู้และสารสนเทศสู่ชุมชน สาธารณชน หน่วยงานทั้งในภาครัฐและ
เอกชน ในประเทศและต่างประเทศ
- 2.มาตรการ จัดตั้งหน่วยงานเพื่อผลิตและเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณชน เช่น สถาบันวิทยุเพื่อ
การศึกษาของมหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์ Internet ฯลฯ

2.1.5 พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1.นโยบาย ส่งเสริมการพัฒนาระบบ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ก้าวหน้าทันสมัย
มีประสิทธิภาพและทั่วถึง ในการสนับสนุนการเรียนการสอน
การวิจัยและการบริหารจัดการ
- 2.มาตรการ จัดให้มีระบบเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัย (MUCNET)
จัดให้มีหน่วยงานรับผิดชอบการพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์สารสนเทศและการสื่อสาร

2.1.6 ศิลปวัฒนธรรมและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

- 1.นโยบาย ส่งเสริมพัฒนาศิลปวัฒนธรรมอันมีอยู่หลากหลายให้กลายเป็นรากฐานแห่งการ
พัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคล ชุมชน และ สังคม ส่งเสริมคุณภาพชีวิต โดยการศึกษาปฏิบัติ
ธรรม ออกกำลังกาย เล่นกีฬา และมีพฤติกรรมสุขภาพเหมาะสม
- 2.มาตรการ จัดตั้งพิพิธภัณฑ์ ทางวัฒนธรรมระดับชาติขึ้นในมหาวิทยาลัย จัดตั้งธรรม
สถานขึ้นในมหาวิทยาลัย เป็นสถานที่ปฏิบัติธรรม และดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ
ศาสนา สนับสนุนการกีฬา การศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา

2.1.7 กิจกรรมนักศึกษา

- 1.นโยบาย จัดระบบการบริการและสวัสดิการให้แก่นักศึกษาอย่างทั่วถึง
และมีประสิทธิภาพ
- 2.มาตรการ จัดให้มีหอพักนักศึกษาอย่างเพียงพอ สนับสนุนกิจกรรมด้านกีฬา
เพื่อความเป็นเลิศ เพื่อสุขภาพและนันทนาการ

2.1.8 การปฏิบัติการบริหาร

- 1.นโยบาย ปฏิรูประบบบริหารของมหาวิทยาลัย ให้มีความเป็นอิสระคล่องตัว มีการ
กระจายอำนาจ และมีฐานทรัพยากรที่กว้างขวางพอ สำหรับการพัฒนามหาวิทยาลัยอย่างมีประสิทธิภาพ
เร่งรัดระดมทุนเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยและการพึ่งตนเอง
- 2.มาตรการ ดำเนินการให้มหาวิทยาลัยอยู่ในกำกับของรัฐบาล สนับสนุนให้หน่วยงาน
ระดับคณะ สถาบัน สำนัก วิทยาลัย ศูนย์ บางหน่วย พัฒนาและกองบริหารงาน
อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการจัดการเพื่อประสิทธิภาพ (Manager realism)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดตั้งองค์การในลักษณะเอกชาเพื่อบริการจัดการทรัพย์สินและรายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2.2 นโยบายการจัดการศึกษาวิทยาลัยครูยางคศิลป์

วิทยาลัยครูยางคศิลป์เป็นวิทยาลัยใหม่มีฐานะเทียบเท่าคณะหนึ่งในกำกับของมหาวิทยาลัย มีเป้าหมายที่จะเปิดสอนคนตรีทุกแขนงวิชา ตั้งแต่คนตรีพื้นฐานจนถึงคนตรีคลาสสิก จัดการเรียนการสอนคนตรีทุกระดับให้แก่บุคคลทั่วไป และผู้สนใจศึกษาคณะตรีเพื่อการอาชีพ ตลอดจนจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาระดับปริญญาตรี โท และเอก อาจารย์ของวิทยาลัยประกอบด้วย นักวิชาการและศิลปิน ร่วมกันให้ความรู้ด้านคนตรีแก่นักศึกษา เพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยมุ่งให้นักศึกษามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการศึกษาคณะตรี อย่างจริงจัง นักศึกษาจะสามารถเรียนรู้เครื่องดนตรีของตนเองได้อย่างลึกซึ้ง จากอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในแต่ละแขนงวิชาจากทั่วประเทศ หลังจบการศึกษาระดับบัณฑิตเหล่านี้จะสามารถเป็นทั้งศิลปินแสดงเดี่ยวและนักดนตรีแสดงร่วมกับการบรรเลงดนตรีได้อย่างชำนาญด้วยการเตรียมความพร้อมระหว่างที่ศึกษากับวิทยาลัย ซึ่งจัดให้ทั้งด้านทฤษฎี คุริกรรมคนตรี ประวัติคนตรี และด้านปฏิบัติ ทั้งการอ่านโน้ต โสตทักษะ และการบรรเลง โดยในปีแรกของการเข้าศึกษาในวิทยาลัย นักศึกษาสามารถเลือกแขนงวิชาเฉพาะที่ตนต้องการ ได้อย่างอิสระ โดยจะเน้นการปฏิบัติเป็นหัวใจสำคัญ เพื่อเตรียมความพร้อมกับการเป็นศิลปินคนตรี โดยอาจารย์ทั้งนักวิชาการ การศึกษาและศิลปินที่มีความสามารถในทางการให้การศึกษา ทั้งในด้านการปฏิบัติ การศึกษา เทคนิคการสอน หลักการบริหารการสอน วิศวกรคนตรี

วิทยาลัยให้ความสำคัญแก่การพัฒนาอุตสาหกรรมคนตรีที่มีวิวัฒนาการรวดเร็ว โดยจัดให้นักศึกษามีโอกาสฝึกปฏิบัติงานในองค์กรระดับอาชีพ เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการและการสัมมนา

2.2.1 แนวปฏิบัติทั่วไป

นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล มีความประพฤติดี ซื่อสัตย์และเคารพต่อสิทธิของผู้อื่น

วัสดุอุปกรณ์ เครื่องดนตรีของวิทยาลัยมิใช่เพื่อการฝึกซ้อมและปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ไม่อนุญาตให้นำอุปกรณ์ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น ยกเว้นในกรณีที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้อำนวยการ การใช้ห้องฝึกซ้อมดนตรี ห้องเรียน และห้องประชุม ต้องได้รับการพิจารณาอนุญาตจากผู้อำนวยการ และ/หรือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร

นักศึกษาต้องรับผิดชอบในการติดตามประกาศและกฎข้อบังคับของวิทยาลัย และปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับเหล่านั้นอย่างเคร่งครัด

2.2.2 การเตรียมตัวสำหรับการเข้าศึกษาในวิทยาลัยครูยางคศิลป์

นักศึกษาควรเตรียมความพร้อมด้านคนตรีในระดับพื้นฐาน (เปียโนพื้นฐานและ โสตทักษะ) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากนักศึกษาไม่มีความพร้อม อาจทำให้ต้องใช้เวลามากในการพัฒนาความรู้ความสามารถให้เท่าเทียมผู้อื่น

2.2.3 การตรวจสอบสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาที่ต้องการใบรับรองสถานภาพการเป็นนักศึกษา/ใบรับรองการลงทะเบียน หรือเอกสารอื่นๆจากวิทยาลัยจะต้องเป็นผู้ลงทะเบียนเรียนกับทางวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

2.2.4 การสอบ

อาจารย์ประจำวิชาจะเป็นผู้กำหนดเกณฑ์การประเมินผลในแต่ละรายวิชา สำหรับนักศึกษาที่ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้สอนได้ ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นต้องเขียนคำร้องเป็นลายลักษณ์อักษรและได้รับการพิจารณาอนุมัติจากประธานประจำหลักสูตร

2.2.5 คณะกรรมการประเมินผล

นักศึกษาต้องแสดงตนต่อหน้าคณะกรรมการประเมินผลของวิทยาลัยทุกภาคเรียน ยกเว้น ผู้ที่ต้องแสดงตัวในปีการศึกษานั้น (นักศึกษาชั้นปีที่3และ4)

2.2.6 การเข้าชั้นเรียน

นักศึกษาต้องเข้าชั้นเรียนสม่ำเสมอ และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้สอน หากมีปัญหาด้านสุขภาพต้องมีหนังสือรับรองจากหน่วยบริการสุขภาพ หรือสถานพยาบาลของมหาวิทยาลัยหรือแพทย์ที่ทำการรักษา นักศึกษาที่ผ่านการสอบคัดเลือกแบบมีเงื่อนไข ต้องเข้าเรียนทุกคาบการเรียน

นักศึกษาต้องเข้าเรียนและฝึกซ้อมรวมวงและการแสดงตามเวลากำหนด การลาจะต้องได้รับการอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าก่อนการเรียนหรือการฝึกซ้อมนั้น

หากมีความจำเป็นที่จะต้องลาเรียนในรายวิชาคนตรีปฏิบัติ ควรแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบโดยเร็วที่สุดเพื่อจะได้มีการจัดการเรียนชดเชยให้

2.2.7 ผลการเรียนและการรายงานผลการเรียน

ทุกรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนจะบันทึกในใบแสดงผลการเรียน(Transcript) ไม่ว่าจะป็นวิชานับหน่วยกิตหรือไม่นับหน่วยกิต นักศึกษาของวิทยาลัยจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า2.0 (C)

ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 3.0 (B) ในหมวดวิชาเฉพาะ ข้อบังคับของผลการเรียนให้เป็นไปตาม “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2538”

2.2.8 นักศึกษาที่ผ่านการสอบคัดเลือกแบบมีเงื่อนไข

นักศึกษาที่ผ่านการสอบคัดเลือกแบบมีเงื่อนไข จะมีการจัดวิชาเรียนเสริมพื้นฐานทางด้านดนตรีด้านทฤษฎี และ โสตทักษะ โดยนักศึกษาต้องพัฒนาความรู้ความสามารถทางดนตรี เพื่อให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาแบบมีเงื่อนไข ภายใน1 ปีการศึกษา (2 ภาคเรียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.9 การฟื้นฟูสภาพนักศึกษา

นักศึกษาระงับสภาพเมื่อ

1. นักศึกษาได้รับเกรดต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2.5 (C+) ในหมวดวิชาเฉพาะสองภาคเรียนติดต่อกัน
2. เมื่อนักศึกษาได้รับเกรดเฉลี่ย (GPA) ต่ำกว่า 2.0 สองภาคเรียนติดต่อกัน
3. เมื่อนักศึกษาสอบตกหรือถอนรายวิชาบังคับใดในหมวดวิชาเฉพาะ 2 ครั้ง

2.2.10 การแสดงเดี่ยว/คอนเสิร์ต

กิจกรรมการแสดงดนตรีกำหนดโดยอาจารย์ผู้สอนทั้งการปฏิบัติเดี่ยวและการรวมวง การแสดงจัดให้มีขึ้นสัปดาห์ละครั้ง ทุกวันพฤหัสบดี เวลา 13.00 น. นักศึกษาทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง

2.2.11 ระยะเวลาสำหรับการแสดงเดี่ยวชั้นปีที่ 3 และ ปีที่ 4

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 ต้องทำการแสดงเดี่ยวก่อนการแสดงจริงต้องแสดงดนตรีต่อหน้าคณะกรรมการเพื่อพิจารณาอนุญาตให้แสดงจริงได้ โดยอาจใช้การแสดงดนตรีวันพฤหัสบดีเพื่อการพิจารณาสอบ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการก่อน

ระยะเวลาสำหรับการแสดงเดี่ยวชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4

ชั้นปี	อย่างน้อย(นาที)	ไม่เกิน(นาที)
ชั้นปีที่ 3	40	50
ชั้นปีที่ 4	50	60

ตารางที่ 2.1 ระยะเวลาสำหรับการแสดงเดี่ยวชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4

2.2.12 ห้องสมุดและห้องฟังดนตรี

นักศึกษาสามารถใช้บริการยืม-คืน หนังสือ บริการอินเทอร์เน็ต ได้ที่สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลาฯ ทั้งนี้บริเวณชั้น 3 มี “ห้องสมุดสมเด็จพระเทพรัตน” การใช้บริการต้องปฏิบัติตามระเบียบของสำนักหอสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.13 การจัดห้องซ้อมและนโยบายการใช้ห้องซ้อม

วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ ได้จัดห้องซ้อมสำหรับนักศึกษาของวิทยาลัย โดยนักศึกษาสามารถตรวจสอบตารางการใช้ห้องดีที่งานบริการการศึกษาของวิทยาลัย ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามระเบียบการใช้ห้องซ้อมของวิทยาลัย

ห้ามนำอาหาร-เครื่องดื่มเข้าไปในห้องซ้อมโดยเด็ดขาด นักศึกษาที่ใช้เครื่องดนตรีของวิทยาลัยต้องรับผิดชอบ ดูแล รักษา เครื่องดนตรีนั้น หากมีการชำรุด เสียหาย ต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมให้คืนสภาพเดิม

2.2 แนวทางการจัดหลักสูตรการเรียนการสอน ดุริยางคศาสตร์บัณฑิต

หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต ดุริยางคศิลป์ตะวันตก (Curriculum Structure)
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 135 หน่วยกิต ประกอบด้วยหมวดการศึกษาต่างๆ ดังนี้

1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ไม่น้อยกว่า30หน่วยกิต)

สังคมศาสตร์ (3หน่วยกิต)

มนุษยศาสตร์ (3หน่วยกิต)

วิทย์/คณิต (3หน่วยกิต)

สหศาสตร์ (3หน่วยกิต)

ภาษาต่างประเทศ (6หน่วยกิต)

- CON SKILLS ENG S/U

- FE I

- FE II

บังคับเลือกคณะ (12หน่วยกิต)

- ภาษาไทย 1

- ภาษาไทย 2

- กฎหมายคุ้มครองสิทธิในงานศิลปกรรม

- ศิลปะและเทคโนโลยี

2. หมวดวิชาเฉพาะ (99หน่วยกิต)

พื้นฐานคณะ (9หน่วยกิต)

- ศิลปกรรมปริทรรศน์

- วิจัยวิจัยและเขียนรายงาน

- ทุนหรือศาสตร์ทางศิลปกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บังคับสาขาวิชา (50หน่วยกิต)

- ทฤษฎีดนตรีและ โสตทักษะ 1
 - ทฤษฎีดนตรีและ โสตทักษะ 2
 - ทักษะดนตรี 1
 - ทักษะดนตรี 2
 - ขับร้องประสานเสียง 1
 - ขับร้องประสานเสียง 2
 - ทีลาสัมพันธ์ 1
 - การประสานเสียง 1
 - ประวัติและวรรณคดีดนตรี 1
 - ประวัติและวรรณคดีดนตรี 2
 - ทักษะดนตรี 3
 - ทักษะดนตรี 4
 - ขับร้องประสานเสียง 3
 - ขับร้องประสานเสียง 4
 - สังคีตลักษณ์และการวิเคราะห์ 1
 - การประสานเสียง 2
 - การอ่านวชเพลง 2
 - การเรียบเรียงสำหรับวงดนตรี 1
- วิชาภาษาต่างประเทศอีก 1 วิชา**
- ภาษาฝรั่งเศสขั้นพื้นฐาน
 - ภาษาเยอรมันขั้นพื้นฐาน
 - ภาษาอิตาเลียนขั้นพื้นฐาน

วิชาบังคับสาขาวิชา (32หน่วยกิต) มีให้เลือก 13 สาขาวิชา ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและภาควิชา

วิชาเลือก (8หน่วยกิต) ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

3. หมวดวิชาเลือกเสรี (เลือกจากรายวิชาต่างๆที่เปิดทำการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า9หน่วยกิต)

หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาดุริยางคศิลป์ไทย

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 135 หน่วยกิต ประกอบด้วยหมวดการศึกษาต่างๆ ดังนี้

1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ไม่น้อยกว่า30หน่วยกิต)

สังคมศาสตร์ (3หน่วยกิต)

มนุษยศาสตร์ (3หน่วยกิต)

วิทย์/คณิต (3หน่วยกิต)

สหศาสตร์ (3หน่วยกิต)

ภาษาต่างประเทศ (6หน่วยกิต)

- CON SKILLS ENG S/U

- FE I

- FE II

บังคับเลือกคณะ (12หน่วยกิต)

- ภาษาไทย I

- ภาษาไทย 2

- กฎหมายคุ้มครองสิทธิในงานศิลปกรรม

- ศิลปะและเทคโนโลยี

2. หมวดวิชาเฉพาะ (99หน่วยกิต)

พื้นฐานคณะ (9หน่วยกิต)

- ศิลปกรรมปริทรรศน์

- วิจัยวิจัยและเขียนรายงาน

- สุนทรียศาสตร์ทางศิลปกรรม

บังคับสาขาวิชา (75หน่วยกิต)

- ทฤษฎีดุริยางคศิลป์ตะวันตก 1

- ทฤษฎีดุริยางคศิลป์ตะวันตก 2

- ประวัติดุริยางคศิลป์ไทย

- ประวัติดุริยางคศิลป์ตะวันออก 1

- ประวัติดุริยางคศิลป์ตะวันตก

- การเก็บซ่อมและรักษา เครื่องดนตรีไทย

- ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 1

- ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 2

- ทฤษฎีดุริยางคศิลป์ไทย 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสอดทำนองดุริยางคศิลป์ไทย 1
 - ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 3
 - ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 4
 - ทฤษฎีดุริยางคศิลป์ไทย 2
 - สังคีตลักษณะวิเคราะห์เพลงไทย
 - ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 5
 - ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 6
 - ปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์ 1
 - เพลงดับ
 - เครื่องหนัง 1
 - หลักการประพันธ์เพลงไทย
 - การฝึกวิชาซึ้งดุริยางคศิลป์
 - การวิจัยดุริยางคศิลป์
 - ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 7
 - งานโครงการดุริยางคศิลป์ 6
- วิชาเลือก (12หน่วยกิต)
- ประวัติดุริยางคศิลป์ไทย 2
 - ประวัติดนตรีพื้นเมืองไทย 1
 - ปี่พาทย์นางหงส์
 - เพลงเถา
 - เพลงมโหรีชั้นสูง
 - ปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์ 2
 - พากย์และขับเสภา
 - หลักและวิธีบรรเลงเพลงราชพิธี
 - เครื่องสายปี่ชวา
 - ขับร้องละคร
 - สัมมนาดุริยางคศิลป์ไทย
 - เพลงสำหรับการแสดง
 - เพลงระบำ
 - ทักษะเพลงพื้นเมืองไทย
 - ประวัติดุริยางคศิลป์ตะวันออก 2
 - ทักษะดุริยางคศิลป์ไทย 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


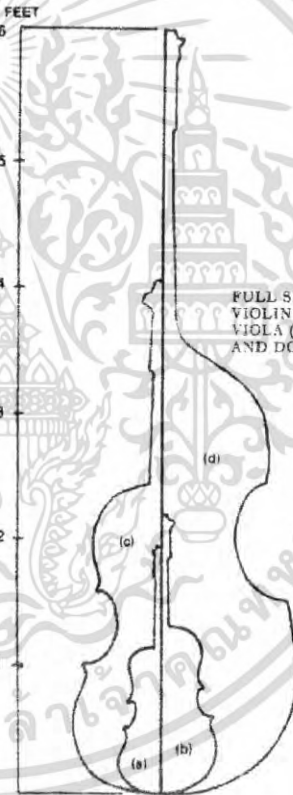




- การอ่านวชเพลงไทย
- ปี่พาทย์มอญ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี (เลือกจากรายวิชาต่างๆที่เปิดทำการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต)



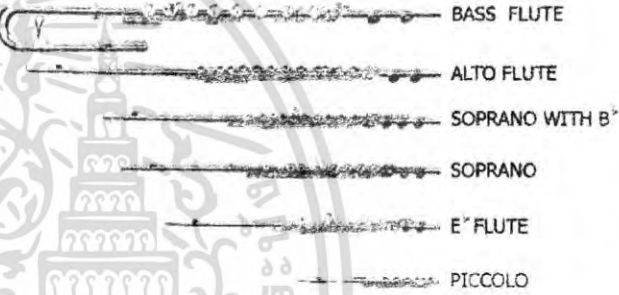






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

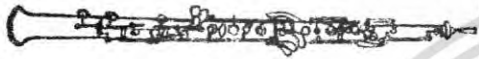











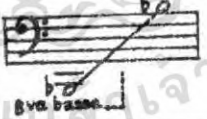
ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด		ความยาว (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี	
			โน้ต	ความถี่ (Hz)		
เครื่องสาย (STRINGED INSTRUMENTS)	ไวโอลิน (Violin)	23½		196 - 2,637	 <p>FULL SIZE VIOLIN (a) VIOLA (b) CELLO (c) AND DOUBLE BASS (d)</p>	 <p>VIOLIN 1 VIOLA 2 VIOLONCELLO 3 DOUBLE BASS 4 VIOLIN FAMILY</p>
	วิโอลา (Viola)	26½		73 - 1,174		
	เชลโล (Cello)	48½		65 - 880		
	ดับเบิลเบส (Double Bass)	74		33 - 262		


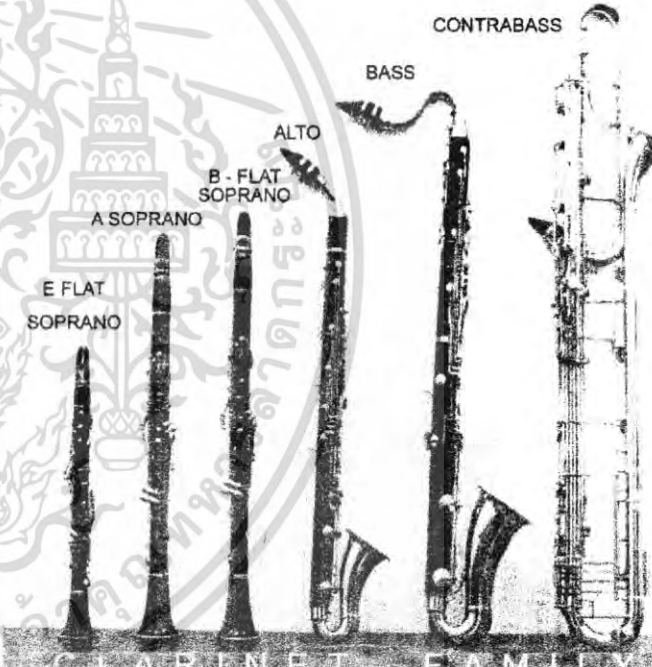


ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ความยาว (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
 ฟลูท (Flute)	26½		261 - 2,093	
 อัลโตฟลูท (Alto Flute)			200 - 3,136	
 ปิคโคโล (Piccolo)	12		590 - 4,186	

ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ความยาว (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
 โอโบ (Oboe)	25½		223 - 1,400	 <p>ENGLISH HORN</p> <p>OBOE</p> <p>BASSOON</p>
 โอโบดาโมเร (Oboe d'amore)			208 - 1,109	
 คอร์อังกลีส (Cor Anglais)			165 - 880	
 เฮ็คเคิลโฟน (Heckelphone)			124 - 784	
 บาสซูน (Bassoon)	48		58 - 700	
 ดับเบิลบาสซูน			29 - 233	

ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ความยาว (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
โซปราโนคลาริเน็ตใน A แฟลต (Soprano Clarinet A Flat)	14	 <p>ช่วงเสียงของคลาริเน็ต A</p>	140 - 1,865	 <p>CONTRABASS BASS ALTO B - FLAT SOPRANO A SOPRANO E FLAT SOPRANO</p>
โซปราโนคลาริเน็ตใน E แฟลต (Soprano Clarinet E Flat)	19			
โซปราโนคลาริเน็ตใน D (Soprano Clarinet D)	20½			
โซปราโนคลาริเน็ตใน C (Soprano Clarinet C)	22¾			
โซปราโนคลาริเน็ตใน B แฟลต (Soprano Clarinet B Flat)	26¼			
โซปราโนคลาริเน็ตใน A (Soprano Clarinet A)	27½			
อัลโตคลาริเน็ตใน E แฟลต (Alto Clarinet E Flat)	38	 <p>ช่วงเสียงของคลาริเน็ต Eb</p>		
อัลโตคลาริเน็ตใน F (Alto Clarinet F)	42½			
อัลโตคลาริเน็ตใน B แฟลต (Alto Clarinet B Flat)	55			
เบสคลาริเน็ตใน A (Bass Clarinet A)	55	 <p>ช่วงเสียงของคลาริเน็ต Bb</p>		
เบสคลาริเน็ต (Bass Clarinet)				
บาสเส็ตฮอร์น (Basset Horn)				
คอนทราเบสคลาริเน็ตใน B แฟลต (Contrabass Clarinet B Flat)	106			

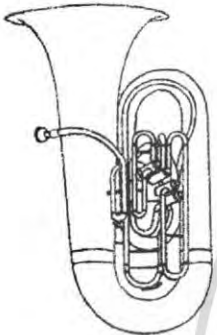




ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ขนาด (ซม.)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
อัลโตแซกโซโฟน (Alto Saxophone)	64		155 - 831	 ALTO SAXOPHONE TENOR SAXOPHONE BARITONE SAXOPHONE
เทเนอร์แซกโซโฟน (Tenor Saxophone)	90		104 - 587	
บาริโตนแซกโซโฟน (Baritone Saxophone)	112		70 - 415	
โซปราโนแซกโซโฟน (Soprano Saxophone)	79			




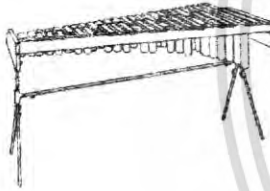

ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ขนาด (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
เฟรนช์ฮอร์น (French Horn)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ปากลำโพง ขนาด 12 นิ้ว		62 - 700	
ทรัมเปท (Trumpet)	ยาว 54 1/2		165 - 923	
คอร์เนท (Cornet)			165 - 923	
ทรอมโบน (Trombone)	สั้นสุด 45 ยาวสุด 108		82 - 600	
เบสทรอมโบน (Bass Trombone)			70 - 392	








ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

เครื่องทองเหลือง (BRASS INSTRUMENTS)	ชนิด	ขนาด (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ขนาดกระเป๋าเครื่องดนตรี (นิ้ว)
			โน้ต	ความถี่ (Hz)	
	 <p>ทูบา (Tuba)</p>			44 - 350	<p>21 X 24 X 45</p> 
	 <p>วากเนอร์ทูบา (Wagner Tuba)</p>			40 - 370	


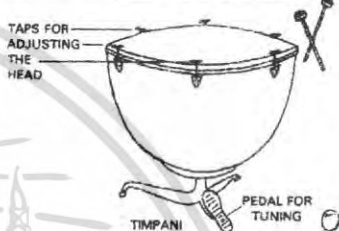

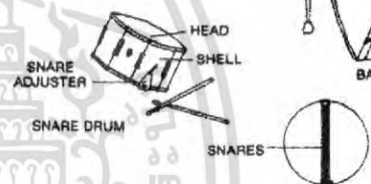
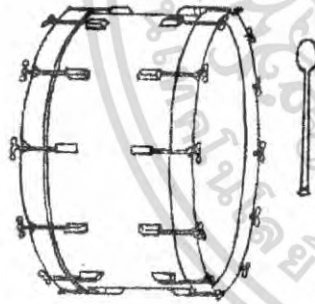
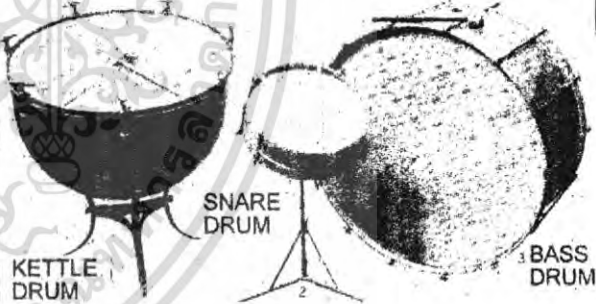
ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ขนาด (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
 ทิมปานี (Timpani)	23		147 - 220	
	25		117 - 175	
	28		87 - 131	
	30		73 - 110	
 ซิโลโฟน (Xylophone)	กว้าง X ยาว X สูง = 32 7/8 X 56 1/4 X 32 - 35		175 - 1,760	
	ใหญ่		175 - 1,400	
	กลาง		175 - 1,050	
เล็ก				





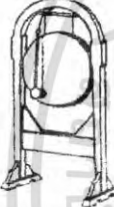

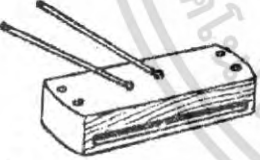
ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ขนาด (นิ้ว)	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
 กลออคเคินชปีด (Glockenspiel)	กว้าง X ลึก X สูง 28 ¼ X 18 X 3		523 - 2,093	 CASTAGNETS TRIANGLE CYMBALS TAMBOURINE
 เซเลสตา (Celesta)			262 - 2,093	
 ระฆังราว (Tubular Bells)	กว้าง X สูง X ลึก 34 X 71 X 27		196 - 1,047	

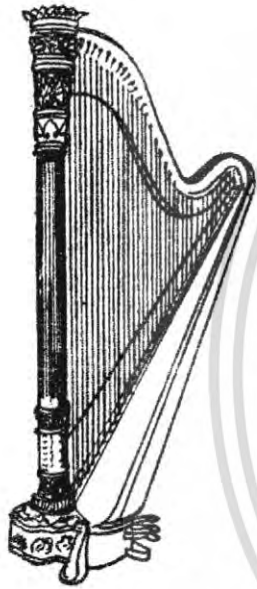


ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

เครื่องเพอซซัน (PERCUSSION INSTRUMENTS)	เครื่องดนตรีที่มีระดับเสียงไม่แน่นอน (INSTRUMENTS OF INDEFINITE PITCH)	ชนิด	ขนาด (นิ้ว)	ภาพประกอบเปรียบเทียบขนาดเครื่องดนตรี
		<p>กลองเล็ก (Snare drum or Side drum)</p> 	<p>5 ½ X 14 6 ½ X 14</p>	 <p>DRUMS</p>
		<p>กลองเทนเนอร์ (Tenor drum)</p> 	<p>12 X 15</p>	 <p>BASS DRUM</p>
		<p>กลองใหญ่ (Bass drum)</p> 	<p>14 X 28 16 X 32 16 X 36 18 X 40</p>	

ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

เครื่องเพดคัมน์ (PERCUSSION INSTRUMENTS)	เครื่องดนตรีที่มีระดับเสียงไม่แน่นอน (INSTRUMENTS OF INDEFINITE PITCH)	ชนิด	ขนาด (นิ้ว)	ภาพประกอบเปรียบเทียบขนาดเครื่องดนตรี
		รำมะนา (Tambourine) 		 <p>MODERN PERCUSSION</p>
ฉาบ (cymbals) 				
กรับสเปน (Castanets) 				
ฆ้อง (Gong) 				
กิ่ง (Triangle) 				
ฆ้องบล็อกไม้ (Wood Blocks) 				

ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

ชนิด	ชนิด (นิ้ว) กว้าง X สูง	ช่วงเสียง		ภาพประกอบเปรียบเทียบ ขนาดเครื่องดนตรี
		โน้ต	ความถี่ (Hz)	
 <p>ฮาร์พ (Harp)</p>	10 ¼ X 37		33 - 3,136	

วงดนตรีสากลสมัยปัจจุบัน

1. วงดุริยางค์ (Orchestra)

เครื่องสายมีความสำคัญมากกว่าเครื่องดนตรีกลุ่มอื่น แบ่งออกเป็น

1.1 วงดุริยางค์ซิมโฟนี (Symphony Orchestra)

1.2 วงดุริยางค์ประกอบการแสดงอุปรากรและละคร

(Orchestra for the accompaniments for the opera and theatrical performance)

1.3 วงดุริยางค์แชมเบอร์ (Chamber Orchestra)

1.4 วงดุริยางค์ขนาดเล็กบรรเลงดนตรีป๊อปปูล่าร์และดนตรีสากล

(Small Orchestra for playing popular and dance music)

2. วงแบนด์ (Band)

2.1 ซิมโฟนิคแบนด์/คอนเสิร์ตแบนด์ (Symphonic Band or concert Band)

2.2 วงโยธวาทิต (Military Band)

2.3 แตรวง (Brass Band)

2.4 วงเครื่องสาย (String Band)

2.5 วงคอมโบ (Combo Band)

2.6 วงสตริงคอมโบ (String Combo)

2.7 วงซาร์โค (Shadow)

2.8 วงแจ๊ซ (Jazz Band)

2.8.1 วงบิกแบนด์ (Big Band)

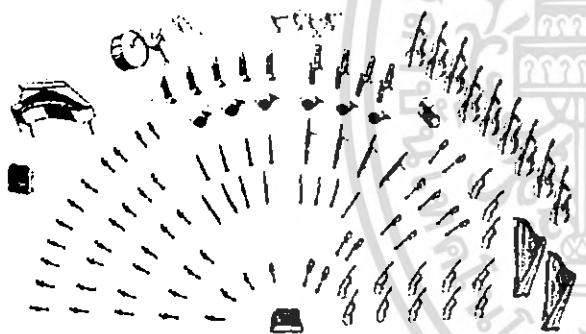
2.8.1.1 วงแจ๊ซแบนด์ (Jazz Band)

2.8.1.2 วงสเตจแบนด์ (Stage Band)

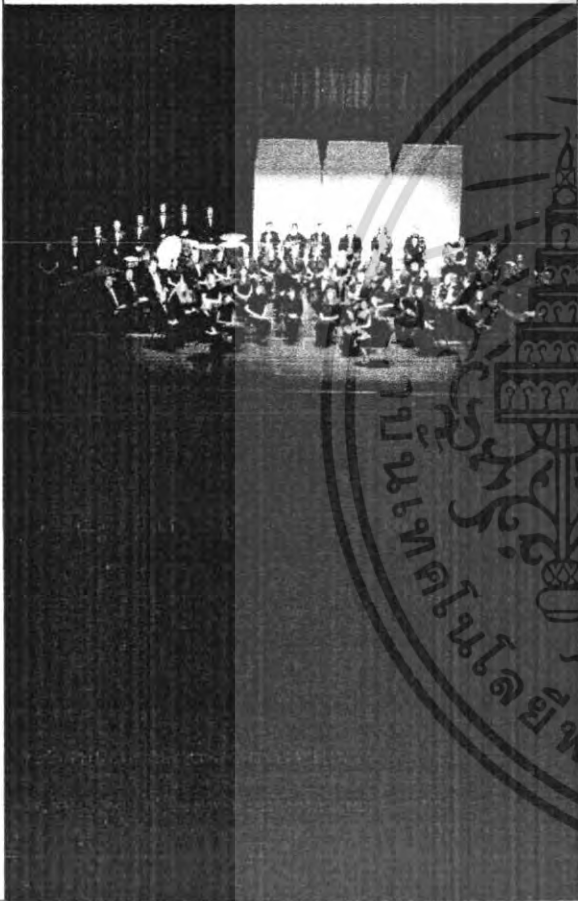
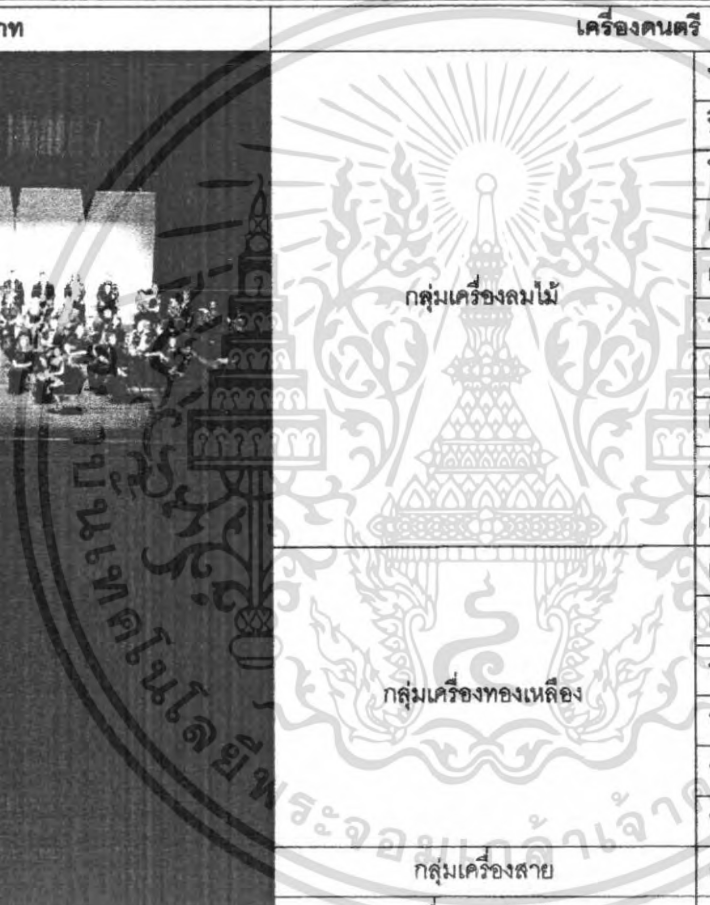
2.8.1.3 วงแจ๊ซออร์เคสตรา (Jazz Orchestra)

2.8.1.4 วงบรรเลงเพลงประกอบการเต้นรำ (Dance Band)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท	ชนิด		เครื่องดนตรีและตัวอย่างจำนวนนักดนตรี		
	ขนาด	จำนวนนักดนตรี (คน)	ในวงดุริยางค์ที่มีชื่อเสียง		
	เล็ก (Small - Orchestra)	40 - 60	4 กลุ่ม	กลุ่มเครื่องสาย (Stringed Instruments) กลุ่มเครื่องลมไม้ (Woodwind Instruments) กลุ่มเครื่องทองเหลือง (Brass Instruments) กลุ่มเครื่องเพอร์คัชชัน (Percussion Instruments)	
	กลาง (Medium - Orchestra)	60 - 80	เครื่องดนตรี	วงปียอร์ค	พิชชารโนบิค
วงดุริยางค์ซิมโฟนี (Symphony Orchestra)	ใหญ่ (Full - Orchestra)	80 - 110	ไวโอลินที่หนึ่ง	17	18
			ไวโอลินที่สอง	16	16
			ไวโอลา	12	12
			เชลโล	12	11
			ดับเบิลเบส	9	9
			ทูบ	3	3
			บิกโคโค	1	1
			โธม	3	3
			คอร์ริงเกิลส์	1	1
			คลาวิเนท	2 B ฟลุต, 1 E ฟลุต, 1 แคม	2 B ฟลุต, 1 E ฟลุต, 1 แคม
			บาสซูน	3	3
			ดับเบิลบาสซูน	1	1
			ฟงท์ฮอร์น	6	6
			ทรัมเปท	4	4
			ทรอมโบน	4	4
			ทูบา	1	1
			ตีมปานี	1	1
			เครื่องเพอร์คัชชันต่างๆ	3	4
			ฮาร์ป	1	1

ประเภท	ชนิด		เครื่องดนตรีและตัวอย่างจำนวนนักดนตรี ในวงดุริยางค์ที่มีชื่อเสียง
	ขนาด	จำนวนนักดนตรี (คน)	
วงดุริยางค์ประกอบการแสดงอุปรากรและละคร (Orchestra for the accompaniments for the opera and theatrical performance)	เล็กกว่าวงดุริยางค์ซิมโฟนี	อย่างมาก 60 คน	เครื่องดนตรี 4 กลุ่มเช่นเดียวกับวงดุริยางค์ซิมโฟนี
วงดุริยางค์แชมเบอร์ (Chamber Orchestra)	2 - 20 คน	คูเอต (Duet)	2
		ทริโอ (Trio)	3
		ควอเตต (Quartet)	4
		ควินเตต (Quintet)	5
		เซ็กส์เตต (Sextet)	6
		เซปเตต (Septet)	7
		ออกเตต (Octet)	8
		โนเนต (Nonet)	9
		วงดุริยางค์แชมเบอร์	เกินกว่า 9 แต่ไม่ถึง 20
วงดุริยางค์ขนาดเล็กบรรเลงดนตรีป๊อปูลาร์ และดนตรีลีลาศ (Small Orchestra for playing popular and dance music)	เล็ก	12 - 24	เครื่องดนตรี
			เครื่องสาย ได้แก่ ไวโอลิน, วิโอลา, เชลโล และดับเบิลเบส
			เครื่องลมไม้ ได้แก่ ฟลูท, คลาริเน็ตและแซ็กโซโฟน
			เครื่องทองเหลือง ได้แก่ ทรัมเปต และทรอมโบน
			เครื่องเพอร์คัชชันขึ้นอยู่กับการเลือกนำมาใช้
เปียโนเป็นเครื่องดนตรีสำคัญ			

ประเภท	เครื่องดนตรี	จำนวนผู้เล่น (คน)	
		ฟลูท	3
		ปิคโคโล	1
		โอโบ และ คอร์อังเกลส	3
		คลาริเน็ต B แฟลท	18
		คลาริเน็ต E แฟลท	1
		อัลโตคลาริเน็ต	2
		เบสคลาริเน็ต	2
		แซ็กโซโฟน	6
		บาสซูน	2
		ดับเบิลบาสซูน	1
		เฟรนช์ฮอร์น	8
		คอร์เน็ต	4
		ทรัมเปท	4
		ทรอมโบน	6
		บาริโตน	3
		ทูบา	2
		ดรัมเมเยอร์	3
เครื่องเพอซัน	เครื่องเพอซัน	5	

74

ประเภท	เครื่องดนตรี		จำนวนผู้เล่น (คน)
	กลุ่มเครื่องลมไม้	กลุ่มเครื่องทองเหลือง	
 <p>วงแบนด์ (Band)</p> <p>วงโยธวาทิต (Military Band) ภาพประกอบจาก www.bloomline.net/</p>	ฟลูท	4	54
	ปีคโคโล	1	
	คลาริเน็ต	14	
	โอโบ	2	
	บาสซูน	2	
	แซ็กโซโฟน	4	
	คอร์เน็ต	4	
	ทรมเปท	2	
	ทรอมโบน	4	
	เฟรนช์ฮอร์น	4	
	ยูเฟเนียม	4	
	ทูบา	2	
	กลองเล็ก	1	
	กลองใหญ่	1	
	ฉาบ	1	
	คีย์บอร์ด	1	
	กลอง	1	
ระฆังราว	1		
เบส - โดรา (ไฟฟ้า, บิวเกิล + บางครั้ง)	1		

วงแบนด์ (Band)	ประเภท	เครื่องดนตรี		
	แตรวง (Brass Band)	กลุ่มเครื่องทองเหลือง		
		กลุ่มเพอร์คัชชัน		
	วงเครื่องสาย (String Band)	เครื่องสายที่เข้คืด	กีตาร์, แมนโจ, แมนโดลิน และเบส	
		เครื่องเพอร์คัชชัน	กลองชุด/กลองแจ๊ส (ปัจจุบันปรับเป็นเครื่องดนตรีไฟฟ้าเป็นหลัก)	
	วงคอมโบ (Combo Band)	ขั้บร้องมีดนตรีประกอบ ได้แก่ ทรัมเปท, แซ็กโซโฟน, เบียโน, เปส, กีตาร์ กลองชุด ที่ขาดไม่ได้ ได้แก่ กลองทอมบา, บองโก และทัมบูตี้น		
วงตรีงคอมโบ (String Combo)	กีตาร์เบส, กีตาร์คอร์ด, กีตาร์โซโล และกลองชุด			
วงซารีโค (Shadow)	กีตาร์เบส, กีตาร์คอร์ด, กีตาร์โซโล, กลองชุด และฮอร์น			

วงแบนด์ (Band)	วงแจ๊ส (Jazz Band)	วงแจ๊สวงเล็ก (Small Band)	ประเภท	ยุคที่โด่งดัง	การผสมผสานแนวดนตรี		
			ดิกซีแลนด์ (Dixieland)	ค.ศ.1910	วงแตร + French Quadrilles + ragtime + Blues และใช้ polyphonic improvis.		
			บี - บ็อบ (Be-Bop)	กลางค.ศ.1940	การเปลี่ยนคอร์ด (Chord Progressions/Chord Changes)		
			ลาตินแจ๊ส (Latin Jazz)	บราซิลเลียน (Brazilian)	Bossa Nova Samba	ค.ศ.1940	จังหวะเพลงแบบแอฟริกัน / จังหวะเพลงแบบลาตินอเมริกันคันทรี (Latin American Countries) + Jazz Harmony (จากประเทศลาตินอเมริกัน(Latin American, แกลบคาริบเบียน (Caribbean), ยุโรป (Europe) และอเมริกา (America)
				อัฟโฟ - คิวบา (Afro-Cuban)	Salsa, Merengue, Songo, Son, Mambo, Bolero, Changin', Che - che - che		
			คูลแจ๊ส (Cool Jazz)	ปลายค.ศ.1940	สตูดิโอแมนติก (จังหวะสบายๆ + บ็อบ ฮาร์โมนิก (Bop Harmonic)		
			ฮาร์ด บ็อบ (Hard Bop)	ค.ศ.1950	Be-Bop + R&B + Blues + Gospel		
			โซล แจ๊ส (Soul Jazz)	ค.ศ.1950	Hard Bop + R&B + Blues + Gospel		
			ฟรี แจ๊ส (Free Jazz)	ค.ศ.1950-1960	การเล่นที่ไม่ใช่มาตรฐานทั่วไปเล่นแบบนอกกรอบ (Outside)		
			โมดอล แจ๊ส (Modal Jazz)	ค.ศ.1960	แจ๊ส + บทเพลงในยุคกลาง (Medieval Music)		
			แจ๊ส ฟังก์ (Jazz Funk)	ค.ศ.1970	Funk + Soul + R&B		
			แจ๊ส ร็อคแอนด์ฟิวชั่น (Jazz Rock/Fusion)	ค.ศ.1970	Rock + Funk + R&B + Electronic Music + World Music		
			แจ๊ส แร็ป (Jazz Rap)	ค.ศ.1970	Alternative Hip Hop Music + Jazz		
			เอ็ม - เบส (M - Base)	ค.ศ.1980-1990	Macro - Basic		
			สMOOTH แจ๊ส (Smooth Jazz)	ปลายค.ศ.1980	Jazz + Funk + Pop + R&B		
เอซิด แจ๊ส หรือคลับ แจ๊ส (Acid Jazz/Club Jazz)	ค.ศ.1980-1990	Soul Music + Funk + Disco + บทเพลงเต้นรำในยุค 90 จากประเทศอังกฤษ					
นู - แจ๊ส (Nu-jazz)	ปลายค.ศ.1990	Jazz + Electronica					

เครื่องดนตรีและอุปกรณ์ต่างๆ ในโครงการ

1. เครื่องดนตรีในส่วนบริหารการศึกษา

- 1.1 ห้องหัวหน้าภาควิชา
- 1.2 ห้องพักอาจารย์ประจำ
- 1.3 ห้องพักอาจารย์พิเศษ

2. เครื่องดนตรีในส่วนการศึกษา

2.1 เครื่องดนตรีในส่วนการสอนดนตรี

- 2.1.1 ห้องซ้อมใหญ่
- 2.1.2 ห้อง Recital Hall
- 2.1.3 ห้องบรรยายวิชาดนตรีขนาดเล็ก
- 2.1.4 ห้องบรรยายวิชาดนตรีขนาดกลาง
- 2.1.5 ห้องซ้อมวงเล็ก
- 2.1.6 ห้องปฏิบัติเครื่องกระทบ
- 2.1.7 ห้องคอมพิวเตอร์และดนตรีอิเล็กทรอนิกส์
- 2.1.8 ห้องปฏิบัติเปียโนกลุ่ม
- 2.1.9 ห้องซ้อมเดี่ยว
- 2.1.10 ห้องบันทึกเสียง



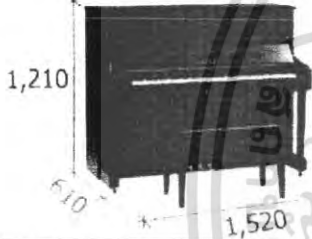

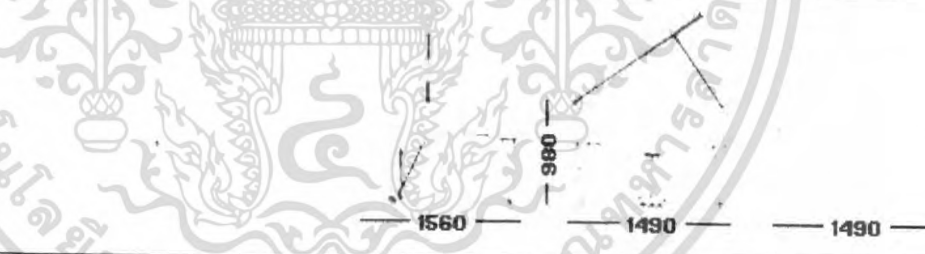
2.2 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน

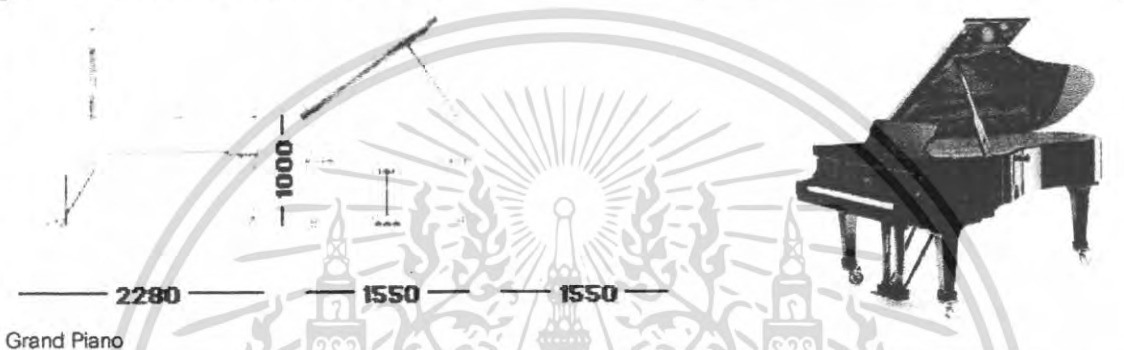
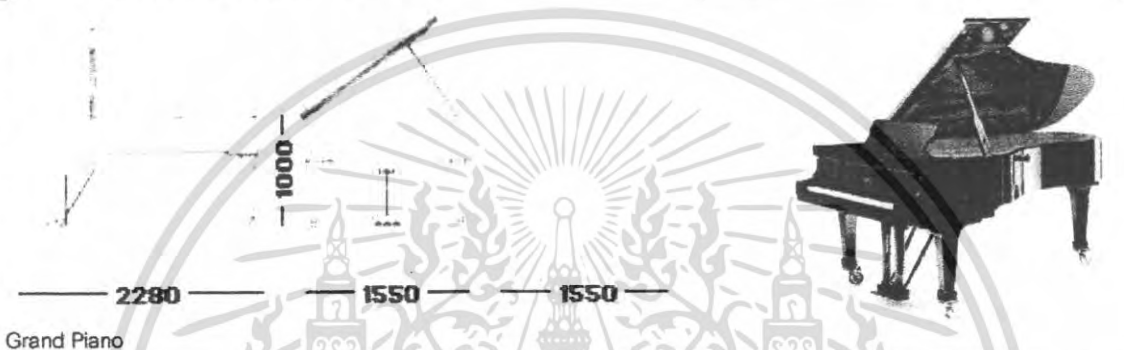


- 2.2.1 ห้องเก็บเครื่องดนตรีของมหาวิทยาลัย
- 2.2.2 ห้องเก็บเครื่องดนตรีนักศึกษา




3. ส่วนแสดงดนตรี

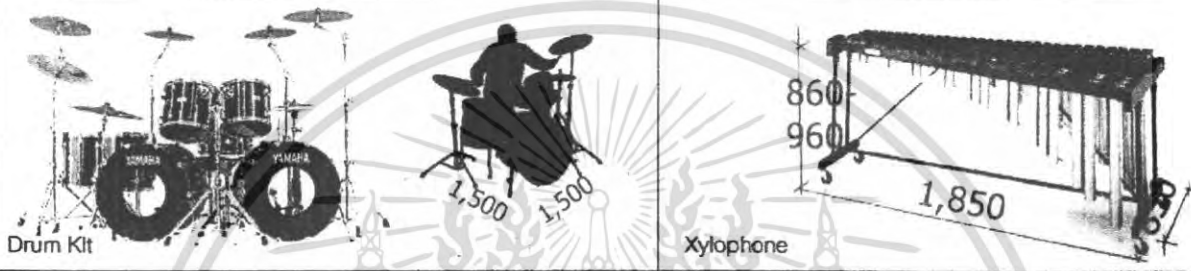
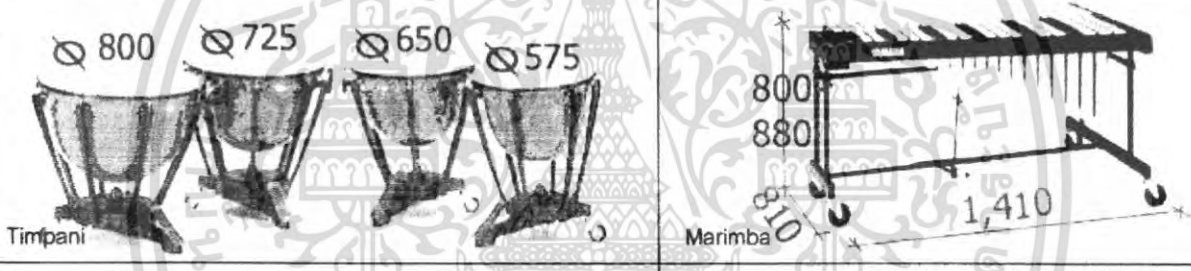

- 3.1 ห้องเก็บเปียโนเพื่อใช้ในการแสดงดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดนตรีในส่วนบริหารการศึกษา	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)		
	ห้องหัวหน้าภาควิชา			Grand Piano
	ห้องพักอาจารย์ประจำ			Upright Piano
ห้องพักอาจารย์พิเศษ			Grand Piano	


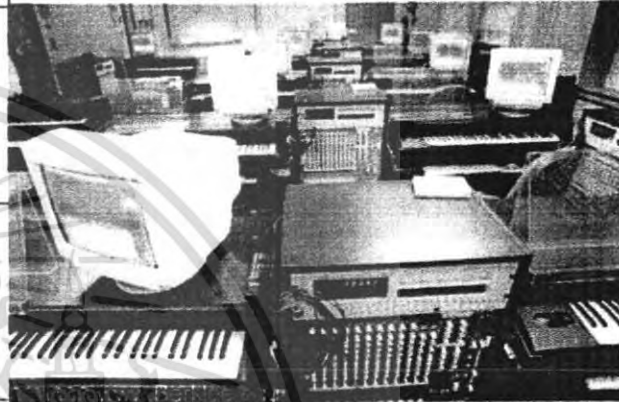


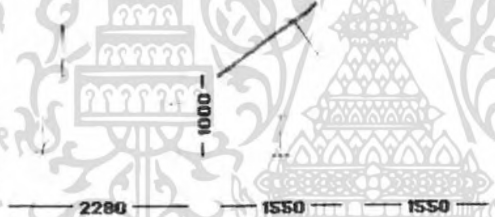


เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)
	ห้องซ้อมใหญ่	 <p>Grand Piano</p>
เครื่องดนตรีในสวนการสอบดนตรี	ห้อง Recital Hall	 <p>Grand Piano</p>
	ห้องบรรยายวิชาดนตรี ขนาดเด็ก	 <p>Upright Piano</p>
	ห้องบรรยายวิชาดนตรี ขนาดกลาง	 <p>Upright Piano</p>


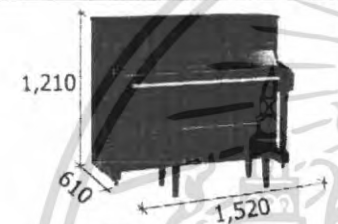


เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา เครื่องดนตรีในสวนการสอนดนตรี	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)
	ห้องซ้อมวงเล็ก	 <p style="text-align: right;">Power Amp</p>
	 <p style="text-align: right;">Drum Kit</p>	
 <p style="text-align: right;">Upright Piano</p>		


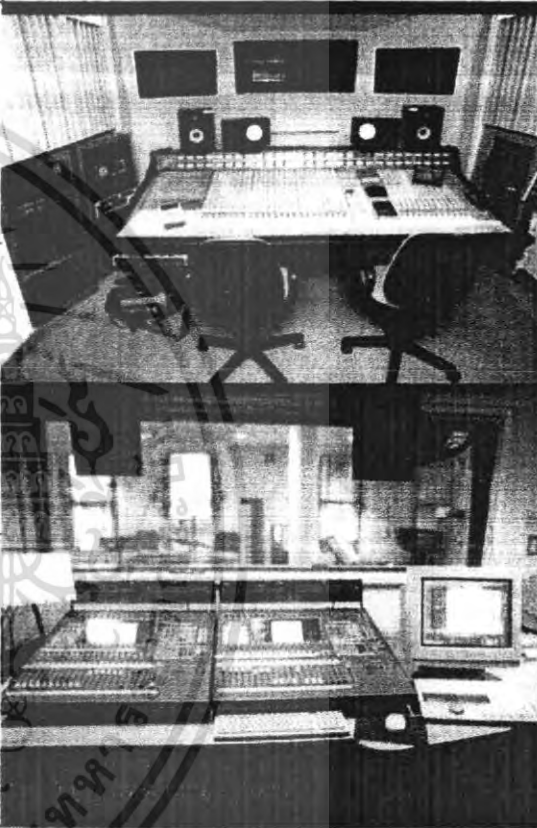


เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา เครื่องดนตรีในสวนการสอนดนตรี	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	
	ห้องปฏิบัติเครื่องกระทบ	 <p>Drum Kit</p> <p>Xylophone</p>	 <p>Timpani</p> <p>Marimba</p>
		 <p>Tubular Bell</p> <p>Glockenspiel</p>	

เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา


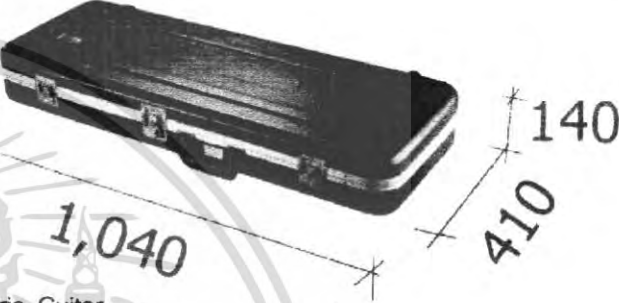
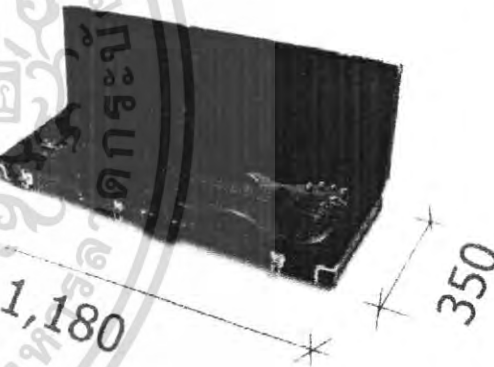
เครื่องดนตรีในสวนการสอนดนตรี


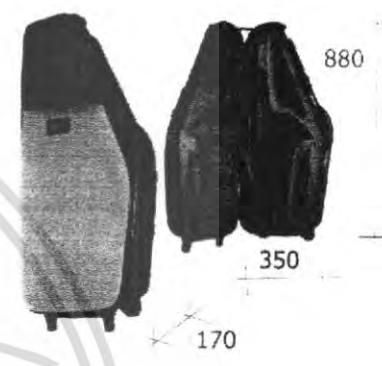


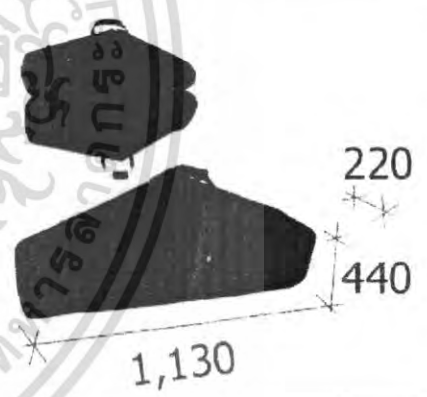
ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	ตัวอย่างภาพประกอบห้อง
ห้องคอมพิวเตอร์และดนตรีอิเล็กทรอนิกส์	 <p>Mac Computer</p>	
	<p>Depth = 383</p>  <p>Midi Synthesizer 102</p> <p>1,357</p>	
ห้องปฏิบัติเปียโนกลุ่ม	 <p>Grand Piano</p>  <p>2280 1550 1550 1000</p>	 <p>ภาพจาก www.yamaha.com</p>
	 <p>Electric Piano</p> <p>817 1,357 420</p>	

เครื่องดนตรีในสถานการศึกษา	เครื่องดนตรีในส่วนการพจนดนตรี	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)
		ห้องซ้อมเดี่ยว	 Power Amp
		 Upright Piano	
		 Grand Piano	
		 Drum Kit	

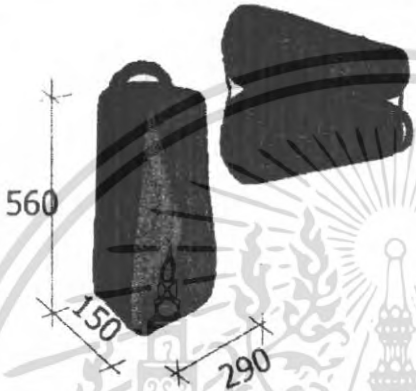

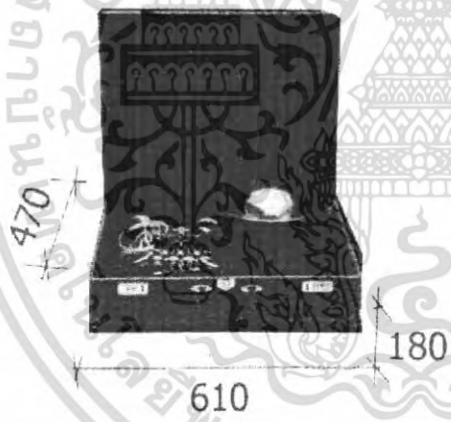
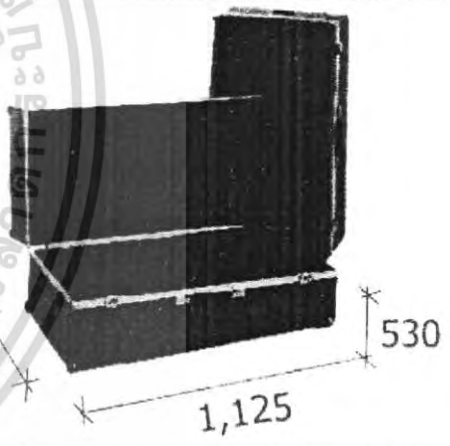
เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา เครื่องดนตรีในสวนการตอนดนตรี	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	ตัวอย่างภาพประกอบห้อง
	ห้องบันทึกเสียง	 Power Amp	
		 Mixer	
		 Speaker	
หมายเหตุ ดูรายละเอียดการจัดจากเกณฑ์การออกแบบสตูดิโอเพิ่มเติม			

เครื่องดนตรีในส่วนของการศึกษา ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	
	ห้องเก็บเครื่องดนตรีนักศึกษา	<p>Violin</p>	<p>Cello</p>
		<p>Viola</p>	<p>Double-Bass</p>

		ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	
เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา	ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน	ห้องเก็บเครื่องดนตรีนักศึกษา	 <p data-bbox="481 1061 649 1093">Acoustic Guitar</p>	 <p data-bbox="1209 598 1377 630">Electric Guitar</p>
				 <p data-bbox="1209 1069 1344 1101">Bass Guitar</p>

เครื่องดนตรีในส่วนของการศึกษา	ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	
			 <p>Alto Saxophone</p>	 <p>Tenor Saxophone</p>
			 <p>Alto Saxophone</p>	 <p>Soprano Saxophone</p>
			 <p>Baritone Saxophone</p>	

เครื่องดนตรีในสวนการศึกษา		ห้อง	
		เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	
ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน	ห้องเก็บเครื่องดนตรีนักศึกษา	<p>Clarinet</p>	<p>Bassoon</p>
		<p>Oboe</p>	<p>Flute + Piccolo</p>

เครื่องดนตรีในส่วนของการศึกษา	ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน	ห้อง	เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)	
		ห้องเก็บเครื่องดนตรีนักศึกษา	 <p>Trumpet</p>	 <p>Trombone</p>
			 <p>French Horn</p>	 <p>Tuba</p>

เครื่องดนตรีและขนาดของเครื่องดนตรี (มม.)

ส่วนแสดงดนตรี



Concert Grand Piano ขนาด 9 ฟุต

3080

1010

1560

1560

บทที่ 3

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

อาคารภูมิพลสังคีต	วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา
เจ้าของโครงการ	วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่ตั้งโครงการ	ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา
เนื้อที่โครงการ	ประมาณ 10 ไร่
สถาปนิก	บริษัท ต้นศิลป์ สตูดิโอ จำกัด
มัณฑนากร	บริษัท ต้นศิลป์ สตูดิโอ จำกัด
แนวความคิดในการวางผัง	



รูปที่ 3.1 บริเวณทางเข้าด้านติดถนนใหญ่

มุมมองของ โครงการ

โครงการตั้งอยู่ริมบึงน้ำซึ่งเป็นด้าน approach หลักทำให้สามารถมองเห็นอาคารผ่านบึงน้ำ ขณะเคลื่อนตัวเข้ามาสู่อาคารตามถนน ซึ่งผู้ออกแบบได้ออกแบบอาคารให้มีองค์ประกอบหลักใน ส่วนสูงสุด(ห้องซ้อมใหญ่ และ ห้องจัดแสดงเอนกประสงค์) นั้นมีรูป form ที่น่าสนใจเพื่อนั้น ภาพรวมของโครงการให้เกิดเอกภาพ ขณะที่ทางเข้าด้านหน้าซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกนั้นได้ออกแบบ ให้มีลักษณะที่บดบัง เรียบง่าย แต่ซ่อนนัยยะไว้ให้ค้นหา และต้องอ้อมไปจอดรถและทางเข้าทางด้าน หลังในลักษณะย้อนกลับ ซึ่งคนที่ขับรถสวนใหญ่จะเข้า ทางทิศนั้น ทางเข้าทั้ง3ทางจึงมีกลยุทธ์ใน ไม่วาทกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบที่ต่างกัน แต่โดยทั่วไปจะเน้นไปที่ลักษณะการแปรเปลี่ยนของที่ว่างและรูปทรงจากความเรียบง่ายและหยุดนิ่ง(static) ไปสู่ความเคลื่อนไหว

ความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม

อาคารอยู่ห่างจากอาคารอื่นในบริเวณมหาวิทยาลัย แต่มีบริบทที่สำคัญคือ อาคารเรือนไทยที่อยู่ตรงข้ามบึงน้ำ ซึ่งอาคารเรือนไทยหลังนี้ได้ตั้งอยู่ในฐานะของอาคารอนุรักษ์ และแยกตัวออกจากอาคารแวดล้อมโดยทั่วไป โครงการจึงไม่ได้แสดงออกในลักษณะที่กลมกลืนกับเรือนไทย เนื่องจาก scale ที่ใหญ่โตกว่า อาจทำให้เรือนไทยเดิมนี้สูญเสียฐานะเดิม ความโดดเด่นและการแสดงออกในลักษณะแตกต่าง(contrast) ไปได้ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้เรือนไทยนั้นยังคงความสามารถในการแสดงสถานะและความสำคัญอยู่ได้ดั้งเดิม และผู้ออกแบบยังได้เน้นการใช้ความหมายหลักของกลุ่มอาคารเป็นตัวแสดงความเชื่อมโยงกับบริบทนี้โดยการแขวนระฆังใบโพธิ์ไว้โดยรอบหอกกลางน้ำ เพื่อผลิตเสียงแห่งความเป็นไทยอันแผ่วเบา กรูกระยว ยามเมื่อลมพัดผ่านมาทำให้นักได้ถึงความรู้สึกในยามสัมผัสได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 3.2 บริเวณหอกกลางน้ำ

ความหมายของที่ว่างภายนอกในงานภูมิทัศน์

สำหรับส่วนประกอบต่างๆของโครงการนั้น ผู้ออกแบบได้ออกแบบที่ว่างโดยกำหนดความสำคัญและความหมายตามพฤติกรรมการใช้งาน โดยรูปแบบการออกแบบและกลยุทธ์ในการออกแบบที่หวังผลในลักษณะต่างๆกัน เช่น

-บริเวณลานเอนกประสงค์ ใช้สำหรับการจัดแสดงกลางแจ้ง และเป็นสถานที่ที่ผู้คนจะมา

ปฏิบัติสัมพันธ์กัน ซึ่งพื้นที่นี้จะมีลักษณะเป็นสวนกว้าง ติคน้ำ ล้อมรอบด้วยอาคารและต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณส่วนพักผ่อนนักศึกษา มุ่งเน้นที่การเชื่อมโยงสวนเข้ากับส่วนพักผ่อนของนักศึกษา
ได้อาคาร
- บริเวณทางเข้าอย่างเป็นทางการ เป็นส่วนหนึ่งของลำดับในการเข้าถึงที่ว่างใหญ่ภายใน
- บริเวณหอกกลางน้ำ เป็นส่วนที่เน้นให้สถาปัตยกรรมและธรรมชาติได้สื่อสารกับกลุ่มคน
กลุ่มเล็กๆหรือบุคคลตามลำพัง หรือ เพื่อเป็นสถานที่ให้บุคคลได้สัมผัสกับธรรมชาติรอบตัว
- บริเวณอาคารภูมิพลสังคีต เป็นเนื้อที่ต้อนรับซึ่งมุ่งเน้นการแสดงออกในลักษณะของ
สัญลักษณ์และนามธรรม



รูปที่ 3.3 บริเวณลานเอนกประสงค์



รูปที่ 3.4 บริเวณส่วนพักผ่อนนักศึกษา

แนวความคิดในการออกแบบใช้สอย

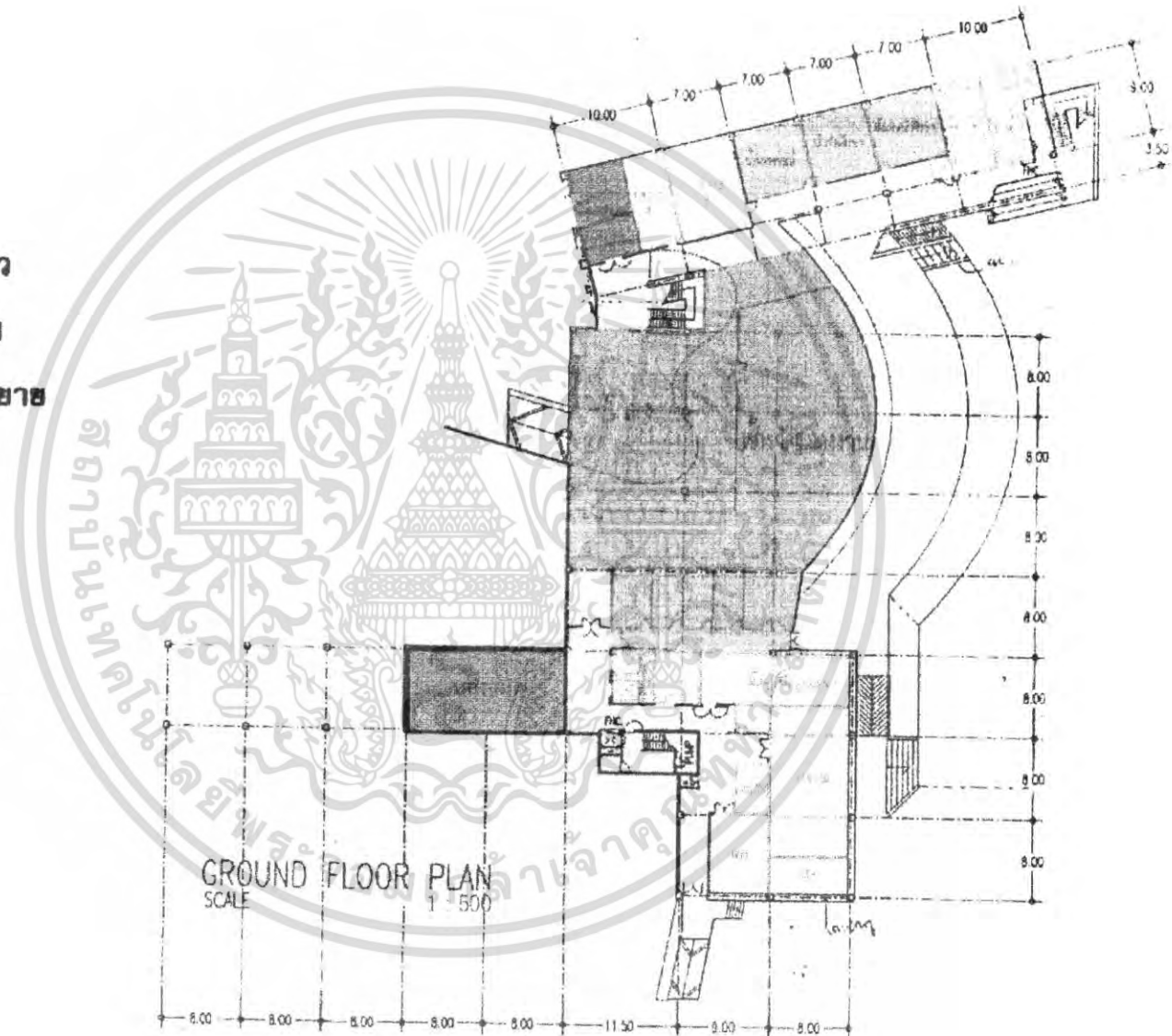
โครงการ “ภูมิพลสังคีต” นั้นมีเนื้อหาการใช้สอยหลักเป็นวิทยาลัยดนตรี โดยเนื้อที่ส่วนใหญ่จะเน้นที่คุณภาพของเสียงภายใน การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก และการป้องกันเสียงจากภายในมิให้ออกมารบกวนผู้อื่น จึงทำให้ที่ว่างภายในอาคารนั้นถูกตัดเป็นส่วนๆออกจากกันจนขาดความต่อเนื่องและเป็นการยากแก่ผู้ออกแบบในการสร้างความสัมพันธ์ของที่ว่างเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงและเกิดชีวิตชีวาขึ้นภายในชุมชนทางดนตรีแห่งนี้ ดังนั้นแนวคิดหลักในการออกแบบโครงการนอกจากการตอบสนองธรรมชาติของประโยชน์ใช้สอยส่วนต่างๆให้สมบูรณ์ที่สุดแล้วจึงเป็นการมุ่งแก้ปัญหาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดโครงการ

ส่วนอาคารเรียนสูง 5 ชั้น

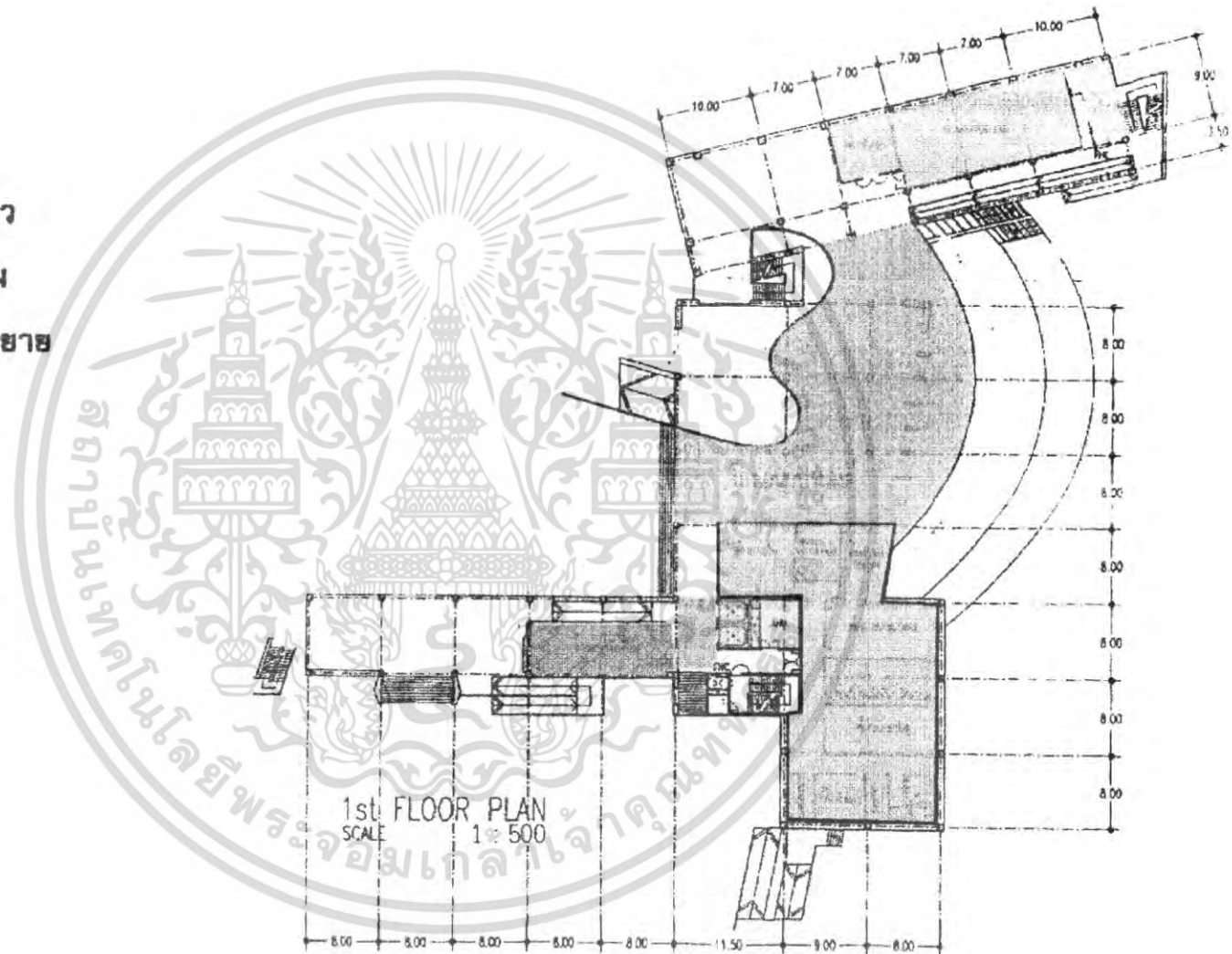
- ส่วนการศึกษา-ซุ้มเดี่ยว
- ส่วนการศึกษา-ซุ้มกลุ่ม
- ส่วนการศึกษา-ห้องบรรยาย
- ส่วนบริการการศึกษา
- ส่วนสาธารณะ-HALL
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนแสดงดนตรี
- ส่วนสำนักงาน-อาจารย์
- ส่วนสนับสนุนอาคาร
- ส่วนร้านค้า



รายละเอียดโครงการ

ส่วนอาคารเรียนสูง 5 ชั้น

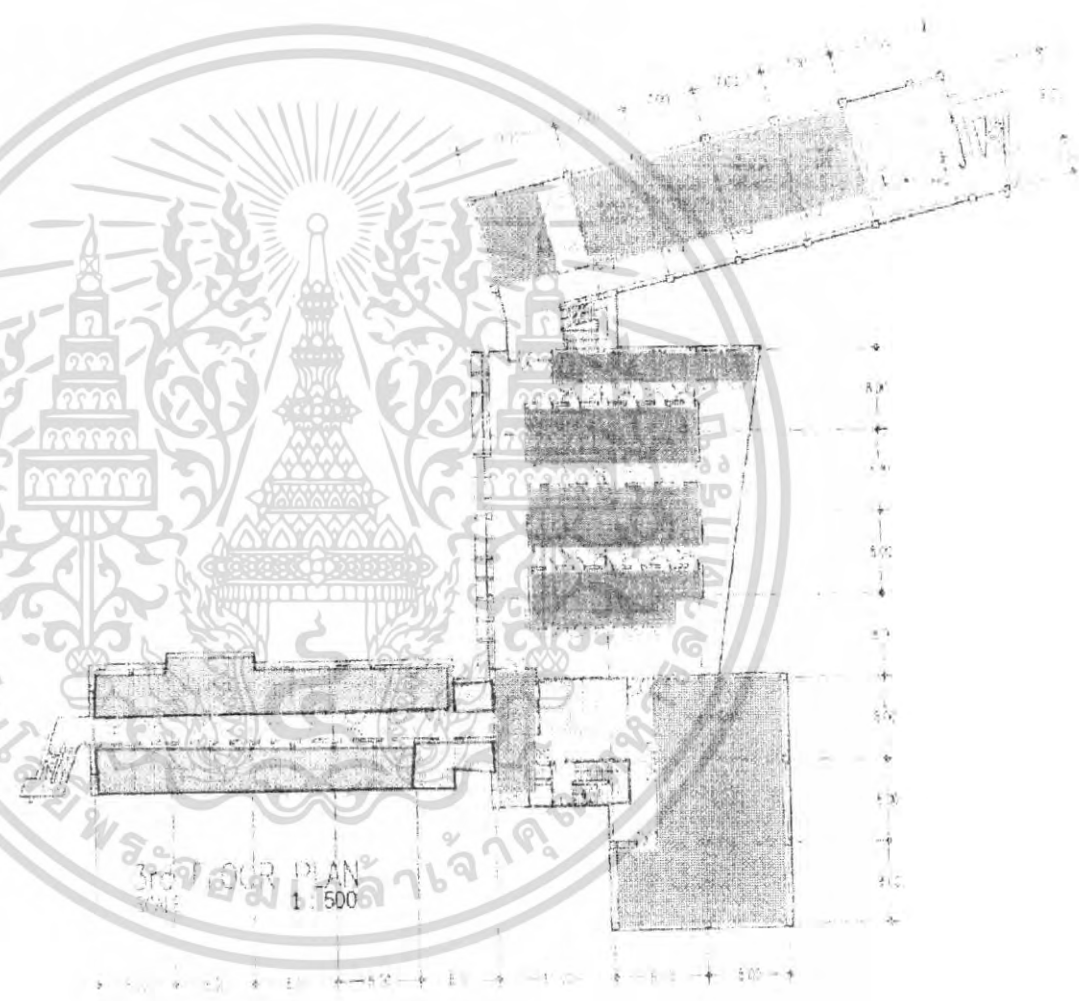
- ส่วนการศึกษา-ซุ้มเดี่ยว
- ส่วนการศึกษา-ซุ้มกลุ่ม
- ส่วนการศึกษา-ห้องบรรยาย
- ส่วนบริการการศึกษา
- ส่วนสาธารณะ-HALL
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนแสดงดนตรี
- ส่วนสำนักงาน-อาจารย์
- ส่วนสนับสนุนอาคาร
- ส่วนร้านค้า



รายละเอียดโครงการ

ส่วนอาคารเรียนสูง 5 ชั้น

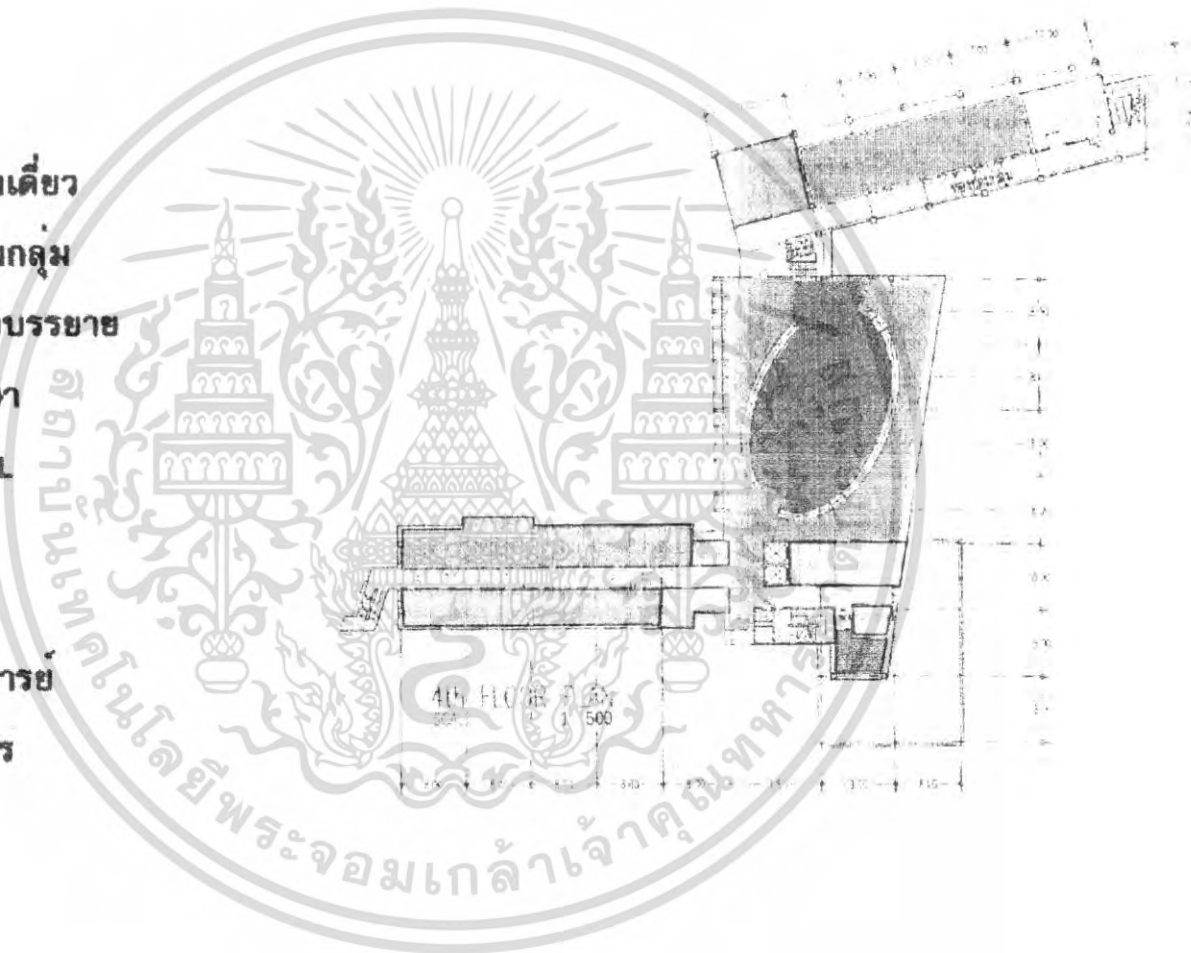
- ส่วนการศึกษา-ห้องเดี่ยว
- ส่วนการศึกษา-ห้องกลุ่ม
- ส่วนการศึกษา-ห้องบรรยาย
- ส่วนบริการการศึกษา
- ส่วนสาธารณะ-HALL
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนแสดงดนตรี
- ส่วนสำนักงาน-อาจารย์
- ส่วนสนับสนุนอาคาร
- ส่วนร้านค้า



รายละเอียดโครงการ

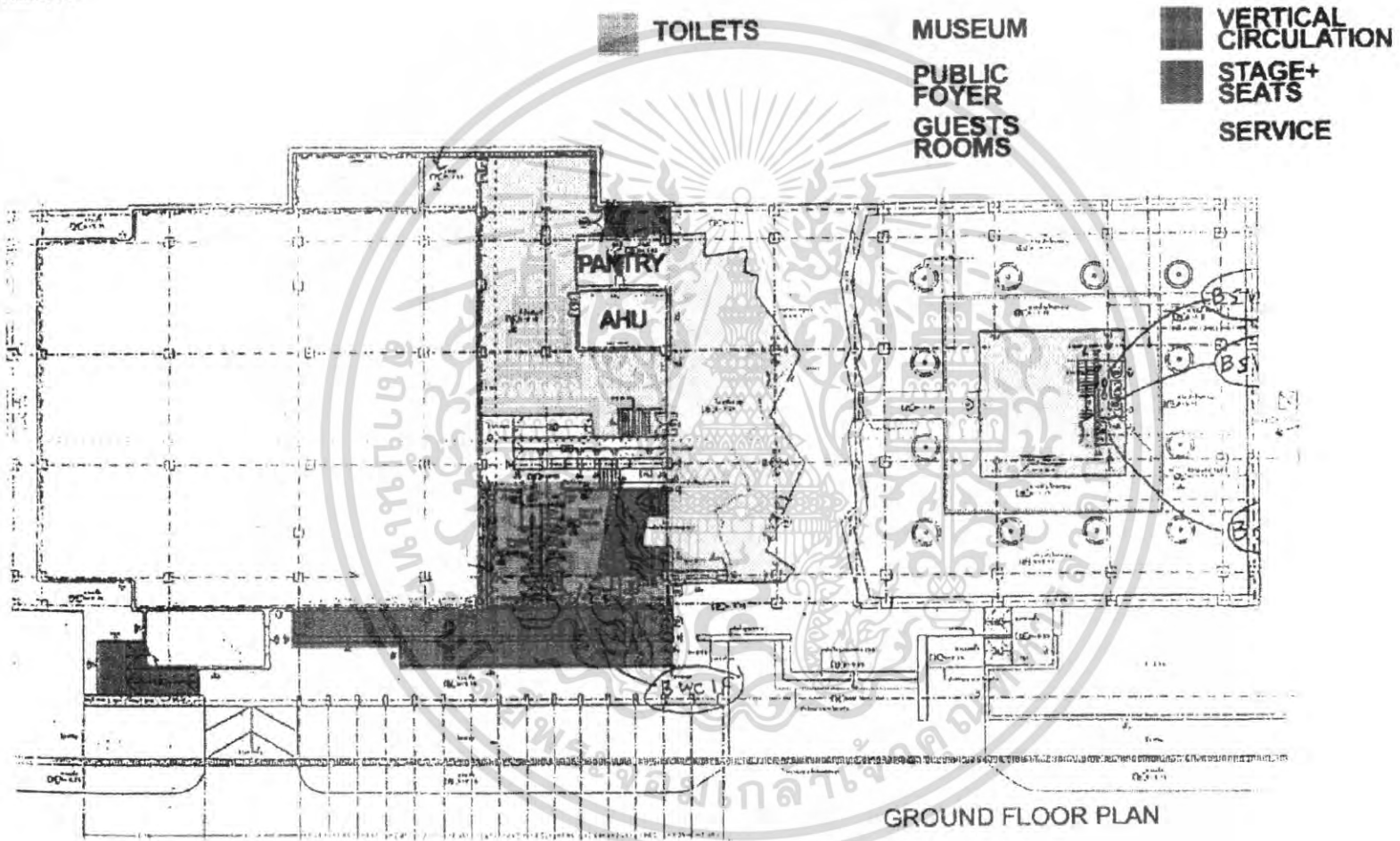
ส่วนอาคารเรียนสูง 5 ชั้น

- ส่วนการศึกษา-ห้องเดี่ยว
- ส่วนการศึกษา-ห้องกลุ่ม
- ส่วนการศึกษา-ห้องบรรยาย
- ส่วนบริการการศึกษา
- ส่วนสาธารณะ-HALL
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนแสดงดนตรี
- ส่วนสำนักงาน-อาจารย์
- ส่วนสนับสนุนอาคาร
- ส่วนร้านค้า

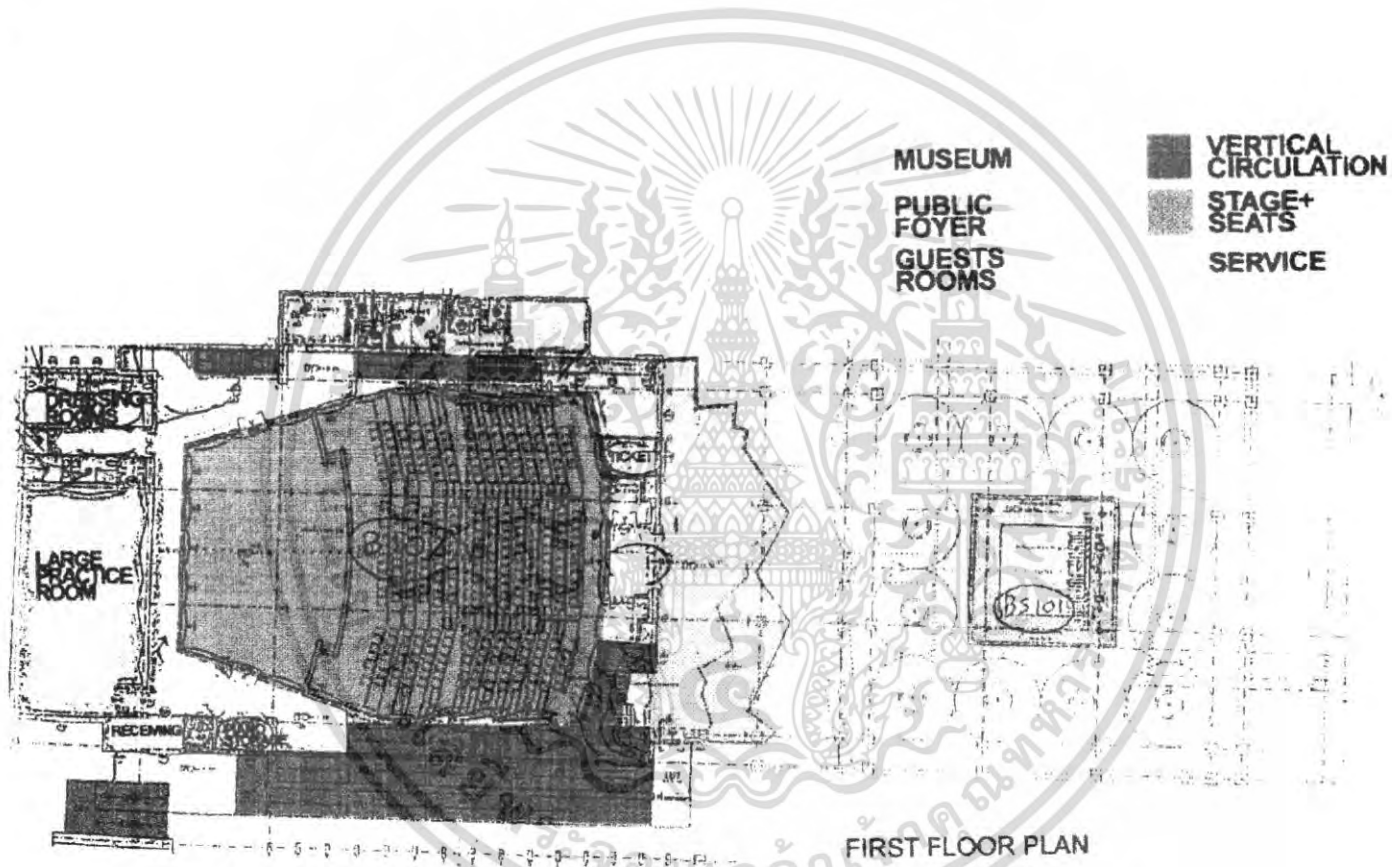


รายละเอียดโครงการ

ส่วนอาคารจัดแสดง

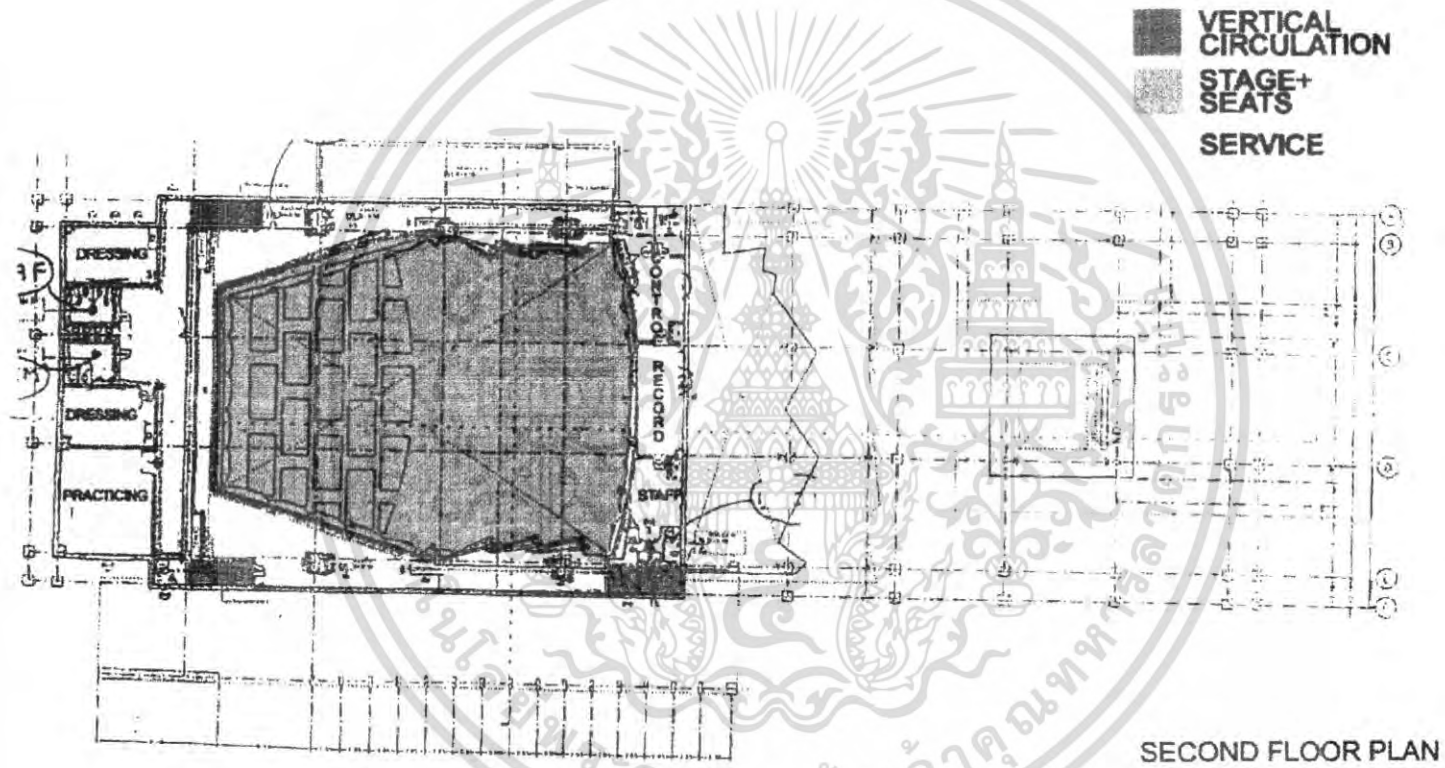


รายละเอียดโครงการ
ส่วนอาคารจัดแสดง



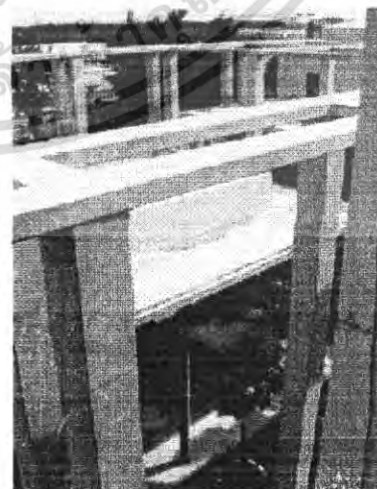
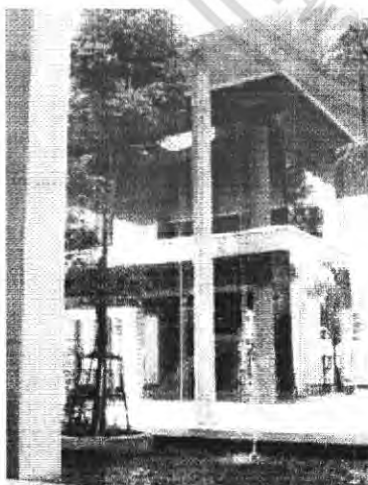
FIRST FLOOR PLAN

รายละเอียดโครงการ
ส่วนอาคารจัดแสดง



การแก้ปัญหา

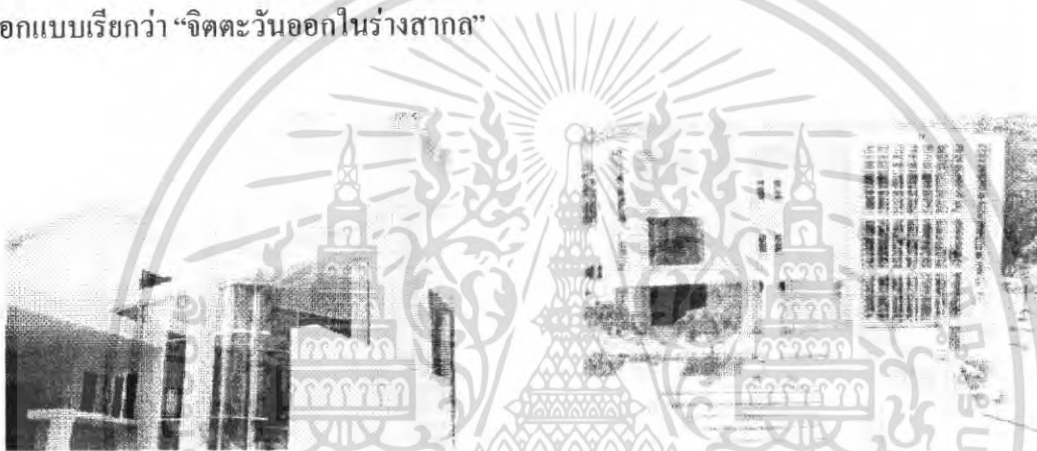
การเชื่อมที่ว่างของโครงการที่มีเนื้อที่ใช้สอยแบบปิดและแยกส่วนให้เกิดสถาปัตยกรรมและอาณาบริเวณที่ต่อเนื่องเต็มไปด้วยชีวิตชีวานั้น ผู้ออกแบบได้ใช้เนื้อที่ส่วน Semi Outdoor Space มาเป็นจุดสำคัญและหัวใจในการแก้ปัญหา การออกแบบโครงการและการสร้างสถาปัตยกรรมโดยรวม โดยให้ความสำคัญของที่ว่างนี้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนการสอน (ซึ่งอาคารเรียนโดยทั่วไปมักลึบให้เนื้อที่กับส่วนที่เป็นบริเวณที่พักคอย และบริเวณพักผ่อนอ่านหนังสือของนักศึกษาที่ต้องการเนื้อที่ใต้ร่มเงาของอาคาร) ให้เนื้อที่ส่วนนี้เป็นตัวเชื่อมสถาปัตยกรรมกับภูมิทัศน์ภายนอกทำให้เกิดการสอดประสานเกาะเกี่ยวของที่ว่างภายในและภายนอกและแก้ปัญหาความทึบตันของตัว Main Function ได้อย่างดี ในส่วนเทคนิคการออกแบบนั้นได้ใช้โครงการต่างๆครอบคลุมบนที่ว่างเพื่อสร้าง Conceptual Space ขึ้นในความรู้สึกของผู้ใช้อาคาร ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการทำสายเส้นแบ่งที่ชัดเจนของที่ว่างภายในและภายนอก เช่น การใช้โครงการของอาคารครอบคลุมบนส่วนทำให้เกิด Conceptual Space ที่บอบอบเขตของอาคารนั้นได้ให้ความรู้สึกของส่วนที่อยู่ภายในสถาปัตยกรรม ขณะเดียวกันส่วนนี้ก็ได้ครอบอาคารไว้ภายใน Conceptual ของอาคาร อาคารจึงมีสภาพเสมือนอยู่ภายในส่วน ผู้ออกแบบจึงใจให้อาคารนี้มีลักษณะสมมาตร เรียบง่าย และมีผนังเป็นกระจกใสไว้ Frame ทั้ง 4 ด้าน เวลาที่เราอยู่ภายในอาคารนี้จึงรู้สึกเหมือนอยู่ภายนอก เป็นนิยามที่ล้อเล่นกับความหมายของคำว่า “ภายนอก” และ “ภายใน” ที่ซ้อนกันอยู่ของความจริงและความรู้สึก และสถาปัตยกรรมก็สามารถแสดงความหมายนี้ได้โดยผ่านผู้ใช้อาคารทำให้ผู้ที่เข้าไปใช้อาคารได้ตระหนักถึงสภาวะพิเศษและความสำคัญของตัวมองท่ามกลาง Space ที่เชื่อมโยงกัน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถตระหนักได้ถึงความสำคัญของธรรมชาติที่แวดล้อมอยู่ด้วยเช่นเดียวกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 3.5 บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ
 ให้ออกแบบและก่อสร้างโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

ผู้ออกแบบวางเป้าหมายในภาพรวมของโครงการ ให้มีลักษณะเกี่ยวพันใกล้ชิดกับงานศิลปะ โดยมีบุคลิกภาพของการเป็นชุมชนทางดนตรีที่อบอุ่นมีชีวิตชีวา ในขณะที่เดียวกันมุ่งหวังให้กลไกในการแสดงออกขององค์ประกอบทางด้านสถาปัตยกรรมนั้น ได้สื่อถึงวิถีคิดของสถาปัตยกรรมตะวันออก อันมีพุทธปรัชญาเป็นรากฐาน แต่เนื่องจากภาษาคนตรีอื่นเป็นสิ่งที่เป็นใจของสถาบันแห่งนี้มีลักษณะด้านหลักที่เป็นสากล สถาปัตยกรรมจึงมุ่งเน้นการแสดงออกในลักษณะไร้สัญชาติ (International) แต่แฝงไว้ด้วยความรู้สึกแบบตะวันออกอยู่ลึกๆตามแนวคิดที่ผู้ออกแบบเรียกว่า “จิตตะวันออกในร่างสากล”



รูปที่ 3.6 บริเวณหอประชุมใหญ่

รูปที่ 3.7 บริเวณหอสมุดดนตรีอาคารซี

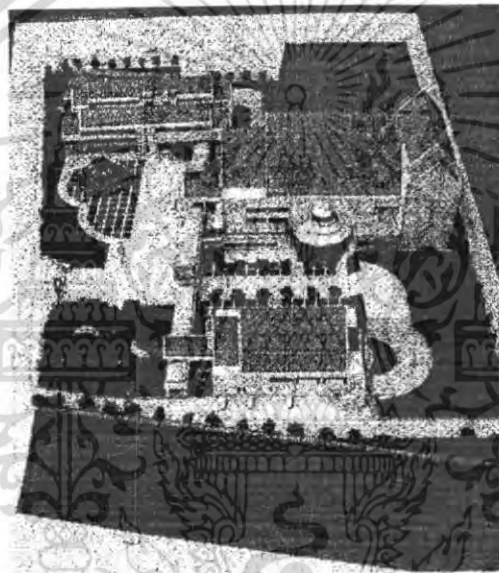
แนวความคิดในการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

อาคารถูกออกแบบให้เป็นอาคารที่ประหยัดพลังงานทั้งในแง่การป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร การใช้แสงธรรมชาติ ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน และยังเป็นอาคารที่มีการออกแบบระบบ Acoustic เป็นพิเศษในทุกส่วนที่จำเป็น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน Acoustic design โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

สังกัด	สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
สถานที่ตั้ง	ถนนรัชดาภิเษก ห้วยขวาง กรุงเทพฯ
เนื้อที่	23 ไร่
พื้นที่อาคาร	32,000 ตร.ม. พื้นที่นิทรรศการถาวร 870 ตร.ม.
สถาปนิก	บริษัท Kume Architects-Engineer จากประเทศญี่ปุ่น
ปีที่ก่อสร้าง	1985



รูปที่ 3.8 ผังบริเวณของศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

ความเป็นมา

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระราชทานชื่อว่าศูนย์วัฒนธรรม Thailand Cultural Center เพื่อเป็นสถานที่เผยแพร่วัฒนธรรมให้กับประชาชนทั่วไป ประชาชนทั่วไป และอนุรักษ์วัฒนธรรมที่แสดงออกถึงความเป็นระเบียบกลมเกลียวกันของชาติ

เดิมเมื่อเริ่มก่อตั้งเป็นหน่วยงานในสังกัดกรมศิลปากร และย้ายมาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ในปี พ.ศ. 2532

รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือในด้านการก่อสร้างอาคารและการจัดหาอุปกรณ์ร่วมกับงบประมาณของรัฐบาลส่วนหนึ่งด้วย และบริษัท บุญมาอุตสาหกรรม จำกัด ได้บริจาคที่ดินบริเวณถนนรัชดาภิเษก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

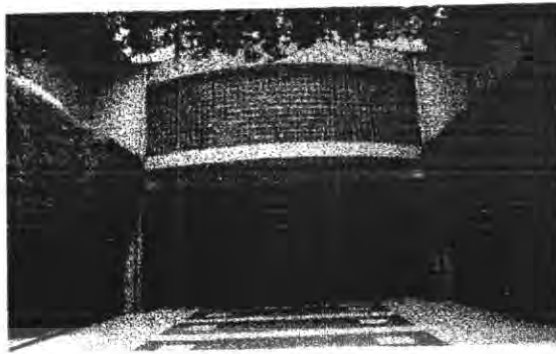
แนวความคิดในการวางผัง

โครงการนี้ตั้งอยู่ในย่านที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยรอบประกอบด้วยอาคารสำนักงาน พื้นที่ว่าง พร้อมรองรับการขยายตัวของเมือง และเนื่องจากอยู่ในชุมทาง จึงสะดวกในการเข้าถึง ด้วยมุมมองเปิดโล่งติดถนน 3 ด้าน โครงการจะแบ่งเป็น 3 อาคารหลัก ได้แก่ หอประชุมใหญ่ หอประชุมเล็ก อาคารนิทรรศการ และบริการทางการศึกษา จะหันด้านหน้าไปทางทิศตะวันออก ติดถนนเทียนร่วมมิตร และใช้เป็นทางเข้าออกหลัก เพราะต้องการหันลานขนาดใหญ่ ด้านหน้าหอประชุมไปด้านทิศตะวันออก เพื่อการใช้สอย โดยกิจกรรมการแสดงส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงบ่ายไปถึงกลางคืน จะทำให้ได้ร่มเงาไว้ใช้ ส่วนศาลาไทย และศาลาญี่ปุ่น ตั้งอยู่ในสวนด้านประตูทางเข้าหลัก เป็นการใช้ open space ร่วมกันของแต่ละอาคาร นอกจากนี้ยังต่อเนื่องกับลานกิจกรรมระหว่างหอประชุมทั้งสอง และโรงละครกลางแจ้งด้านหลังหอประชุมเล็ก แต่มีข้อสังเกตว่า โรงละครกลางแจ้งอยู่ลึกหลบสายตาค่อนข้างมากเกินไป แม้ว่าจะได้ประโยชน์จาก Backstage ร่วมกับหอประชุมเล็ก แต่ขาดความชัดเจนเรื่องทางเข้าหลัก-รอง ในการใช้งานจริง ส่วนงานเจ้าหน้าที่ นั้นมีการแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนงานบริหารและส่วนเทคนิคการแสดง โดยส่วนเทคนิคการแสดงนั้นจะอยู่ติดกับหอประชุมใหญ่ สามารถเดินติดต่อถึงกันได้ ส่วนบริหารจะอยู่ในชั้นล่างของอาคารนิทรรศการ การจัดวางผังของอาคารจะเน้นการวางเรียงอาคารในแนวยาว ให้ส่วนการแสดงซึ่งเป็นอาคารสำคัญอยู่ด้านหน้า และจัดวางหอประชุมใหญ่เป็นอาคารตรงกลางเพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของอาคารหลังนี้



รูปที่ 3.9 ลานด้านหน้าอาคารหอประชุมใหญ่สามารถใช้ทำกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 บริเวณทางเดินหลักที่เชื่อมกับอาคารนิทรรศการ

แนวความคิดในการออกแบบ

เนื่องจากกิจกรรมมีหลากหลาย จึงแยกย่อยอาคารออกจากกันเป็นส่วนๆ คือ จะไม่ทำเป็นอาคารใหญ่อาคารเดียวเลย เพื่อให้สามารถใช้งานได้พร้อมๆกัน โดยไม่รบกวนกัน และจะเชื่อมโยงกันด้วยทางเดินยาวตลอด ความต้องการจะเป็นที่พักผ่อนและสวนสาธารณะให้กับชุมชน จึงใช้รั้วที่ดูโปร่งๆ แล้วปลูกต้นไม้เขียว เพื่อไม่ให้ดูทึบตัน และไม่อนุญาตให้นำรถเข้ามาในพื้นที่ 23 ไร่เลย เพียงแค่ให้มาจอดส่งบริเวณปลายทางเดินที่เชื่อมต่อกัน 2 ข้างเท่านั้นและจะอ้อมไปทางด้านหลังไป ยังขอบตึกทุกตึก โดยจะให้พื้นที่ว่างๆ เป็นที่จอดรถ

พื้นที่ใช้สอยแบ่งตามอาคารอย่างชัดเจน โดยจัดลำดับส่วน Public คือ หอประชุมให้สามารถเข้าถึงได้เป็นอันดับแรก ส่วนการศึกษาและบริหารรวมถึงส่วนบริการอยู่ลึกสุดมีทางเข้าถึงได้จากถนนอีกด้านหนึ่ง รายละเอียดส่วนใช้สอย มีดังนี้

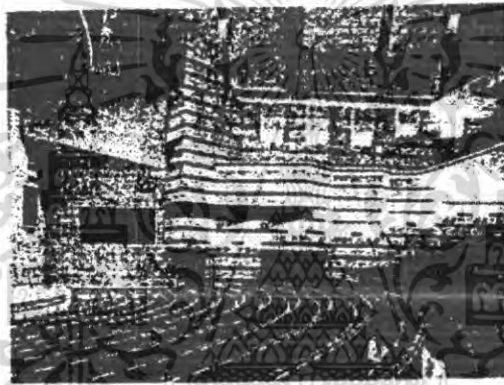
หอประชุมใหญ่ มีห้องประชุมขนาด 2,000 ที่นั่ง จัดแบ่งเป็น 3 ระดับ มีเวทีขนาดใหญ่ พร้อมทางด้านเทคนิคและอุปกรณ์สำหรับการแสดงและการประชุมทั้งระดับชาติและนานาชาติ ส่วนงานระบบอาคารแยกจากส่วน Public อย่างเด็ดขาด โดยอยู่ในชั้นใต้ดิน และเป็นศูนย์กลางการควบคุมทั้งโครงการ

หอประชุมเล็ก เป็นอาคารอเนกประสงค์ ประกอบด้วยห้องประชุมขนาด 500 ที่นั่ง เติ้นด้วยระบบการปรับแต่งปริมาตรของห้อง และแผงสะท้อนเสียงซึ่งสามารถปรับแต่งให้สอดคล้องตามปริมาตรและการใช้สอยได้ เหมาะกับการแสดงละคร นาฏศิลป์ การละเล่น การประชุม การประกวด งานเลี้ยง ส่วนโรงละครกลางแจ้งที่อยู่ด้านหลัง ใช้สำหรับการแสดงกลางแจ้งประเภทต่างๆ เช่น คอนเสิร์ต ร่วมสมัย การละเล่นพื้นเมือง และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แสดง Interior ภายในหอประชุมใหญ่



รูปที่ 3.12 แสดง Interior ภายในหอประชุมใหญ่

อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา

เป็นอาคารแฝด 3 ชั้น แบ่งส่วนเป็น

ชั้นที่ 1 ศูนย์ส่งเสริมความคิดริเริ่มเด็กและเยาวชน ห้องนิทรรศการหมุนเวียน

ชั้นที่ 2 ห้องนิทรรศการถาวร จัดแสดง 5 หัวข้อ คือ ความเป็นมาของชนชาติไทย ข้างกับวิถีชีวิต

ภาษาและวรรณคดีไทย ประเทศไทยกับโลกวิวัฒนาการและเหตุการณ์สำคัญใน

ประวัติศาสตร์ไทย

ชั้นที่ 3 ศูนย์ภาษาและห้องสมุดวัฒนธรรม ทั้งนี้เป็นการจัดพื้นที่ใช้สอยล้อม Court และเล่นระดับ

เพื่อแยกส่วนใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนเส้นทางสัญจรจะเน้นในแกนยาวตามแบบผังของอาคาร มี Colonnade เป็นทางเดินหลัก พื้นที่ด้านข้างระหว่างหอบประชุมใหญ่และอาคารนิทรรศการเป็นพื้นที่จอดรถสำหรับบุคลากรในศูนย์และนักแสดง และยังใช้เป็นพื้นที่จอดรถ Service ด้วย และบริเวณด้านข้างของเวทียังเปิดทะลุถึงที่จอดรถบริเวณนี้ได้ เพื่อใช้เป็น Loading Area สำหรับขนถ่ายได้ด้วย



รูปที่ 3.13 ด้านข้างหอบประชุม



รูปที่ 3.14 ทางเดินยาวเชื่อมตลอดโครงการ

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

การออกแบบโดยรวมอยู่บนพื้นฐานของความเรียบง่าย ลักษณะไทยประยุกต์ แต่ยังเป็นข้อวิจารณ์อยู่มากในเรื่องลักษณะไทยที่กล่าวถึง อาจเนื่องจากเป็นอาคารขนาดใหญ่ที่ไม่ปรากฏในสถาปัตยกรรมไทยแต่เดิม ไม่มีการทอน scale ด้วยการซ้อนหลังคา รวมทั้งการยื่นชายคาน้อยและความที่บดบังของ Mass อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ Landscape

ลานระหว่างหอประชุม เป็นลานอเนกประสงค์ สามารถจัด concert ลานชุมนุมกลางแจ้ง มีเวทียกพื้น และปลูกต้นไม้รอบๆ

ศาลาไทยและศาลาญี่ปุ่น เป็นสัญลักษณ์ประจำชาติและวัฒนธรรม ดังนั้นส่วนพื้นที่ที่อยู่รอบๆ จะต้องแสดงออกถึงศิลปวัฒนธรรมของแต่ละชาติ จึงออกแบบเป็นสวนญี่ปุ่น และสวนไทยแบบ Geometric

ข้อดี-ข้อเสีย

ข้อดี

1. มีการจัดทางเดินเชื่อมต่อระหว่างอาคาร เป็นพื้นที่ปิดโล่ง ไม่ปรับอากาศ และมีขนาดใหญ่เพียงพอสามารถรองรับคนจำนวนมากได้ทั้งก่อนและหลังการแสดง
2. มีการจัดสวนและมีศาลาไทย ซึ่งมีบรรยากาศที่ดี ทำให้เป็นที่พักผ่อน และนัดพบของคน จึงไม่เกิดการแออัดในโรงมากนัก
3. การวางผังบริเวณสามารถแยกอาคารต่างๆออกจากกันอย่างเด็ดขาด ทำให้เห็นได้ชัดถึงตำแหน่งของโรงละครต่างๆ เวลาไฟไหม้สามารถกระจายคนออกได้ง่าย
4. ตัวอาคารแสดงถึงลักษณะทางสถาปัตยกรรมแบบไทยได้ดี

ข้อเสีย

1. อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา อยู่ลึกเกินไป ทำให้มีผู้มาใช้บริการน้อย เนื่องจากไม่ทราบว่ามีบริการในส่วนนี้ด้วย
2. ที่ตั้งอยู่ลึกจากถนนใหญ่ ทำให้คนที่ไม่ได้มาโดยรถส่วนตัวต้องเดินไกล และต้องข้ามถนนซึ่งไม่มีสะพานลอย ประกอบกับเป็นห้วงมูมโคงค์ด้วย จึงมีอันตรายมาก
3. ไม่มีห้องซ้อมขนาดใหญ่ ซึ่งควรมีห้องซ้อมที่มีขนาดเท่าเวทีจริง เป็นอย่างน้อย เพื่อเป็นการประหยัด ไม่ต้องเปิดใช้หอประชุมในการซ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

MARY BAKER RUSSELL MUSIC CENTER,
THE NATIONAL CONSERVATORY OF MUSIC
CITE' DE LA MUSIQUE

สถาปนิก : CHRISTIAN DE PORTZAMPARC

ที่ตั้ง : AVENUE JEAN JAURES, PARIS, FRANCE

พื้นที่ : 40,000 ตารางเมตร



รูปที่ 3.15 ภาพรวมของโครงการ

ความเป็นมา

วิทยาลัยดนตรีนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ The city of Music มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตนักดนตรีมืออาชีพ และให้เป็นศูนย์กลางของวัฒนธรรมฝรั่งเศส

แนวความคิดในการวางผัง

โครงการ CITE' DE LA MUSIQUE นี้ประกอบด้วย 2 ส่วนที่มีกิจกรรม และผู้ใช้สอยแตกต่างกัน คือ

- ผังตะวันตก - THE NATIONAL CONSERVATORY OF MUSIC เป็นส่วนอาคารเรียนซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ต้องการความเป็นส่วนตัว สถาปนิกจึงจัดให้อยู่ในส่วนที่ห่างออกไปจากพื้นที่สาธารณะภายนอก
- ผังตะวันออก - THE NATIONAL CONSERVATORY OF MUSIC ประกอบด้วยส่วน

แสดงดนตรี, พิพิธภัณฑสถาน, สำนักงานใหญ่ของวง Orchestra, ห้องซ้อมดนตรี และ
เอกสารนี้เก็บเอกสารที่ส่งไปให้ผู้รับทราบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้เรียนขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้านอาหาร เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมสาธารณะ จึงจัดให้อยู่ใกล้กับสวน โดยมี Plaza และลานน้ำพุคั่นระหว่างกลุ่มอาคารทั้ง 2 ฟัง สำหรับการวางผังแบบอสมมาตร (Asymmetrical) นั้นเพราะต้องการเปิดมุมมองของสวนต่อเมือง เป็นการให้ความสำคัญกับสวน โดยใช้แนวแกน 2 แนว ประกอบด้วยแกนหลักของเมืองที่มีลักษณะ Static และแนวแกน Dynamic ซึ่งเชื่อมตอมายังสวนสาธารณะ ทำให้เกิดแนวกลุ่มอาคารทั้งสองฝั่ง ถึงจะออกแบบต่างเวลากัน แต่ยังคงมีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 3.16 ฟังของโครงการ

แนวความคิดด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

แบ่งกลุ่มอาคารตามประโยชน์ใช้สอยเป็น 2 ฟัง

- ฟังตะวันตกเป็นส่วนเรียนดนตรี ประกอบด้วย ส่วนแสดงดนตรี และห้องซ้อมดนตรี ฟังตะวันออก ประกอบ ส่วนแสดงดนตรี, พิพิธภัณฑ์ดนตรี, Accommodation, Information Center, Café และที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

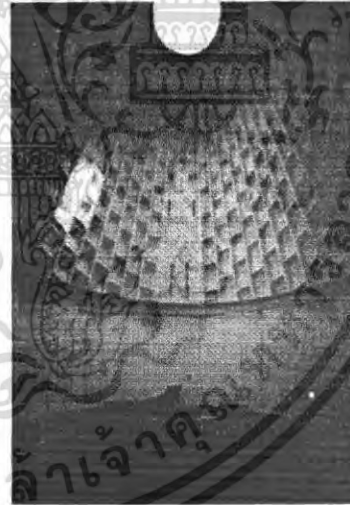
- ฟังตะวันตกนั้นมีทางเข้า 1 ทาง เนื่องจากเป็นส่วนที่ต้องการความเป็นส่วนตัวพื้นที่ใช้สอยต่างๆถูกจัดให้รองรับกิจกรรมทางดนตรีได้หลายแบบ เช่น Jazz, Dance, Classical โดยประกอบด้วยส่วน โรงเรียน Studio จำนวนมาก, Concert Hall หลายแบบ และห้องซ้อมดนตรี (Music Room) หลากชนิด สำหรับส่วนพิพิธภัณฑน์ดนตรีที่อยู่ฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย ห้องนิทรรศการจัดแสดงเครื่องดนตรี 900 ชิ้น จัดแสดงตามยุค มีการ grouping เป็นรูปแบบวง Orchestra บ้างเพื่อความน่าสนใจ และมี ส่วน Concert Hall ขนาดเล็กใช้สาธิตการเล่นเครื่องดนตรี

รายละเอียดส่วนอาคารเรียน ประกอบด้วย

1. ห้องเรียนภาคทฤษฎี
2. ห้องฝึกซ้อมดนตรี 200 ห้อง
3. ห้องสมุด ห้องโสตทัศนศึกษา
4. Concert Hall 3 Hall เปิดบริการให้ประชาชนทั่วไปด้วย
5. โรงอาหาร



รูปที่ 3.17 บริเวณทางเดินภายในอาคาร



รูปที่ 3.18 บริเวณภายใน Auditorium

เนื่องจากมีพื้นที่มากจึงออกแบบอาคารตามการใช้สอย ซึ่งมีข้อดีคือ ในส่วนอาคารทางทิศตะวันตกที่เป็นห้องซ้อมดนตรีพักผ่อนและเป็นที่ตั้งของร้านอาหาร จะเกิดความเป็นส่วนตัวของนักเรียน เกิดกิจกรรมที่ผ่อนคลาย และไม่รบกวนส่วนต่างๆที่ต้องการความเป็นทางการ การวาง Zoning เรียงลำดับเริ่มจากส่วนบริหารด้านถนน และส่วน Auditorium ทางทิศตะวันออกซึ่งติดกับ Plaza เพราะเป็นตำแหน่ง Public เข้าถึง ได้สะดวก ประกอบกับเพื่อเชื่อมกิจกรรมที่มีในอาคาร East Wing อาคารเรียนต้นร่มมาไว้ทางนี้เช่นกัน อาจเนื่องจากมีกิจกรรมที่เคลื่อนไหวและไม่มีการกระทบจากภายนอกมากนัก อย่างไรก็ตามการวางผังเช่นนี้เพื่อเอื้อกิจกรรมที่เอื้อกัน เช่น เมื่อผู้จัดทำแผนผังเสร็จเรียบร้อยแล้วการดำเนินการค้าไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

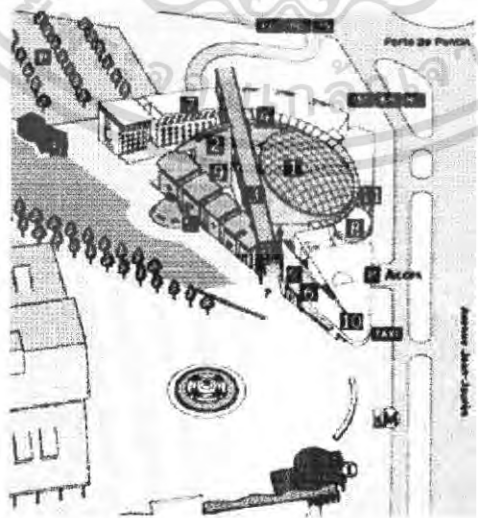
การรบกวนจากบุคคลภายนอกเท่าไรนัก ถัดเข้ามาเป็น Function ที่ส่วนตัวมากขึ้น เป็น Court กลาง เป็นตัวเชื่อม Space และในขณะเดียวกันก็เป็น Buffer ให้แก่ส่วนซุ้มดนตรีและพักผ่อน ส่วนแสดงดนตรีอยู่ติดกับ Court กลางอาคาร ซึ่งจัดไว้เป็นส่วนสำหรับพักผ่อน ตัวสวนมีการปรับระดับถนน เป็นลำดับขั้น เพื่อให้รับกับระดับห้องซุ้มดนตรี ทำให้ผู้ใช้อาคาร ไม่รู้สึกถึงความแตกต่างของระดับอาคาร ซึ่งต่ำกว่าระดับถนนภายนอกถึง 7 เมตร

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

กลุ่มอาคารฝั่งตะวันออกมีรูปร่างคล้ายก้อนหินที่มีรูจำนวนมาก หรือเป็นเหมือน puzzle โดยภาพรวมทาง geometry ทำให้รวมชิ้นส่วนของ mass ต่างๆเข้าเป็นภาพเดียวกัน ฝั่งตะวันตกก็เป็น puzzle อีกอย่างหนึ่งโดยเป็นลักษณะที่ถูกจัดเรียง circulation ไว้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ และพยายามให้ดูเหมือน building within the building

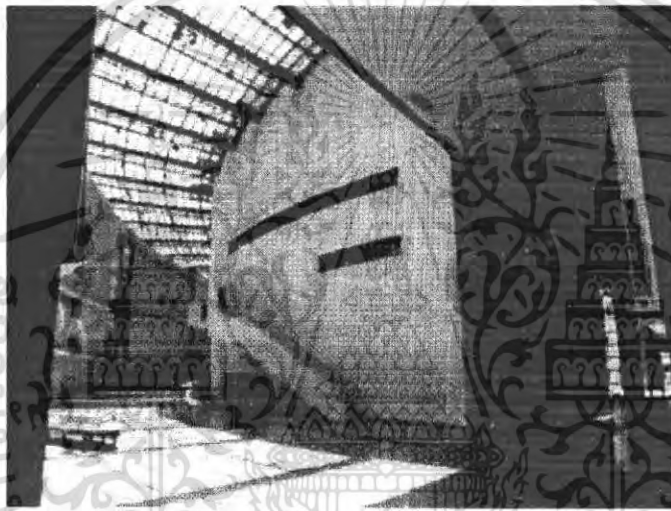
ส่วนพิพิธภัณฑสถานฝั่งตะวันออกนั้น มีแนวคิดเป็นหมู่บ้านในสวน โดยประกอบด้วยอาคาร 2 ส่วน คือ ส่วน Dome ที่เป็นรูปทรงที่ออกแบบเพื่อเชื่อมต่อกับฝั่งเมืองโดยรวม และอีกส่วนคือ Pavillion 4 ก้อน โดย 2 ส่วนนี้ จะเชื่อมกันด้วยบันไดภายใน การจัดส่วนของ Foyer ให้เป็นทาง Spiral Passage วนรอบตัว Concert Hall ซึ่งจะรวมอยู่ในระบบ circulation เพราะต้องการสร้างความมีชีวิตชีวาให้กับอาคาร เพราะปกติ เมื่อไม่มีการจัดการแสดง Foyer จะไม่มีคนมาใช้ แต่สำหรับที่นี่จะมีชีวิตชีวาอยู่ตลอดเวลา และส่งเสริมด้วยการจัด Bar, Computer Terminals, จัดที่นั่งพัก, ร้านขายแผ่นเสียง ไว้ใกล้เคียง

แนวคิดของอาคารภายในอาคาร (building within the building) นำมาใช้โดยการเชื่อมโยงพื้นที่ภายในและภายนอกให้กำวม ซึ่งสถาปนิกคิดว่า นี่คือนักคิดของกรุง Paris ด้วยการให้ Skylight ตรง space ของส่วน Spiral Passage



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **รูปที่ 3.19 รูปทรงของโรงเรียน** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนโรงเรียนมีการนำรูปทรงเรขาคณิตมาจัดองค์ประกอบกัน เช่น ทรงกรวย ลูกบาศก์ ปริซึม ระนาบโค้ง แนวคิดของส่วนโรงเรียน ใช้แนวคิดเกี่ยวกับ Families of Music คือการคิดถึง ผู้ใช้งานว่าเป็นนักดนตรีหลายๆประเภท และความเป็นตัวของตัวเอง ของนักดนตรีเหล่านั้น ย่อมมีความต้องการ space ที่แตกต่างกัน เขาจึงพยายามออกแบบให้แต่ละห้องต่างกันทั้งรูปทรง ปริมาตร และสี อาคารนี้จึงไม่ใช่อาคารแบบ classic ที่สถาปนิกคิดว่าอาคารแบบนี้เป็นอาคารที่สามารถเข้าใจกิจกรรมทั้งหมดได้จากการมองเพียงแค่นอก สำหรับอาคารนี้จึงเรียกได้ว่าเป็นแบบ Anti-Classic ซึ่งตามความคิดของ Portzamparc คิดว่าความสัมพันธ์เกี่ยวข้องระหว่างสถาปัตยกรรมกับดนตรี คือต้องใช้เวลาในการค้นพบ ทำความเข้าใจและเป็นการสร้าง Sense of Discovery



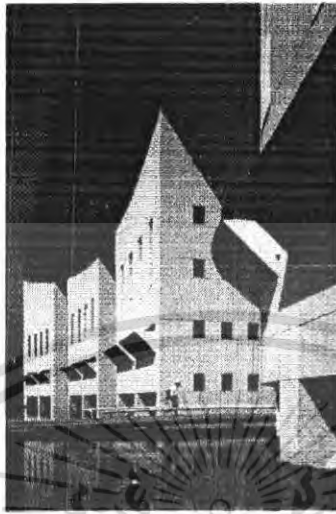
รูปที่ 3.20 การเปิดช่องแสงภายในอาคาร

แนวความคิดเรื่องรูปร่างของช่องเปิด แสดงออกถึงความเคลื่อนไหว เพื่อให้เป็นสถาปัตยกรรมสำหรับเสียงเพลง ออกแบบให้สัมพันธ์กับโครงสร้างของดนตรี คือ ท่วงทำนองเพลง และเวลา เชื่อมโยงบรรยากาศภายนอกและภายในด้วยการใช้ช่องเปิดผนังกระจกและการเปิดโล่งบริเวณทางเดินและในส่วนพักผ่อน การเปิดช่องเปิดตรงผนังด้านที่ติดกับถนนทำให้เกิดความสอดคล้องกับสภาพของเมืองและอาคารหลังอื่นๆ คูคล้ายกับว่าเป็นเมืองเล็กๆที่สมบูรณ์แบบด้วยตนเองและมีชีวิตชีวา ส่วนแสดงดนตรีอยู่ติดกับ Court กลางอาคาร ซึ่งจัดไว้เป็นส่วนสำหรับพักผ่อน ตัวสวนมีการปรับระดับถนนเป็นลำดับขั้น เพื่อรับกับระดับห้องซ้อมดนตรี ทำให้ผู้ใช้อาคารไม่รู้สึกรถึงความแตกต่างของระดับอาคาร ซึ่งต่ำกว่าระดับถนนภายนอกถึง 7 เมตร

อาคารทิสโก้ - อาคารเรียนสูง 4 ชั้น มองจากมุมมองด้านถนนจะเห็นเป็นตึกที่มีมุมโค้ง 4 หลัง เชื่อมด้วยโครงสร้างหลังคาขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นระนาบเอียง ทำหน้าที่ยึดตึกทั้ง 4 หลังเข้าไว้ด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารทิศตะวันตก – ถูกคลุมด้วยระนาบโค้ง มีลักษณะเป็นลอนคลื่น



รูปที่ 3.21 อาคารด้านทิศตะวันตก

แนวความคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอาคาร

มีการคำนึงเรื่องเสียง ในส่วนของ Concert Hall ที่ปกติผนังจะทึบตันเพื่อการควบคุมคุณภาพของเสียง แต่สถาปนิกรู้สึกถึงความรู้สึกของนักดนตรี และผู้ใช้อาคารที่ต้องอยู่ในที่ปิดทึบตลอดเวลา จึงต้องการให้ผู้ใช้อาคารได้รับรู้ถึง sense ที่ต่างกันบ้าง เช่น เมื่อออกมาจากส่วนแสดง ก็สามารถรับรู้ถึงเสียงอื่นจากภายนอกได้ เขาจึงจัดการเรื่องเสียงเป็นส่วนๆ ไป มากกว่าที่จะใช้ประโยชน์จากการรวมกลุ่มของ envelope โดยรวม หลีกเลี่ยงการใช้แผ่นยาว ทึบ เพราะจะคู่อับทึบ เขาได้ใช้หลักเดียวกันนี้กับส่วน public อื่นๆ ด้วย ทำให้อาคารได้รับแสงธรรมชาติเข้ามามากขึ้น สำหรับรูปแบบของ Concert Hall สถาปนิกไม่ได้เลือกรูปแบบที่มีอยู่แล้วซึ่งเป็นมาตรฐานทั่วไป แต่มีการวิเคราะห์เพื่อให้ได้รูปทรงที่น่าสนใจ ทั้งคุณภาพเสียงและความงาม สำหรับส่วนห้องซ้อมมีผนังที่ขนานกัน เป็นผลเสียในเรื่องของ Acoustics จึงออกแบบให้ห้องมุมเอียงต่างกันประมาณ 6-7 องศา และใช้ฝ้าเพดานแบบแขวนที่สามารถปรับระดับที่เหมาะสมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**MARY BAKER RUSSELL MUSIC CENTER,
PACIFIC LUTHERN UNIVERSITY**

สถาปนิก : ZIMMER GUNSUL FRASCA PARTNERSHIP

ที่ตั้ง : TACOMA, WASHINGTON, USA

เจ้าของ : PACIFIC LUTHERN UNIVERSITY

พื้นที่ : 4,135 ตารางเมตร

วัสดุ : FIR VENEER PANELLING; WHITE MAPLE; SPLIT-FACE CONCRETE



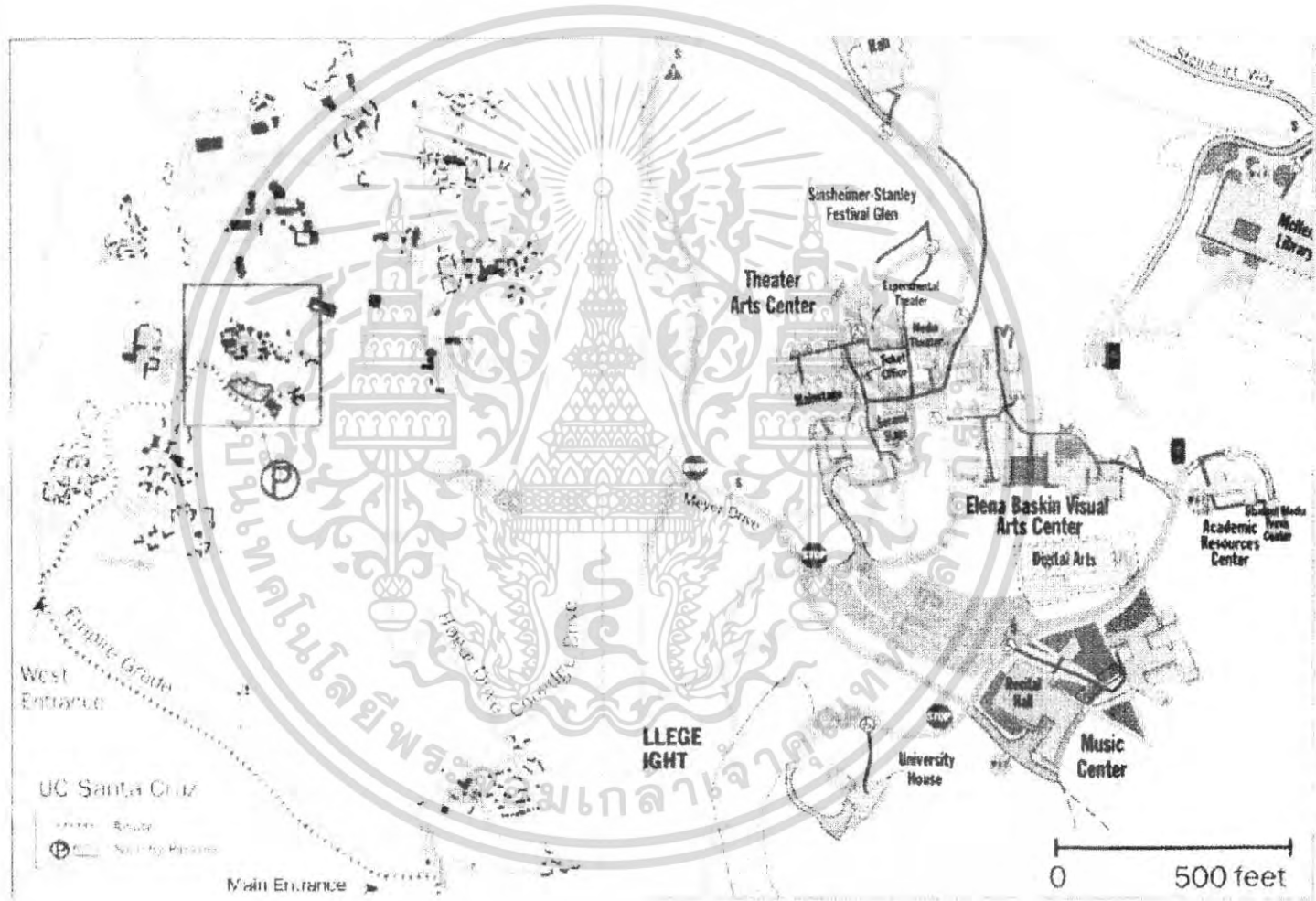
รูปที่ 3.22 การวางผังอาคารและมุมมองภายนอกอาคาร

แนวคิดในการวางผัง

บริเวณของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยความลาดชันของพื้นที่ คือ ส่วนบนและล่างที่ตั้งของโครงการซึ่งตั้งอยู่อยู่ระหว่างกึ่งกลางของทั้งสองส่วนคือส่วนเป็น slope ของพื้นดินพอดีเป็นที่มาของแนวความคิดในการวางผังให้

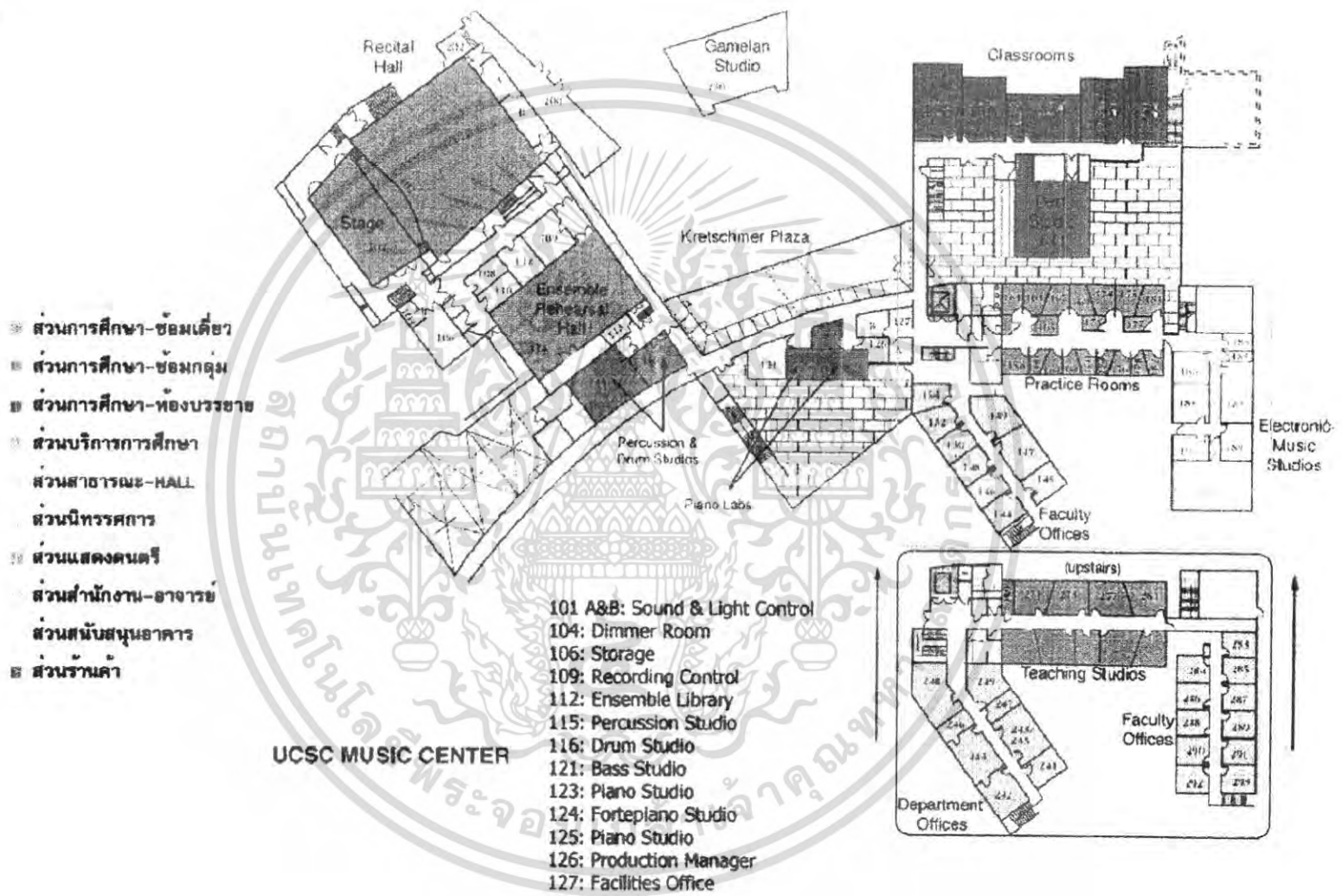
1. MUSIC CENTER แห่งนี้เสมือนเป็นบันไดเชื่อมระหว่างพื้นที่ของมหาวิทยาลัยทั้งสองส่วน
2. ผู้ออกแบบได้พยายามรักษาสภาพความชันของดินและต้นไม้ในพื้นที่เดิมไว้ การเลือกที่ตั้งถือว่าเป็น FOCUS ของโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MAP OF UC SANTA CRUZ

รูปที่ 3.23 ที่ตั้ง



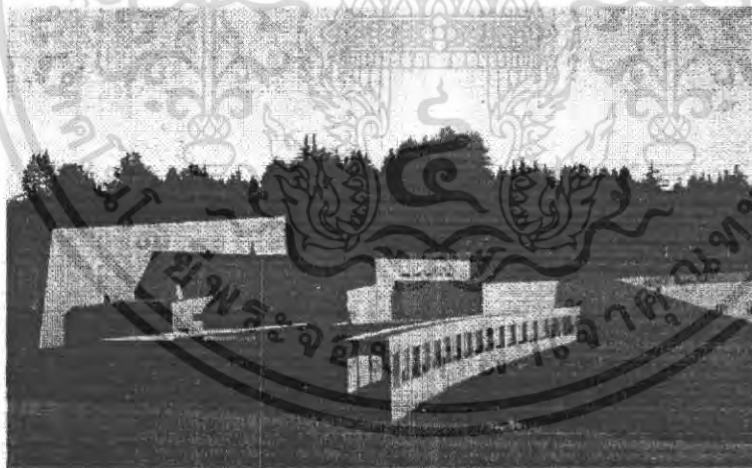
รูปที่ 3.24 ผังพื้นที่ชั้นหนึ่ง

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

การออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้รองรับกิจกรรมของโครงการ ซึ่งได้แก่ การเรียน การสอนดนตรี การฝึกซ้อมเดี่ยว การฝึกซ้อมวง(REHERSAL) และการแสดงดนตรี พื้นที่ใช้สอยของโครงการ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ห้องซ้อมเดี่ยวและFACULTY STUDIO
2. ส่วนREHERSALซ้อมการแสดงสำหรับ CHOIRS BANDS ORCHESTRAS
3. CONCERT HALL 534 ที่นั่ง

นอกจากนี้ยังมีส่วนการแสดงกลางแจ้ง รูปทรงเป็น NATURAL AMPHITHEATER โอบล้อมพื้นที่ STUDIO,PRACTICE ROOMS และ โถงสูง 3 ชั้นและตรงส่วน โถงนี้เป็นที่ตั้งของบันไดใหญ่ซึ่งเชื่อมพื้นที่จากชั้น3ลงมา และสามารถออกสู่ลานกลางแจ้งได้ระดับคือ ชั้น3จะเข้ามาจากพื้นที่ของ CAMPUS ส่วนบนออกสู่เชื่อมกับบริเวณที่นั่งของลานกลางแจ้งและชั้น 2 เหมือนเป็นชานพัก บันไดสามารถออกสู่ บริเวณส่วนแสดงของลานกลางแจ้งได้ ความรู้สึกของผู้ที่เดินผ่านเข้ามาบางส่วนได้เปิดเผยว่า “เหมือนกับเดินผ่านสวน” และในยามที่มีกิจกรรมการแสดงก็สร้างสีสันให้กับอาคารเป็นอย่างมาก



รูปที่ 3.25 ลักษณะภายนอกอาคาร

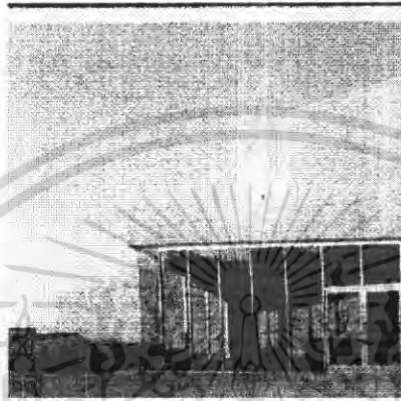
สรุปแนวความคิดในการออกแบบพื้นที่ใช้สอยคือ

1. ออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียน การซ้อม การแสดงดนตรี
2. ออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้กลมกลืนกับสภาพภูมิประเทศ
3. สร้างจุดสนใจด้วยความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับสภาพภูมิประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในด้านการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

1. รูปทรงสถาปัตยกรรมแบบ MODEST ใช้วัสดุที่เรียบง่ายมีรายละเอียดตรงไปตรงมา
2. อาคารต้องสร้างความรู้สึกเชื่อเชิญ
3. สร้างความสมบูรณ์แบบในการแสดง



รูปที่ 3.26 มุมมองภายนอกอาคาร

แนวความคิดในด้านการออกแบบเทคโนโลยีอาคาร

เนื่องจากที่ตั้งของโครงการตั้งอยู่ใกล้กับฐานทัพอากาศ ซึ่งทำให้ได้รับผลกระทบในเรื่องของเสียงรบกวน ดังนั้นการออกแบบจึงใช้ข้อต่อของโครงสร้างเป็นแบบยืดหยุ่น (RESILIENT STRUCTURAL CONNECTIONS) และมีการบุฉนวนกันเสียงบนฝ้าเพดานและผนังอาคารด้วยความหนาพิเศษ ทำให้สามารถควบคุมเสียงรบกวนให้อยู่ในระดับต่ำสุดที่จะสามารถประกอบกิจกรรมการแสดงได้ในส่วน CONCERT HALL ออกแบบให้มีเสียงสะท้อนเสียงมากที่สุดและมี SOUND ABSORB PANEL ที่สามารถปรับระดับขึ้น-ลง เพื่อควบคุมระบบให้เหมาะสมกับการแสดงในแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาผู้ใช้โครงการ

4.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

1. อาจารย์
 - อาจารย์ประจำ
 - อาจารย์พิเศษ
 - แนวโน้มอาจารย์จะมีจำนวนสูงขึ้นตามจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น
2. นักศึกษา
3. พนักงานและเจ้าหน้าที่
 - ฝ่ายบริหาร
 - ฝ่ายวิชาการ
 - ฝ่ายวางแผนและพัฒนา
 - ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ
4. บุคคลที่เข้ามาชมการแสดง
 - นักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย
 - บุคคลภายนอกมหาวิทยาลัย

4.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

1. อาจารย์

เวลา	กิจกรรม	องค์ประกอบรองรับ
07.30 – 08.30	- เดินทางมายังวิทยาลัยโคจรส่วนตัวหรือรถประจำทาง - เดินทางมาวิทยาลัยโคจรจักรยานหรือรถจักรยานยนต์ สำหรับอาจารย์ที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย - รับประทานอาหารเช้าทำธุระส่วนตัวก่อนเข้าทำงาน - เข้าห้องพักหรือห้องทำงานเพื่อเซ็นชื่อเตรียมตัวทำงาน	- ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ ที่จอดรถจักรยานยนต์ - ห้องอาหาร - ห้องน้ำ - ห้องพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

08.30 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานหรือสอนนักศึกษาตามตารางเวลาที่กำหนด - สอนบรรยายทฤษฎีดนตรีและวิชาประกอบการเรียนอื่นๆ - เข้าสอนเครื่องดนตรีเฉพาะอย่าง - เข้าฟังการแสดงดนตรีร่วมวงของนักศึกษา - เข้าฟังการขับร้องของนักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture room - Piano classroom - Rehearsal hall - Chamber room - Combo room - Computer room - Thai music room
12.00 – 13.00	<ul style="list-style-type: none"> - รับประทานอาหารกลางวัน - ทำธุระส่วนตัวและพักผ่อน 	<ul style="list-style-type: none"> - Pantry - ห้องอาหาร - ห้องน้ำ - ห้องพักอาจารย์
13.00 – 16.30	<ul style="list-style-type: none"> - สอนนักศึกษาในช่วงบ่าย - ทำงานหรือสอนนักศึกษาตามตารางเวลาที่กำหนด - สอนบรรยายทฤษฎีดนตรีและวิชาประกอบการเรียนอื่นๆ - เข้าสอนเครื่องดนตรีเฉพาะอย่าง - เข้าฟังการแสดงดนตรีร่วมวงของนักศึกษา - เข้าฟังการขับร้องของนักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture room - Piano classroom - Rehearsal hall - Chamber room - Combo room - Computer room - Thai music room
16.30	<ul style="list-style-type: none"> - เดินทางออกจากวิทยาลัยโคจรดส่วนตัวหรือรถประจำทาง 	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ - ที่จอดรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 4.1 ตารางพฤติกรรมของอาจารย์

2. นักศึกษา

เวลา	กิจกรรม	องค์ประกอบรองรับ
07.30 – 08.30	<ul style="list-style-type: none"> - เดินทางมายังวิทยาลัยโคจรดส่วนตัวหรือรถประจำทางสำหรับนักศึกษาที่พักอาศัยที่บ้านของตนเอง - เดินทางมาวิทยาลัยโคจรดจักรยานหรือรถจักรยานยนต์สำหรับนักศึกษาที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย - รับประทานอาหารเช้าทำธุระส่วนตัวก่อนเข้าทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ - ที่จอดรถจักรยานยนต์ - ห้องอาหาร - ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา	กิจกรรม	องค์ประกอบรองรับ
08.30 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งพักก่อนบริเวณส่วนพักคอยของนักศึกษา - เข้าห้องเรียนตามตารางเวลาที่กำหนด - เรียนวิชาบรรยายทฤษฎีดนตรีและวิชาประกอบการเรียนอื่นๆ - เรียนเครื่องดนตรีเฉพาะอย่าง และเข้าห้องซ้อมเดี่ยว - แสดงดนตรีรวมวงในวิชาปฏิบัติรวมวงเล็กและใหญ่ - เรียนวิชาขับร้องเดี่ยวและกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักคอย,บริเวณพักคอย,ลานอเนกประสงค์ - Lecture room - Piano classroom - Rehearsal hall - Chamber room - Combo room - Practice room - Computer room - Thai music room
12.00 – 13.00	<ul style="list-style-type: none"> - รับประทานอาหารกลางวัน และทำธุระส่วนตัว - เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าและฟังดนตรี 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องอาหาร - ห้องสมุดและ โสตทัศนศึกษา - ห้องน้ำ
13.00 – 16.30	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าห้องเรียนตามตารางเวลาที่กำหนด - เรียนวิชาบรรยายทฤษฎีดนตรีและวิชาประกอบการเรียนอื่นๆ - เรียนเครื่องดนตรีเฉพาะอย่าง และเข้าห้องซ้อมเดี่ยว - แสดงดนตรีรวมวงในวิชาปฏิบัติรวมวงเล็กและใหญ่ - เรียนวิชาขับร้องเดี่ยวและกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักคอย,บริเวณพักคอย,ลานอเนกประสงค์ - Lecture room - Piano classroom - Rehearsal hall - Chamber room - Combo room - Practice room - Computer room - Thai music room
16.30	<ul style="list-style-type: none"> - เดินทางออกจากวิทยาลัยโดยรถส่วนตัวหรือรถประจำทาง - เดินทางโดยรถจักรยานหรือรถจักรยานยนต์สำหรับนักศึกษาที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย - เดินทางกลับหอพักด้วยการเดินเท้า 	<ul style="list-style-type: none"> - ลานแสดงดนตรีกลางแจ้ง - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และที่จอดรถจักรยานยนต์ - ทางเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 4.2 ตารางพฤติกรรมของนักศึกษา
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอย่างใดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พนักงานและเจ้าหน้าที่

เวลา	กิจกรรม	องค์ประกอบรองรับ
07.30 – 08.30	- เดินทางมายังวิทยาลัยโคจรส่วนตัวหรือรถประจำทาง - เดินทางมาวิทยาลัยโคจรจักรยานหรือรถจักรยานยนต์ สำหรับอาจารย์ที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย - รับประทานอาหารเช้าทำธุระส่วนตัวก่อนเข้าทำงาน - เข้าห้องพักหรือห้องทำงานเพื่อเซ็นชื่อเตรียมตัวทำงาน	- ที่จอดรถยนต์ - ห้องอาหาร - ห้องน้ำ - ห้องพักผ่อน
08.30 – 12.00	- ปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย - เข้าร่วมประชุมกับผู้ร่วมงานและผู้บังคับบัญชา	- ห้องทำงานใน สำนักงาน - ห้องประชุม
12.00 – 13.00	- รับประทานอาหารกลางวัน - ทำธุระส่วนตัว และพักผ่อน	- Pantry - ห้องอาหาร - ห้องน้ำ
13.00 – 16.30	- ทำงานต่อช่วงบ่าย - ปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย - เข้าร่วมประชุมกับผู้ร่วมงานและผู้บังคับบัญชา	- ห้องพักผ่อน - ห้องทำงาน - ห้องประชุม
16.30	- เดินทางออกจากวิทยาลัยโคจรส่วนตัวหรือรถประจำ ทาง - เดินทาง โคจรจักรยานหรือรถจักรยานยนต์สำหรับ นักศึกษาที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย	- ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ ที่จอดรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 4.3 ตารางพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่

4. บุคคลที่เข้ามาชมการแสดง

ประกอบด้วย

4.1 นักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย

4.2 บุคคลภายนอกที่เข้ามาชมการแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 นักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย

เวลา	กิจกรรม	องค์ประกอบรองรับ
07.30 – 08.30	- เดินทางมายังวิทยาลัยโคจรตส่วนตัวหรือรถประจำทาง สำหรับนักศึกษาที่พักอาศัยที่บ้านของตนเอง - เดินทางมาวิทยาลัยโคจรตจักรยานหรือรถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษาที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย	- ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ ที่จอดรถจักรยานยนต์ - โถงพักคอย,บริเวณพัก คอย,ลานอเนกประสงค์
08.30 – 12.00	- เข้าชมการแสดงดนตรี - เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าและฟังดนตรี	- Rehearsal hall - ห้องสมุดและโสต ทัศนศึกษา
12.00 – 13.00	- รับประทานอาหารกลางวัน - ทำธุระส่วนตัว - เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าและฟังดนตรี	- ห้องอาหาร - ห้องน้ำ - ห้องสมุดและโสต ทัศนศึกษา
13.00 – 16.30	- เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าและฟังดนตรี - เข้าชมการแสดงดนตรี	- ห้องสมุดและโสต ทัศนศึกษา
16.30	- เดินทางออกจากวิทยาลัยโคจรตส่วนตัวหรือรถประจำ ทาง - เดินทางโคจรตจักรยานหรือรถจักรยานยนต์สำหรับ นักศึกษาที่พักอาศัยที่หอพักของมหาวิทยาลัย - เดินทางกลับหอพักด้วยการเดินเท้า	- ทัศนศึกษา - Rehearsal hall - ลานแสดงดนตรี กลางแจ้ง - โถงพักคอย,บริเวณพัก คอย,ลานอเนกประสงค์ - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ ที่จอดรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 4.4 ตารางพฤติกรรมของนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 บุคคลภายนอกที่เข้ามาชมการแสดงดนตรี

เวลา	กิจกรรม	องค์ประกอบรองรับ
ไม่แน่นอน	- เดินทางมายังวิทยาลัยโดยรถส่วนตัวหรือรถประจำทาง	- ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ ที่จอดรถจักรยานยนต์, โรงพักคอย,บริเวณพัก คอย,ลานอเนกประสงค์
12.00 – 13.00	- รับประทานอาหารกลางวัน - ทำธุระส่วนตัว - เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าและฟังดนตรี - เข้าชมการแสดงดนตรี	- ห้องอาหาร - ห้องน้ำ - ห้องสมุดและโสต ทัศนศึกษา
13.00 – 16.30	- เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าและฟังดนตรี - เข้าชมการแสดงดนตรี	- ห้องสมุดและโสต ทัศนศึกษา - Rehearsal hall - ลานแสดงดนตรี
ไม่แน่นอน	- เดินทางออกจากวิทยาลัยโดยรถส่วนตัวหรือรถประจำ ทาง	กลางแจ้ง - โรงพักคอย,บริเวณพัก คอย,ลานอเนกประสงค์ - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยาน และ ที่จอดรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 4.5 ตารางพฤติกรรมของบุคคลภายนอกที่เข้ามาชมการแสดงดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การบริหารงานและเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

การจัดอัตรากำลังและการแบ่งส่วนงานของ โครงการ สามารถจัดแบ่งบุคลากรและเจ้าหน้าที่ของสถาบันได้เป็น 5 ฝ่ายคือ

1. กลุ่มงานบริหาร

ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินการของสถาบันทั้งหมด รับผิดชอบในการวางแผนนโยบาย และควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. กลุ่มงานธุรการ

ทำหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินการทั่วไป

3. กลุ่มงานบริหารการศึกษา

ทำหน้าที่ดำเนินการงานทะเบียนและประเมินผลการศึกษา งานบริการการเรียนการ

สอน

4. กลุ่มงานพัฒนาองค์กร

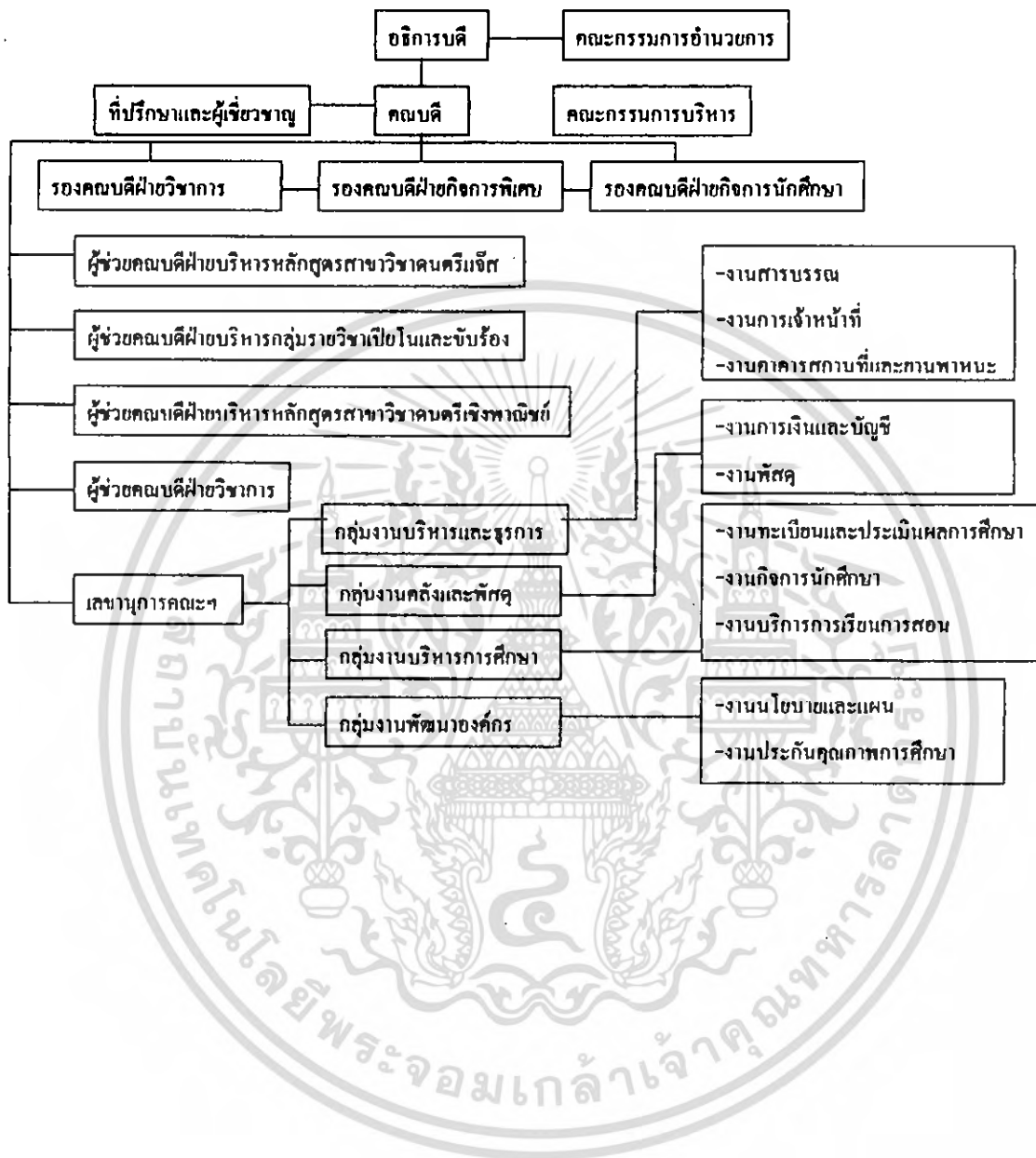
ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านงานนโยบายและแผน งานประกันคุณภาพการศึกษา

5. กลุ่มงานการคลังและพัสดุ

ทำหน้าที่รับผิดชอบงานการเงินและบัญชี งานพัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างการบริหารงานคณะครุศึกษาศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
1. ฝ่ายบริหาร		
- คณบดี	1	เป็นหัวหน้าการบริหารงานทั้งหมด รับผิดชอบวางนโยบายหลักและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- รองคณบดี	3	เป็นผู้ช่วยในการบริหารงานและควบคุมการทำงานของฝ่ายต่างๆ
- เลขานุการคณะฯ	1	ติดต่อประสานงาน จัดบันทึกการประชุม รายงาน-สถิติ ข้อมูล ร่างจดหมาย
- คณะกรรมการบริหาร	(ประจำอยู่ในฝ่ายอื่น)	เป็นที่ปรึกษา เสนอแนะแล้วควบคุมการบริหารงานของสถาบันประกอบด้วย หัวหน้าฝ่ายธุรการ หัวหน้าฝ่ายการศึกษา หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมพิเศษ และหัวหน้าฝ่ายเทคนิค
2. กลุ่มงานบริหารและธุรการ		
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	รับนโยบายและควบคุมการทำงานของฝ่ายธุรการ
- รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	เป็นผู้ช่วยในการบริหารของฝ่ายธุรการ โดยรับคำสั่งและนโยบายจากหัวหน้าฝ่าย
- แผนกประชาสัมพันธ์	2	ประสานการระหว่างหน่วยงานของสถาบันกับผู้ใช้บริการ อำนวยความสะดวกแก่ผู้มาติดต่อเผยแพร่ข่าวสารและผลงานของสถาบัน
- แผนกสารบรรณ	1	จัดเก็บและรักษาเอกสาร ตอบจดหมาย จัดทำเอกสารทางวิชาการ
- แผนกทะเบียนและสถิติ	2	เก็บรวมข้อมูลทางสถิติ และประเมินสถิติ
- แผนกอาคารสถานที่	3	ควบคุมดูแล อาคารและสถานที่ของสถาบัน
- แผนกรักษาความปลอดภัย		รับผิดชอบการรักษาความปลอดภัย ควบคุมดูแลจัดเวรยาม ควบคุมดูแลการจัดการจราจร
- นักการและแม่บ้าน	2	นักการ มีหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดในสถาบัน
	2	แม่บ้าน มีหน้าที่ให้บริการเจ้าหน้าที่ต่างๆ
	3	คนสวน มีหน้าที่ดูแลตกแต่งและบำรุงภูมิสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะงานที่ควรสืบค้นเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
		ในโครงการ
- พนักงานขับรถ	6	ส่งหนังสือระหว่างหน่วยงาน และขับรถ
3. กลุ่มงานคลังและพัสดุ		ควบคุมดูแล และตรวจสอบบัญชีและการเงิน
- แผนกการเงินและบัญชี	2	รับผิดชอบการรับ – จ่ายงบประมาณต่างๆ
- แผนกงานพัสดุ	2	ดูแลรับ – จ่าย ครุภัณฑ์ทางการศึกษา
4. กลุ่มงานบริการการศึกษา		รับนโยบาย และบริหารงานด้านการศึกษา
- หัวหน้าฝ่ายการศึกษา	1	จัดระบบการเรียน อบรมเจ้าหน้าที่ในฝ่าย
- รองหัวหน้าฝ่ายการศึกษา	1	ช่วยดูแลการบริหารงาน และควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ให้เป็นไปตามนโยบาย
- หัวหน้าสาขาคนตรีสากล	1	ดูแลและควบคุมการเรียนการสอน จัดระบบการเรียนในแต่ละสาขา
- หัวหน้าสาขาคนตรีไทย	1	ดูแลและควบคุมการเรียนการสอน จัดระบบการเรียนในแต่ละสาขา
- หัวหน้าสาขาการขับร้อง	1	ดูแลและควบคุมการเรียนการสอน จัดระบบการเรียนในแต่ละสาขา
แผนกจัดสอน		
- อาจารย์ประจำ	30	ให้ความรู้ทางดนตรีในสาขาต่างๆตามหลักสูตรอยู่ในความควบคุมของหัวหน้าฝ่ายถือว่าเป็นเจ้าหน้าที่ของสถาบันและปฏิบัติหน้าที่ตามเวลาทำการของสถาบัน
- อาจารย์พิเศษ	28	ให้ความรู้ทางดนตรีในสาขาต่างๆตามหลักสูตรไม่ถือว่าเป็นเจ้าหน้าที่ของสถาบันแต่จะมาปฏิบัติหน้าที่ตามตารางสอนที่กำหนด
แผนกห้องสมุดและ โสตฯ		
- บรรณารักษ์	1	ดูแลการใช้ห้องสมุด ให้คำปรึกษาในการค้นคว้า และจัดหาหนังสือ รวมถึงการจัดข้อมูลในรูปแบบต่างๆ
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์	1	จัดหมวดหมู่หนังสือ ทำบัตรรายการ
- เจ้าหน้าที่ประจำ	2	ตรวจบัตรรายการยืมหนังสือ รับฝากของ ทำสถิติผู้ใช้บริการถ่ายเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นอย่างอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
- เข้าหน้าที่บริการ โสตทัศนศึกษา	2	จัดทำ รวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เทปบันทึก เสียง วีดีโอ เป็นต้น
5. กลุ่มงานพัฒนาองค์กร		
- หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมพิเศษ	1	รับผิดชอบ การจัดการ ติดต่อการจัดแสดงดนตรีทั้ง ของสถาบันและนอกสถาบัน การจัดนิทรรศการ ต่างๆ
- เข้าหน้าที่วางแผนและ ประเมินผล	1	ช่วยหัวหน้าฝ่าย วางแผนวิเคราะห์ สรุปเกี่ยวกับการ จัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง
6. ฝ่ายเทคนิค		
- หัวหน้าฝ่ายเทคนิค	3	ควบคุมการทำงานในฝ่าย
- เข้าหน้าที่บริการทาง วิชาการ	2	รับผิดชอบเครื่องดนตรีในการศึกษาและการบริการ โสตทัศนอุปกรณ์ ผลิตสื่อสำหรับการสอนจาก โสตทัศนอุปกรณ์
- เข้าหน้าที่ประจำห้อง บันทึกเสียง	1	ควบคุมเครื่องและอุปกรณ์ภายในห้องบันทึกเสียง
- เข้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม	1	วางแผนและออกแบบ ฉากเวที สูจิบัตร โปสเตอร์ และควบคุมการทำงานของช่าง
แผนกหอแสดงดนตรี		
- เข้าหน้าที่แสง	2	ควบคุมระบบต่างๆของหอแสดงดนตรีตลอดจน ดูแลรับผิดชอบซ่อมแซมส่วนที่ชำรุด
- เข้าหน้าที่เสียง	2	ควบคุมการใช้แสงในหอประชุม
- เข้าหน้าที่จัดเวที จัดฉาก คุมเวที	2	ควบคุมการใช้เสียงในหอประชุม
		ควบคุมดูแลและดำเนินการจัดฉากและเวที

ตารางที่ 4.6 อัตรากำลังเข้าหน้าที่ประจำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษารายละเอียดของโครงการเพื่อการออกแบบ

5.1 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

5.1.1 ห้องเรียนและห้องฝึกซ้อมดนตรี

การศึกษาวិชาการดนตรีสามารถแบ่งเป็นส่วนใหญ่ว่าได้ 2 ประเภท

1. ห้องสอนทฤษฎี (Lecture room) เป็นห้องที่ใช้ทำการสอนเกี่ยวกับวิชาการทางดนตรี จำเป็นต้องมีกระดานดำซึ่งเป็นชนิดที่ดีบรรทัด 5 เส้นไว้เรียบร้อย และเพื่อความสะดวกของผู้บรรยาย ควรใช้กระดานชนิดที่เป็นเหล็ก ประกอบด้วยตัวโน้ตสำเร็จรูปที่เป็นแม่เหล็ก ซึ่งจะช่วยให้ทบทวนและสะดวกในการบรรยายมากขึ้น ภายในห้องจะประกอบด้วยเปียโน 1 หลัง ส่วนโต๊ะที่ใช้เป็นแบบที่เลื่อนได้ซึ่งสะดวกในการขนย้าย การจัดเคเบิ้ลในห้องจะต้องคำนึงถึงระบบกันเสียงสะท้อนเป็นอย่างมาก เพดานทุกด้านจะต้องปูแผ่นกันสะท้อนเสียงโดยตลอด เพื่อกันเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก แสงไฟที่ใช้แสงสว่างเป็นแบบซ่อนในเพดานเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเห็นดวงไฟ พื้นจำเป็นต้องปูพรมหรือกระเบื้องยางตลอดคาบเมตทั้งห้องเป็นประโยชน์ในการกันเสียงสะท้อนไปในตัว สีภายในจะเป็นสีอ่อนเพื่อให้แสงสว่างมากในการใช้กระดาน ซึ่งจำเป็นในขณะที่ทำการสอน

2. ห้องฝึกซ้อม (Practice room) เป็นห้องที่ใช้ทำการซ้อมดนตรีโดยเฉพาะ จำเป็นต้องคำนึงถึงเสียงสะท้อนด้วย สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท

2.1 ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว (Practice room) ห้องนี้เป็นห้องเฉพาะอย่างของเครื่องดนตรี เช่น เปียโน ไวโอลิน กีตาร์ กลอง เครื่องเป่า เป็นต้น เวลาเรียนอาจารย์จะเป็นผู้สอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจทางด้านดนตรีที่ดียิ่งขึ้น โดยปกตินิยามของห้องจะอยู่ที่ 6-7 เมตร

- ห้องฝึกซ้อมเปียโน ควรจัดเตรียมเมื่อเครื่องเป่า เครื่องสายอีก 1-2 คน เพราะเครื่อง ดนตรีทั้ง 2 ประเภทนี้จะใช้เปียโนเป็นตัวช่วยบรรเลงเสริม เพื่อให้เกิดความไพเราะยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องฝึกซ้อมขับร้อง จะต้องมียุโรปอร์ค หรือเปียโนไว้ประจำห้อง เพื่อฝึกการออกเสียงที่ถูกต้อง มีขนาดใหญ่กว่าห้องฝึกซ้อมเดี่ยวห้องอื่นๆ เพราะห้องที่เล็กจะทำให้เสียงร้องก้องและสะท้อน บางครั้งอาจใช้กีตาร์เล่นเพื่อฝึกร้องตาม ซึ่งก็แล้วแต่ความถนัดของอาจารย์ ผู้สอนไม่ควรมีคนอยู่ในห้องเกิน 3 คนจะเป็นการรบกวนสมาธิผู้เรียน การตกแต่งภายในห้องคำนึงถึงระบบเสียงเป็นอย่างมาก การใช้เครื่องปรับอากาศเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันเสียงรบกวน ควรมีการทำท่อลมของระบบปรับอากาศ เพื่อลดเสียงช่องปล่อยลม ควรติดตั้งบนเพดานหรือผนัง แต่ไม่ใช่ประตู ประตูควรมีช่องกระจกเล็กๆ ที่สามารถมองเห็นผู้ฝึกซ้อมได้จากภายนอกห้อง

2.2 ห้องฝึกซ้อมกลุ่ม (Rehearsal room) เป็นห้องที่สำหรับการฝึกซ้อมดนตรี และขับร้องเป็นวง ประมาณ 20 – 25 คน หรือน้อยกว่านั้น เป็นลักษณะของการเล่นของกลุ่มขนาดกลาง เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในห้องค่อนข้างหลากหลาย ดังนั้นจึงต้องเตรียมพื้นที่ในแต่ละกิจกรรมให้เพียงพอ มีการจัดเตรียม Locker หรือตู้เก็บเครื่องดนตรีหรือพื้นที่ในการเก็บเครื่องดนตรีขนาดใหญ่ ที่เก็บเก้าอี้ ที่เก็บเครื่องเสียงและมีเก้าอี้พาดพิงติดตามจุดต่างๆของห้อง พื้นห้องเป็นได้ทั้งพื้นเรียบและแบบขั้นบันได โดยมีความสูงขั้นละ 10 – 15 ซม.และกว้างประมาณ 1.20 – 1.50 เมตร เพื่อมองเห็นผู้อำนวยเพลงในการฝึกซ้อม

3. อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องจัดเตรียมไว้ในห้องสอนและห้องฝึกซ้อม

3.1. ที่วางโน้ต

สถานที่ฝึกดนตรีทั่วไป นิยมจัดหาที่วางโน้ตชนิดพับไม่ได้ ซึ่งเป็นของที่มีคุณภาพสูงหนักและทนทาน ฐานทำด้วยโลหะ หนักและแตกร้าวได้ยาก ด้วยเหตุนี้จึงใช้ที่วางโน้ต 50 อันสำหรับหมู่เครื่องดนตรี 75 ชิ้น โดยปลอดภัย เป็นอัตราส่วน 1:1:1/2 ที่วางโน้ตชนิดพิเศษนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับฝึกดนตรี

3.2. เก้าอี้

เก้าอี้ชนิดพับไม่ได้เป็นแบบที่คุณภาพสูง นิยมว่าเป็นชนิดที่ดีที่สุด ความสะดวกสบายในการใช้ควรพิจารณาเป็นพิเศษ ขาเก้าอี้ต้องมีปลายเป็นยางหุ้ม หรือมีแผ่นโลหะกลมมนรองรับไม่ให้พื้นเป็นรอย มีชั้นที่วางหนังสือ หรืออุปกรณ์ไว้ได้ที่นั่งได้ คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล่นเบส ม้านั่งควรเป็นไม้ หรือ โลหะ สูงประมาณ 30 นิ้ว รองรับอีกทีหนึ่ง ม้านั่งของคน เล่นกลอง “ทิวานี่” ควรปรับระดับสูงต่ำได้ นักเล่นเซลดโล่ ต้องการเก้าอี้ที่สามารถโน้มไป ข้างหน้าได้เล็กน้อย ม้านั่งเหล่านี้ต้องสูงอย่างน้อย 90 นิ้ว

3.3. ที่ยืนสำหรับผู้อำนวยเพลง

ควรใช้โครงสร้างที่กลมกลืนกับห้องหรือเวที สูงอย่างนี้ 8 นิ้ว ต้องให้ผู้อำนวยเพลงเคลื่อนได้สะดวก สำหรับที่ยืนสำหรับผู้อำนวยเพลงวงใหญ่ควรสูง 14 นิ้ว ด้านบนกว้าง 3 ฟุต เป็นสี่เหลี่ยมมีชั้นบันได โคจรอบ ด้านบนควรปูด้วยยางกันลื่น มุมทั้งสี่ควรหุ้มด้วย โลหะกันพื้นเป็นรอยตำหนิ

3.4. เเวทีเคลื่อนที่ขนาดเล็ก

ถ้าห้องซ้อมดนตรี ต้องใช้เป็นที่แสดงหรืออื่นๆ ควรใช้เวทีขนาดเล็กเพราะยกได้ สะดวก ขนาดเล็กที่สุด กว้าง 6 ฟุต ยาว 8 ฟุต และหนา 1 ฟุต

3.5. กระจาดนารายาน

กระจาดไม้คอร์กสำหรับแจ้งกำหนดการต่างๆ ควรจะสร้างติดกำแพงสูงจากพื้น ตัวกระจาดมีตู้กระจุกหุ้มอยู่ด้วย ด้านนอกมีที่เปิดปิดได้ ควรมีกระจาดอื่นๆ เพื่อติด โปสเตอร์เกี่ยวกับหมายเหตุต่างๆ ไป ข่าวสาร โฆษณา รายการแสดงดนตรี ฯลฯ กระจาด นารายานนี้ควรมีขนาด 30 ฟุต เป็นสี่เหลี่ยม

3.6. กระจาดคำ

ควรสร้างถาวรติดผนังไว้ในห้องซ้อมดนตรี ด้านข้างทั้งสองของผู้อำนวยเพลงเพื่อ ช่วยในการสอน

3.7. รถเข็น

ครูผู้ฝึกสอน ควรมีตู้พิเศษประกอบด้วยกล่อง และมีที่จับสำหรับเข็นหนังสือ ตำราดนตรี งานเสียง และอุปกรณ์ต่างๆ ไปยังห้องเรียน ซึ่งจะไปทำการฝึกสอน โน้ตดนตรี เพลงต้องระวังรักษามาก บางชุดมีความยาวติดต่อกันหลายแผ่น สำหรับผู้เล่นคนหนึ่งๆ จึง ต้องจัดเตรียมเป็นพิเศษและป้องกันการเสียหาย จึงต้องเก็บไว้ในตู้ที่ต้องการความมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นว่าเป็นประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข็งแรง ส่วนหนังสือเพลงเก็บบทหนึ่ง เหมือนกับหนังสือธรรมดาทั่วไป การรวบรวมโน้ต ตลอดจนการเคลื่อนย้ายเป็นหน้าที่ของบรรณารักษ์ของห้องสมุดดนตรีแต่ผู้เดียว

3.8. ตู้ใส่โน้ต

ตู้ที่เหมาะสมกับห้องซ้อมดนตรีเป็นแบบที่ใช้ได้สะดวกและทนเวลา บางครั้งเนื่องด้วยการแสดงดนตรีเริ่มต้นด้วยความรวดเร็ว เมื่อผู้อำนวยการเพลงออกมาได้โดยเร็ว ตู้ใส่โน้ตมี 2 แบบคือ

- เป็นตู้สูงมีชั้นแคบๆหลายชั้นด้วยกัน วางโน้ตไว้ทางคิงชั้นหนึ่งๆ จะใส่โน้ตเข้าไปและเอาออกมาได้โดยง่าย มีประมาณ 70 ชั้น ขนาดกว้าง 12 – 15 นิ้ว ระหว่างฝาหนึ่งๆ ประมาณ 1 นิ้ว สำหรับโน้ตของผู้อำนวยเพลงมีมาก น้ำหนักมากกว่าของคนอื่นๆ ดังนั้นตู้จึงควรบางกว่า แต่ควรขนาดเท่ากัน เช่น วงดนตรีร้องประสานเสียงนิยมใช้ตู้ประเภทนี้ ข้อควรระวัง การสร้างตู้ชนิดนี้อย่าให้สูงมากนัก เพราะตู้ที่กว้างมากแต่ไม่สูงย่อมจะใช้ได้สะดวก

- เป็นตู้เก็บโน้ตวางราบขนาดใหญ่เท่าๆ กับแบบแรก แต่กลับส่วนลึกเป็นระยะระหว่างฝา

ตู้ทั้ง 2 แบบนี้ต้องมีประตูปิดและใส่กุญแจได้ ควรมีฐานเป็นยางเพื่อเคลื่อนได้ง่าย จำนวนชั้นขึ้นอยู่กับผู้ใช้ตู้ นอกจากนี้ยังมีแบบที่ทำไว้ติดกับฝาผนังเลขที่เคียว ขนาดยาว 16 นิ้ว กว้าง 14 นิ้ว ลึก 6 นิ้ว ถ้าเป็นวงดนตรีขนาดใหญ่ตู้ก็ขึ้นตามส่วน

3.9. ตู้ใส่โน้ตและเพิ่มเอกสาร

ควรมีตู้ใส่เอกสาร โน้ตเพลงและงานเสียง การเก็บเอกสารต้องไม่ให้อยู่ในแนวราบเพราะจะทำให้ทับกันจนกระดาษเสื่อมคุณภาพไปได้ ควรเคลื่อนที่ไปมาได้สะดวก จะใช้ไม้หรือเหล็กทำตู้ก็ได้ แต่ไม้จะสวยและดีกว่าเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10. ตู้เก็บของ

ทำด้วยเหล็กหรือไม้ก็ได้ ไซ้เก็บของเบ็ดเตล็ด เช่น สมุดแบบเรียน กระดาษเขียนโน้ต กระดาษใช้งานสำรอง และสกอว์เพลง เป็นต้น ตู้ไม้อาจจะสร้างในห้องสมุดดนตรีหรือสำนักงานได้โดยง่าย ส่วนตู้เหล็กเลือกขนาดมาตรฐาน ได้ง่ายกว่าตู้ไม้

4. การวิเคราะห์ระบบป้องกันเสียงของห้องซ้อมดนตรี

เนื่องจากเครื่องดนตรีบางชนิดมีคุณสมบัติทางเสียงทำให้ผนังเกิดการสั่น ซึ่งส่งผลกระทบต่อบริเวณใกล้เคียงหรือห้องที่อยู่ติดกัน เพราะฉะนั้น การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงโครงสร้างของผนังและวัสดุที่เหมาะสม การป้องกันเสียงระหว่างห้องซึ่งติดต่อกันหลายห้องจะต้องใช้ฝาที่สามารถกันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 50 เดซิเบล สำหรับห้องที่ต้องการกันเสียงอย่างเด็ดขาด ผนังจะต้องกันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 60-65 เดซิเบล และในกรณีที่มีห้องมีหน้าต่างแบบ Single Sashes และอยู่ห่างกัน 15 ฟุตขึ้นไป ผนังจะต้องกันเสียงได้ 50 เดซิเบล ขณะปิดหน้าต่าง และกันได้ 25 เดซิเบล ขณะเปิดหน้าต่าง การจัดตำแหน่งหน้าต่างควรอยู่ด้านนอกของอาคาร ส่วนประตูซึ่งเปิดปิดในตัวอาคาร ควรเป็นแผ่นทึบตันและปิดสนิทกับกรอบประตู มักใช้แผ่นยาง หรือ Felt Strip ติดไว้สำหรับห้องที่อยู่ตรงข้ามของทางผ่าน ไม่ควรเจาะช่องประตูตรงกัน

สำหรับวัสดุที่ใช้ตกแต่งห้องเรียนดนตรีไม่ควรมีพรม เพราะพรมจะดูดเสียงความถี่ต่ำมากเกิดไป จะทำให้เสียงที่ออกมาจากเครื่องดนตรีนั้นแห้งจนเกินไป ควรใช้พื้นไม้หรือกระเบื้องยาง

การออกแบบลักษณะช่องประตูนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะเมื่อเวลาปิดประตูเข้าออก เสียงดนตรีหรือคลื่นเสียงจะสามารถเล็ดลอดออกมาได้ จะไปรบกวนบริเวณช่องว่างภายนอก การทำช่องเปิดประตูจึงควรทำเป็นประตู 2 ชั้น

ส่วนโสตทัศนศึกษา

แผ่นเสียงควรจะเก็บในที่ที่ห่างจากแหล่งที่อาจทำให้เกิดไฟได้ และต้องไม่ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงเป็นเวลานานๆ เพราะจะทำให้เกิดการยืดหดตัว บิดเบี้ยวได้เมื่ออุณหภูมิ 120 องศาฟาเรนไฮต์

แผ่นเสียงควรจะเก็บโดยการวางตั้งในช่องแผ่นเสียง หรือจัดเป็นอัลบั้ม ไม่ควรวางตามแนวนอน

สำหรับแผ่นเสียงแบบสปีด 45 อาจวางตามแนวนอนได้เพราะมีน้ำหนักเบา ซึ่งนอกจากนี้ควรมีที่เก็บพิเศษสำหรับแผ่นเสียง และต้องรักษาอย่างระมัดระวัง อย่าให้มีรอยนิ้วมือ ฝุ่น และระวังรักษาร่องด้วย

การรักษาเทป

เทปที่บันทึกแล้วมีจำนวนมาก การจัดเก็บรักษาก็เป็นทำนองเดียวกับการเก็บหนังสือซึ่งเทปบางม้วนนานๆ จะหิบบวมเปิดฟังสักครั้งหนึ่ง การเก็บเทปไว้นานๆ กาลเวลาและอุณหภูมิ ความชื้นก็จะเป็นตัวทำลายทำให้เทปเสียหายได้ การเก็บและการป้องกันไม่ให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ ควรปฏิบัติดังนี้

1. เก็บไว้ในห้องที่มีระบบปรับอากาศ ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงเกินไป เช่น ในห้องที่ถูกแดดตลอดเวลา
2. ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่ที่มีความชื้นน้อย เพราะสารพลาสติกในเนื้อเทปซึ่งเป็นเซลล์โลกจะระเหยและทำให้สายเทปแตก
3. ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่ที่มีความชื้นมากเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อออกซิไดซ์ที่หุ้มสายได้
4. ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่มีสนามแม่เหล็ก เพราะจะลบข้อความหมด
5. เทปทุกม้วนควรใส่กล่องที่แข็งแรงทำเป็นชั้นๆ กล่องจะป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและอากาศได้ดี การเก็บรักษาเทปควรจะวางในทางตั้ง เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวของม้วนเทป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งส่วนโสตทัศนศึกษา

1. Listening Area เป็นบริเวณที่มีการส่งรายงานมาจากสถานีควบคุม ผู้ฟังจะต้องใช้หูฟังเสียงกับ Out-Let ลักษณะการฟังเป็นแบบบันทึก ฟักผ่อนหย่อนใจ

2. Group Listening Room เป็นห้องฟังเพลงขนาดใหญ่ สำหรับกรณีที่มีผู้สนใจมาเป็นกลุ่ม ซึ่งอาจจะมีการจัดให้มีการบรรยายพิเศษ ส่วนนี้จะต้องจัดให้มีระบบเสียงที่ดี

3. Listening Room จัดเป็นห้องฟังเดี่ยวสำหรับผู้สนใจพิเศษ ที่ต้องการส่วนการฟังที่สงบ ภายในห้องประกอบด้วยโต๊ะทำงาน เครื่องเล่นจานเสียง เทป เครื่องขยายเสียง ลำโพงสำหรับการฟังเป็นกลุ่มในห้องฟังเดี่ยว หรืออาจมีหูฟังสำหรับฟังคนเดียว

4. Slide, Film Strip Area เป็นบริเวณสำหรับการดูสไลด์และฟิล์มสตริปต่างๆ ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์จัดไว้ให้โดยเฉพาะ

5. Control Station เป็นที่ควบคุมการจ่ายแผ่นเสียงจาก Close Stack และควบคุมการส่งรายการไปยัง Listening Out-Let ต่างๆ การให้บริการฟังเทป แผ่นเสียง

3.1.3 ห้องบันทึกเสียง

ห้องบันทึกเสียงเป็นห้องที่ต้องการระบบที่พิถีพิถันเป็นพิเศษ เนื่องจากการบันทึกเสียงซึ่งต้องการ ได้ยินเสียงธรรมชาติชัดเจน และปราศจากเสียงรบกวนทุกชนิด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคือ

1. การใช้พื้นที่ ย่อมขึ้นอยู่กับการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ และพฤติกรรมที่สัมพันธ์กันกับระบบเทคนิคที่ใช้ สำหรับในสมัยปัจจุบัน ห้องอัดเสียงจะมีขนาดที่ไม่ใหญ่มาก เพราะต้องการพื้นที่สำหรับการตั้งเครื่องดนตรี แต่จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แลเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ในการผลิตเสียงแทน

เครื่องดนตรีที่ต้องมีประจำไว้บริการมีดังนี้

- แกรนด์เปียโน

- อีเล็ก โทนมมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซินติไซเซอร์พร้อมลำโพงหมุน
- ลำโพงสำหรับเสียงเบส
- กลองชุดใหญ่ (1.50-3.00 ม.)
- อุปกรณ์ประกอบจังหวะและเครื่องเขย่าต่างๆ

2. ส่วนควบคุม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทางการบันทึกเสียงทำหน้าที่ผสมเสียงต่างๆ ตามสภาพลักษณะของเนื้อเพลงที่จะบันทึก ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

- คอมพิวเตอร์สร้างเสียง และ Effect ต่างๆ
- Sound Module แปลงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เป็นคลื่น
- แผงควบคุม (Mix Console)
- เครื่องทำเสียงก้อง (Reverberation)
- เครื่องแต่งความถี่ของเสียง (Equalizer)
- Record Master Tape

และยังมีอุปกรณ์พิเศษในขณะอัดเสียงหรือบันทึกเสียง คือ ฉากกันเสียง เป็น Board ไม้ด้วยวัสดุเก็บเสียงขนาด 2.00 x 2.00 เมตร มีล้อเลื่อนและมีช่องกระจก เพื่อมองลอดผ่านได้ ความหนาของ Board ประมาณ 10 ซม. ทุฟิ่งของนักดนตรีแต่ละคน นอกจากนี้ยังมีการปรับผนังห้องให้มีลักษณะสะท้อนเสียง

3. วิธีการในการทำผนังเสียง

- เป็นผนังที่ประกอบด้วยแท่งทรงกระบอกวางเรียงกัน สามารถหมุนรอบแกนและเปลี่ยนผนังได้ โดยด้านหนึ่งเป็นวัสดุกลืนเสียง อีกด้านหนึ่งเป็นวัสดุสะท้อนเสียง
- เป็นผนังที่ประกอบด้วยแท่งปริซึมมาวางเรียงกัน ด้านหนึ่งบุด้วยวัสดุกลืนเสียง อีก 2 ด้านวัสดุสะท้อนเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เช่นเดียวกับที่กล่าวมา แต่เป็นส่วนของวงกลมแทน โดยมีด้านเรียบด้วยวัสดุคูกลิ้นเสียง ด้านโค้งเป็นวัสดุสะท้อนเสียง (ช่วยในการกระจายเสียงด้วย)

- เป็นผนังที่มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วเรียงต่อกัน บูดด้วยวัสดุคูกลิ้นเสียงสลับกับสามเหลี่ยมที่บูดด้วยวัสดุสะท้อนเสียง ส่วนที่เป็นวัสดุคูกลิ้นเสียงสามารถเปิดอ้าเพื่อปิดสามเหลี่ยมที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงได้

4. อัตราส่วนของห้องบันทึกเสียง คือ ความยาวเท่ากับ 1.5 ของความกว้าง โดยประมาณ ส่วนสูงเปลี่ยนไปตามขนาดของห้อง ห้องที่ใหญ่จะมีความสูงลดลง อัตราส่วนความสูง/ความกว้าง/ความยาว = 1 : 1.5 : 2.25

5. อัตราส่วนของห้องควบคุม ห้องควบคุมสำหรับห้องบันทึกเสียงขนาด 75-110 ตารางเมตร สามารถอยู่บนระดับเดียวกับห้องบันทึกเสียงได้ และอยู่ติดกับห้องบันทึกเสียงทางด้านขวาของห้อง โดยมีเนื้อที่และรูปร่างขึ้นอยู่กับจำนวนและอุปกรณ์ อัตราส่วนของห้องควบคุมโดยรูปร่างที่มีความลึกจะมีประสิทธิภาพดีกว่า

6. การป้องกันเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน

6.1 ระดับเสียงรบกวนจากภายนอกที่ยอมให้ผ่านได้สูงสุด (Maximum Permissible Noise Levels From All Sources) โดยดูจาก Noise Criteria ที่กำหนด โดยมีความเกี่ยวข้องกับ CN CURVE สำหรับห้องบันทึกเสียงที่ใช้ NC 15-20 (ไม่เกิน 54 dB) นำไปดูว่าความถี่เท่าไรมีความดังเท่าไรจึงจะไม่รบกวนเพื่อนำไปเลือกวัสดุที่เหมาะสม

6.2 สำหรับประตู หน้าต่าง กระจก สำหรับสังเกตการณ์ใช้วัสดุกันเสียงขนาดดังนี้ คือ Typical 35 Db Sound Insulation For Doors

Typical 50 Db Sound Insulation For Observation Windows

6.3 การป้องกันการสั่นสะเทือนสามารถป้องกันทางด้านการก่อสร้างโดยวิศวกร

6.4 ไม้ใช้พื้นและเพดานไม้ เพราะจะทำให้เกิดเสียงรบกวนภายในห้อง เช่น ขณะเดินเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ และเป็นวัสดุสะท้อนเสียง เพราะห้องบันทึกเสียงต้องการให้สภาวะห้องเป็น Dead Acoustical Environment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ห้องสมุดและโสตทัศนศึกษา

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะต้องคำนึงถึงความสะดวกนักศึกษาที่เข้ามาใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ใช้ติดต่อภายใน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
2. มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้วยังเป็นส่วนให้ความสบายแก่ผู้ใช้บริการ
3. ตำแหน่งที่ตั้งควรให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย
4. สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
5. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ

การจัดวางตำแหน่งส่วนต่างๆ ภายในห้องสมุด

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดได้อย่างทั่วถึง แต่ปัจจุบันมีการส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้อง มีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น
2. ส่วนชั้นวางวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก ดังนั้นชั้นวางควรอยู่ใกล้ทางเข้า หรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย ไม่ไกลจากการควบคุม
3. โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ มักจะวางอยู่ใกล้ทางเข้าออกเพื่อสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ และเจ้าหน้าที่สามารถตรวจเช็คหนังสือที่ยืมออกจากห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โต้ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถาม และโต้ะรับจ่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุด โดยสะดวก
5. ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่เนื้อที่มากพอ
6. โต้ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม
7. ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออก ให้ผู้ใช้ได้เห็นทันทีเมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด
8. โต้ะอ่านหนังสือ ควรจัดให้ไม่แน่นจนเกินไป ควรสะดวกในการเดิน ไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง ระยะระหว่างโต้ะควรห่างกันประมาณ 1.50 – 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่ง จัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร
9. เครื่องถ่ายเอกสาร ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการส่วนการศึกษา

5.2.1 เนื่องจากเป็นส่วนการศึกษาจึงนำหลักสูตรการเรียนมาวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยดังนี้
หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาดนตรี

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	3	5	15
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง1	Practice rm.	1	150	6	900
เปียโนพื้นฐาน1	Piano class rm.	10	15	2	30
ปฏิบัติรวมวงเล็ก1	Chamber rm.	10	15	2	30
ปฏิบัติรวมวงใหญ่1	Rehearsal hall	75	2	2	4
ขับร้องกลุ่มเล็ก1	Piano class rm.	30	5	2	10
ทฤษฎีดนตรีตะวันตก1	Lecture rm.	50	3	3	9
ศึกโสต1	Lecture rm.	30	5	2	10
ประวัติดนตรีตะวันตก1	Lecture rm.	50	3	2	6
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันออก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้องดนตรีไทย1	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย1	Thai music rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย1	Thai music rm.	50	1	2	2
ฉ้องวงใหญ่พื้นฐาน1	Thai music rm.	25	2	2	4
การบันทึกโน้ตในดนตรีไทย	Lecture rm.	50	1	3	3
ประวัติดนตรีไทย1	Lecture rm.	50	1	2	2
เครื่องดนตรีไทย	Lecture rm.	50	1	2	2

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	3	5	15
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง2	Practice rm.	1	150	6	900
เปียโนพื้นฐาน2	Piano class rm.	10	15	2	30
ปฏิบัติรวมวงเล็ก2	Chamber rm.	10	15	2	30
ปฏิบัติรวมวงใหญ่2	Rehearsal hall	75	2	2	4
ขับร้องกลุ่มเล็ก2	Piano class rm.	30	5	2	10
ทฤษฎีดนตรีตะวันตก2	Lecture rm.	50	3	3	9
ฝึกโสต2	Lecture rm.	30	5	2	10
ประวัติดนตรีตะวันตก2	Lecture rm.	50	3	2	6
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันออก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้องดนตรีไทย2	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย2	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย2	Thai music rm.	10	5	2	10
ฆ้องวงใหญ่พื้นฐาน2	Thai music rm.	25	2	2	4
การตั้งเสียงในดนตรีไทย	Lecture rm.	50	1	3	3
ประวัติดนตรีไทย2	Lecture rm.	50	1	2	2
ระดับเสียงของดนตรีไทย	Lecture rm.	50	1	2	2

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	3	5	15
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง3	Practice rm.	1	150	6	900
ปฏิบัติรวมวงเล็ก3	Chamber rm.	10	15	2	30
ปฏิบัติรวมวงใหญ่3	Rehearsal hall	75	2	2	4
ทฤษฎีดนตรีตะวันตก3	Lecture rm.	50	3	3	9
ฝึกโสต3	Lecture rm.	30	5	2	10
ประวัติดนตรีไทย	Lecture rm.	50	3	2	6
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันออก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้องดนตรีไทย3	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย3	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย3	Thai music rm.	10	5	2	10
ฉ้องวงใหญ่พื้นฐาน3	Thai music rm.	25	2	3	4
สำเนียงเพลงไทย	Lecture rm.	50	1	2	3
รูปแบบและการวิเคราะห์ดนตรีไทย1	Lecture rm.	50	1	2	3

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	2	5	10
ปฏิบัติเครื่องมืหลักหรือขับร้อง4	Practice rm.	1	100	6	600
ปฏิบัติรวมวงเล็ก4	Chamber rm.	10	10	2	20
ปฏิบัติรวมวงใหญ่4	Rehearsal hall	100	1	2	2
ทฤษฎีดนตรีตะวันตก4	Lecture rm.	50	2	3	6
ฝึกโสต4	Lecture rm.	20	5	2	10
หลักการอ่านวขเพลง	Lecture rm.	50	2	2	2
	Rehearsal rm.	50	2	1	4
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันออก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมืหลักหรือขับร้องดนตรีไทย4	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย4	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย4	Thai music rm.	10	5	2	10
ฉิ่งวงใหญ่พื้นฐาน4	Thai music rm.	25	2	2	4
รูปแบบและการวิเคราะห์ดนตรีไทย2	Lecture rm.	50	1	3	3
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมืหลักหรือขับร้อง4	Practice rm.	1	50	6	300
เปียโนพื้นฐาน3	Piano class rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่4	Rehearsal rm.	50	1	2	2
ทฤษฎีดนตรีตะวันตก4	Lecture rm.	50	1	3	3
ฝึกโสต4	Lecture rm.	25	2	2	4
หลักการอ่านวขเพลง	Lecture rm.	50	1	1	1

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
	Rehearsal hall	50	1	2	2

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมืองหลักหรือขับร้อง 5	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก 5	Chamber rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ 5	Rehearsal hall	50	1	2	2
เครื่องดนตรีสากล	Lecture rm.	50	1	2	2
เกาน์เตอร์พอยท์ 1	Lecture rm.	50	1	2	2
เลือกวิชากลุ่มดุริยวงกรรมดนตรีคลาสสิก	Lecture rm.	50	1	2	2
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมืองหลักหรือขับร้อง 5	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก 5	Combo rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ 5	Rehearsal rm.	50	1	2	2
เกาน์เตอร์พอยท์ 1	Lecture rm.	50	1	3	3
ประวัติดนตรีแจ๊สและดนตรีชาวอเมริกัน	Lecture rm.	50	1	2	2
ทฤษฎีดนตรีแจ๊ส 1	Lecture rm.	50	1	2	2
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันออก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
ปฏิบัติเครื่องมืองหลักหรือขับร้องดนตรีไทย	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย	Thai music rm.	10	5	2	10
สำนักดนตรีไทย	Lecture rm.	50	1	3	3
ประวัติและผลงานนักประพันธ์คนสำคัญ	Lecture rm.	50	1	2	2
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
สวนศาสตร์	Lecture rm.	50	1	3	3
ประวัติเครื่องดนตรี	Lecture rm.	50	1	2	2
อุตสาหกรรมดนตรี	Lecture rm.	50	1	3	3
การบันทึกเสียง1	ห้อง บันทึกเสียง	25	2	6	12

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมืองหลักหรือขับร้อง6	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก6	Chamber rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่6	Rehearsal hall	50	1	2	2
การแสดงเดี่ยวชั้นปี3(คนละไม่เกิน50นาที)	Auditorium	50	1	42	42
เลือก1วิชาในกลุ่มดุริยวัฒนธรรมดนตรีคลาสสิก	Lecture rm.	50	1	2	2
รูปแบบดนตรีและการวิเคราะห์	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	2	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังสื่อโซเชียลมีเดีย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง6	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก6	Combo rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่6	Rehearsal ball	50	1	2	2
การแสดงเดี่ยวชั้นปี3(คนละไม่เกิน50นาที)	Auditorium	50	1	42	42
ทฤษฎีดนตรีแจ๊ส2	Lecture rm.	50	1	2	2
ศรียววรรณกรรมแจ๊ส1	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	2	2
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้องดนตรีไทย6	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย6	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย6	Thai music rm.	10	5	2	10
การแสดงเดี่ยวดนตรีไทยชั้นปี3(คนละไม่เกิน50นาที)	Auditorium	50	1	42	42
ดนตรีไทยในปัจจุบัน	Lecture rm.	50	1	3	3
ประวัติและผลงานนักประพันธ์คนสำคัญ	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	2	2
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
เลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปจากกลุ่มต่างๆ	Lecture rm.	50	1	5	5
การบันทึกเสียง2	ห้อง	50	2	6	12
	บันทึกเสียง				
วิทยาการเครื่องดนตรี1	Lecture rm.	50	1	2	2
กฎหมายทางธุรกิจดนตรี	Lecture rm.	50	1	3	3
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	25	1	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 5.6 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง7	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก7	Chamber rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่7	Rehearsal hall	50	1	2	2
เลือก1วิชาจากกลุ่มการสอน	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	2	4
หมวดวิชาเลือกเสรี	Lecture rm.	50	1	2	3
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง7	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก7	Combo rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่7	Rehearsal hall	50	1	2	2
การประพันธ์ดนตรีแจ๊ส1	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	4	4
หมวดวิชาเลือกเสรี	Lecture rm.	50	1	3	3
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันออก					
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้องดนตรีไทย7	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย7	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย7	Thai music rm.	10	5	2	10
ประวัติและผลงานนักประพันธ์คนสำคัญ	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	4	4
หมวดวิชาเลือกเสรี	Lecture rm.	50	1	3	3
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี					
การบันทึกเสียง3	ห้อง	25	2	6	12
	บันทึกเสียง				
ดนตรีอิเล็กทรอนิกส์1	Lecture rm.	50	1	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
เลือกวิชาซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องดนตรี1	Computer rm.	50	1	2	2
วิชา	Work shop	50	1	4	4
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	4	4
หมวดวิชาเลือกเสรี	Lecture rm.	50	1	3	3

ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงการเรียนปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีคลาสสิก					
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง8	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก8	Chamber rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่8	Rehearsal hall	50	1	2	2
การแสดงเดี่ยวชั้นปี4(คนละไม่เกิน60นาที)	Auditorium	50	1	50	50
ดนตรีในสมัยศตวรรษที่20	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	4	4
หมวดวิชาเลือกเสรี	Lecture rm.	50	1	2	3
แขนงวิชาดนตรีแจ๊ส					
ปฏิบัติเครื่องมือหลักหรือขับร้อง8	Practice rm.	1	50	6	300
ปฏิบัติรวมวงเล็ก8	Combo rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงใหญ่8	Rehearsal hall	50	1	2	2
การแสดงเดี่ยวชั้นปี4(คนละไม่เกิน60นาที)	Auditorium	50	1	50	50
การเรียบเรียงสำหรับดนตรีแจ๊ส	Lecture rm.	50	1	2	2
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	4	4
หมวดวิชาเลือกเสรี	Lecture rm.	50	1	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา	ประเภทห้อง	นศ./ห้อง	จำนวนกลุ่ม	ชม.	ชม./สัปดาห์
แขนงวิชาดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก	Thai music rm.	-	8	6	48
ปฏิบัติเครื่องมือนักหรือขับร้องดนตรีไทย8	Thai music rm.	50	1	2	2
ปฏิบัติรวมวงใหญ่ดนตรีไทย8	Thai music rm.	10	5	2	10
ปฏิบัติรวมวงเล็กดนตรีไทย8	Auditorium	50	1	50	50
การแสดงเดี่ยวดนตรีไทยชั้นปี4(คนละไม้ เกิน60นาที)	Lecture rm.	50	1	2	2
ประวัติและผลงานนักประพันธ์คนสำคัญ	Lecture rm.	50	1	4	4
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	3	3
หมวดวิชาเลือกเสรี					
แขนงวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดนตรี	Lecture rm.	50	1	1	1
ดนตรีอิเล็กทรอนิกส์2	Computer rm.	50	1	2	2
	-	50	1	6	6
โครงการพิเศษ	-	50	1	6	6
การฝึกงาน	Lecture rm.	50	1	3	3
กลุ่มวิชาบังคับเลือก	Lecture rm.	50	1	3	3
หมวดวิชาเลือกเสรี					

ตารางที่5.8 ตารางแสดงการเรียนปีที่4ภาคการศึกษาที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจำนวนชั่วโมงเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1

ประเภทห้องเรียน	ชั่วโมงเรียน	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
Lecture room	179	47	51	46	35
Piano class room	40	40	-	-	-
Rehearsal hall	16	4	4	4	4
Chamber room	80	30	30	10	10
Combo room	20	-	-	10	10
Sound recording room	24	-	-	12	12
Practice room	3,000	900	900	600	600
Computer room	2	64	64	60	60
Thai music room	248	64	64	60	60
Work shop (ซ่อมเครื่องดนตรี)	4	-	-	-	4

ตารางที่ 5.9 สรุปจำนวนชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 2

ประเภทห้องเรียน	ชั่วโมงเรียน	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
Lecture room	182	53	49	47	33
Piano class room	50	40	10	-	-
Rehearsal hall	32	4	10	4	4
Chamber room	70	30	20	10	10
Combo room	20	-	-	10	10
Sound recording room	12	-	-	12	-
Practice room	3,000	900	900	600	600
Computer room	2	-	-	-	2
Thai music room	248	64	64	60	60
Work shop (ซ่อมเครื่องดนตรี)	-	-	-	-	-

ตารางที่ 5.10 สรุปจำนวนชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาจำนวนห้องเรียนแต่ละประเภท

วิธีคิดหาจำนวนห้อง	=	เวลาที่ใช้ห้องนั้น ๆ ใน 1 สัปดาห์
		จำนวนชม.เรียนใน 1 สัปดาห์

1. ห้องบรรยายกลุ่มย่อย (Lecture room)

ภาคการศึกษาที่มีการใช้ห้องบรรยายกลุ่มย่อยมากที่สุดคือ ภาคเรียนที่ 2

แบ่งเป็นห้องบรรยายขนาด 30 คน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง 30 คน	47	ชม.	
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.	
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ $47/40$	1	ห้อง	

และขนาด 50 คน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง 50 คน	135	ชม.	
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.	
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ $135/40$	4	ห้อง	

2. ห้องฝึกซ้อมรวมวงใหญ่ (Rehearsal hall)

ภาคการศึกษาที่มีการใช้ห้องฝึกซ้อมรวมวงใหญ่มากที่สุดคือ ภาคเรียนที่ 2

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	32	ชม.	
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.	
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องฝึกซ้อมรวมวงใหญ่เท่ากับ $32/40$	1	ห้อง	

3. ห้องฝึกซ้อมรวมวงเล็ก (Chamber room)

ภาคการศึกษาที่มีการใช้ห้องฝึกซ้อมรวมวงใหญ่มากที่สุดคือ ภาคเรียนที่ 1

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	80	ชม.	
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.	
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องฝึกซ้อมรวมวงแชมเบอร์	เท่ากับ $80/40$	2	ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องฝึกซ้อมรวมวงคอมโบ (Combo room)

ทั้งภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 มีการใช้ห้องซ้อมรวมวงคอมโบเท่ากัน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	20	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ 20/40	1	ห้อง

5. ห้องเรียนเปียโน (Piano class room)

ภาคการศึกษาที่มีการใช้ห้องฝึกซ้อมรวมวงใหญ่มากที่สุดคือ ภาคเรียนที่ 2

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	50	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ 50/40	2	ห้อง

6. ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว (Practice room)

ทั้งภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 มีการใช้ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว เท่ากัน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	3,000	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ 3,000/40	75	ห้อง

7. ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ดนตรี (Computer room)

ทั้งภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 มีการใช้ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ดนตรี เท่ากัน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	2	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ 2/40	1	ห้อง

8. ห้องเรียนดนตรีไทย (Thai music room)

ทั้งภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 มีการใช้ห้องเรียนดนตรีไทยเท่ากัน แต่แบ่ง

เป็นหลายห้อง กำหนดจากจำนวนนักศึกษาที่แบ่งเป็นกลุ่มๆจากวิชาที่เรียน โดย

ห้องเรียนจำนวน 10 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	232	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ $232/40$	6	ห้อง

ห้องเรียนจำนวน 25 คน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	8	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ $8/40$	1	ห้อง

ห้องเรียนจำนวน 50 คน

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้อง	8	ชม.
เวลาเรียนใน 1 สัปดาห์เท่ากับ	40	ชม.
เพราะฉะนั้นจำนวนห้องบรรยายกลุ่มย่อยเท่ากับ $8/40$	1	ห้อง

การหาพื้นที่ห้องเรียนแต่ละประเภท

1. ใช้ห้องบรรยายกลุ่มย่อย

ใช้บรรยายวิชาเฉพาะที่เน้นในทางทฤษฎีที่สำคัญๆ

นักศึกษาได้กลุ่มละ	50	คน
เพื่อที่นั่งสำหรับนักศึกษาตกค้าง	5	ที่
รวมความจุ = $50 + 5 =$	55	ที่
จากเกณฑ์มาตรฐานของทบวงกำหนดให้มีพื้นที่	1.5	ตร.ม./คน
+รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์ (piano + multimedia + etc.)	6	ตร.ม.
พื้นที่ห้องบรรยายกลุ่มย่อย = $(1.5 \times 55) + 6 =$	88.5	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องบรรยายกลุ่มย่อย	5	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ $4 \times 88.5 =$	442.5	ตร.ม.

2. ห้องเรียนเปียโนกลุ่ม (Piano class room)

สำหรับวิชาปฏิบัติเปียโนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ	10	คน
ใช้พื้นที่	4	ตร.ม.
รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์	3	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ห้องเปียโน = $(4 \times 10) + 3 =$	43	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องเรียนเปียโนกลุ่ม	2	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ	86	ตร.ม.

3. ห้องฝึกซ้อมรวมขนาดใหญ่ (Rehearsal hall)

สำหรับฝึกซ้อมวงออร์เคสตรา (orchestra) ขนาด 80 – 100 คนลักษณะของห้องคล้ายกับเวทีแสดงในโรงแสดงดนตรี จะต้องมีทางเดิน พื้นที่สำหรับวางโน้ต และอุปกรณ์อื่นๆ นักดนตรีแถวหลัง โดยเฉพาะผู้เล่น bass และ percussion จะต้องอยู่ห่างจากผนังอย่างน้อย 2.25 เมตร เนื่องจากกลุ่มนี้ต้องย้ายตำแหน่งในขณะบรรเลงบ่อยที่สุด

จาก time sever standard for building types กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม คือ		
พื้นที่ฝึกซ้อมเท่ากับ $1.2 \times 80 =$	96	ตร.ม.
พื้นที่ส่วนคนดู 100 คน เท่ากับ $0.8 \times 100 =$	80	ตร.ม.
ส่วนเก็บอุปกรณ์และโน้ตเพลง	6	ตร.ม.
ส่วนเก็บเครื่องดนตรี	40	ตร.ม.
พื้นที่ห้องฝึกซ้อมรวมวงใหญ่ = $96 + 80 + 6 + 40 =$	302	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องฝึกซ้อมรวมขนาดใหญ่	1	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ	222	ตร.ม.

4. ห้องฝึกซ้อมรวมวงแชมเบอร์ (Chamber room)

ใช้ฝึกซ้อมวงแชมเบอร์ที่มีผู้เล่นขนาด 2 – 9 คน		
จาก time sever standard for building types กำหนดพื้นที่เฉลี่ย	4.5	ตร.ม./คน
รวมพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์	6	ตร.ม.
พื้นที่ห้องฝึกซ้อมขนาดกลาง $(4.5 \times 9) + 6 =$	46.5	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องฝึกซ้อมขนาดกลาง	2	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ $(46.5 \times 2) =$	93	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ห้องฝึกซ้อมรวมวงคอมโบ (Combo room)

ใช้ฝึกซ้อมรวมวงขนาด 4 – 20 คน มีลักษณะเดียวกับห้องฝึกซ้อมรวมวงแชมเบอร์ (Chamber room) แต่อุปกรณ์ต่างกัน

จาก time sever standard for building types กำหนดพื้นที่เฉลี่ย	4.5	ตร.ม./คน
รวมพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์	6	ตร.ม.
พื้นที่ห้องฝึกซ้อมขนาดกลาง $(4.5 \times 20) + 6 =$	96	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องฝึกซ้อมขนาดกลาง	1	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ	96	ตร.ม.

6. ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว (Practice room)

จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องฝึกซ้อมเดี่ยวทั้งหมด	75	ห้อง
แบ่งเป็น ห้องซ้อมเดี่ยวที่มีเปียโน จำนวน	32	ห้อง
ห้องซ้อมเดี่ยว สำหรับซ้อมเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ จำนวน 20		ห้อง
รวม $32 + 20 = 52$ ห้อง		
จาก time sever standard for building types กำหนดพื้นที่เฉลี่ย	4.5	ตร.ม./คน
พื้นที่ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว =	4.5	ตร.ม.
พื้นที่รวมเท่ากับ $(4.5 \times 52) =$	234	ตร.ม.
ห้องซ้อมและห้องเรียนเดี่ยว ที่มีอาจารย์คอยแนะนำ จำนวน 26		ห้อง
จำนวนผู้ใช้ห้อง	1-3	คน
พื้นที่โต๊ะทำงานอาจารย์	4	ตร.ม.
พื้นที่การสอนสำหรับห้องเรียนเดี่ยวที่มี Grand Piano	10.50	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องเรียนเดี่ยวที่มี Grand Piano เท่ากับ $7 + 10.5 =$	14.50	ตร.ม.
พื้นที่รวมเท่ากับ $(14.50 \times 26) =$	377	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องเรียนเดี่ยวทั้งหมด $377 + 234 =$	611	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ดนตรี (Computer room)

ใช้เป็นห้องเรียน และห้องฝึกซ้อมนอกเวลาด้วย จุฬาลงกรณ์ฯ ได้ 50 คน เป็นลักษณะห้อง

Computer + keyboard ที่เป็นอุปกรณ์เสริมในการฝึกซ้อม

รองรับนักเรียนจำนวน	50	คน
ที่นั่งสำรอง	5	คน
รวมจำนวนที่นั่งทั้งหมด	55	คน
จากการวิเคราะห์ Graphic ใช้พื้นที่	1.87	ตร.ม./คน
พื้นที่โต๊ะครูผู้สอนและอุปกรณ์	4	ตร.ม.
พื้นที่เก็บอุปกรณ์ สื่อการสอน	2	ตร.ม.
ใช้พื้นที่รวมเท่ากับ $(55 \times 1.8) + 4 + 2 =$	105	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด ได้เท่ากับ	31.5	ตร.ม.
พื้นที่ต่อ 1 ห้องเท่ากับ $105 + 31.5 =$	136.5	ตร.ม.

8. ห้องเรียนดนตรีไทย (Thai music room)

ห้องเรียนสำหรับรองรับนักเรียนจำนวน	10	คน
ที่นั่งสำรอง	5	คน
รวมจำนวนที่นั่งทั้งหมด	15	คน
จากการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่ของเครื่องดนตรีและที่นั่งผู้บรรเลง		
เฉลี่ยแล้วใช้พื้นที่เท่ากับ	1.50	ตร.ม./คน
พื้นที่โต๊ะครูผู้สอน	4	ตร.ม.
พื้นที่โต๊ะหมูบูชา	4	ตร.ม.
ใช้พื้นที่รวมเท่ากับ $(15 \times 1.5) + 4 + 4 =$	30.50	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด ได้เท่ากับ	9.15	ตร.ม.
พื้นที่ต่อ 1 ห้องเท่ากับ $30.5 + 9.15 =$	39.65	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องดนตรีไทย	6	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ $39.65 \times 6 =$	237.9	ตร.ม.

ห้องเรียนสำหรับรองรับนักเรียนจำนวน 25 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่นั่งสำรอง	5	คน
รวมจำนวนที่นั่งทั้งหมด	30	คน
จากการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่ของเครื่องดนตรีและที่นั่งผู้บรรเลง		
เฉลี่ยแล้วใช้พื้นที่เท่ากับ	1.50	ตร.ม./คน
พื้นที่โต๊ะครูผู้สอน	4	ตร.ม.
พื้นที่โต๊ะหมุ่บูชา	4	ตร.ม.
ใช้พื้นที่รวมเท่ากับ $(30 \times 1.5) + 4 + 4 =$	45	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด ได้เท่ากับ	13.50	ตร.ม.
พื้นที่ต่อ 1 ห้องเท่ากับ $45 + 13.5 =$	58.50	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องดนตรีไทย	1	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ	58.50	ตร.ม.
ห้องเรียนสำหรับรองรับนักเรียนจำนวน	50	คน
ที่นั่งสำรอง	5	คน
รวมจำนวนที่นั่งทั้งหมด	55	คน
จากการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่ของเครื่องดนตรีและที่นั่งผู้บรรเลง		
เฉลี่ยแล้วใช้พื้นที่เท่ากับ	1.50	ตร.ม./คน
พื้นที่โต๊ะครูผู้สอน	4	ตร.ม.
พื้นที่โต๊ะหมุ่บูชา	4	ตร.ม.
ใช้พื้นที่รวมเท่ากับ $(55 \times 1.5) + 4 + 4 =$	90.50	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด ได้เท่ากับ	27.15	ตร.ม.
พื้นที่ต่อ 1 ห้องเท่ากับ $90.5 + 27.15 =$	117.65	ตร.ม.
จากการหาจำนวนห้องเรียน กำหนดให้มีห้องดนตรีไทย	1	ห้อง
พื้นที่รวมเท่ากับ	117.65	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการส่วนบริการการศึกษา

1. ห้องสมุดคนตรี

พิจารณาจากจำนวนผู้ใช้ในโครงการ

นักศึกษา 200 คน

อาจารย์ 58 คน

กำหนดปริมาณผู้ใช้สูงสุด = $1/3$ ของนักศึกษา + $1/10$ ของอาจารย์

ปริมาณผู้ใช้สูงสุด = $(1/3 \times 200) + (1/10 \times 58) =$ 75 คน

ดังนั้นจะมีที่อ่านหนังสือ 75 ที่นั่ง

จากเกณฑ์มาตรฐานของทบวงกำหนดพื้นที่อ่านหนังสือ 2.3 ตร.ม./คน

พื้นที่อ่านหนังสือทั้งหมด = $2.3 \times 75 =$ 172.5 ตร.ม.

พื้นที่ชั้นเก็บหนังสือ = $(0.5 \times 172.5) =$ 86.25 ตร.ม.

2. โสตทัศนูปกรณ์

นักศึกษาต้องฝึกทักษะการฟังและวิเคราะห์ดนตรีเฉลี่ย 10 ชม./สัปดาห์

ประมาณผู้ใช้สูงสุด คือ $1/4$ ของน.ศ.ทั้งหมด ซึ่งน.ศ.จะมีแหล่งฟังส่วนตัว

เพราะฉะนั้นจำนวนผู้ใช้สูงสุดเท่ากับ $(1/4 \times 200) =$ 50 คน

เวลาที่ใช้ทั้งหมดเมื่อมีผู้ใช้สูงสุด $50 \times 10 =$ 500 ชม./สัปดาห์

เวลาทำการ จันทร์ – ศุกร์ 8.00 – 18.30 = 10.5 ชม.

วันเสาร์ 9.00 – 16.30 = 7.5 ชม.

เพราะฉะนั้นห้องโสตเปิดทำการ $(10.5 \times 5) + 7.5 =$ 60 ชม.

จะได้จำนวน listening booth เท่ากับ $500/60 =$ 10 ที่

ใช้พื้นที่ booth ละ 1.25 ตร.ม.

พื้นที่ listening booth รวม ตร.ม. $1.25 \times 10 =$ 12.5 ตร.ม.

3. ห้องบันทึกเสียง

ให้บริการทางด้านการอัดเสียงขนาดเล็ก สำหรับบันทึกเครื่องดนตรีที่ละชิ้น หรือเป็นวงไม่เกิน 9 คน แบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนควบคุมขนาดประมาณ 20 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบันทึกเสียง	30	ตร.ม.
พื้นที่ห้องบันทึกเสียงรวม $20 + 30 =$	50	ตร.ม.

4. ส่วนซ่อมเครื่องดนตรี

ส่วนซ่อม เปียโน	30	ตร.ม.
ส่วนซ่อมเครื่องเป่า และเครื่องสาย	20	ตร.ม.
ส่วนเก็บอุปกรณ์สารเคมีที่ใช้ล้าง และทำความสะอาด	12	ตร.ม.
พื้นที่ส่วนซ่อมเครื่องดนตรีเท่ากับ $30 + 20 + 12 =$	60	ตร.ม.

5.2.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการส่วนจัดแสดง

1. หอแสดงดนตรี

พิจารณาจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และเหมาะสมกับจำนวนผู้ชม คือ

นักศึกษา อาจารย์ และบุคคลทั่วไป

จำนวนนักศึกษาปริญญาตรี อาจารย์ และบุคคลภายนอก $(200 + 58 + 100) = 258$ คน

จากจำนวนดังกล่าว จึงเลือก concert hall ขนาด 350 ที่นั่ง

พื้นที่นั่งชมจาก Architects data กำหนดพื้นที่ 0.9 ตร.ม./คน

รวมพื้นที่นั่งชมเท่ากับ $0.9 \times 350 = 315$ ตร.ม.

พื้นที่โถงทางเข้า Architects data กำหนดพื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน

รวมพื้นที่โถงทางเข้าเท่ากับ $0.64 \times 350 = 224$ ตร.ม.

พื้นที่ขายตั๋ว 6 ตร.ม. Architects data

เวที 190 ตร.ม. Time saver standard

ห้องซ้อมเล็ก 15 ตร.ม. Time saver standard

ห้องซ้อมเล็กใหญ่ 100 ตร.ม. Time saver standard

เก็บเปียโน 9 ตร.ม. Time saver standard

เก็บเครื่องดนตรี 40 ตร.ม. Time saver standard

ห้องแต่งตัว ช/ญ 45 ตร.ม. Time saver standard

ห้องพักนักดนตรี 75 ตร.ม. Architects data

เก็บฉาก และอุปกรณ์ 120 ตร.ม. Architects data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องควบคุมแสง	15	ตร.ม.	Architects data
ห้องควบคุมเสียง	15	ตร.ม.	Architects data
ห้องฉาย	25	ตร.ม.	Architects data
ห้องเครื่อง	40	ตร.ม.	Architects data

2. ลานแสดงดนตรีกลางแจ้ง

ใช้เป็นสถานที่แสดงดนตรีแบบไม่เป็นทางการ อาจเป็นการแสดงของนักศึกษาเอง หรือนักดนตรีทั่วไปเพื่อความเพลิดเพลิน

เวที สำหรับวงที่มีนักดนตรีไม่เกิน 20 คน (กำหนด)

ใช้พื้นที่ 1- 1.5 ตร.ม./คน เท่ากับ $(20 \times 1.5) = 30$ ตร.ม.

รวมทางสัญจร 50 %

จะได้พื้นที่เวทีกลางแจ้งเท่ากับ $(0.5 \times 30) = 45$ ตร.ม.

พื้นที่นั่งชม และทางเดินใช้พื้นที่ 1.02 ตร.ม.

กำหนดให้มีผู้ชม ประมาณ 200 คน

จะได้พื้นที่นั่งชม และทางเดินเท่ากับ $(200 \times 1.02) = 204$ ตร.ม.

5.2.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการส่วนบริหารโครงการ

ส่วนผู้บริหาร

ห้องผู้บริหารพร้อมห้องน้ำส่วนตัว 40 ตร.ม.

ห้องรองผู้บริหาร 4 ฝ่าย $12.95 \times 4 = 51.8$ ตร.ม.

พื้นที่เลขานุการผู้อำนวยการ 8 ตร.ม.

ห้องประชุมขนาด 22 ที่นั่ง

จาก Nuefert Architect Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./ คน

ดังนั้นพื้นที่ห้องประชุมเท่ากับ 66 ตร.ม.

Pantry 8 ตร.ม.

โถงพักผ่อน 24 ตร.ม.

ฝ่ายบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร (6คน)	$5 \times 6 =$	30	ตร.ม.
ฝ่ายวางแผนและพัฒนา			
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ (5 คน)	$5 \times 5 =$	25	ตร.ม.
ฝ่ายบริการการศึกษา			
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ (6 คน)	$5 \times 6 =$	30	ตร.ม.
ฝ่ายการธุรการ			
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ (7 คน)	$5 \times 7 =$	35	ตร.ม.
ฝ่ายพัสดุ			
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ (4 คน)	$5 \times 4 =$	20	ตร.ม.
ห้องเก็บเอกสาร		10	ตร.ม.
ฝ่ายเทคนิคและการบริการ			
พื้นที่ทำงานฝ่ายอาคารและสถานที่ (3 คน)	$5 \times 3 =$	15	ตร.ม.
พื้นที่ปฏิบัติงานเทคนิค (Work shop)			
จากการวิเคราะห์จาก Case study		80	ตร.ม.
พื้นที่พักผ่อนนักรการภารโรง (7 คน)			
กำหนดให้ ใช้พื้นที่		2	ตร.ม.
ดังนั้นพื้นที่พักผ่อนนักรการภารโรง ใช้พื้นที่	$2 \times 7 = 14$		ตร.ม.

5.2.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการส่วนส่วนบริการสาธารณะ

ห้องอาหาร

จำนวนผู้ใช้สูงสุดเท่ากับ (จำนวนอาจารย์ + นักเรียน)	$200 + 58 =$	258	คน
ช่วงเวลาที่ผู้ใช้มากที่สุด คือ 12.00 – 13.00 น. =		1	ช.ม.
1 คนใช้เวลาในการรับประทานอาหารประมาณ 20 นาที ดังนั้นแบ่งได้เป็น 3 ผลัด			
จึงได้ผลัดละ $258 / 3 =$		86	คน
การรับประทานอาหารใช้พื้นที่คนละ		1.50	ตร.ม./คน
ดังนั้นพื้นที่รับประทานอาหารเท่ากับ $86 \times 1.5 =$		129	ตร.ม.

พื้นที่คร้วคิดเป็น 30% ของพื้นที่รับประทานอาหาร เท่ากับ 38.7 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ในส่วนนี้เท่ากับ	$129 + 38.7 =$	167.7	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ ได้เท่ากับ		50.31	ตร.ม.
ดังนั้นพื้นที่ส่วนนี้ทั้งหมด เท่ากับ	$167.7 + 50.31 =$	218	ตร.ม.

ส่วนจัดนิทรรศการ

คิดจากการใช้งาน 20% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ	$0.2 \times 200 =$	40	คน
จากการวิเคราะห์ผู้ชม 1 คน ต้องการเข้าชมผลงานกำหนดให้ใช้พื้นที่		1	ตร.ม./คน
ดังนั้นส่วนจัดนิทรรศการใช้พื้นที่	$40 \times 1 =$	40	ตร.ม.

ลานอเนกประสงค์

คิดจากพื้นที่รองรับกิจกรรมคนตรี			
พื้นที่สำหรับนักดนตรีโดยกำหนดให้รองรับวงโยธวาทิตขนาดใหญ่ จำนวน 60 คนได้			
จาก Graphic จะได้พื้นที่		1.20	ตร.ม./คน
พื้นที่สำหรับนักดนตรีเท่ากับ	$60 \times 1.20 =$	72	
พื้นที่สำหรับผู้ชมกำหนดให้รองรับได้ 1/3 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งเท่ากับ 66 คน			
พื้นที่ต่อคนเท่ากับ		0.87	ตร.ม./คน
ดังนั้นพื้นที่สำหรับผู้ชมเท่ากับ	$66 \times 0.87 =$	58	ตร.ม.

ห้องพยาบาล

ส่วนเตียงผู้ป่วยจำนวน 6 เตียง โดยแต่ละเตียงมีขนาด		2	ตร.ม.
พื้นที่เตียงผู้ป่วยทั้งหมด เท่ากับ		12	ตร.ม.
ส่วนจ่ายยา		6	ตร.ม.
ส่วนเก็บยา		4	ตร.ม.
ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พยาบาล 2 คน		9	ตร.ม.
รวมพื้นที่เท่ากับ	$12 + 6 + 4 + 9 =$	31	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ ได้เท่ากับ		9.30	ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนนี้ทั้งหมด เท่ากับ	$461 + 138.30 =$	40.30	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้านจำหน่ายอุปกรณ์ดนตรี

จากการวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง กำหนดให้มี

พื้นที่วางสินค้า	40	ตร.ม.
พื้นที่เคาน์เตอร์ชำระเงิน	5	ตร.ม.
รวมพื้นที่ในส่วนนี้เท่ากับ $40 + 5 =$	45	ตร.ม.

ห้องน้ำ

จากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร กำหนดให้อัตราสุขภัณฑ์เป็นดังนี้

โรงเรียนประเภทสหศึกษา ให้มีสุขภัณฑ์ 1 ชุด ต่อพื้นที่ 300 ตารางเมตร

โดยห้องน้ำ 1 ชุดประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย : อ่างล้างหน้า 1 โถส้วม 1 โถปัสสาวะ 1

ห้องน้ำหญิง : อ่างล้างหน้า 1 โถส้วม 1

ใช้พื้นที่ดังนี้

โถส้วม	$0.9 \times 1.50 =$	1.35	ตร.ม.
อ่างล้างหน้า	$0.8 \times 1 =$	0.8	ตร.ม.
โถปัสสาวะ	$0.7 \times 0.8 =$	0.56	ตร.ม.

ดังนั้นห้องน้ำ 1 ชุดใช้พื้นที่เท่ากับ

$$(0.8 \times 2) + (1.35 \times 2) + (0.56 \times 1) = 4.86 \text{ ตร.ม.}$$

ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ ได้เท่ากับ 1.45 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องน้ำ 1 ชุด เท่ากับ $4.86 + 1.45 = 6.37$ ตร.ม.

พื้นที่ส่วนอาคารเรียนและส่วนสนับสนุน คือ 3688.95 ตร.ม.

ดังนั้นจึงมีห้องน้ำจำนวน $3688.95/300 = 13$ ชุด

ห้องน้ำในส่วนนี้ใช้พื้นที่เท่ากับ $6.37 \times 13 = 82.81$ ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารสำนักงาน ให้มีสุขภัณฑ์ 1 ชุด ต่อพื้นที่ 300 ตารางเมตร

โดยห้องน้ำ 1 ชุดประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย : อ่างล้างหน้า 1 โถส้วม 1 โถปัสสาวะ 2

ห้องน้ำหญิง : อ่างล้างหน้า 1 โถส้วม 2

ดังนั้นห้องน้ำ 1 ชุดใช้พื้นที่เท่ากับ

$$(0.8 \times 2) + (1.35 \times 3) + (0.56 \times 2) = 6.77 \text{ ตร.ม.}$$

ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ ได้เท่ากับ 2 ตร.ม.

$$\text{รวมพื้นที่ห้องน้ำ 1 ชุด เท่ากับ } 8.37 + 2.50 = 8.77 \text{ ตร.ม.}$$

พื้นที่ส่วนบริหารโครงการ คือ 613.87 ตร.ม.

ดังนั้นจึงมีห้องน้ำจำนวน $613.87/300$ 3 ชุด

$$\text{ห้องน้ำในส่วนนี้ใช้พื้นที่เท่ากับ } 8.77 \times 3 = 25.32 \text{ ตร.ม.}$$

หอประชุม โรงมหรสพ ให้มีสุขภัณฑ์ 1 ชุด ต่อพื้นที่ 200 ตารางเมตร

โดยห้องน้ำ 1 ชุดประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย : อ่างล้างหน้า 1 โถส้วม 1 โถปัสสาวะ 2

ห้องน้ำหญิง : อ่างล้างหน้า 1 โถส้วม 2

ดังนั้นห้องน้ำ 1 ชุดใช้พื้นที่เท่ากับ

$$(0.8 \times 2) + (1.35 \times 3) + (0.56 \times 2) = 6.77 \text{ ตร.ม.}$$

ทางสัญจรคิดเป็น 30% ของพื้นที่ ได้เท่ากับ 2 ตร.ม.

$$\text{รวมพื้นที่ห้องน้ำ 1 ชุด เท่ากับ } 8.37 + 2.50 = 8.77 \text{ ตร.ม.}$$

พื้นที่ส่วนหอแสดงดนตรี คือ 2611 ตร.ม.

ดังนั้นจึงมีห้องน้ำจำนวน $2611/200$ 13 ชุด

$$\text{ห้องน้ำในส่วนนี้ใช้พื้นที่เท่ากับ } 8.77 \times 13 = 114 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ห้องน้ำทั้งหมดในโครงการเท่ากับ } 114 + 25.32 + 82.81 = 222.14 \text{ ตร.ม.}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จอดรถ

ที่จอดรถยนต์ แยกคิดเป็นส่วนๆดังนี้

ส่วนพื้นที่อาคารเรียน คัดจากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ซึ่งกำหนดไว้	240	ตร.ม./คัน
พื้นที่ในส่วนอาคารเรียนและส่วนสนับสนุนต่างๆ เท่ากับ	3771.76	ตร.ม.
ดังนั้นในส่วนนี้จึงมีที่จอดรถจำนวน $3771.76 / 240$	16	คัน

ส่วนพื้นที่ฝ่ายบริหาร (ส่วนสำนักงาน) คัดจากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ซึ่งกำหนดไว้	60	ตร.ม./คัน
พื้นที่ในส่วนอาคารเรียนและส่วนสนับสนุนต่างๆ เท่ากับ	639.19	ตร.ม.
ดังนั้นในส่วนนี้จึงมีที่จอดรถจำนวน $639.19/60$	11	คัน

ส่วนหอแสดงดนตรี คัดจากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ซึ่งคิดจากจำนวนที่นั่งในหอแสดงดนตรี กำหนดไว้	10	คัน/ที่นั่ง
หอแสดงดนตรีมีขนาดความจุ	350	ที่นั่ง
ดังนั้นในส่วนนี้จึงมีที่จอดรถจำนวน $350/10 =$	35	คัน
รวมจำนวนรถยนต์ เท่ากับ $16 + 11 + 35 =$	62	คัน

ที่จอดรถต่อ 1 คัน มีขนาด $2.5 \times 5 =$	12.5	ตร.ม./คัน
รวมพื้นที่ที่จอดรถ เท่ากับ $62 \times 12.5 =$	775	ตร.ม.
ทางสัญจร 50% ของพื้นที่จอดรถ เท่ากับ $775/2 =$	387.5	ตร.ม.
ดังนั้นพื้นที่จอดรถยนต์ทั้งหมดเท่ากับ $775 + 387.5 =$	1,162.5	ตร.ม.

ที่จอดรถคนพิการ คำนวณจาก กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา กำหนดให้ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน

ที่จอดรถยนต์คนพิการต่อ 1 คัน มีขนาด $3.40 \times 6 =$	20.40	ตร.ม./คัน
รวมพื้นที่ที่จอดรถ เท่ากับ $20.40 \times 2 =$	40.80	ตร.ม.
ทางสัญจร 50% ของพื้นที่จอดรถ เท่ากับ $40.80/2 =$	20.40	ตร.ม.
ดังนั้นพื้นที่จอดรถยนต์คนพิการทั้งหมดเท่ากับ $40.80 + 20.40 =$	61.20	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

1. ส่วนการศึกษา

ส่วนประกอบ	ผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม	ที่มา
■ ส่วนการศึกษา					Time saver standard และ
1. Lecture room	50	5	88.5	442.5	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
2. Rehearsal hall	75	1	302	302	“
3. Chamber room	10	2	46.5	93	“
4. Combo room	10	1	96	96	“
5. Piano classroom	10	2	43	86	“
6. Practice room	1	75	9.5	337.5	“
7. Computer midi	50	1	130	130	“
8. Thai music room	50	7	96	672	“
9. ห้องน้ำ-ส้วมชาย		20	2.7	54	เทศบัญญัติ ก.ท.ม.
10. ห้องน้ำ- ส้วมหญิง		20	2.1	42	“
■ ส่วนห้องพักอาจารย์					มาตรฐาน
1. อาจารย์ประจำ	17	6	27	162	ทบวงมหาวิทยาลัย 3 คน
2. อาจารย์พิเศษ	12	4	54	216	ต่อ 1 ห้อง
3. ห้องพักผ่อน	20	1	40	40	“
4. ห้องเก็บอุปกรณ์การ สอน		1	12	12	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
5. ห้องเก็บเครื่องเสียง		1	40	40	“
6. ห้องน้ำ-ส้วมชาย		6	2.7	16.2	เทศบัญญัติ ก.ท.ม.
7. ห้องน้ำ-ส้วมหญิง		6	2.1	12.6	“
รวม				2803.8	
Circulation 30 %				841.14	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด				3644.94	

ตารางที่ 5.11 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการการศึกษา

ส่วนประกอบ	ผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม	ที่มา
1. ห้องสมุดคนตรี					
- บรรณารักษ์	2	1	9	9	มาตรฐาน
- รับ/จ่ายหนังสือ			9	9	ทบวงมหาวิทยาลัย
- ห้องอ้างอิง		1	7.5	7.5	“
- รับฝากของ		1	6.5	6.5	“
- ถ่ายเอกสาร			9	9	“
- ที่อ่านหนังสือ	270		621	621	Architects data และการ
- ชั้นวางหนังสือ			310.5	310.5	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
2. ห้องโสตทัศนอุปกรณ์					“
- พื้นที่ booth	200	34 ที่	1.25	42.5	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- control + บริการถ่ายเทป			15	15	“
- ส่วนเก็บ CD Cassette			20	20	ห้องสมุดแห่งชาติ
- ส่วนชม film slide vdo	56		1.5	8.4	“
3. ห้องบันทึกเสียง		1	50	50	Architects data
4. ส่วนซ่อมคนตรี					
- ซ่อม/คืนเครื่องเครื่องคนตรี			5	5	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- ซ่อมเครื่องคนตรี		1	21	21	“
- เก็บเครื่องคนตรี		1	40	40	“
5. พิพิธภัณฑสถานคนตรี		1	300	300	บริษัทต้นศิลป์สถาปนิก
6. ห้องน้ำ-ส้วมชาย		20	2.7	54	เทศบาลผู้จัด ก.ท.ม.
7. ห้องน้ำ-ส้วมหญิง		20	2.1	42	“
รวม				1570.4	
Circulation 30 %				471.12	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด				2041.52	

ตารางที่ 5.12 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนการบริหารการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนการจัดแสดง

ส่วนประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม	ที่มา
1. หอแสดงดนตรี					
- โถงพักคอย(foyer)		1	576	576	Architects data
- ห้องขายตั๋ว	2	1	6	6	“
- พื้นที่นั่งชม 1012 คน		1	910.8	910.8	“
- เวที		1	196	196	Time saver standard
- ห้องซ้อมเล็ก		1	15	15	“
- ห้องซ้อมใหญ่		1	100	100	“
- เก็บเปียโน		1	9	9	“
- เก็บเครื่องดนตรี		1	40	40	“
- ห้องแต่งตัวชาย/หญิง		2	45	45	“
- ห้องพักนักดนตรี		1	75	75	Architects data
- เก็บฉากและอุปกรณ์	1	1	120	120	“
- ห้องควบคุมแสง	1	1	15	15	“
- ห้องควบคุมเสียง	1	1	15	15	“
- ห้องฉาย		1	25	25	“
- ห้องเครื่อง (AHU)		1	40	40	“
- ห้องรับรอง		1	30	30	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
2. ลานแสดงดนตรีกลางแจ้ง					
- เวที	20		30	30	“
- พื้นที่นั่งชม	300		306	306	“
3. ห้องน้ำ-ส้วมชาย					
		5	2.7	13.5	เทศบัญญัติ ก.ท.ม.
4. ห้องน้ำ-ส้วมหญิง					
		5	2.1	10.5	“
รวม				2611.8	
Circulation 30 %				786.84	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด				3409.64	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ใด ๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้ร่างที่ 5.13 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนการจัดแสดงสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริหาร

ส่วนประกอบ	ผู้ชี้	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม	ที่มา
1. ห้องผู้อำนวยการ	1	1	18	18	มาตรฐานในการจัดตั้งคณะ
2. รองผอ.ฝ่ายบริหาร	1	1	12	12	ของทบวงมหาวิทยาลัย
- ฝ่ายธุรการ	4			16	“
- ฝ่ายทะเบียน	2			9	“
- ฝ่ายงานบุคคล	2			9	“
- ฝ่ายการเงิน	2			9	“
- ฝ่ายงานพัสดุ	4			16	“
- ฝ่ายงานอาคารสถานที่	2			9	“
- ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์	2			9	“
- ฝ่ายยานพาหนะ	2			9	“
3. รองผอ.ฝ่ายวิชาการ	1	1	12	12	มาตรฐานทบวงมหาวิทยาลัย
- ฝ่ายบริการการศึกษา	2			9	“
- ฝ่ายสารสนเทศ	5			20	“
4. รองผอ.ฝ่ายวางแผนและ พัฒนา	1	1	12	12	“
- ฝ่ายสถิติและพัฒนา	5			20	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- ฝ่ายงานประเมินผล	2			9	“
5. รองผอ.ฝ่ายกิจการ	1	1	12	12	มาตรฐานทบวงมหาวิทยาลัย
- ฝ่ายงานพิพิธภัณฑ์	2		9	9	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- ฝ่ายงานกิจกรรมพิเศษ	2		9	9	“
6. เลขานุการ	1		9	9	“
7. โถงพักคอย	114	1	72.9	72.9	“
8. ห้องรับรอง		1	20	20	“
9. ห้องประชุมเล็ก	20	1	40	40	“

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ใด ๆ ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบ	ผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม	ที่มา
10. ห้องประชุมใหญ่	50	1	100	100	“
11. pantry		1	6	6	“
12. ห้องเก็บเอกสารและ พัสดุ		2	10	10	“
13. ห้องน้ำ-ส้วมชาย		5	2.7	13.5	เทศบาลัญัติ ก.ท.ม.
14. ห้องน้ำ-ส้วมหญิง		5	2.1	10.5	“
รวม				519.9	
Circulation 30 %				155.97	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด				675.87	

ตารางที่ 5.14 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการสาธารณะ

ส่วนประกอบ	ผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/ ห้อง	พื้นที่รวม	ที่มา
1. ห้องพยาบาล	8	1	55	55	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
2. ห้องอาหาร+ครัว	227	1	541	541	“
3. ห้องกิจกรรมชมรม		2	50	100	“
4. สทกรณ์		1	20	20	เทศบัญญัติ ก.ท.ม.
5. ห้องน้ำ-ส้วมชาย		3	2.7	8.1	“
6. ห้องน้ำ-ส้วมหญิง		3	2.1	6.3	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
7. ห้องเครื่องไฟฟ้า		1	40	40	“
8. ห้องเครื่องปั๊ม		1	40	40	“
9. ช่างซ่อม		1		9	“
10. ห้องพักยาม		1		6	“
11. พักผ่อนพนักงาน		1		15	Architects data
12. ห้องน้ำ-ส้วมพนักงาน ชาย		2	2.7	5.4	เทศบัญญัติ ก.ท.ม.
13. ห้องน้ำ-ส้วมหญิง		2	2.1	4.2	“
รวม				850	
Circulation 30 %				255	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด				1105	

ตารางที่ 5.15 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ

รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคาร

10876.97 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้