

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอแนะสถาบันการสร้างสรรค์ดนตรี

MUSIC CREATION INSTITUTE



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

86715

14 ส.ค. 2552

b. 10:51:173  
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)  
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ประจำปีการศึกษา 2537 - 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยในปีนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์วิเชียร สุวรรณรัตน์)

คณะกรรมการตรวจสอบบัณฑิตวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ประศาสน์	คณะศิลป	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิรมล	แถมพราย	กรรมการ
อาจารย์เนปฏกุล	สุวิจนาณนท์	กรรมการ
อาจารย์อรรถพร	เพชรานนท์	กรรมการ
อาจารย์ทรงชม	จุลาสัย	กรรมการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ทรงชม จุลาสัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : โครงการเสนอแนะสถาบันการสร้างสรรค์ดนตรี  
MUSIC CREATION INSTITUTE  
นักศึกษา : นางสาวจรัสรวี รัตยัณตรกร  
คณะ : สถาปัตยกรรมศาสตร์  
ภาควิชา : สถาปัตยกรรมภายใน  
ปีการศึกษา : 2537 - 2538

### บทคัดย่อ

**ข้อปัญหา** การเรียนรู้ทางดนตรี อธิปไตยทางสังคม กวีศิลป์ และสภาพแวดล้อมของเยาวชนในประเทศไทย ในปัจจุบันเรามีโรงเรียนดนตรีที่สอนในหลักสูตรดนตรีเฉพาะเป็นลักษณะของโรงเรียนพิเศษ และหลักสูตรดนตรีศึกษา ซึ่งเป็นดนตรีภาคบังคับในระบบการศึกษาทั่วไป เมื่อเยาวชนเริ่มเข้าสู่วัยเรียน ผู้ปกครองมักจะมุ่งเน้นให้ลูกเอาใจใส่ในวิชาสามัญเท่านั้น โดยมองว่าดนตรีเป็นของไม่จำเป็นไม่สำคัญโอกาสที่เด็กจะได้รับการสนับสนุนตามในสิ่งที่เขาถนัดจึงเป็นไปได้ยาก สาเหตุที่นำไปสู่ทัศนคตินี้คือ ครูในโรงเรียนสามัญทั่วไปยังขาดความรู้ด้านดนตรี ไม่สามารถสร้างสิ่งแวดล้อมกระตุ้นให้เยาวชนเกิดความซาบซึ้งทางดนตรีได้ หรืออาจไม่มีเวลาเพียงพอที่จะดูแลนักเรียนได้ทั่วถึง ไม่มีการจัดระเบียบการสอนตามระดับความสามารถและความถนัดของเด็กแต่ละคนได้ นำเสียดายที่เด็กบางคนมีความถนัดทางด้านดนตรีแต่ขาดการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เขาได้ใช้ความถนัดนั้นนำไปสู่การพัฒนา และสามารถที่จะนำไปใช้เป็นอาชีพหลักของเขาได้ โดยมีสถาบันการศึกษาที่สามารถให้ความรู้และรับรองความสามารถในการประกอบวิชาชีพได้

ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดเป็นแนวความคิด เข้าสู่โครงการการจัดตั้ง "สถาบันการสร้างสรรค์ดนตรี" (MUSIC CREATION INSTITUTE) เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ในการออกแบบได้อย่างสมบูรณ์สอดคล้องกับประโยชน์  
ใช้สอยและความต้องการของโครงการอย่างแท้จริง จึงทำการศึกษาดังนี้

1. โครงสร้างการบริหารการจัดตั้ง และขอบข่ายการดำเนินงานของสถาบัน
2. ศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาดนตรีในประเทศไทย และหลักสูตรเปรียบเทียบ  
จากต่างประเทศ
3. ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ รวมทั้งการศึกษาทางด้านจิตวิทยาและพฤติกรรมของวัยรุ่น  
อายุระหว่าง 15 - 25 ปี
4. ศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับโครงการ
5. ศึกษาลักษณะของตัวอาคารที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม และสภาพของโครงการ
6. การวิเคราะห์พื้นที่ขององค์ประกอบภายในอาคารตามความต้องการของผู้ใช้โครงการ
7. ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ความต้องการและการ  
เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์พิเศษ ที่เหมาะสมเพื่อสรุปสู่แนวทางเสนอแนะ และแนวความคิด  
ในการออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการวิจัย

1. สถาบันต้องเป็นอาคารที่สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในแง่กายภาพและสุนทรียภาพ
2. สภาพแวดล้อมและทำเลที่ตั้งของสถาบัน ควรมีความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภค และสภาวะแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ เพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการต่อผู้เรียนดนตรี
3. พื้นที่ใช้สอยของโครงการมีความเป็นสัดส่วน แบ่งเป็นส่วนเพื่อการศึกษา ส่วนบริการและส่วนสันทนาการของนักเรียน การออกแบบให้มีความต่อเนื่องของพื้นที่ใช้สอย ในบางส่วนสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อใช้สอยได้หลายจุดประสงค์โดยวิเคราะห์จากพฤติกรรม ในการเข้าใช้อาคาร เช่น โถงอเนกประสงค์ ห้องซ้อมดนตรีที่สามารถปรับเป็นห้องแสดงดนตรีได้
4. หลักสูตรการเรียนการสอน และแนวทางในการออกแบบ สรุปเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการจัดตั้งสถาบันดนตรีในระดับอาชีวศึกษา เพื่อให้เหมาะสมสอดคล้องต่อสภาพแวดล้อมทางสังคม และการพัฒนาการศึกษาดนตรีในประเทศไทย ให้ได้ระดับมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้า วิทยาเขต

### ข้อเสนอแนะ

1. การจัดตั้งสถาบันดนตรี จำเป็นต้องใช้การลงทุนต่อเนื่องสูงทั้งในเรื่องการจัดหาอุปกรณ์ที่ทันสมัย การจัดสภาพแวดล้อมให้เกิดสุนทรียภาพ และการควบคุมระบบเสียงจึงต้องอาศัย การลงทุนของภาคเอกชน แต่ทางภาครัฐบาลควรให้การสนับสนุน และรับรองทางด้านวิทยฐานะ และวุฒิการศึกษา เพื่อการผลิตบุคลากรด้านที่ได้มาตรฐาน เปิดโอกาสในแก่วิชาชีพนักดนตรี อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาดนตรี ให้เป็นไปอย่างกว้างขวางมากขึ้น
2. การจัดให้มีสถานที่ในการประกอบกิจกรรม เพื่อส่งเสริมการแสดงออกของนักเรียนการจัดสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และก่อให้เกิดแรงบันดาลใจต่อจินตนาการการสร้างสรรค์ดนตรี การปลูกฝัง และพัฒนาทางความคิดและจิตวิญญาณทางศาสนา หู การได้สัมผัสกับเครื่องดนตรีจริง และการหมั่นฝึกฝนด้วยตนเอง
3. การจัดให้มีส่วนบริการอื่นๆ ภายในโครงการ เป็นในลักษณะเพื่อประกอบการค้นคว้าศึกษาทางอ้อม เช่น ห้องสมุด ห้องโสตฯ มุ่งเน้นในลักษณะการพักผ่อนหย่อนใจ และการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งจะช่วยเสริมทางด้านความรู้ และทักษะแก่ผู้เรียน
4. เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ในการพัฒนาการศึกษาควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศที่จะกระจายการศึกษาจากศูนย์กลางในเมืองหลวง สู่วิชาชนเมืองและต่างจังหวัด จึงเลือกที่ตั้งให้อยู่บริเวณชานเมือง โดยวิเคราะห์จากแนวโน้มด้านสาธารณสุขปภคการคมนาคม อีกทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพและโครงการสนับสนุนต่างๆ

## คำนำ

โครงการ "สถาบันการสร้างสรรค์คนตรี" เป็นโครงการเสนอแนะในการทำ  
วิทยานิพนธ์ เพื่อ "สนองอารมณ์" ผสมกับ "ไฟในทรวง" ของข้าพเจ้าผู้ซึ่งเติบโตมากับ  
เสียงดนตรี ที่มีทั้งศิลปะและลึกลับเหลือ ในวงการดนตรีในประเทศไทย ความต้องการที่จะเติบโต  
พัฒนาเข้าสู่ระบบสากล โดยขาดพื้นฐาน และบุคคลากร "คนดนตรี" ที่มีคุณภาพ  
เยาวชนคนรุ่นใหม่ ขาดโอกาสที่จะได้รับการสนับสนุนในการแสดงออก ซึ่งพลังในตัว ด้วยค่านิยม  
ของผู้ใหญ่ที่ต้องการให้บุตรหลายเติบโตขึ้นแบบเครื่องจักรกล อาชีพนักดนตรีเป็นอาชีพที่  
ขาดคนรับรอง ขาดคนชี้ว่าให้ถูกทาง  
เมื่อตกลงปลงใจ หลังรักโครงการนี้ ตั้งแต่เริ่มจึงหมั่นคอยเติมชีวิตจิตใจให้  
เสมอๆ ด้วยเล่ห์กลมนตรา มารยาทร้อยแปดเล่ม เกวียนทั้งหมดที่มีอยู่ เพื่อให้ความสำเร็จจนได้  
ระดับน่าพอใจ และหวังจะให้เพียงส่วนหนึ่งในชีวิตของข้าพเจ้าที่กำลังตกอยู่ในมือของใครก็  
แล้วแต่ จงเป็นจุดกำเนิดในการสานต่อ เพื่อให้ "ฝันนั้นเป็นความจริง" สักวัน

จากใจผู้ทำวิทยานิพนธ์

นางสาวจรัสรวี รัตยัณครกร

## กติกกรมประกาศ

ก่อนอ่านหน้านี้ กรุณาอ่านคำนำก่อน ก็คงจะพอเดากันได้ว่า 5 ปีที่ผ่านมา มันมีค่าต่อชีวิตข้าพเจ้าเสียเหลือเกิน (จะมีใครเชื่อบ้างไหมว่าเขียนไปน้ำตามันพาลจะไหล) เจอกับอะไรหลายๆ อย่าง ในแบบที่มันควรจะเป็นและในสิ่งที่ไม่ได้คาดฝันมาก่อน ได้ผ่านกับสิ่งดีและเลวร้าย รู้สึกว่าตัวเอง "เก่า" ขึ้นมานิดหนึ่งได้รู้จักการทรมานตัวเองให้เจ็บเสียให้จำ เพื่อจะได้พบกับความสุขที่ไม่รู้ว่าเราหลอกตัวเองหรือเปล่า

- กราบแทบเท้า ป๊า แม่ ที่ให้ชีวิตและพื้นฐานที่แข็งแรง พี่เหมียวและพี่แจ๊คที่ไม่ต้องบอกว่ารักก็รักอยู่แล้ว รู้ซึ่งถึงคำว่า "บ้าน" คือที่ที่ทำให้เราได้พักเหนื่อยได้ดีที่สุดคือบ้านพักตากอากาศ ราคา 20 ล้านหรือรึสอรัทற்றுๆ ทั่วโลก

- ขอขอบคุณอย่างสูง อาจารย์ทรงษ์ม ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งท่านอาจารย์คณะกรรมการภาควิชาสถาปัตยกรรมภายในทุกท่าน

- ถ้าไม่เขียนถึง "เป็นเรื่อง" แน่ๆ แต่ก็รู้สึกลำบากใจ เพราะคำว่าขอบคุณขอยใจ มันน้อยไปสำหรับเซอ พี่คือเพื่อนรัก ที่มองตากันก็รู้ใจ มีส่วนอย่างมากในงานนี้ และชีวิตนี้ชาตินี้ของข้าพเจ้า

- ขอขอบคุณมากๆ ค่ะ (ทำเสียงน่ารักสุดขีด) พี่น้องรหัส 04 ทุกๆ คน พี่โจ, น้องฮุ่น น้องเชอริ, น้องเจ และน้องต้อม ที่ให้ทั้งกำลังใจกำลังกายเสมอมา งานจนสำเร็จจุลวง รวมทั้งน้องตุ (น้องรหัสพี่คือ) ที่แวะเวียนมาทำงานไปทำอยู่ไม่ได้ขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขอขอบคุณกำลังใจ จากเพื่อนๆ สน.5 ทุกคน ยินดีที่ได้รู้จักกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แก๊งค์ 7 เขียนชำมูไร และอีกหลายๆ คนที่คอยถามสารทุกข์สุกดิบ และให้คำปรึกษาในการทำงาน
- ขอคุณ พี่บี (มนตรีพิชัย) นักร้องสาวสวย ที่ช่วยเรื่องข้อมูล เป็นที่ปรึกษา และมาเยี่ยมอยู่เสมอ
- ขอขอบคุณและขอแสดงความยินดีกับเพื่อนๆ ร่วมชั้นปี 5 ทุกคนที่ได้ฝ่าฟันอุปสรรคจนก้าวมาขึ้นที่จุดเดียวกันได้ และขอขอบคุณเป็นพิเศษกับคนพิเศษ พี่ต๋นสด. ด้วยเหตุผลที่อาจจะชี้แจงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้
- แพนกกำลังใจเหลือเฟือได้แก่ นักร้องน้องรักทั้งหลาย แหล่ กู, เล็ก, ต๋อ, เลี้ยงกวนประสาทของน้องไม้, น้องป๊องศอ.4 ของพี่ น้องรัก ศอ.4 ของพี่ต๋อ, อู๊ก, เอ็ม ทั้งหมดนี้ พี่ขอเป็นกำลังใจให้ตอบแทนในปีหน้า
- น้องๆ ปี3 ภาคสศ. พชร, กรณ์, อุดม, ป๋าย และน้องสาวคู่แฝดกนิหารน้องยูนิเทค 3 ขอขอบคุณสำหรับแรงใจค่ะ
- ขอขอบคุณกำลังใจจากน้องบ้านรกแตก (ที่บางครั้งรู้สึกว่ามันคือสวรรค์ได้เหมือนกัน) ได้แก่ ตัน, เซ็ง, อ้อน, โจ้, กุเล็ค และน้องๆ ปี 2 อีกหลายคนที่ทำให้ความสนิทสนมคุ้นเคยเหมือนเป็นเพื่อน เหมือนเป็นคนที่เรารักและขาดไม่ได้ และคล้ายๆ กับคนที่รักเราด้วยหรือเปล่า?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขอขอบคุณพี่ป๊อ พี่อ้อ และพี่อ้ออ พี่เก่าภาควิชาศิลปะที่ให้ความช่วยเหลือและปรึกษา
- สู้ๆท่ายนี้ ขอขอบคุณโลกใบนี้และสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก ขอขอบคุณตัวเอง ขอขอบคุณความจริงใจที่ท่าดาบ ความแสนสวย ขอขอบคุณสันติภาพ เมื่อวานนี้วันนี้ และขอบคุณล่วงหน้าเพื่อวันพรุ่งนี้ไม่ว่าอะไรจะเกิดขึ้น พร้อมทั้งจะ สนุกสนานกับทุกอย่าง หากมองชีวิตให้สนุกสนานและคุ้มค่ากับความเหงาที่คอย เข้ามาแทรกตัวอยู่ได้ตลอด เวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1

บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการเลือกโครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ
- 1.4 ลักษณะและขอบเขตของโครงการ
- 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2

การจัดตั้งและการดำเนินการ

- 2.1 สำนักงานการบริหาร
- 2.2 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคคลากร

- บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ
- 3.1 การจัดโรงละครและเวที
  - 3.2 การจัดห้องบรรยาย, อบรม, สัมมนา
  - 3.3 การจัดห้องเรียน
  - 3.4 การจัดสำนักงาน
  - 3.5 การจัดห้องสมุด และส่วนบริการโสตทัศนูปกรณ์
  - 3.6 การจัดโรงอาหาร

บทที่ 4 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายใน

- 4.1 ระบบแสงและการควบคุม
- 4.2 ระบบเสียงและการควบคุม
- 4.3 ระบบปรับอากาศ
- 4.4 วัสดุตกแต่ง
- 4.5 จิตวิทยาและการใช้สี

บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ

- 5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม
- 5.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
- 5.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ
- 5.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยพื้นที่

บทที่ 6 สรุปการออกแบบ

- 6.1 แนวความคิดในการออกแบบ
- 6.2 การจัดวางผัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7 ผลงานการออกแบบ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการเลือกโครงการ

ดนตรีเป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่มนุษย์ได้สร้างสรรค์ปรุงแต่งขึ้น เป็นเพื่อนทางคำณวจิตใจของมนุษย์มาช้านานแล้ว ความหมายของดนตรีมีได้มากมาย สุดแต่เราจะมีความคิดไปในทางใด ถ้าเป็นนักดนตรีก็จะหมายถึง เสียงสูงๆ ต่ำๆ ประกอบขึ้นอย่างมีแบบแผน (หรืออาจไม่มีก็ได้สำหรับดนตรีร่วมสมัย) เป็นท่วงทำนอง มีล้าจังหวะเพลงไปประกอบกันพร้อมๆ กับเสียงประสาน และที่สำคัญคือ ดนตรีต้องประกอบด้วยความรู้สึกทางดนตรี คือมีน้ำเสียงเฉพาะ มีความหนักเบา ดังค่อฮ ซ้ำเร็ว ชัดหลด ชยาย และหยุดเสียง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อจะสื่อความหมายทางด้านอารมณ์ และดนตรีที่เหมาะสมต้องสร้างเพื่อส่งเสริมสติปัญญาความคิดด้วย

ดนตรีมีความผูกพันกับมนุษย์มาตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา เด็กทารกจะรับรู้เสียงต่างๆ ในรูปแบบมากมาย ทั้งที่เป็นเสียงธรรมชาติ หรือเสียงดนตรีที่มนุษย์อาจกล่าวได้ดังนี้

1. ดนตรีมีผลต่อร่างกายและจิตใจของบุคคล ซึ่งอาจจะ เป็นในทางบวก หรือทางลบก็ได้ ตามชนิดของดนตรีที่บุคคลนั้นได้สัมผัส
2. ดนตรีช่วยทำให้บุคคลมีมนุษย์สัมพันธ์และเข้าสู่สังคมได้
3. ดนตรีช่วยให้มีการพัฒนาทางด้านชื่อเสียงเกียรติยศของปัจเจกบุคคล และบรรลุถึงความเชื่อมั่นและเข้าใจตนเอง
4. เสียงดนตรีที่มีทำนองและประกอบด้วยล้าจังหวะการเคลื่อนไหวทำให้เกิดพลังชีวิตและสามารถปฏิบัติตามได้
5. ดนตรีที่มีทำนองและประกอบด้วยล้าจังหวะการเคลื่อนไหวทำให้เกิดพลังชีวิตและสามารถปฏิบัติตามได้
6. ดนตรีทำให้คลายความเครียดและลดความกังวลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงออกซึ่งอารมณ์และความคิดจินตนาการของเด็ก และเขาวงกตล้วนเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อตัวเอง เพราะเป็นการแสดงออกที่สร้างความภูมิใจ ความเชื่อมั่นว่า ตนเองมีความสามารถ ทำให้เขาวงกตมีชีวิตอยู่ด้วยความสดใส มีชีวิตชีวา มีความกระตือรือร้นต่อตัวเองและสังคมรอบครัว ในทางตรงกันข้าม หากสภาพสังคมไม่เห็นความสำคัญที่จะให้เขาวงกตมีโอกาสแสดงความสามารถเพื่อเผยแพร่ส่วนลึกภายในจิตใจแล้ว อีกทั้งยังไม่เข้าใจจิตวิทยาเด็ก หรือไม่อาจจัดสภาพสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ล้วนเป็นการปิดกั้นความเจริญทางความคิด อารมณ์และบุคลิกภาพได้

จากสภาวะการดนตรีในปัจจุบัน คนไทยส่วนมากตระหนักว่าดนตรีให้คุณประโยชน์ และเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ ที่เห็นได้เด่นชัดคือ ในแง่ของศิลปะเพื่อการบันเทิง ธุรกิจทางด้านดนตรีกำลังมีการขยายตัว และเพิ่มระดับมาตรฐานให้ทัดเทียมสากล โดยอาศัยสื่อทางด้านต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการแสดงคอนเสิร์ตต่างๆ อันเป็นผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นักดนตรี และศิลปินต่างๆ ที่อยู่ในวงการเพลงต่างๆ เป็นที่จับตามองของคนทั่วไป ทั้งในด้านความสามารถ คุณภาพ ผลงานที่ผลิต การสร้างสรรค์ ซึ่งในปัจจุบันบุคคลากรทางด้านดนตรีที่มีความรู้ และความสามารถเทียบเท่าสากลนั้นยังมีไม่เพียงพอ อีกทั้งยังขาดเนื้อหาสาระการสร้างสรรค์ มีแต่เพียงความซ้ำซากจำเจและการลอกเลียนแบบ

ในสังคมปัจจุบัน เป็นยุคสมัยที่มีการยึดถือแนวทางว่า เรียนวิชาที่สามารถหาเงินได้คล่องมากกว่าวิชาทางศิลปะ การคิดรวมตัวกันเพื่อส่งเสริมเขาวงกตให้รักในศิลปการดนตรี ไม่อาจเกิดขึ้นได้เต็มที่ การลงทุนเพื่อส่งเสริมให้รักดนตรี เรียนดนตรีกลายเป็นสิ่งฟุ่มเฟือย ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว การเรียนรู้ดนตรีอย่างถูกเป้าหมาย รู้หลักการใช้อุปกรณ์เครื่องดนตรี อย่างถูกต้อง มีศิลป์ ตลอดจนผู้ใหญ่วิธีการสอนที่ดี และผู้เรียนมีความขยันหมั่นเพียรฝึกซ้อม ก็จะไม่ฟุ่มเฟือย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเขาชนมีโอกาสนักศึกษาศิลปะและได้แสดงออกทางด้านศิลปดนตรีอยู่เสมอจะรู้สึก  
มีความมั่นใจ กล้าคิดกล้าทำ ยิ่งเป็นรูปแบบการแสดงเป็นหมู่คณะ จะทำให้เห็นคุณค่าการทำงาน  
เป็นหมู่คณะมากขึ้น ไม่แสวงหาผลประโยชน์เพื่อตนเอง ทั้งนี้เป็นผลจากการได้มีโอกาสเรียนรู้  
ความหมายและคุณค่าของดนตรี ซึ่งต้องอาศัยการค้นคว้าด้วยตนเองอย่างไม่มีวันจบสิ้น

ท่านปรากฏอยู่ทุกวันนี้ วิทยาลัยดนตรีและสถาบันการศึกษาตรียางศาสตร์ อัน  
ได้รับความยกย่อง มีหลักฐานมั่นคงหลายต่อหลายแห่งในยุโรป อังกฤษ อเมริกา ได้ผลิตศิ  
ปินออกมาปีหนึ่งๆ เป็นจำนวนไม่ใช่น้อย ส่วนในประเทศไทย การศึกษาดนตรีอย่างจริงจังกระ  
ทำในรูปแบบของการเรียนพิเศษ เป็นดนตรีแบบหลักสูตรเฉพาะ ใช้การประเมินผลโดยวัดเป็น  
ระดับชั้นเกรด ตามหลักสูตรของการเรียนดนตรีของต่างประเทศ หากเราสามารถจัดตั้งโรง  
เรียนดนตรีสากลในระดับอาชีวะ โดยการนำหลักสูตรของต่างประเทศมาปรับใช้ให้เข้า  
กับสภาพสังคม วัฒนธรรม ของเราเอง ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาสู่ระดับสากลได้ เขาชนไทยจะ  
เป็นที่ยอมรับสามารถนำวุฒิการศึกษาซึ่งจะเป็นในรูปแบบประกาศนียบัตร เพื่อรับรองความรู้  
ความสามารถในการเข้าเรียนต่อทางดนตรีในสถาบันระดับอุดมศึกษา (ทั้งในและนอกประเทศ  
เช่น คณะครุศาสตร์ดุริยางคศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ทริ  
นิตี้ คลอเจออฟมิวสิค ลอนดอน เป็นต้น) หรือนำไปประกอบวิชาชีพได้ในอนาคต

โครงการสถาบันการสร้างสรรค์ดนตรี จึงเป็นโครงการเสนอแนะเพื่อเป็นแนว  
ทางหนึ่งในการจัดตั้ง สถานที่เพื่อการศึกษาดนตรี แบบเต็มรูปแบบ โดยการประยุกต์หลักสูตร  
ของต่างประเทศ และรูปแบบการเรียนการสอนดนตรีในประเทศไทย นำมาปรับใช้พร้อมทั้ง  
เสนอแนวทางการออกแบบตกแต่งสภาพแวดล้อม หน่วยงานองค์กรบริหาร การบริการที่มี  
ความพร้อม และมีแนวโน้มความเป็นไปได้ ที่จะสนองนโยบายทางการศึกษาให้มีคุณภาพและเป็น  
ไปอย่างกว้างขวาง อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมและปลูกฝัง ความคิดสุนทรีย์ภาพแก่เขาชน ที่จะ  
เติบโตอยู่ในสังคม และแวดวงศิลปะบันเทิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสถาบันศึกษาเฉพาะทางดนตรีในระดับอาชีวะ
  - 1.1 ส่งเสริมเยาวชนผู้มีความถนัดทางด้านดนตรี ที่ต้องการเพิ่มพูนการศึกษา และใช้ในการประกอบวิชาชีพ
  - 1.2 เพิ่มบุคลากรที่มีความสามารถ และเชี่ยวชาญทางดนตรีทัดเทียมระดับสากล
2. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล สำหรับการค้นคว้า การศึกษา และการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจ
3. เพื่อเป็นสถานที่จัดการแสดงคอนเสิร์ตภายใน รวมทั้งการจัด ประกวดแข่งขัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และความกล้าแสดงออกของนักเรียน
4. เพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบและตกแต่งภายในอาคารสถานที่ในการเรียนดนตรี รวมทั้งสภาพแวดล้อม ระบบต่าง อุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือเครื่องใช้ สื่อสารการสอนภายในสถาบันดนตรีที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

#### 1.3.1 โรงเรียนดนตรีสยามกลการ สาขารัชดาภิเษก

ที่ตั้ง ตั้งอยู่บนชั้นที่ 23 อาคารสำนักงานเขาอิน ถนนรัชดาภิเษก กทม.

#### ประวัติความเป็นมา

เกิดจากความคิดของ ดร.ถาวร พรประภา ครึ่งเมื่อเดินทางไปประเทศญี่ปุ่น ในปี.ศ.2508 และได้รับคำแนะนำจาก MR. G. KAWAKAMI ประธานสถาบันดนตรี YAMAHA MUSIC FOUNDATION และประธานบริษัท NIPPON GAKKI เริ่มเปิดโรงเรียนดนตรี สยามกลการแห่งแรกขึ้น เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2509 ณ ถนนพระราม 1

- นโยบาย
1. ส่งเสริมวิชาดนตรีในประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้า ได้มาตรฐานทัดเทียมนานาชาติ
  2. สนับสนุนให้เยาวชนรู้จักใช้เวลาให้เป็นประโยชน์

#### ลักษณะโครงการ

โรงเรียนดนตรีสยามกลการ เป็นโรงเรียนสอนดนตรีและวิชาที่เกี่ยวข้อง โดย การควบคุมของกระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนี้จะส่งเสริมวิชาดนตรีที่เปิดสอนแล้วยังมีนโบบาลส่งเสริมดนตรีทั่วไป ทั้งในและนอกประเทศ เช่น จัดการแข่งขันดนตรี เช่น การแข่งขันวงดนตรีถ้วยพระราชทานฯ ซึ่งชนะเลิศแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แขนงวิชาที่เปิดสอน

1. วิชา JUNIOR MUSIC COURSE หรือ J.M.C. เป็นชั้นเรียนสำหรับเด็กเล็ก อายุตั้งแต่ 4 1/2 - 6 1/2 ปี ใช้เวลาเรียน 2 ปี
2. วิชา JUNIOR EXTENSION COURSE หรือ J.X.C. เป็นชั้นเรียนที่ต่อจากชั้น J.M.C. ใช้เวลาเรียน 2 ปี
3. วิชา JUNIOR SPECIAL ADVANCED COURSE หรือ J.S.A.C. เป็นหลักสูตรที่ต่อจาก J.X.C. หลักสูตรนี้ใช้เวลา 4 ปี
4. วิชา PIANO GROUP หรือ PIANO SCHOOL FOR CHILDREN หรือ P.S.F.C. รับเด็กอายุตั้งแต่ 7 - 10 ปี เรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 10 คน ใช้เวลาเรียน 2 ปี
5. วิชา เปียโน (PIANO) รับเด็กตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป หรือผู้ใหญ่แบ่งชั้นเรียน เป็น 3 ระดับ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 8 ปี
6. วิชาอีเลคโทน (ELECTONE) แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ
  - ELECTONE SCHOOL FOR CHILDREN OF E.S.F.C. รับเด็กตั้งแต่ อายุ 7 - 12 ปี ใช้เวลาเรียน 4 ปี
  - ELECTONE AUTO BASS CHORD (ABC) เหมาะสำหรับผู้ใหญ่ ใช้ เวลาเรียนประมาณ 6 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. วิชากีตาร์ (GUITAR) มีหลักสูตรระยะสั้น "INTRODUCTION OT GUITAR" ระยะเวลา 3 เดือน และระดับ FUNDAMENTAL รับสมัครนักเรียนอายุ 12 ปีขึ้นไป ใช้เวลาเรียน 2 ปี
8. วิชากลอง (DRUM) อายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป ใช้เวลาเรียนประมาณ 2 ปี
9. วิชาดนตรีไทย รับสมัครตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป
10. วิชานาฏศิลป์ไทย รับเด็กตั้งแต่อายุ 5 - 8 ปีใช้เวลาเรียนประมาณ 3 ปี
11. เครื่องเป่า ซึ่งได้แก่ ฟลุท และแซกโซโฟน รับเด็กตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป
12. วิชาทฤษฎีดนตรี รับเด็กอายุ 12 ปีขึ้นไป ใช้เวลาเรียน 1 ปี
13. วิชาเรียบเรียงเสียงประสาน ใช้เวลาเรียน 2 ปี
14. วิชาขับร้องสากล แบ่งเป็น 3 หลักสูตร คือ
  1. หลักสูตรสำหรับเด็ก 12 - 15 ปี
  2. หลักสูตรสำหรับผู้ใหญ่ อายุ 18 ปีขึ้นไป ใช้เวลาเรียนประมาณ 6 เดือน
  3. ฝึกร้องเพลงเฉพาะเพลงเพื่อออกงาน ใช้เวลาเรียนประมาณ 1 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันโรงเรียนดนตรีสยามกลการมีสาขา 8 แห่ง และเครือข่ายทั้งหมดในกรุงเทพฯ 21 แห่ง และต่างจังหวัด 41 แห่ง

### วันเวลาเปิดทำการ

พช พทหัส สุกรี เวลา 09.00 - 18.00 น.

เสาร์ - อาทิตย์ เวลา 08.00 - 17.00 น.

### ส่วนประกอบ

ประกอบด้วยส่วนบริการ และส่วนบริหาร

- ENTRANCE HALL ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. FRONT OFFICE รวมส่วนของ INFORMATION, REGISTRATION

และส่วน FINANCE อยู่ใน COUNTER เดียวกัน

2. WAITING AREA ส่วนพักผ่อน จัดเป็น SOFA และเก้าอี้ชุดสำหรับพักผ่อน

และมี TV. WALL ให้ชมด้วย

3. TEXT BOOK CORNER จัดเป็นตู้โชว์หนังสือเรียนบริการแก่นักเรียน

และบุคคลที่สนใจทั่วไป

- MUSIC LIBRARY ห้องสมุดดนตรี มีหนังสือโน้ตเพลงและเทป

คาสเซ็ทไว้บริการนักเรียน นอกจากนี้ยังมีบริการถ่ายเอกสารด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- นักเรียนเป็ชใน 700 คน
- นักเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 450 คน
- นักเรียนเครื่องเป่า 100 คน
- นักเรียนกีตาร์ 100 คน
- นักเรียน JMC/JXC 700 คน
- นักเรียนขับร้อง 60 คน
- อื่นๆ 400 คน

จำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ 17 คน

จำนวนอาจารย์ในโครงการ - ประจำ 8 คน  
- พิเศษ 58 คน

1.3.2 วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หน่วยงานที่รับผิดชอบ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ตั้งของโครงการ

- ที่ตั้งชั่วคราว สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาวิชาการคนตรี  
บัณฑิตวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารเรียนรวมบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา
- ที่ตั้งถาวรซึ่งจะจัดสร้างขึ้น อาคารวิทยาลัยดุริยางคศิลป์  
ณ. บริเวณมหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลศาลายา  
กิ่งอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์ของโครงการจัดตั้ง

1. เพื่อเป็นสถาบันการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนวิชาการดนตรีในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และระดับปริญญาเอก และผลิตนักดนตรี ครูดนตรี นักวิชาการดนตรี และนักเทคโนโลยีดนตรี
2. เพื่อเป็นสถาบันที่ทำหน้าที่วิจัย เผยแพร่ และพัฒนาวิชาการในด้านดนตรี ให้ทันกับความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่
3. เพื่อเป็นสถาบันพัฒนาวิชาการด้านธุรกิจดนตรี และอุตสาหกรรมดนตรี ให้มีศักยภาพในการผลิตอุปกรณ์สื่อการศึกษา
4. เพื่อเป็นแหล่งให้บริการซ่อมสร้างเครื่องดนตรีและพัฒนาบุคลากรให้สามารถที่จะซ่อม และสร้างเครื่องดนตรีได้
5. เพื่อเป็นศูนย์ปฏิบัติและจัดการฝึกอบรมวิชาการดนตรีประเภทต่างๆ อาทิ ดนตรีพื้นบ้าน ดนตรีไทย ดนตรีสมัยนิยม ดนตรีแจ๊ส ดนตรีคลาสสิก และเป็นแหล่งข้อมูลวิชาการดนตรีของชนชาติต่างๆ โดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชีย เช่น ลาว มอญ จีน เวียดนาม พม่า เขมร แชน
6. เพื่อเป็นศูนย์ส่งเสริมคุณภาพทางด้านดนตรีและคุณภาพด้านศิลปะการแสดงดนตรี เป็นเวทีของศิลปินดนตรีทุกประเภททั้งศิลปินเดี่ยว หรือเป็นกลุ่ม หรือโดยการตั้งวงดนตรี อาทิ วงมโหรี วงปี่พาทย์ เครื่องสาย วงดนตรีพื้นบ้าน วงขับร้องประสานเสียง วงดนตรีแจ๊ส วงซิมโฟนีออเคสตรา และวงซาวทิวที่มีคุณภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เหตุผลและความจำเป็นในการจัดตั้ง

เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2512 มหาวิทยาลัยได้รับพระราชทานพระนาม "มหิดล" เพื่อให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้ได้ขยายตัวเป็นมหาวิทยาลัยโดยสมบูรณ์แบบ โดยมหาวิทยาลัยมหิดลมีผลทางกฎหมายตั้งแต่วันที่ 2 มีนาคม 2512 การสร้างวิทยาลัยดุริยางคศิลป์เป็นการขยายขอบเขต และศักยภาพในการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดลให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น เป็นการทำงานบำรุงศิลปวัฒนธรรม ทำให้เป็นมหาวิทยาลัยมาตรฐานทัดเทียมมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงในอารยประเทศ

ในปัจจุบันยังไม่มีวิทยาลัยใด หรือคณะใด จัดการเรียนการสอนวิชาการดนตรีโดยเฉพาะในสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย การจัดตั้งวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ในมหาวิทยาลัยมหิดลจึงมุ่งหวังที่จะยกระดับการศึกษาวิชาดนตรีชั้นอุดมศึกษา ให้ได้มาตรฐานทัดเทียมอารยประเทศ โดยการเปิดสอนในทุกระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก โดยมุ่งพัฒนาวิชาการดนตรีในทุกสาขาที่เกี่ยวข้อง

ยิ่งกว่านั้น วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ที่จะจัดตั้งขึ้นนี้ ยังมุ่งหวังที่จะพัฒนาดนตรีไทยในทุกปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การพัฒนาเครื่องดนตรีไทย การพัฒนาการแต่งเพลงไทย การพัฒนาองค์ประกอบของวงดนตรีไทย และการเขียนโน้ตเพลงไทย ฯลฯ ให้ทัดเทียมกับความเจริญก้าวหน้าของดนตรีสากล ทั้งนี้โดยไม่ละทิ้งเอกลักษณ์ของดนตรีไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นมาของโครงการ

มหาวิทยาลัยมหิดลได้มีนโยบายตอบสนองแนวความคิดทางด้านศิลปวัฒนธรรมตั้งแต่นั้น โดยในปี พ.ศ. 2519 มหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดตั้งสถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาชนบท ในการพัฒนางานด้านวัฒนธรรมนั้น มหาวิทยาลัยมหิดลมีแนวคิดเพิ่มเติมว่า เพื่อจะให้แนวคิดมีความสมบูรณ์แบบมากขึ้น จำเป็นต้องมีการขยายขอบข่ายในด้านการอุดมศึกษาให้มีการขยายไปสู่วัฒนธรรมศึกษาทางด้านศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวัฒนธรรมศึกษา แขนงวิชาวัฒนธรรมดนตรี ขึ้นในสถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท นับแต่การเปิดการศึกษาสาขานี้ในระดับปริญญาโท ได้มีผู้สำเร็จและกำลังศึกษาอยู่เป็นจำนวนประมาณ 52 คน นอกจากนี้มหาวิทยาลัยมหิดลยังได้จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาการดนตรีขึ้นหลายครั้ง เช่น จัดการสัมมนาทางวิชาการดนตรี 3 ครั้ง จัดทำแผ่นเสียงซีดีชุดดนตรีสยามประจำชาติ" จัดพิมพ์หนังสือโน้ตดนตรีชุดเพลงโหมโรงและทำขวัญ จัดทำแผ่นเสียงซีดีและเทปเพลงประจำมหาวิทยาลัย ออกรวบรวมวารสารทางวิชาการดนตรีชื่อว่าวารสาร "เพลงดนตรี" ร่วมมือกับคณะกรรมการศิลปวัฒนธรรมมหาวิทยาลัยมหิดลจัดกิจกรรมที่สำคัญต่างๆ ที่มีในรอบปี

บัดนี้มหาวิทยาลัยมหิดลเห็นสมควรที่จะจัดตั้งวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ เพื่อพัฒนา  
ศึกษาและขอบเขตของวิชาการดนตรี ให้เข้าสู่มาตรฐานอุดมศึกษาอย่างแท้จริง

## ระบบการศึกษา

จัดการเรียนการสอนในระบบทวิภาค

1. ระดับปริญญาบัณฑิต ใช้เวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 4 ปีการศึกษา และไม่เกิน 8 ปีการศึกษา
2. ระดับปริญญาโทบัณฑิต ใช้เวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ปีการศึกษาและไม่เกิน 5 ปีการศึกษา
3. ระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต หลักสูตรการศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3 ปีการศึกษาและไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

จำนวนนักศึกษาในโครงการ ระยะเวลา 5 ปี

1. จำนวนนักศึกษาในความรับผิดชอบของวิทยาลัยศรีวังศิลป์

1.1 ระดับปริญญาตรี จำนวนนักศึกษา

ปีการศึกษา	2540	2541	2542	2543	2544 และไปต่อไป
รับเข้าใหม่	60	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	60	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	80
รวม	60	140	220	300	320
จบ	-	-	-	60	80

1.2 ระดับปริญญาเอก (จำนวนนักศึกษา)

ปีการศึกษา	2540	2541	2542	2543	2544 และปีต่อไป
รับเข้าใหม่	20	30	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	20	30	40	40
รวม	20	50	70	80	80
จบ	-	-	20	50	70

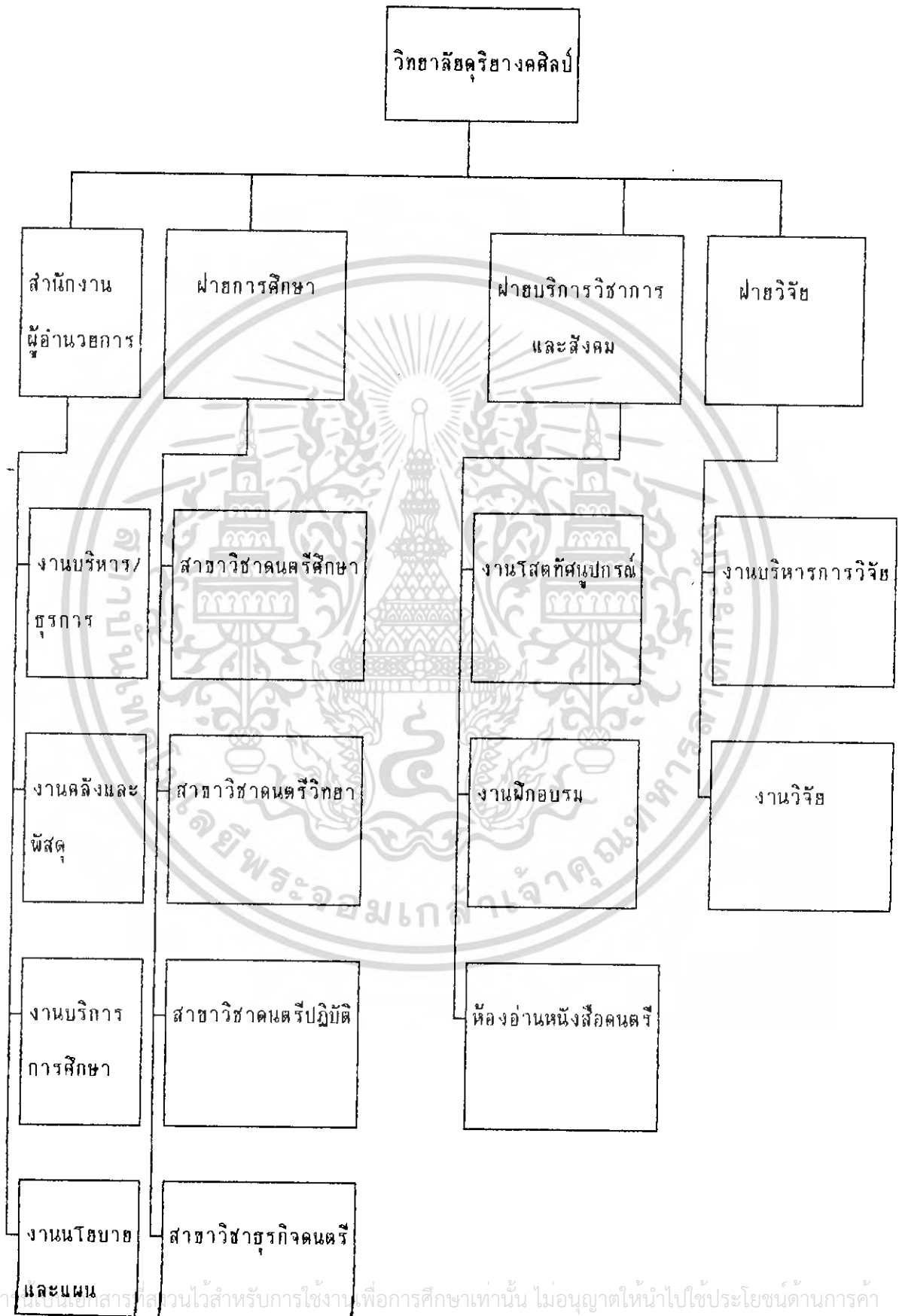
1.3 ระดับปริญญาเอก (จำนวนนักศึกษา)

ปีการศึกษา	2540	2541	2542	2543	2544 และปีต่อไป
รับเข้าใหม่	-	-	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	-	-	10	10
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	10
รวม	-	-	10	20	30
จบ	-	-	-	-	10
จบ	-	-	-	60	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

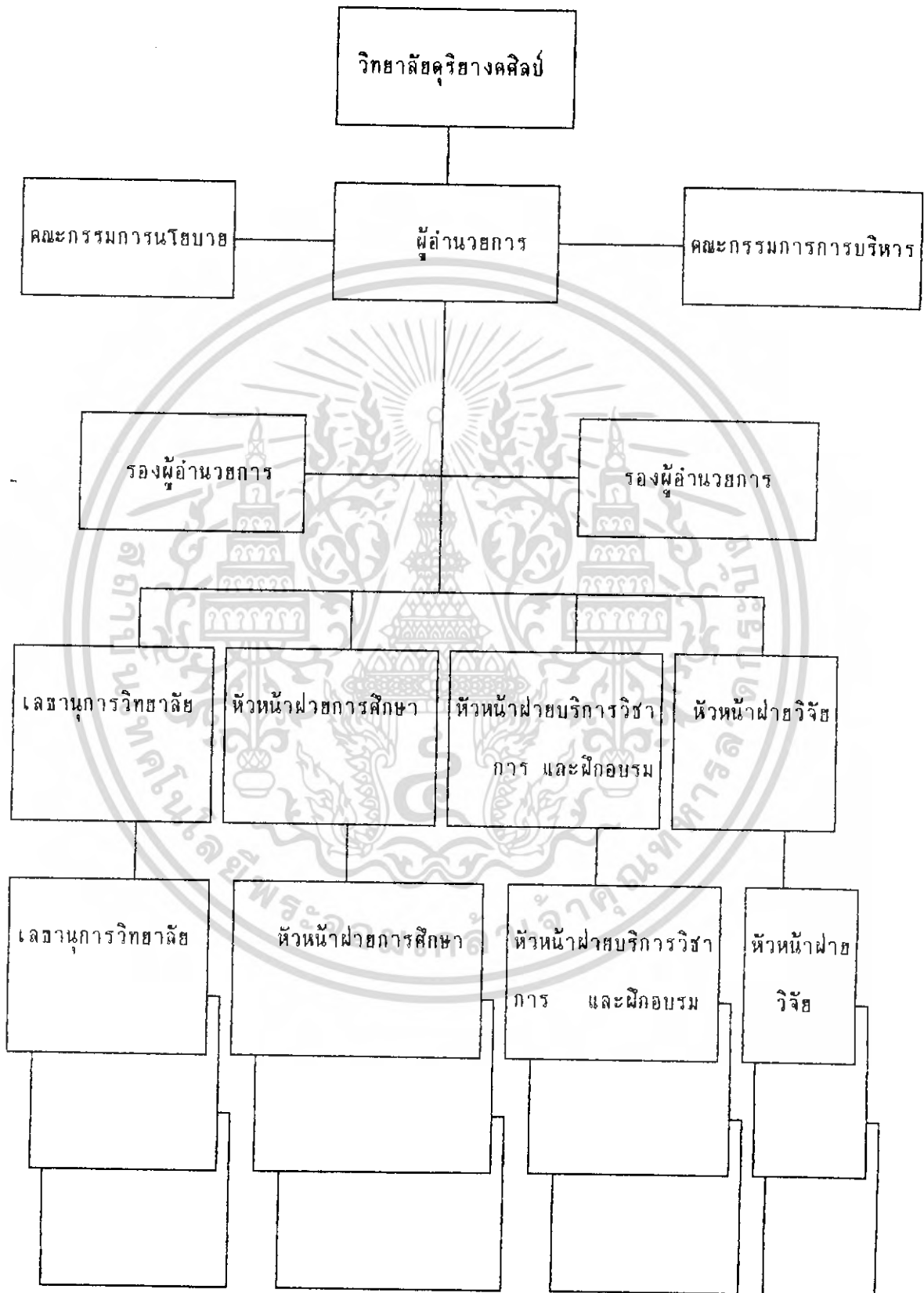
การจัดองค์กรและการแบ่งส่วนงาน

แผนภูมิการแบ่งส่วนราชการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการบริหารงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาคารสถานที่และอุปกรณ์

สถานที่ตั้งวิทยาลัยศรีราชาศิลป์ เป็นอาคาร 2 ชั้น ในพื้นที่ของศาลาหาพื้นที่

5000 ตารางเมตร

อาคารสถานที่ วิทยาลัยศรีราชาศิลป์ ต้องการพื้นที่ใช้สอยเพื่อการดำเนินงานดังนี้

### 1.1 รายละเอียดการใช้พื้นที่

รายการ	จำนวน (ห้อง)	พื้นที่ตารางเมตร	
		พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม
<b>1. พื้นที่สำหรับการเรียนการสอน</b>			
- ห้องเรียนพร้อมเครื่องฟังดนตรีและเปียโน	6	10 x 12	720
- ห้องฝึกซ้อมดนตรี (ห้องเดี่ยว)	40	2 x 3	240
- ห้องสอนดนตรี (สอนเดี่ยว)	15	4 x 4	240
- ห้องฝึกซ้อมวงดนตรี (มออุปกรณ์เก็บเสียง)	3	12 x 12	432
ห้องขับร้องประสานเสียง	1 ห้อง		
ห้องวงดนตรีไทย	1 ห้อง		
ห้องวงดนตรีสากล/ดนตรีแจ๊ส	1 ห้อง		
- ห้องวิชาดนตรีศึกษา	4	12 x 12	576
- ห้องเรียนดนตรีด้วยคอมพิวเตอร์	1	10 x 12	120
- ห้องฟังดนตรี (Sound Lab)	1	12 x 12	144
- ห้องเรียนดนตรีเทคโนโลยีและใช้เป็นห้องบันทึกเสียงดนตรีเทคโนโลยีซินธิไซเซอร์ และคอมพิวเตอร์	1	12 x 20	240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าวิธีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวน (ห้อง)	พื้นที่ตารางเมตร	
		พื้นที่/ห้อง	พื้นที่รวม
<b>2. พื้นที่สำหรับการบริการ</b>			
- ห้องแสดงดนตรี ซ้อมวงขนาดใหญ่ และสัมมนา ขนาดบรรจุผู้ฟัง 200 คน	1	280	280
- ห้องประชุมขนาดเล็ก ความจุ 30 - 40 คน	2	6 x 10	120
- ห้องเตรียมการสอนและห้องพักอาจารย์	10	4 x 4	160
- ห้องพิพิธภัณฑ์ดนตรี	1	-	400
- ห้องเก็บเครื่องดนตรี	2	10 x 12	240
- ห้องอ่านหนังสือวิชาการดนตรี	1	12 x 15	280
- ห้องโสตทัศนอุปกรณ์และอุปกรณ์ช่วยสอน	1	10 x 12	120
<b>3. พื้นที่สำหรับงานวิจัย</b>			
- ห้องปฏิบัติการวิจัยดนตรี	3	6 x 10	180
<b>4. พื้นที่สำหรับงานบริหาร</b>			
- สำนักงานผู้อำนวยการ (บริหาร บริการ และธุรการ	1	180	180
- ห้องรับรองอาจารย์พิเศษ ผู้เชี่ยวชาญ	2	4 x 10	80
- ห้องผู้บริหาร (ผู้อำนวยการวิทยาลัย)	1	4 x 5	20
- ห้องรองผู้อำนวยการวิทยาลัย	3	3 x 4	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวน (ห้อง)	พื้นที่ตารางเมตร	
		พื้นที่ พื้นที่/ห้อง	พื้นที่ พื้นที่รวม
5. <u>พื้นที่ประกอบ</u>			
- ห้องน้ำหญิง-ชาย และช่อง Duct	3	36	108
- ห้องบันได	-	-	40
- ห้องเก็บของ	2	30	60
- ห้องเก็บเอกสาร	2	30	60
- โถงและทางเดินภายในอาคาร	-	-	200
- <u>พื้นที่ประกอบอื่นๆ</u>	-	-	376
<u>พื้นที่ รวมพื้นที่</u>			<u>5,000</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 คณะนาฏศิลป์และดุริยางคศิลป์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล  
 ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร

จำนวนนักศึกษา

1. จำนวนนักศึกษาที่จะเข้าศึกษาในแต่ละปีการศึกษา

นักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2537	2538	2539	2540	2541
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160

2. จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษารุ่นแรกจะสำเร็จการศึกษา

2540 จำนวนประมาณ 40 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ผู้เข้าศึกษาหลักสูตร 4 ปี เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรนาฏศิลป์ชั้นกลาง หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนการเรียนดนตรีสากล และมีความรู้พื้นฐานทางดนตรีสากล

## วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

โดยวิธีการสอบคัดเลือก ตามระเบียบการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

### ระบบการศึกษา

1. การจัดการศึกษาใช้ระบบวิภาคโดยแบ่งเวลาศึกษาในปีการศึกษาหนึ่งๆ ออกเป็น 2 ภาค การศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับคือ

ภาคการศึกษาที่หนึ่ง ตั้งแต่วันจันทร์แรกของเดือนมิถุนายน เป็นต้นไป รวม 18 สัปดาห์

ภาคการศึกษาที่สอง ตั้งแต่วันจันทร์แรกของเดือนพฤศจิกายน เป็นต้นไป รวม 18 สัปดาห์

และสถาบันอาจเปิดภาคการเรียนศึกษาฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับใช้เวลาศึกษา 6 - 9 สัปดาห์ โดยให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การคิดหน่วยกิต

รายวิชาบรรยาย (ภาคทฤษฎี) ที่เทียบเท่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาหรือประมาณ 16 ชั่วโมง ในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

รายวิชาปฏิบัติ (ภาคปฏิบัติ) ที่ใช้เวลาปฏิบัติ 2 ถึง 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาหรือระหว่าง 32 ถึง 48 ชั่วโมง ในภาคการศึกษาหนึ่งคิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

การฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม (การฝึกงานอาชีพ) ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 75 ชั่วโมง ในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

### ระยะเวลาการศึกษา

1. หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน 6 ภาคการศึกษาปกติ และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปี การศึกษา
2. หลักสูตรปริญญาตรี 2 ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน 3 ภาค การศึกษาปกติ และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 4 ปีการศึกษา

### สถานที่และอุปกรณ์การสอน

#### 1. สถานที่

อาคารเรียนและปฏิบัติการมีเนื้อที่ประมาณ 2,400 ตารางเมตร ที่ศูนย์กลาง การศึกษาระดับปริญญา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. อุปกรณ์การสอน

เครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นอุปกรณ์การสอน

เปียโน (PIANO)	10
เบบี้แกรนด์เปียโน (BABY GRAND PIANO)	1
ซอไวโอลิน (VIOLIN)	12
ซอวิโอลา (VIOLA)	6
ซอเชลโล (CELLO)	4
ซอดับเบิลเบส (DOUBLE BASS)	2
ซอฟลูต (FLUTE)	4
ปี่โอโบ (OBOE)	2
ปี่คลาริเน็ต (CLARINET)	4
บาสซูน (BASSOON)	2
แตรเฟรนช์ฮอร์น (HORN)	2
ทรัมเปต (TRUMPET)	4
สไลด์ทรอมโบน (SLIDE TROMBONE)	2
เบสทรอมโบน (BASS TROMBONE)	1
กลองแอสแนร์ (SNARE)	2
เบสดรัมคองเสิร์ท (BASS DRUM)	2
ฉาบคองเสิร์ท (CYMBLE)	2
ฉาบเดี่ยวคองเสิร์ท (SINGLE CYMBLE)	2
กลองชุดแจ๊สดนตรี (JAZZ DRUM)	2
กลองทิมปานี (TIMPANI)	3
ระนาด (XYLOPHONE)	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิ้ง TRIANGLE)	1
แอมโบริน (TAMBOURINE)	1
กีตาร์โปร่ง (GUITAR)	5
เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับดนตรี	1
เครื่องเสียงคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์	1
มิกเซอร์ 24 แชนเนลพร้อมอุปกรณ์	1
ลำโพงสนาม	6
กล้องถ่ายวิดีโอ	1

### หลักสูตร

1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 142 หน่วยกิต
2. โครงสร้างหลักสูตร
  1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 32 หน่วยกิต
    - 1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 6 หน่วยกิต
    - 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต
    - 1.3 กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์ 12 หน่วยกิต
    - 1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต
    - 1.5 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 3 หน่วยกิต
    - 1.6 กลุ่มวิชาพลศึกษาและนันทนาการ 2 หน่วยกิต
  2. หมวดวิชาเฉพาะ 102 หน่วยกิต
    - 2.1 กลุ่มวิชาชีพนีรนฐาน 40 หน่วยกิต
    - 2.2 กลุ่มวิชาชีพเฉพาะสาขา 40 หน่วยกิต
    - 2.3 กลุ่มวิชาชีพลือก 22 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี 8 หน่วยกิต

#### ลักษณะของโครงการสถาบันการสร้างสรรค์ดนตรี

เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของภาคเอกชน โดยการควบคุมและรับรองหลักสูตรทางการศึกษา โดยคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เปิดการสอนในหลักสูตรมุ่งเน้นทางด้านวิชาชีพการดนตรีสากล ผู้เรียนจะมีความรู้และเชี่ยวชาญทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยผ่านการคัดเลือกเข้าเรียน ในแต่ละปีการศึกษาประมาณ 40 คน วิธีการคัดเลือกผู้เข้าสอบต้องเป็นผู้มีความรู้พื้นฐานด้านดนตรีปฏิบัติในขั้นต้น (ระดับเกรด 1 ถึง เกรด 3) ตามมาตรฐานหลักสูตรของสถาบัน TRINITY COLLEGE OF MUSIC, LONDON ซึ่งเป็นสถาบันดนตรีของประเทศอังกฤษ ที่หลายสถาบันดนตรีในประเทศไทยและทั่วโลก ได้ให้ความยึดถือ และผู้สอบยังต้องเป็นผู้จบการศึกษาในสายสามัญศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 15 - 25 ปี เมื่อผ่านการคัดเลือกแล้ว ก็จะทำการศึกษาต่อในวิชาดนตรี และวิชาสายสามัญตามหลักสูตรที่ทางกรมอาชีวศึกษา กำหนด การแบ่งระดับชั้นของผู้เรียนจะมีลักษณะเดียวกับสถาบัน TRINITY COLLEGE OF MUSIC, LONDON ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ภาคปฏิบัติ	ภาคทฤษฎี	หมายเหตุ
ชั้นปีที่ 1	เกรด 4 (JUNIOR)	เกรด1	
ชั้นปีที่ 2	เกรด 5 (INTERMEDIATE	เกรด2	
ชั้นปีที่ 3	เกรด 6 (SUNIOR)	เกรด3	เทียบเท่าประโยคเตรียม อุดมศึกษาประเทศอังกฤษ
ชั้นปีที่ 4	เกรด 7 (ADVANCED SENIOR)	เกรด4	เทียบเท่าปีที่ 2 ของมหา วิทยาลัยประเทศอังกฤษ
ชั้นปีที่ 5	เกรด 8 (HIGHER LOCAL)	เกรด5	เทียบเท่าชั้นอนุปริญญา ของมหาวิทยาลัยประเทศ อังกฤษ

- หมายเหตุ
- การเรียนในส่วนวิชาสายสามัญ จะใช้การเก็บหน่วยกิตในระยะเวลา ที่ทำ  
การศึกษาอยู่
  - วิชาการปฏิบัติ ผู้เรียนจะต้องสามารถปฏิบัติเครื่องดนตรีเอกได้คนละ 1 ชิ้น  
ซึ่งจะทำการเลือกเรียน ตั้งแต่ตอนทำการสอบตามเกณฑ์ในการปฏิบัติเครื่อง  
ดนตรีนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักสูตรการศึกษาดนตรีภาคปฏิบัติ

ใช้การศึกษาตามแบบแผนดุริยางคศาสตร์ ผู้เรียนจะมีความสามารถในการปฏิบัติ  
ดนตรีเอก และสามารถร่วมบรรเลงในวง SYMPHONY ORCHESTRA ซึ่งจะมีจำนวนผู้เล่นตั้งแต่  
20 คนขึ้นไป ในแต่ละชั้นปีจะประกอบไปด้วยนักศึกษาจำนวน 40 คน ซึ่งจะผ่านการสอบคัดเลือก  
ในการปฏิบัติดนตรีเอก แบ่งประเภทของเครื่องดนตรีเอกตามลักษณะของวงดุริยางค์จำนวน  
เครื่องดนตรี 1 ชิ้น ต่อ 1 คน ดังนี้

เครื่องคีย์บอร์ด (KEYBOARD)	PIANO	7
เครื่องทองเหลือง (BRASS)	TRUMPET	2
	SLIDE TROMBONE	1
	TUBA	1
	HORN	1
เครื่องลมไม้ (WOODWIND)	FLUTE	2
	OBOE	1
	CLALINETS	2
	BASSOON	1

เครื่องสาย (STRING)	VIOLIN	10
	CELLO	2
	DOUBLE BASS	1
	VIOLA	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเคาะ (PERCUSSION)	BASS DRUMS	1
	TIMPANI	1
	XYLOPHONE	1
	SNARE	1

### ขอบข่ายของโครงการ

เพื่อให้เป็นสถาบันการศึกษาดนตรี ที่มีความพร้อมในการสร้างบุคลากร ดนตรีที่มีคุณภาพ ภายในโครงการจึงประกอบไปด้วย ส่วนการศึกษา ส่วนบริการการศึกษา ส่วนพักผ่อน สันทนาการ ซึ่งจะแยกองค์ประกอบดังนี้

#### 1. ส่วนการศึกษา

##### - ส่วน MUSIC EDUCATION

ประกอบด้วยห้องเรียนดนตรี ห้องซ้อม ห้องเรียนทฤษฎีดนตรี  
ห้องซ้อมรวม

##### - ส่วน GENERAL EDUCATION

เป็นส่วนการเรียนในวิชาสามัญ ประกอบด้วย ห้อง LECTURE ห้องเรียน  
COMPUTER ห้องฝึกครู

#### 2. ส่วนหอประชุม ประกอบด้วย ส่วน AUDITORIUM ส่วนเวที และ BACKSTAGE

#### 3. ส่วนโถงและสำนักงาน ประกอบด้วย

##### - ส่วนโถงทางเข้า ENTRANCE HALL

##### - ส่วนพักคอย WAITING AREA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนประชาสัมพันธ์ RECEPTION
- ส่วนสำนักงาน OFFICE ADMINISTRATION
- ส่วนโถงเอนกประสงค์ MULTIPURPOSE HALL

#### 4. ส่วนบริการนักศึกษา

- ส่วนบริการด้านการศึกษา ได้แก่ ห้องสมุด ห้องโสตทัศนศึกษา (SOUND LAB)
- ส่วน FACILITIES ได้แก่ ห้อง SOUND STUDIO ห้องพยาบาล ห้อง LAUNDRY  
ร้านขายอุปกรณ์เครื่องเขียน
- ส่วนหอพักนักศึกษา
- ส่วนโรงอาหาร (CANTEEN)  
ประกอบด้วยส่วนรับประทานอาหาร ส่วนห้องครัว ส่วนเคาน์เตอร์ขายอาหาร  
ส่วนเคาน์เตอร์ขายคูปอง
- ส่วนบริการที่จอดรถ
- ส่วน MUSIC GARDEN ส่วนเป็นส่วนภายนอก จัดเป็นลักษณะเวทีกลางแจ้ง  
สำหรับแสดงดนตรีของนักเรียนในบางโอกาส

#### ขอบเขตในการทำวิทยานิพนธ์

- ส่วนการศึกษา ห้อง LECTURE ห้องเรียน-ห้องซ้อมดนตรี ห้องซ้อมรวม
- ส่วนหอประชุม AUDITORIUM และ STAGE
- ส่วนโถงทางเข้า ประชาสัมพันธ์ นักคอย
- ส่วน LANDMARK และห้องโสตทัศนศึกษา
- ส่วนห้องสมุด และห้องโสตทัศนศึกษา
- ส่วนโรงอาหาร
- ส่วน MUSIC GARDEN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ด้านการศึกษา
1. เป็นสถาบันศึกษาเฉพาะทางดนตรีเต็มรูปแบบที่สามารถผลิตนักดนตรีที่มีคุณภาพทัดเทียมสากล
  2. นักดนตรีและศิลปินมีความตื่นตัวที่จะพัฒนาฝีมือ ความเชี่ยวชาญและความสามารถของตน มีการผลิตผลงานที่มีการสร้างสรรค์คุณภาพ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักดนตรีได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่
  3. เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลและส่งเสริมความรู้ เรื่องการดนตรีสากล ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติแก่นักศึกษาและผู้สนใจ
- ด้านเศรษฐกิจ
1. สามารถเพิ่มจำนวนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ เป็นที่ยอมรับเข้าสู่การสร้างสรรค์ในวงการธุรกิจบันเทิงที่กำลังมีการขยายตัวสูง
  2. มีการผลิตผลงานดนตรีคุณภาพออกสู่ตลาดทั้งในและนอกประเทศ
- ด้านสังคม
1. พัฒนาเยาวชนให้รู้จักสุนทรียภาพ มีจิตใจละเอียดอ่อนลึกซึ้ง สุขภาพจิตดี มีการพัฒนาทั้งร่างกายและจิตใจ
  2. เยาวชนมีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออกในทางที่สร้างสรรค์ อีกทั้งยังได้รับการปลูกฝังจรรยาบรรณและคุณสมบัติที่ดีของนักดนตรี
  3. ส่งเสริมและยกระดับอาชีพนักดนตรี ศิลปินไทยที่มีคุณภาพให้เป็นที่รู้จัก และยอมรับในสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

### 1. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร (ADMINISTRATIVE STAFF)

ทำหน้าที่ดำเนินการด้านบริหารสถาบัน ควบคุมการดำเนินการของสถาบันให้เป็นไปตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ประกอบด้วย

1.1 ผู้อำนวยการ ๑1 คน เป็นหัวหน้าในการบริหารงานทั้งหมด รับผิดชอบในการวางโครงการและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 รองผู้อำนวยการ (1 คน) ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยในการบริหารงาน ควบคุมดูแลการทำงานทำงานของฝ่ายต่างๆ

1.3 เลขานุการ (2 คน) ทำหน้าที่ปฏิบัติตามผู้บังคับบัญชาได้มอบหมายให้บันทึกผลการประชุมทำรายงานรวบรวมสถิติและติดต่อ ร่างจดหมาย

1.4 คณะกรรมการบริหาร (4 คน) มีหน้าที่ปรึกษา เสนอแนะควบคุมการบริหารงานของสถาบันให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วย

- หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
- หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมพิเศษ
- หัวหน้าฝ่ายเทคนิค
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ (SERVICE STAFF)

ทำหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการธุรกิจทั่วไป โดยมี

- หัวหน้าฝ่ายธุรการ (1 คน) ทำหน้าที่ควบคุมและบริหารงานในฝ่าย ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยธุรการ และบริหาร

- รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ (1 คน)

### 2.1 หน่วยธุรการ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ดังนี้

2.1.1 แผนกสารบรรณ (3 คน) ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัด

เก็บรักษาเอกสาร ทำเอกสารหนังสือทางวิชาการ ติดต่อประสานงานทั่วไป รับส่งและตอบโต้หนังสือราชการประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)

- เจ้าหน้าที่ธุรการ (2 คน) ทำหน้าที่จัดพิมพ์เอกสาร

2.1.2 แผนกประชาสัมพันธ์ (3 คน) ทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์ และ

ดำเนินกิจกรรมต่างๆ จัดการต้อนรับสำหรับผู้มาใช้บริการ ให้ได้รับความสะดวก ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)

- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ (2 คน)

2.1.3 แผนกการเงินและบัญชี (4 คน) ทำหน้าที่รับผิดชอบใน

การจ่ายเงินตรวจสอบเงิน จัดวางฎีกาการเบิกเงินงบประมาณ ทำบัญชี ทะเบียนควบคุมการเงิน งบประมาณบัญชีคุมรายได้ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- พนักงานบัญชี (1 คน)
- เจ้าหน้าที่การเงิน (2 คน)

2.1.4 แผนกทะเบียนและสถิติ (2 คน) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลรับผิดชอบการทำสถิติต่างๆ และประเมินสถิติประกอบด้วย

- เจ้าหน้าที่ทะเบียนและสถิติ (2 คน)

2.1.5 แผนกบุคคลากร (2 คน) มีหน้าที่ควบคุมเจ้าหน้าที่ต่างๆ สัมภาษณ์ และรับสมัครคนเข้าทำงาน ไม่ว่าจะเป็นเจ้าหน้าที่ หรืออาจารย์ผู้สอน ประกอบด้วย

2.1.6 แผนกพัสดุและจัดซื้อ (2 คน) ทำหน้าที่รับจ่าย เก็บรักษาครุภัณฑ์ ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- พนักงาน (1 คน)

2.1.7 แผนกอาคารสถานที่ (8 คน) ทำหน้าที่ควบคุมให้อาคารสถานที่เป็นระเบียบเรียบร้อย ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- นักการภารโรง (5 คน)
- พนักงานขับรถ (1 คน )
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (5 คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 แผนกหอพัก ทำหน้าที่ดูแลบริเวณหอพักนักศึกษาประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- เจ้าหน้าที่ดูแลหอพัก (2 คน)
- รักษาความปลอดภัย (1 คน)
- รักษาความสะอาด (2 คน)

2.1.9 แผนกหน่วยบริการ (4 คน) ทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ราคา  
ร้านค้าต่างๆ ที่เข้ามาเช่ากิจการในโครงการ รวมทั้งให้  
บริการในการติดต่อเช่าสถานที่โรงเรียนอีกด้วย ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- เจ้าหน้าที่ควบคุมร้านอาหาร (1 คน)
- เจ้าหน้าที่ควบคุมร้านค้า (1 คน)
- เจ้าหน้าที่ห้องพยาบาล (1 คน)

3. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ (EDUCATIONALSTAFF)

ทำหน้าที่ดำเนินงานในส่วนของการสร้างสรรค์ศูนย์ และหน่วยวิชาการให้  
เป็นไปตามนโยบายและหลักสูตรที่วางไว้ ประกอบด้วย

- หัวหน้าฝ่ายวิชาการ (1 คน)
- รองหัวหน้าฝ่ายวิชาการ (1 คน)

3.1 แผนกห้องสมุดดนตรี (5 คน) ให้บริการด้านห้องสมุดในการจัดหา  
เก็บและให้คำปรึกษาแนะนำในการใช้ห้องสมุด และส่วนโสตศึกษา  
ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บรรณาธิการ (2 คน)
- เจ้าหน้าที่ (2 คน)
- ช่างเทคนิค (1 คน)

### 3.2 แผนกจัดสอน รับผิดชอบการเรียนการสอน ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- รองหัวหน้าแผนก (1 คน)
- อาจารย์ประจำ (8 คน)
- อาจารย์พิเศษ (12 คน)

### 4. เจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ (ACTIVITY STAFF)

รับผิดชอบด้านกิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดแสดง นิทรรศการ และอื่นๆ อีกทั้งดำเนินงานวางแผนร่วมกับสถาบันอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกโครงการ ประกอบด้วย

- หัวหน้าฝ่าย (1 คน)
- รองหัวหน้าฝ่าย (1 คน)

#### 4.1 แผนกงานสื่อข้อมูลข่าวสาร (2 คน) จัดบริการด้านเทคโนโลยีการ

ศึกษา จัดทำเอกสารด้านวิชาการเก็บรวบรวมในรูปแบบต่างๆ เช่น เทป ภาพยนตร์ ภาพนิ่ง เป็นต้น ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- พนักงาน (1 คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 แผนกนิทรรศการ (2 คน)

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- พนักงาน (1 คน)

#### 5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค (TECHNICAL STAFF)

ทำหน้าที่รับผิดชอบส่งเสริมวิชาการให้กับทุกหน่วยงานในด้านเครื่องดนตรีและอุปกรณ์การเรียน รวมทั้งอุปกรณ์ในห้องบันทึกเสียง และหอประชุมดนตรี

##### 5.1 แผนกบริการวิชาการ (5 คน) รับผิดชอบเครื่องดนตรี การบริการ

โสตทัศนูปกรณ์ การผลิตเทปบันทึกเสียงต่างๆ ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- เจ้าหน้าที่ห้องอัดเสียง (1 คน)
- ช่างเทคนิค (3 คน)

##### 5.2 แผนกหอประชุมดนตรี (3 คน) รับผิดชอบดูแลกิจกรรมในหอประชุม

ประกอบด้วย

- หัวหน้าแผนก (1 คน)
- พนักงาน (2 คน)

##### 5.3 แผนกงานซ่อมบำรุง (7 คน) ทำหน้าที่รับผิดชอบงานเทคนิคในหอ

ประชุมและสาธารณูปโภคภายในสถาบันฯ ซ่อมแซม บำรุงรักษา

ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.3.1 หน่วยผลิต (5 คน) รับผิดชอบซ่อมแซมอุปกรณ์รวมทั้งควบคุมระบบต่างๆ ภายในส่วนหอประชุมดนตรี
- เจ้าหน้าที่ขนส่ง (3 คน)
  - เจ้าหน้าที่เสียง (2 คน)

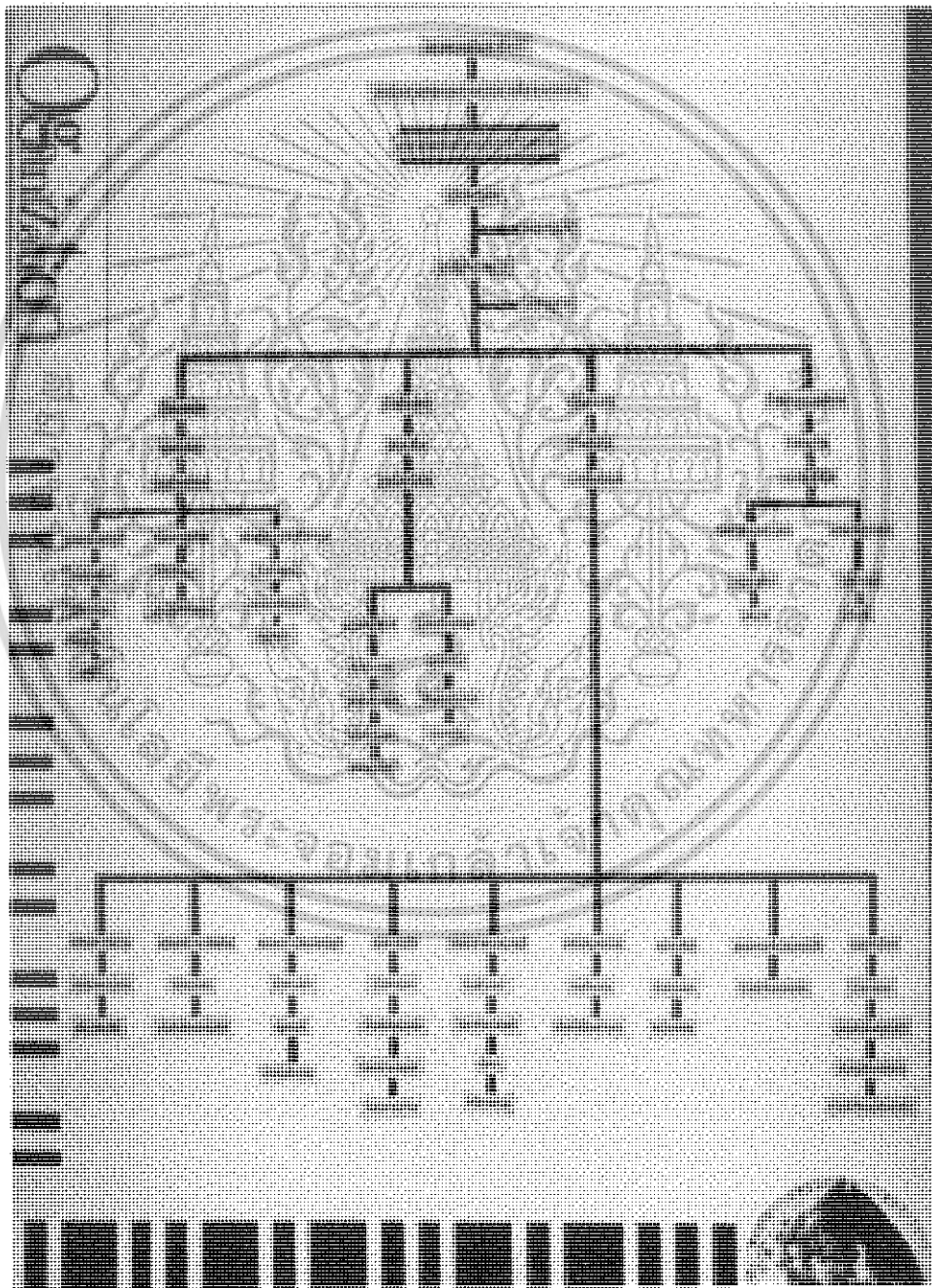
- 5.3.2 หน่วยเครื่องกลและไฟฟ้า (2 คน) มีหน้าที่ดูแล ซ่อมแซมบำรุงรักษา เครื่องยนต์ต่างๆ ซ่อมแซมไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบน้ำในอาคาร ประกอบด้วย
- ช่างเครื่อง (1 คน)
  - ช่างไฟฟ้า (1 คน)

สรุปจำนวนบุคลากรของสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีทั้งสิ้น 90 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ส่วนงานในการบริหาร

เป็นสถาบันในระดับอาชีวศึกษา ซึ่งจะอยู่ในความดูแลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินงานและบริหารโดยเอกชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 การจัดโรงละครและเวที

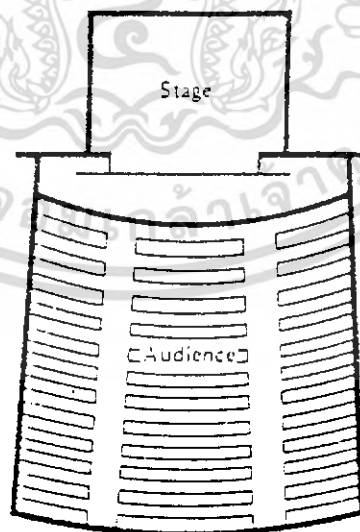
#### ชนิดของโรงละคร

ชนิดของโรงละครที่นิยมใช้มี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

#### 1) PROSCENIUM STAGA

ลักษณะเป็นโรงละครที่มองจากด้านเดียว การรับชมการแสดงบนเวทีจึงคล้ายกับการมองรูปภาพ (PICTURE FRAME) เป็นแบบที่นิยมใช้มากที่สุดสามารถดัดแปลงให้เข้ากับการแสดงแบบต่าง ๆ ได้ง่ายที่สุด การจัดเวทีและฉากทำได้ง่ายนักแสดงสามารถควบคุมการแสดงออกและความคมอารมณ์ ความรู้สึกร่วมได้ง่าย เพราะมีผู้ชมเพียงด้านเดียว นักแสดงไม่ต้องกังวลกับผู้ชมด้านข้างหรือด้านหลัง

ข้อเสียคือ จำกัดความจุของที่นั่งการเพิ่มจำนวนผู้ชมจะขยายบริเวณไปทางลึก ผู้ชมที่อยู่ไกลจะรับชมได้ไม่ดีซึ่งการแก้ไขทำได้โดยการขยายมุมมองออกไปด้านข้างเป็นรูปพัด สำหรับการจัดโรงละครแบบนี้ข้อควรสังเกตุคือ บริเวณของผู้ชมและผู้แสดงจะแยกจากกันอย่างเด็ดขาดการแสดงจึงเกิดขึ้นบนเวทีโดยลือไปสู่ผู้ชมทางด้านหน้าเวที (APRON)



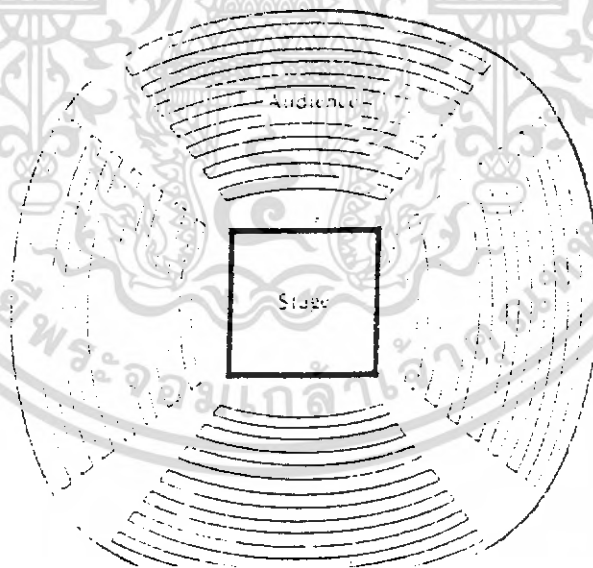
Plan of proscenium theater

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ARENA STAGE

เป็นแบบที่สามารถบรรจุผู้ชมได้มากที่สุด แต่มีข้อจำกัดด้านการแสดง คือใช้  
ได้กับการแสดงบางประเภทเท่านั้น นิยมใช้กับการแสดงที่มีผู้แสดงจำนวนมาก ในกรณีนี้จัดให้ผู้ชม  
อยู่สองข้างเรียกว่า TRANSVERSE STAGE โรงละครแบบนี้จะไม่ใช้ฉาก จึงเป็นการลดค่าใช้จ่าย  
ในการจัดแสดง (เช่นฉากประกอบ) ลงได้

เนื่องจากเวทีการแสดงจะล้อมรอบด้วยผู้ชมจึงยากต่อการแสดงออกและควบคุม  
อารมณ์ของนักแสดง การรับชมการแสดงแม้จะสามารถรับชมได้เป็นจำนวนมากและใกล้  
ชิดกับการแสดงได้อย่างเต็มที่ แต่การชมก็อาจถูกรบกวนจากการมองเห็นผู้ชมที่อยู่ฝั่งตรงข้ามได้  
นอกจากนี้การกระจายของเสียงจะดีมาก และหักเหได้ไม่ทั่วถึงจึงต้องใช้ระบบขยายเสียงช่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) OPEN STAGE

เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากโรงละครของกรีก-โรมันในยุคคลาสสิกเป็นการเน้น  
ความสำคัญของเนื้อกับนเวที ทำให้มีผลทางด้านความเป็นสามมิติ (เอาข้อดีของแบบที่ 1 และ 2  
มารวมกัน) มากขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างเวทีและคนดูมีมากกว่าแบบแรกและลดปัญหาที่  
เกิดขึ้นกับแบบที่ 2 ข้อเสียของกรจัดโรงละครแบบนี้คือ ยากต่อการจัดฉากและเวทีการควบคุม  
การแสดงและอารมณ์ของผู้แสดงเป็นไปได้ยาก เนื่องจากการกระจายตัวของผู้แสดงทำให้การชม  
แต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกันมาก และผู้ชมอาจถูกรบกวนจากการมองเห็นผู้ชมในฝั่งตรงข้าม  
การออกแบบฉากและเวทีแบบนี้จะเน้นที่ด้านหลังและสร้างเป็นลักษณะสามมิติ  
ในเนื้อหาของเวที มักนิยมใช้กับเวทีกลางแจ้ง

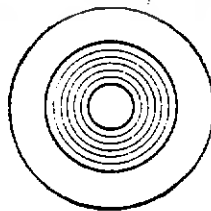
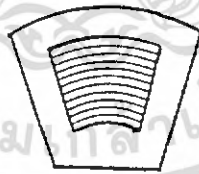
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4) SPACE STAGE

เป็นแนวความคิดที่พัฒนาขึ้นใหม่ การจัดเนื้อหาของการแสดงจะกระจาย อยู่ปะปนกับผู้ชม ใช้กับการแสดงบางประเภทซึ่งต้องการให้ผู้ชมมีส่วนร่วมและเกิดอารมณ์คล้อยตาม ไปด้วยกับการแสดงได้มากยิ่งขึ้น ในบางโอกาสอาจดัดแปลงการจัดใน 3 ประเภทคือแบบที่ 1, 2 และ 3 มาเป็นแบบ SPACE STAGE เพื่อต้องการผลของการชมเป็นพิเศษ

การจัดแบบนี้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดจากระยะการชมที่ไกล ผู้ชมจึงมีโอกาส ใกล้ชิดกับการแสดงได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามการควบคุมการแสดงในการจัดในลักษณะนี้ทำได้ยากมาก การเน้นให้ผู้ชมรับรู้ลำดับขั้นตอนการแสดงเป็นไปได้อย่าง (ส่วนใหญ่ใช้วิธีเน้นตำแหน่งการแสดง ด้วยแสงและเสียง) จึงค่อนข้างจำกัดในการใช้งาน และไม่ค่อยนิยมใช้

จากรูปแบบต่าง ๆ ของโรงละครจะเห็นได้ว่าโรงละครแบบ PROSCENIUM STAGE มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูงสามารถจัดการแสดงได้สะดวกที่สุด ให้ผลการรับชมที่ดีและ ยังสามารถดัดแปลงใช้พื้นที่ในกิจกรรมอื่น ๆ ได้ดีที่สุด ดังนั้นในการศึกษาและวิเคราะห์ในขั้นต่อไป จะเน้นถึงโรงละครแบบ PROSCENIUM STAGE เป็นหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

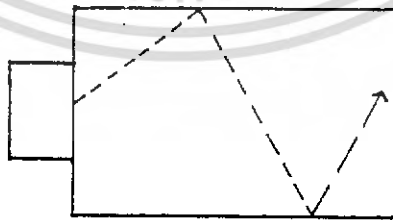
## รูปร่างของโรงละคร

ในการพิจารณาเพื่อออกแบบรูปร่างของโรงละครนั้น ควรพิจารณาถึงรูปแบบของการจัดโรงละครอย่างละเอียด เพื่อให้เหมาะสมกับประเภทของการแสดงนอกจากนี้ยังควรพิจารณาถึงรูปร่างของโรงละครและตั้งข้อสังเกตเพื่อการออกแบบดังนี้

1. การสะท้อนเสียงของผนัง เพดาน และบริเวณที่มีผลต่อการสะท้อนเสียง
2. ผลการรับชม ควรพิจารณาให้ผู้ชมสามารถใกล้ชิดกับการแสดงให้มากที่สุด
3. การแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะต่าง ๆ ของรูปร่างโรงละครที่ต่างกัน

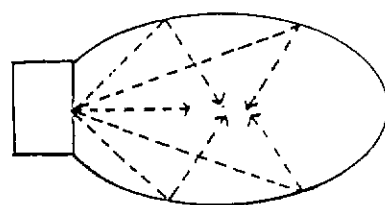
รูปร่างของโรงละครเมื่อพิจารณาจากผังของโรงละครจะจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้คือ

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE) เป็นรูปที่ง่ายต่อการออกแบบ แต่ มักจะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงไปมา (SOUND FLUTTER) แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ผนังเป็นลูกคลื่นเพื่อช่วยในการกระจายเสียง หรืออาจใช้วัสดุดูดเสียงติดตั้งในตำแหน่งที่ให้กำเนิด (SOUND FLUTTER) เป็นรูปร่างที่เหมาะสมกับโรงละครขนาดเล็ก ที่ระยะในการสะท้อนของเสียง ไม่มากเกินไปจนเกิดผลเสีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปพัด (FAN SHAPE) รูปปร่างแบบพัดนี้จะช่วยในการกระจายของเสียงออกสู่ผู้ชมได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งโรงละครมากที่สุด นอกจากนี้ผนังที่เบนออกจะช่วยขยายมุมมองให้จุได้มากขึ้น (มุมของแกนแนวตรงที่ทำกับผนังมากที่สุดไม่ควรเกิน 60 องศา) เป็นรูปปร่างที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผลการรับชมจึงเป็นไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

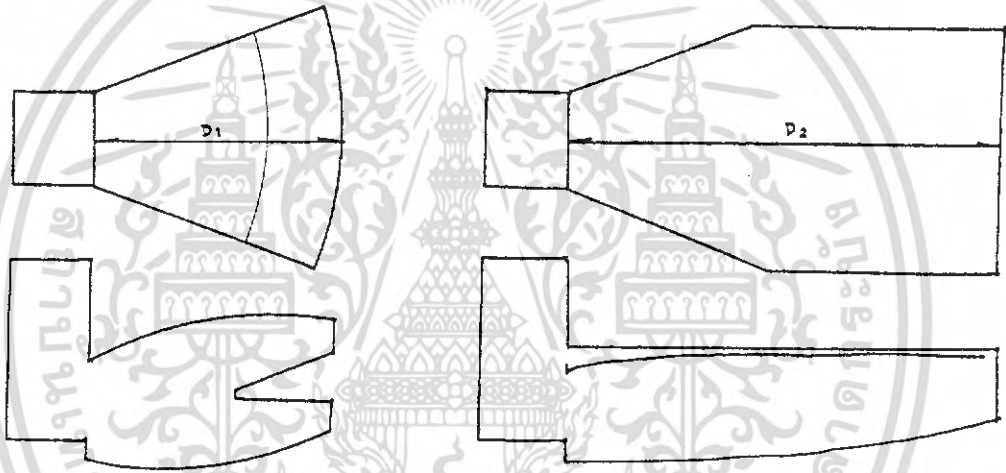


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สัดส่วนของโรงละคร

สัดส่วนของโรงละครไม่มีสัดส่วนที่แน่นอนและตายตัว ขึ้นอยู่กับการจัดที่นั่งให้ไกลเคื่องเวทีมากที่สุด เพื่อความสะดวกสบายของผู้ชม และเพื่อผลในการชมและฟังที่ดีที่สุด มีเสียงที่สม่ำเสมอทั้งโรงละครรวมทั้งระบบขยายเสียงที่นำมาใช้

อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่า โรงละครที่กว้างและสั้นจะดีกว่าโรงละครที่แคบและลึก เพราะจะทำให้ระยะการมองและการฟังอยู่ใกล้เวทีมากกว่า

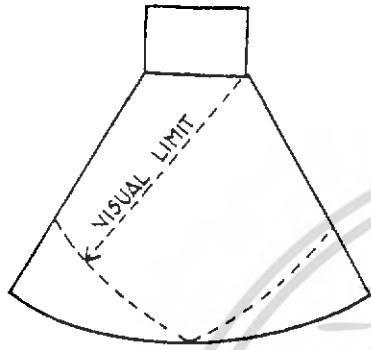


จากตัวอย่างโรงละครทั้งสองมีจำนวนที่นั่งที่เท่ากัน แต่การทำเช่นลอสทำให้โรงละครรูปที่ 1 ดีกว่า 2 ผู้ชมจะอยู่ใกล้เวทีและจุดกำเนิดเสียงมากกว่า ถ้า D เป็นระยะจากเวทีถึงผู้ชมแถวหลังสุดจะทำให้  $D_1 < D_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดของโรงละคร

ในการออกแบบโรงละครขนาดและความจุจะมีผลต่อการชมและการฟัง ในโรงขนาดใหญ่ ต้องการให้ผู้ชมให้ได้มากที่สุด จะถูกจำกัดด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ โดยทั่วไปขนาดของโรงละครจะแบ่งออกได้ คือ



ขนาดเล็ก	ผู้ชมน้อยกว่า	500 ที่นั่ง
ขนาดกลาง	ผู้ชม	500-900 ที่นั่ง
ขนาดใหญ่	ผู้ชม	500-1500 ที่นั่ง
ขนาดพิเศษ	ผู้ชมมากกว่า	1500 ที่นั่ง

ขนาดของโรงละครจะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการมองและการฟังของมนุษย์ที่จะเก็บรายละเอียดต่าง ๆ และผลในการสร้างอารมณ์และความรู้สึกร่วมกับการแสดงระยะที่ไกลสุดสำหรับการชม คือ

20 - 25 ม. สำหรับการแสดงขนาดเล็ก

30 - 35 ม. สำหรับการแสดงขนาดใหญ่

## ปริมาตรของโรงละคร

ปริมาตรของโรงละคร เป็นปริมาตรที่เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภท ซึ่งการใช้วงดนตรีขนาดใหญ่เกินไปในโรงละครขนาดเล็ก หรือวงดนตรีขนาดเล็กในโรงละครใหญ่ ๆ ย่อมจะก่อให้เกิดเสียงที่ไม่ไพเราะ หรือการแสดงบางอย่างที่ใช้เสียงพูดหรือร้อง เป็นหลักต้องการปริมาตรของท้องที่ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของโรงละครนี้มีผลโดยตรงกับการสะท้อนของเสียง ทำให้เกิดเสียงก้องวานหรือเสียงก้องที่เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภท (ดูรายละเอียดเรื่องการสะท้อนของเสียง) ปริมาณที่เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภท คือ

- 2700 - 5400 ม.<sup>3</sup> เหมาะกับการแสดงที่ใช้วงดนตรีขนาด 40-50 คน
- 0000 - 21600 ม.<sup>3</sup> เหมาะกับการแสดงที่ใช้วงดนตรีขนาด 90-100 คน

หรือปริมาณต่อคนจะเป็น

- การแสดง CONCERT 6.2 - 10.8 ม.<sup>3</sup>/คน
- การแสดง OERA 4.5 - 7.4 ม.<sup>3</sup>/คน
- การแสดงละคร, MOTION-PICTURE 2.8 - 5.1 ม.<sup>3</sup>/คน

ผลจากการควบคุมปริมาณของโรงละครจะทำให้ความจุของโรงละครเปลี่ยนไปด้วยดังนั้นในโรงละครบางแห่งที่มีการใช้งานหลายประเภท จึงใช้เพดานหรือผนังที่เลื่อนหรือปรับได้ (ดูใน CASE STUDY) ช่วยในการควบคุมให้เกิดปริมาณหลาย ๆ ขนาดเพื่อให้เกิดปริมาณที่เหมาะสม

ลักษณะการปรับเปลี่ยนปริมาณของโรงละคร



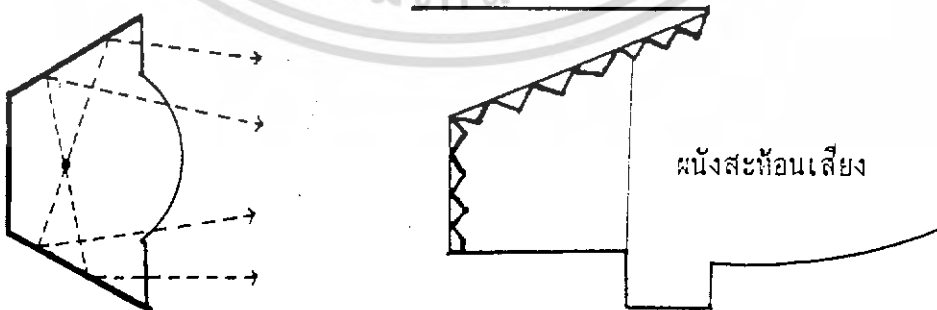
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผนังของโรงละคร

ผนังของโรงละครมีผลโดยตรงต่อการสะท้อนของเสียง โดยเฉพาะในโรงที่ไม่ใช้ระบบขยายเสียงหรือการแสดงบางประเภทที่ไม่อาจใช้ระบบขยายเสียงได้ การออกแบบผนังจะต้องทำให้ผนังสามารถสะท้อนและบังคับทิศทางของเสียง ให้ได้ยินอย่างทั่วถึงภายในโรงละครและสร้างการสะท้อนของเสียงที่เหมาะสมไม่ทำให้เกิดการรบกวนจากการสะท้อนนั้น เช่น เสียงก้อง เสียงรวมตัวกันที่จุดจุดหนึ่ง (ดูรายละเอียดในเรื่องการสะท้อนของเสียง)

## ผนังด้านข้างเวที

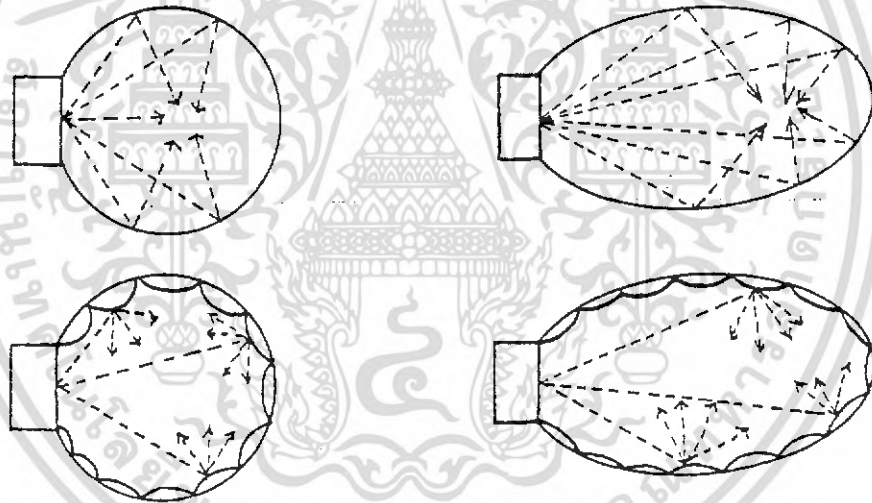
ผนังด้านข้างเวทีมีบทบาทมากในการแสดงดนตรี ซึ่งในการแสดงดนตรีซึ่งต้องมีวงดนตรีหรือนักร้องอยู่บนเวที ผนังด้านข้างเวทีรวมทั้งเพดานในส่วนนี้ควรมีลักษณะที่สะท้อนเสียงและกระจายเสียงออกไปสู่ผู้ชม ซึ่งจะช่วยให้เสียงที่เกิดขึ้นไม่กระจุกกระจิกหายไป ทำให้เสียงมีความกังวานและไพเราะมากขึ้น แต่การแสดงที่วงดนตรีไม่ได้อยู่บนเวที เช่น ละคร โอเปร่า บัลเลต์ โปซัน ฯลฯ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ผนังด้านข้างเวทีที่ทับหรือสะท้อนเสียง ดังนั้นผนังในส่วนนี้ควรถอดออกหรือเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อตัดแปลงเป็นเวทีหรือเป็นช่องทางให้ตัวละครออกจากฉากได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผนังด้านข้างโรงละคร

ผนังด้านข้างของโรงละครจะมีผลต่อเสียงเป็นไปตามรูปร่างของโรงละครดังได้กล่าวมาแล้ว การออกแบบผนังด้านข้างของโรงละครจะต้องตรวจสอบการสะท้อนของเสียงให้เหมาะสม ในกรณีที่รูปร่างของโรงละครไม่สามารถหลีกเลี่ยงลักษณะดังกล่าวได้ อาจใช้วัสดุดูดซับเสียงในส่วนนั้น หรือออกแบบผนังในส่วนนั้นให้มีรูปร่างเป็นพิเศษ เช่น ในกรณีที่ทำให้เกิดเสียงรวมตัวเป็นจุดในโรงละครรูปกลมหรือวงรี จะแก้ไขได้โดยทำผนังเป็นรูปโค้งให้กระจายเสียงได้

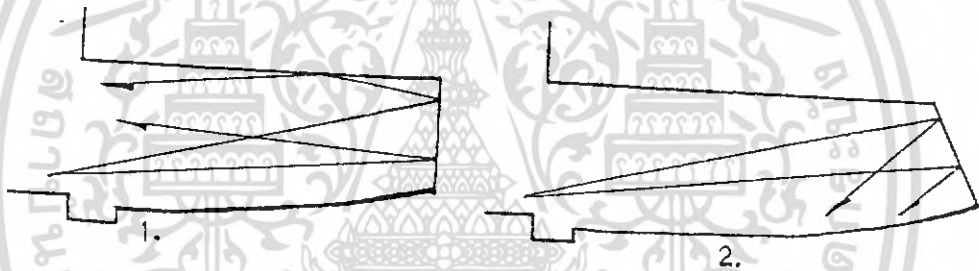


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผนังด้านหลัง

ผนังด้านหลังมีบทบาทสำคัญในการช่วยสะท้อนเสียงลงสู่ผู้ชมที่นั่งอยู่แถวหลัง ทำให้ผู้ชมที่นั่งอยู่แถวหลังได้ยินเสียงที่กังวานและชัดเจนมากขึ้น แต่ข้อควรระวังสำหรับผนังด้านหลังคือการสะท้อนกลับของเสียงไปยังผู้ชมตอนหน้า (FEED BACK) ทำให้เกิดเสียงดังซ้อนขึ้นมาเป็นสองเสียง

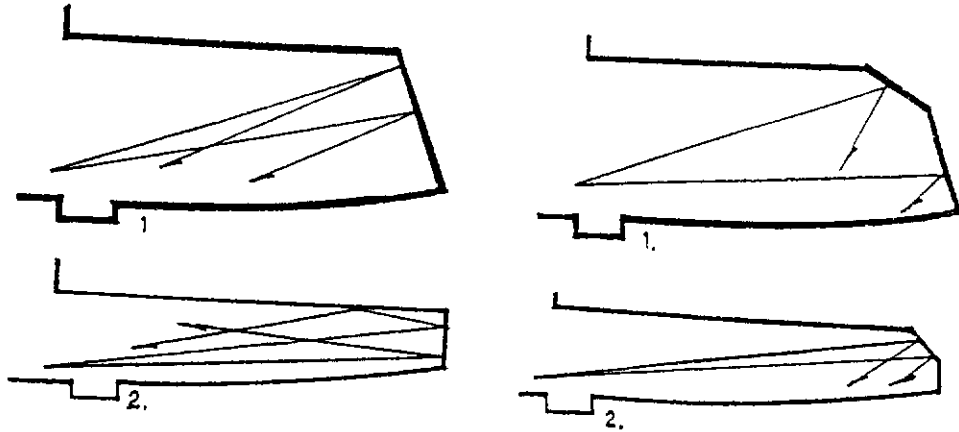
ผนังด้านหลังไม่ควรมีรูปร่างตั้งฉากกับเพดานทั้งส่วนบนหรือส่วนใต้ของผนัง เพราะจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียงได้ ผนังด้านหลังควรเป็นรูปโค้ง เพื่อให้กระจายออกไม่เป็นจุด อีกวิธีหนึ่งคือการทำผนังด้านหลังให้เอียง ทำให้เสียงกระจายลงสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ



1. ผนังด้านหลังทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียง
2. การทำผนังด้านหลังให้เอียงช่วยให้เสียงตกสู่ที่นั่งด้านหลัง

ในโรงละครใหญ่ ๆ ซึ่งเพดานมีความสูงมาก การทำผนังเอียงจะต้องระวังเพราะผนังที่สูงมากความเอียงก็จะมีมาก การสะท้อนเสียงก็จะมีมาก อาจเกิดเสียงสะท้อนกลับได้ในโรงละครใหญ่ ๆ อาจใช้วิธีหักมุมของเพดานส่วนที่จรดกับผนัง เกิดเป็นรูปโค้งเว้า (CEILING SPLAY)

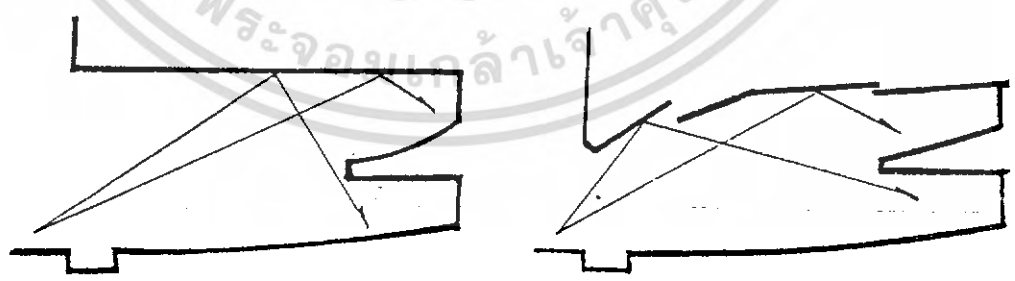
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การทำ CEILING SPLAY เพื่อแก้การสะท้อนกลับของเสียง

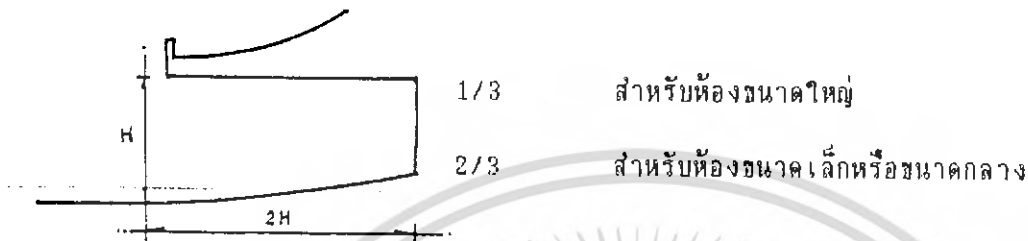
เพดานโรงละคร

เพดานของโรงละครเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในด้านเสียงของโรงละคร เพราะเป็นส่วนที่มีพื้นที่ในการสะท้อนเสียงที่มากที่สุด เพดานจะต้องสามารถสะท้อนเสียงให้ไปยังส่วนที่มีเสียงค่อนข้างมีความดังเพิ่มขึ้น และเป็นตัวที่ช่วยสร้าง REVERBERATION ที่เหมาะสมจะทำให้เกิดเสียงที่ไพเราะ (ดูรายละเอียดเรื่องเสียง)



จากรูปจะเห็นว่าในโรงละครที่มีความยาวเท่ากัน ฝ้าเพดานในรูป 2 จะช่วยสะท้อนเสียงไปยังส่วนใต้ชั้นลอยได้

ในการกำหนดความสูงของเพดานไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับการสร้างปริมาตรที่เหมาะสมโดยทั่วไปอัตราส่วนโดยคร่าว ๆ ของความสูงเพดานต่อความกว้างของห้องคือ



อย่างไรก็ตาม ความสูงของเพดานที่สำคัญคือต้องสามารถควบคุมปริมาตรที่เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภทได้ การใช้เพดานที่ส่วนบนสามารถปรับขึ้นลงได้จะช่วยควบคุมปริมาตรของโรงละครให้เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภทได้ ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องปริมาตรของโรงละคร

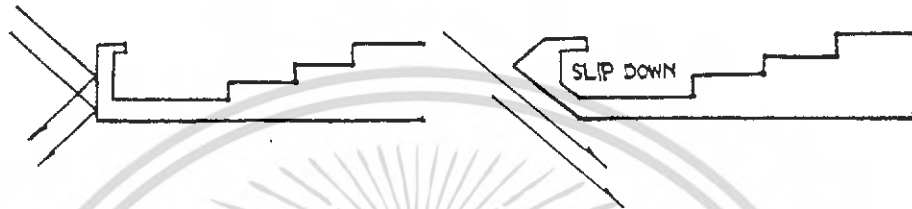
### ส่วนชั้นลอยของโรงละคร

ส่วนชั้นลอยหรือ BALCONY เป็นการเพิ่มจำนวนผู้ชมให้มากขึ้น และช่วยให้มีจำนวนผู้ชมที่อยู่ใกล้เวทีมากขึ้น นอกจากนี้เป็นส่วนที่ช่วยในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรให้เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภท

การทำชั้นลอยจะทำให้สัดส่วนของช่องใต้ชั้นลอยนี้ผิดไปจากส่วนอื่น ๆ ดังนั้นจะต้องทำให้การสะท้อนเสียงภายใต้ชั้นลอยเหล่านี้ใกล้เคียงกับส่วนอื่น ๆ หากที่สุดการทำช่องใต้ชั้นลอยนี้ไม่ควรให้ส่วนลึกเกิน 2 เท่า ของส่วนสูง ถ้าทำส่วนเปิดต่ำและมีความลึกมากจะทำให้เกิดเสียงที่ไม่สม่ำเสมอและเสียงค่อยถึงถ้าผนังด้านหลัง เป็นแบบโค้งหรือเป็นลอนก็จะทำให้เกิดเสียงที่ไม่สม่ำเสมอมากขึ้น หรือถ้าด้านหลัง เป็นกระจกหรือวัสดุที่สะท้อนเสียงได้ดีก็จะทำให้คุณภาพของเสียงดีด้อยลง ผนังชั้นลอยจึงควรดูดเสียงได้ดีและเกิดการสะท้อนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ด้านหน้าของชั้นลอย มักทำให้เกิดเสียงสะท้อนและกลายเป็นกำแพงกันเสียง การแก้ไขจึงควรทำเป็น SLIP DOWN หรือปาดเฉียงหรือใช้วัสดุดูดเสียงในส่วนนี้



เพดานส่วนที่อยู่ใกล้เวทีอาจทำเป็นแบบ CEILING SPLAY เพื่อช่วยให้เสียงสะท้อนมาหึ่ง  
เนื้อที่ส่วนใต้ชั้นลอยนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดแถวที่นั่งในโรงละคร

การจัดแถวที่นั่งจำแนกได้ดังนี้

1. การจัดแบบมีทางเดินอยู่กลาง (TWO BANK ROW) จะพบในโรงละครที่แคบยาว เป็นแบบที่ไม่ดีนักเพราะถ้าพิจารณาแล้วจะเห็นว่าส่วนที่ดีที่สุดในการชมคือแนวที่นั่งกลางของโรงละคร การจัดแบบนี้ทำให้สูญเสียส่วนที่ดีที่สุดในการชมไปจึงควรหลีกเลี่ยงการจัดแถวที่นั่งแบบนี้ (ความกว้างของทางเดินประมาณ 1.50 เมตร)

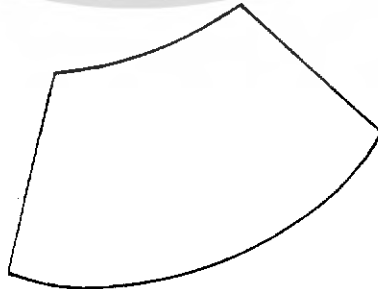


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. TRADITIONAL (THREE BANK ROW) เป็นการจัดที่นั่งออกเป็นสามตอน มีทางเดินสองทางหรืออาจใช้ด้านริมเป็นทางเดินด้วย (ถ้าจัดที่นั่งไม่ติดผนัง) การจัดแบบนี้เหมาะกับห้องขนาดใหญ่ จุดนั่งจำนวนมากและเหมาะกับการจัดแถวเป็นรูปโค้ง ที่นั่งในแต่ละช่วงควรเป็นประมาณ 14-20 ที่ การทำพื้นที่รวมทั้งทางเดินจะใช้  $0.65-0.80 \text{ ม.}^2/\text{ที่นั่ง}$



3. CONTINENTAL (CONION PANK ROW) เป็นแบบคอนเต้ยวตลอด มีทางเดินด้านข้างสองข้าง (ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 ม. เทศบัญญัติกรุงเทพ) ถ้าจำนวนที่นั่งมากเกินไปการเข้าออกจะลำบาก จำนวนที่นั่งในแถวไม่ควรเกิน 100 ที่นั่ง การทำพื้นที่จะใช้  $0.75-0.90 \text{ ม.}^2/\text{ที่นั่ง}$  ระยะระหว่างแถวควรห่างกันประมาณ 80 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเว้นทางเดินในโรงละคร ระยะห่างจากผนังย่อมชั้นอยู่กับกฐนหรือพระราชบัญญัติของ  
แต่ละประเทศสำหรับประเทศไทยกำหนดให้ต้องเว้นช่องทางเดินระหว่างที่นั่งกับผนังโดยรอบไม่  
น้อยกว่า 2.00 เมตร (และทางเดินก็ไม่ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เทศบัญญัติกรุงเทพ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบที่นั่งในโรงละคร

ที่นั่งในโรงละคร แบ่งเป็น 2 แบบคือ

1. FIXED SEATS
2. MOVABLE SEATS

### FIXED SEATS

เป็นที่นั่งติดตายตัวกับพื้น AUDITORIUM เป็นที่นั่งที่ให้ความสะดวกสบายมากกว่าแบบ MOVABLE SEATS และเป็นที่นั่งที่นิยมทำไปเป็นที่นั่งชนิด SELF-RISING คือกระดกหลังเองเมื่อลุกจากที่นั่ง และจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะให้เสียงของกลไกเก้าอี้เงยขึ้นที่สลับเมื่อลุกขึ้นหรือนั่งลง ที่นั่งควรเป็นเบาะสปริงเพื่อให้ที่นั่งสบาย ทำด้วยวัสดุทนไฟ ช่วยดูดเสียงได้ยิ่งขึ้นวัสดุที่นั่งควรจะกันฝนได้ด้วย

### MOVABLE SEATS

การจัดที่นั่งแบบนี้ มีพื้นฐานการออกแบบอยู่บน SIGHT LINES การมองของมนุษย์เมื่อนำมาประกอบกับข้อมูลด้าน DIRECTION ของร่างกายมนุษย์จึงจัดเป็น "MODULAR DESIGN" แบบหนึ่งซึ่งมีจุดประสงค์ให้มีความคล่องตัวมากที่สุด ในการจะจัดที่นั่งแต่ละที่มาประกอบรวมกันเข้าเป็นแถวและขณะเดียวกันก็ให้ที่นั่งสบายทุก ๆ ที่นั่ง ซึ่งมีการออกแบบหลายวิธีดังนี้คือ

- ให้เก้าอี้แต่ละตัวเป็น 1. MODULE มาติดตั้งเข้ากับ MULTIPLE MODULE ของ RISER (ระดับที่นั่งซึ่งทำเป็นสำเร็จรูป) การจัดที่นั่งให้เป็นไปตามความต้องการในการจัด AUDITORIUM ทำได้ง่ายแต่ต้องใช้ MODULAR ขนาดเล็กจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

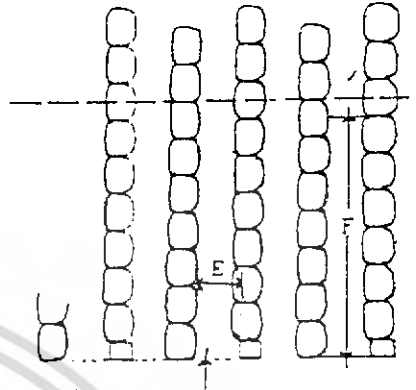
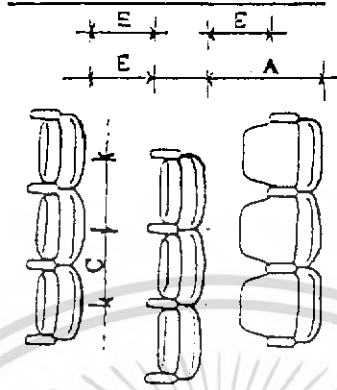
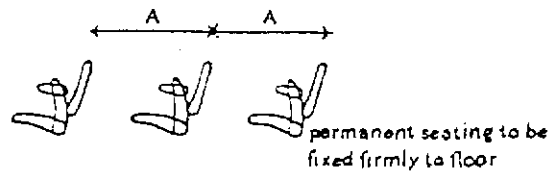
- อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ MULTIPLE SEATING MODULES มีขนาดใหญ่ให้เป็น INDIVIDUAL เหมือนแบบแรก RISER สามารถปรับให้แบบราบลงได้และยกขึ้นตามระดับที่ตั้งไว้ได้โดยใช้ JACK ที่ติดอยู่ได้

แบบนี้ MODULAR มีขนาดใหญ่น้ำหนักมากและใช้ MACHANICAL SYSTEM ช่วยผ่อนแรงทั้ง 2 แบบ ตั้งอยู่บนพื้นฐานการวาง SIGHTLINE และความสบายของการนั่งเช่นเดียวกัน

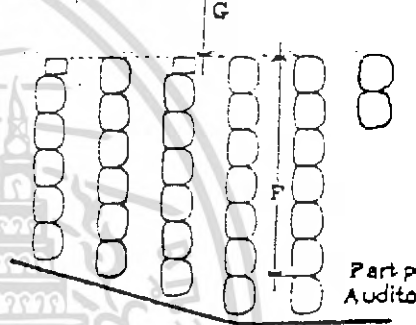
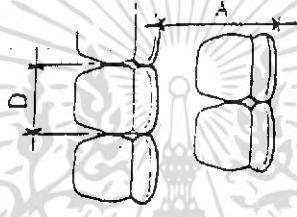


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

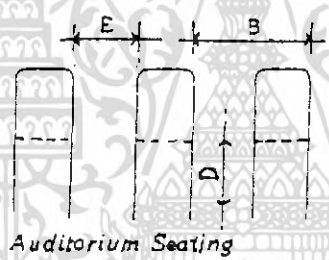
Plans - Seating with Arms



Seating without Arms



Seating without Backs



Auditorium Seating

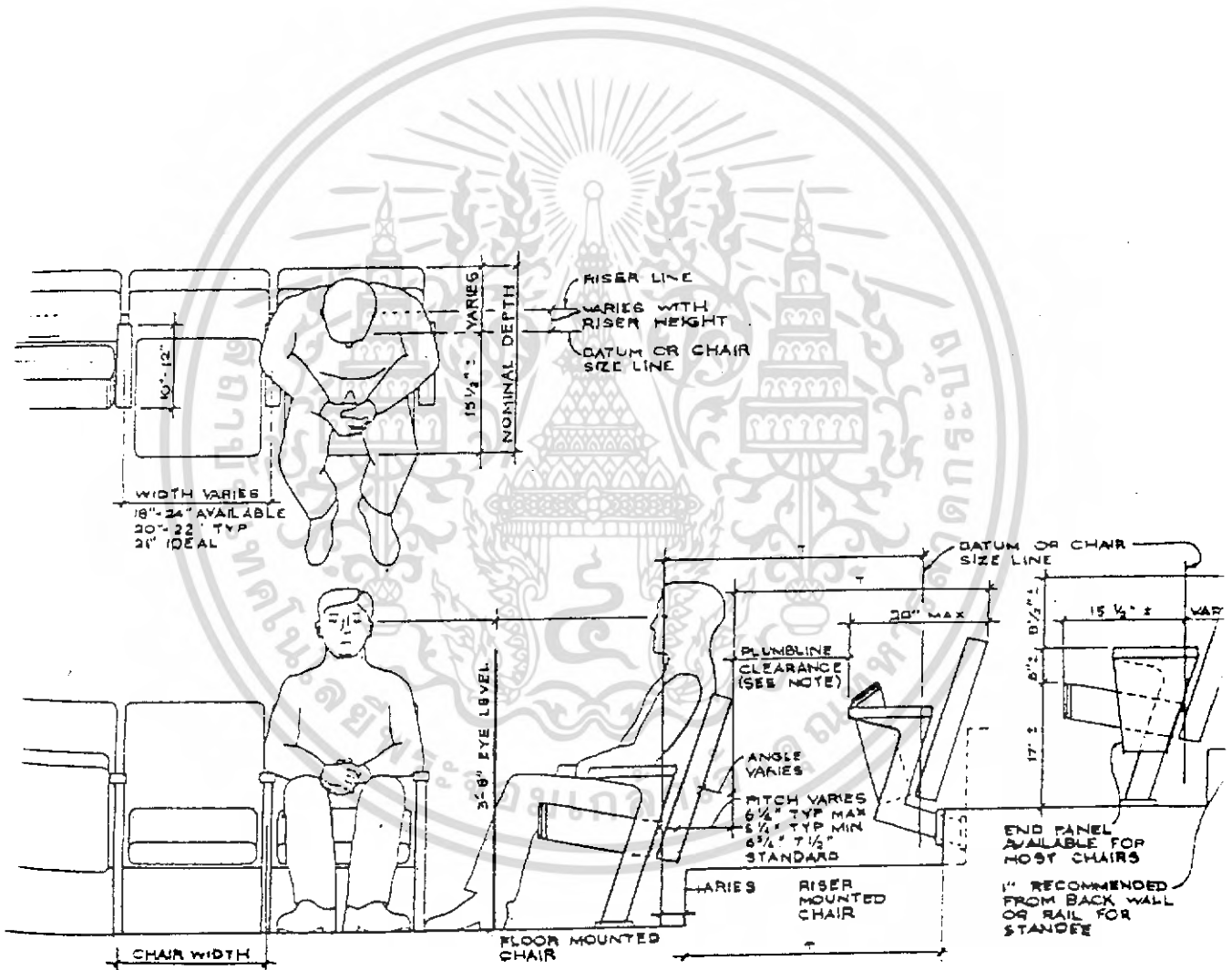
Part plan of Auditorium

- A: ระยะระหว่างพนักกับพนักที่นั่งแต่ละแถว 760 มม. (MIN.)
- B: ระยะระหว่างหลังที่นั่งถึงหลังที่นั่งของแถวถัดไป (ที่นั่งไม่มีพนัก) 610 มม. (MIN.)
- C: ความกว้างของที่นั่งที่มีวางแขน 510 มม. (MIN.)
- D: ความกว้างของที่นั่งที่ไม่มีวางแขน 460 มม. (MIN.)
- E: ที่ว่างระหว่างแถว (เมื่อพับเก้าอี้ขึ้นสำหรับที่นั่งพับได้) 350 มม. (MIN.)
- F: สำหรับระยะทางที่มากที่สุด (ดูตารางที่ 1) (MIN.)
- G: ความกว้างของทางเดิน 1070 มม. (MIN.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชนิดของที่นั่ง

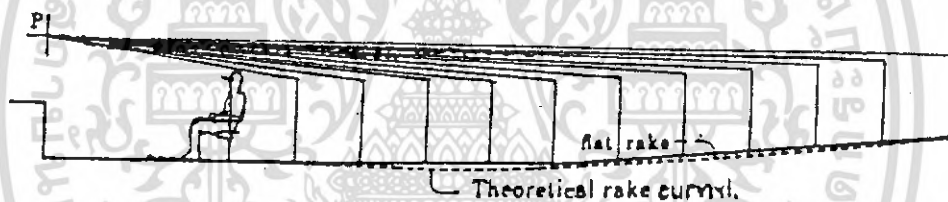
ที่นั่งควรเป็นเบาะมีสปริงทำด้วยวัสดุทนไฟ ช่วยลดเสียงด้วยอสังคัมได้แต่ไม่ควรทำให้เกิดเสียงเมื่อเวลาใช้ วัสดุหุ้มควรกันฝุ่นได้ด้วยที่นั่งพับได้กินเนื้อที่น้อยกว่า ขนาดของเก้าอี้ควรจะกว้างพอสมควร ความกว้างของเท้าแขน 18 นิ้ว พนักพิงควรเอนและตั้งชันขึ้นเรื่อย ๆ ในแถวต่อ ๆ ไปจนถึงแถวสุดท้ายเกือบเป็นมุมฉาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองของผู้ชม (SIGHT LINES) ในการออกแบบจำเป็นต้องให้ผู้ชมสามารถมองเห็น การแสดงและฟังเสียงได้ชัดเจนทั่วถึงทุกที่นั่ง

VERTICAL SIGHT LINES เนื่องจากมีผู้ชมจำนวนมาก จึงต้องยกระดับที่นั่งเพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้าน หลังจะได้มองเห็นและได้ยินชัดเจน ไม่เกิดการบังสายตาจากแถวหน้า การเอียงลาดของพื้นโรงละครจะแตกต่างจากการเอียงลาดของโรงภาพยนตร์ เพราะในการชมละครผู้ชมจะต้องมองเห็น ตลอดจนส่วนล่างสุดของเวที การทำความเข้าใจเอียงลาดของพื้นจะต้องลากเส้นสายตาผ่านระดับศีรษะ ของผู้ชมที่อยู่ด้านหน้าไปยังจุดที่จะมอง และไม่ให้เกิดการบังสายตากัน



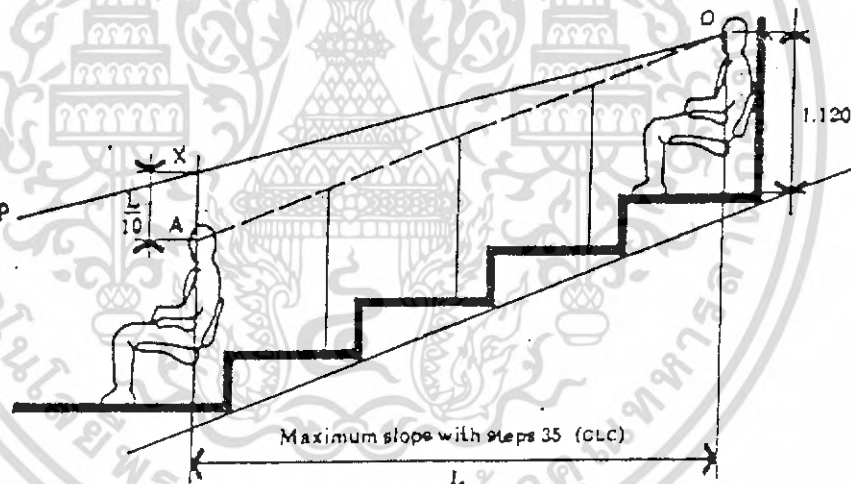
จากภาพ ถ้าจุดที่จะมองอยู่สูงกว่าระดับสายตานั้นของผู้ชมที่อยู่แถวหน้า ความเอียงลาดของ พื้นจะคงที่ได้ระดับหนึ่ง ก่อนที่จะยกระดับขึ้น

## การหาความเอียงลาดของแกวที่นั่ง

ความเอียงลาดของพื้นที่นั่งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. ระยะทางจากผู้แสดงถึงผู้ชมที่อยู่ไกลที่สุด
2. ความลึกของเวทีและจุดที่สูงที่สุดของการแสดงแต่ละประเภท
3. ส่วนหน้าสุดของเวทีซึ่งผู้ชมจะต้องมองเห็น
4. จุดสูงสุดของฉากซึ่งผู้ชมจะต้องมองเห็น มักมีปัญหาในแถวที่อยู่หลัง ๆ และอยู่สูงสุด

วิธีการหาความเอียงลาดของเวที



Graphical method for finding balcony rake.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ

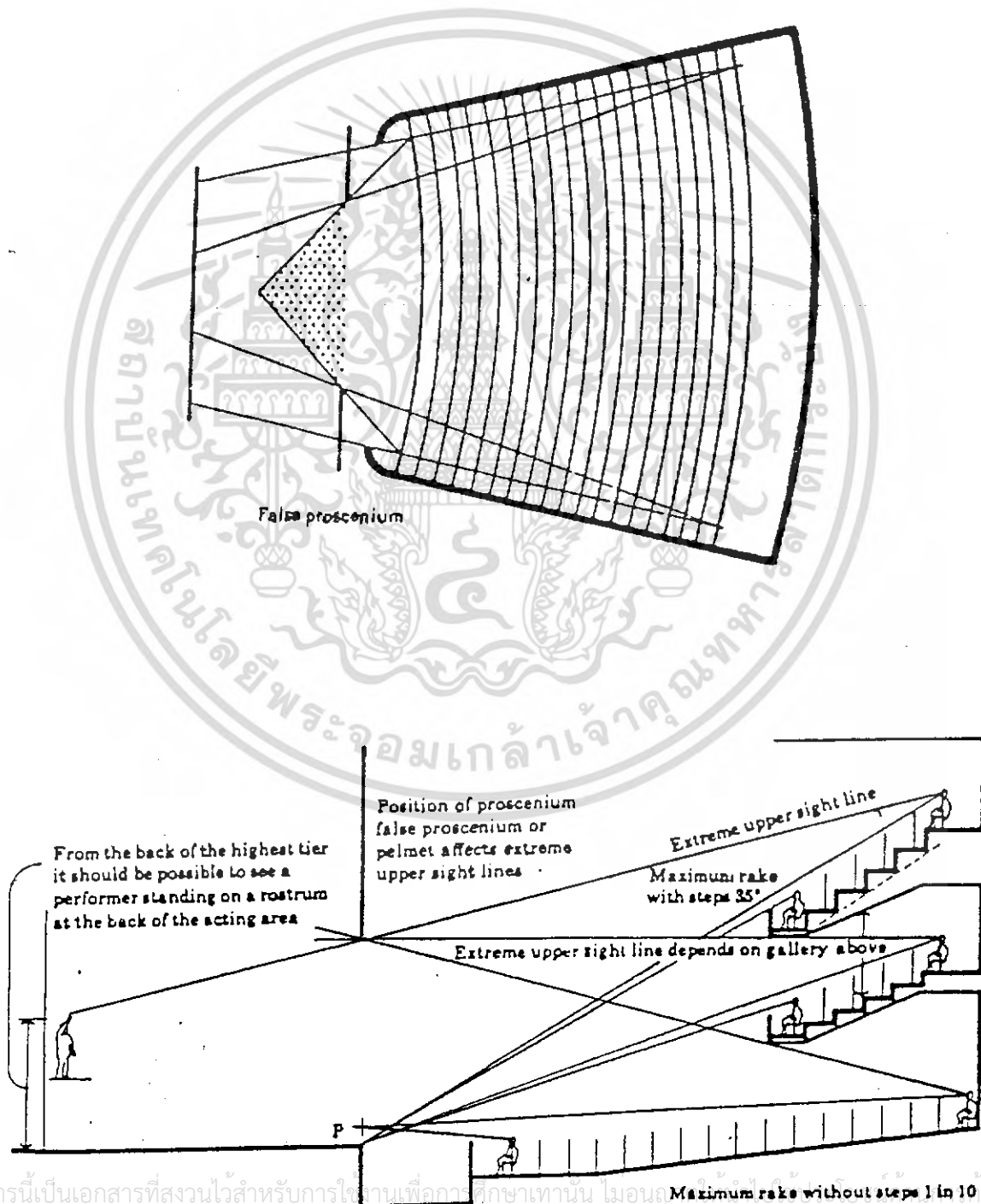
1. กำหนด  $L$  คือระยะทางในแนวราบจากผู้ชมที่อยู่แถวหน้าสุดถึงผู้ชมที่อยู่แถวหลังสุด
2. กำหนดจุด  $A$  เป็นจุดสายตาของผู้ชมที่อยู่แถวหน้าสุด  
 $X$  เป็นจุดสายตาของผู้ชมที่อยู่แถวหลังสุด
3. ลากเส้นจากจุด  $A$  ขึ้นไปในแนวตั้งถึงจุด  $X$  โดยให้  $AX$  มีระยะเท่ากับ  $1/10$  จุดนี้เป็นจุดที่เส้นสายตาของผู้ชมที่อยู่แถวหลังสุดจะต้องผ่านเหนือศีรษะของผู้ชมในแถวหน้า
4. ดังนั้นเมื่อลากเส้นจากจุดบนเวทีผ่านจุด  $X$  ไปถึงแถวหลังสุด ก็จะได้ความสูงของจุดสายตาผู้ชมที่อยู่ในแถวหลัง
5. ลากเส้นเชื่อมจากจุด  $A$  และ  $O$  เส้นนี้จะเป็นความชันของแถวที่นั่ง ซึ่งพื้นของโรงละครจะอยู่ต่ำกว่าระดับสายตานั่งประมาณ  $1.10 - 1.20$  เมตร

ความชันของพื้นนี้ถ้าไม่เกิน  $1$  ต่อ  $10$  ไม่งั้นเป็นที่ต้องทำขั้นบันไดก็ได้แต่ถ้ามากเกินไปกว่านี้ควรทำขั้นบันได แยกจากนี้ความชันไม่ควรจะมากเกินไปกว่า  $35$  องศา เพราะถ้ามากกว่านี้ขั้นบันไดจะมีความสูงมากเกินไป

ในกรณีที่ผู้ชมในชั้นลอยจะต้องตรวจสอบเส้นสายตาไม่ให้เกิดการบังกันเนื่องจากชั้นลอยเหล่านี

## VERTICAL SIGHTLINES

มุมมองในแนวราบจะเป็นตัวกำหนดเนื้อที่ที่จะแสดงจริงบนเวที รวมทั้งมุมของแถวที่นั่งการ  
หามุมมองในแนวราบจะต้องลากเส้นจากตำแหน่งต่าง ๆ มาถึงเวที ซึ่งทำให้ทราบขอบเขตของ  
ที่นั่ง และเนื้อที่ที่จะใช้ได้จริง ๆ บนเวที (ต้องไม่น้อยเกินไปจนไม่พอต่อการแสดง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไป  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เวทีการแสดง

เวทีแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ตามการใช้สอย ดังนี้คือ

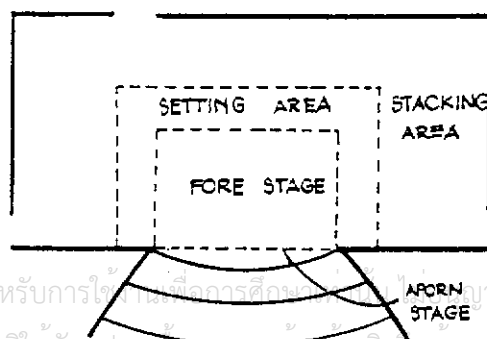
1. ACTING AREA คือส่วนที่ใช้แสดงทั้งหมด
2. SCENARY SPACE คือส่วนที่เป็นฉากประกอบการแสดงรวมทั้งส่วนเก็บหรือเตรียมฉากเพื่อใช้ในการสับเปลี่ยน
3. WORKING & STORAGE SPACE คือส่วนที่ใช้ทำงานเพื่อเตรียมฉากและประกอบฉากเตรียมแสดง รวมทั้งเตรียมอุปกรณ์ประกอบการแสดงอื่น ๆ ด้วย

### ลักษณะทั่วไปของเวที

เวทีเป็นเนื้อที่ในแบบสามมิติสำหรับนักแสดง เวทีมักจะยกพื้นขึ้นจากระดับพื้นต่ำสุดของโรงละคร การยกหรือกำหนดระดับของเวทีนี้จะมีผลต่อ SIGHT LINES

การจัดเวทีแบบ PROSCENIUM จะมีส่วนด้านในในส่วนหลักของเวที เรียกว่า FORE STAGE คือเป็นส่วนหลักของเวทีในแบบนี้เนื่องจากผลการมองที่เป็นแบบ PICTURE FRAME แต่จุดเด่นของการแสดงบนเวทีจะเป็นบรรยากาศแบบ 3 มิติ จึงได้มีการประยุกต์โดยออกแบบให้มีส่วนของเวทีที่ยื่นออกมาเป็นประยุกต์เวทีแบบ OPEN STAGE มาใช้ทำให้เกิดบรรยากาศแบบ 3 มิติมากขึ้นในส่วนนี้อาจจัดให้ปรับได้ เพื่อใช้เป็นหลุมดนตรีหรือ ORCHESTRA PIT

ส่วนเนื้อที่ของเวทีในส่วน SETTING AREA เป็นส่วนที่เว้นไว้เพื่อความกว้าง ต้น ลี โดยใช้ฉากหรือผนังได้ตามความต้องการในการแสดงแต่ละแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทและรูปแบบของการแสดง

การแสดงที่จัดขึ้นในโครงการมีอยู่หลายชนิด ซึ่งจะใช้ผู้แสดงและเนื้อที่สำหรับการแสดงแตกต่างกันไป ชนิดของการแสดงในโรงละครจะแยกประเภทตามขนาดของเนื้อที่ที่จะใช้ได้ดังนี้

- ละคร (DRAMA) เป็นการแสดงเล่าเรื่องราวต่าง ๆ โดยสมมุติตัวละครให้แสดงออกตามเหตุการณ์ในเรื่อง มีทั้งละครแบบตะวันตกและละครของไทย เช่น ละครนอก ละครใน ละครร้องละครรำ ผู้แสดงมีจำนวนไม่แน่นอนส่วนใหญ่จะมี 2-20 คน
- โขนและละครขนาดใหญ่ (LARGE SCALE DRAMA) ใช้ตัวแสดงมากกว่าละครปกติ เช่น โขน จะใช้ตัวละครมากที่สุดในการบเลละครประวัติศาสตร์หรือละครเศกเป็ยร์ บางเรื่อง ซึ่งมีตัวละครมากกว่า 20 คนขึ้นไป
- ดนตรีไทย มีตั้งแต่การเล่นเดี่ยวไปจนถึงวงมโหรีเครื่องใหญ่ซึ่งมีผู้เล่นมากกว่า 20 คน บางครั้งอาจมีประชันกันถึง 2 วง
- GRAND OPERA,<sup>1</sup> FULL SCALE BALLET PANTOMINE<sup>2</sup> มีจำนวนผู้แสดงไม่แน่นอน อาจมากถึง 300 คนแต่สามารถจัดองค์ประกอบและตำแหน่งบนเวทีได้ตามความเหมาะสม การแสดงเหล่านี้ต้องการเนื้อที่สำหรับวงออเคสตราอยู่ด้านหน้า (ในหลุมดนตรี)
- CHAMBER OPERA, CHAMBER BALLET, MUSICAL & VARIETY<sup>3</sup> CABARET<sup>4</sup> มีจำนวนผู้แสดงไม่แน่นอนเช่นเดียวกัน แต่การจัดวางดนตรีประกอบไม่เคร่งครัดนัก อาจจัดไว้บนเวทีข้าง ๆ หรือหลังฉากได้หรือใช้เทปหรือแผ่นเสียงแทนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CONCERT

เป็นการแสดงดนตรีในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่

1. การแสดงโดยวงซิมโฟนีหรือวงดุริยางค์มีผู้เล่น

50 - 200 คน

2. การแสดงโดยวงขนาดกลาง เช่น CHAMBER CONCERT

, JAZZ , POP มีผู้แสดง 10 - 500 คน

3. การแสดงโดยวงดนตรีขนาดเล็ก และการแสดงเดี่ยว

4. CHORAL CONCERT หรือการแสดงขับร้องประสาน

เสียง มีผู้ขับร้องเป็นจำนวนมาก 50 - 400 คน

บางครั้งมีวงดนตรีประกอบอยู่

<sup>1</sup> GRAND OPERA, OPERA เป็นละครที่ใช้ดนตรีและการขับร้องเป็นหลัก มักเล่นเป็นเรื่องราวถ้ามีแต่ร้องอย่างเดียวเรียกว่า GRAND OPERA (มหาอุปรากร) ถ้ามีการพูดสลับด้วยเรียกว่า LIGHT OPERA (จุดอุปรากร)

<sup>2</sup> PATOMINE การแสดงละครใบ้ ใช้กวางเล้าเรื่อง ไม่มีการพูด มีดนตรีหรือไม่ประกอบก็ได้

<sup>3</sup> NUAICAL & OPERA: การแสดงดนตรีมีการแสดงอย่างอื่นสลับหรือประกอบ เช่น มีระบำ, จินตลีลา ฯลฯ

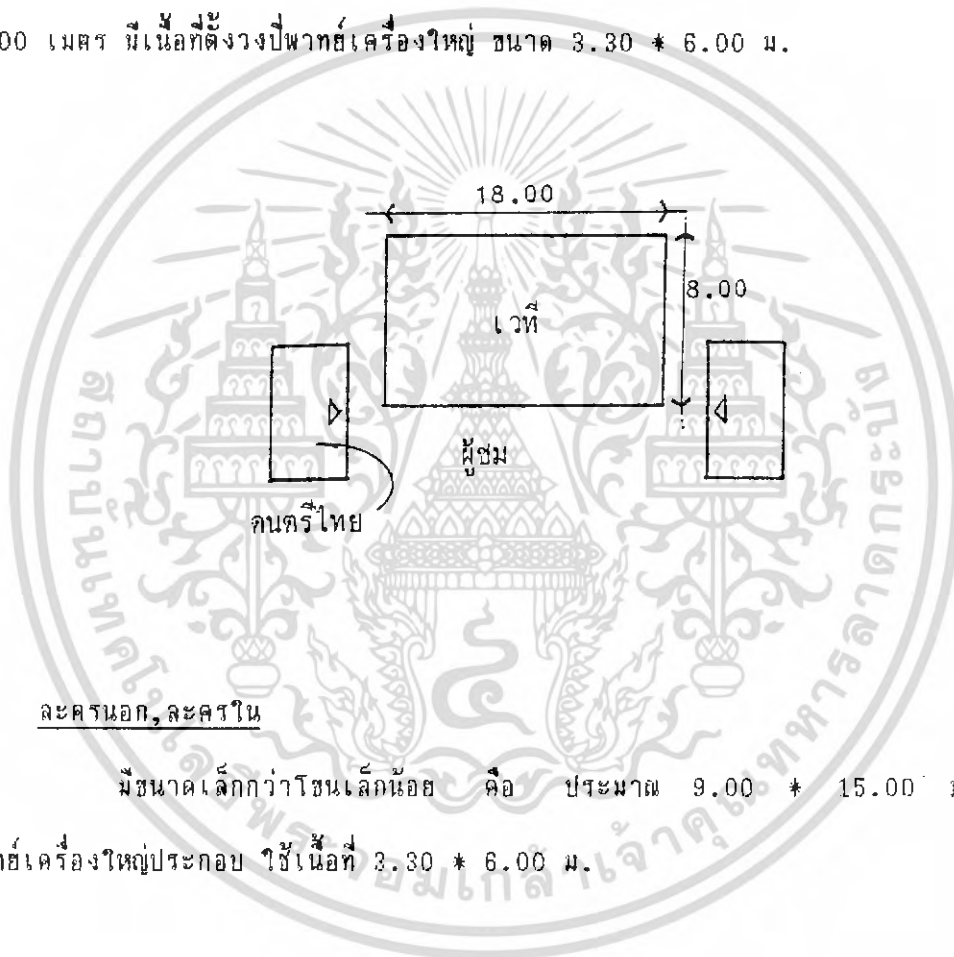
<sup>4</sup> CABARET การแสดงระบำหรือระบำต่าง ๆ มีดนตรีประกอบพัฒนามาจากการเล่นตามร้านอาหาร กัตตาคาร บาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดของเวทีการแสดงต่าง ๆ

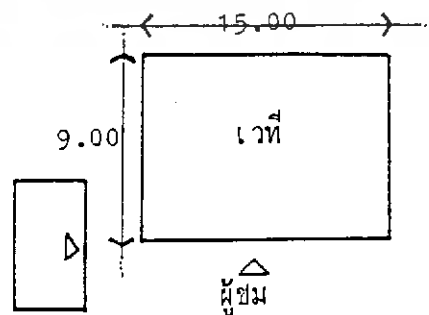
### โชน

ขนาดของเวทีโชนมีวิวัฒนาการมาจากการแสดงหนังใหญ่และโชนหน้าจอซึ่งมีขนาดกว้าง 7 วา 2 สอก ลึก 3 วา หรือบางครั้งกว้าง 3 วา หรือ 11 วา หรือประมาณ 18.00 เมตร ลึก 8.00 เมตร มีเนื้อที่ตั้งวงปี่พาทย์เครื่องใหญ่ ขนาด 3.30 \* 6.00 ม.



### ละครนอก, ละครใน

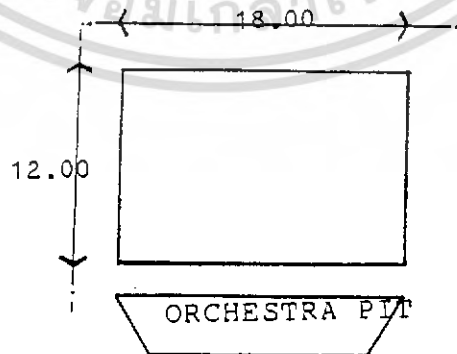
มีขนาดเล็กกว่าโชนเล็กน้อย คือ ประมาณ 9.00 \* 15.00 ม. มีวงปี่พาทย์เครื่องใหญ่ประกอบ ใช้เนื้อที่ 3.30 \* 6.00 ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงดนตรีไทย

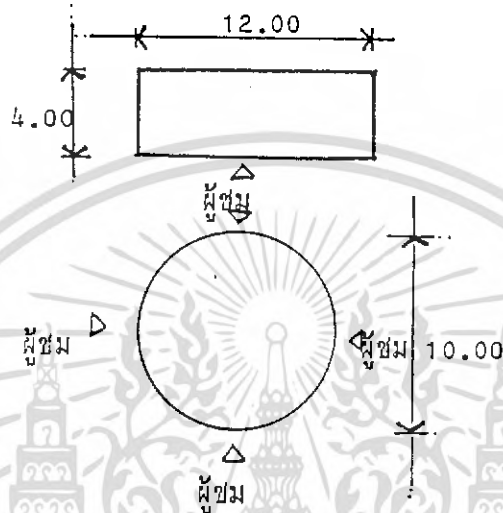
วงดนตรีไทยที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ มโหรีวงใหญ่ใช้ขนาด 6.00 \* 8.00 ม. ในกรณีที่มีประชันกันจะใช้เวทีกว้าง 6.00 \* 18.00 ส่วนวงปี่พาทย์เครื่องใหญ่จะใช้ขนาด 3.30 \* 6.00 ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

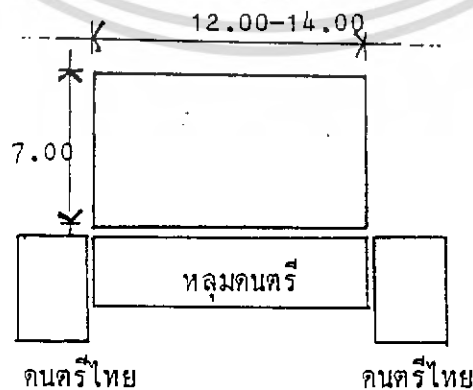
พ็อนร่า, ร่าประยักต์, การเล่นทัวไป

ต้อการเนื้อท้เป็นรูปสี่เหลี่ยมฮว มีควมกว้าง 4.00 ลัก 12.00 หรือเป็นรูปกลม  
เส้นผ่าศูนย์กลาง 10.00 เมตร



ละคร

การแสดงละครไม่อาจกำหนดขนาดเนื้อท้ได้แน่นอน อย่างไรก็ตามการแสดงละคร  
สามารถปรับการจัดเวที และตำแหน่งตัวละครให้เหมาะสมได้ ขนาดที่นิยมใช้กันโดยทัวไปคือ  
12.00 \* 7.00 หรือ 14.00 \* 7.00 เมตร ส่วนวงดนตรีประกอบสามารถจัดไว้ที่หลุม  
ดนตรีด้านข้างเวที, ด้านหลังฉาก หรือใช้เทปและแผ่นเสียงได้ตามความเหมาะสมและตามลักษณะ  
การแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดของเวทีในหอเอนกประสงค์หรือโรงละครเล็ก

ขนาดของเวทีเล็กไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการใช้ ขนาดและรูปร่างของตัวโรง ดังนั้นการกำหนดขนาดของเวทีในหอประชุมเอนกประสงค์นี้ จึงใช้ขนาดของเวทีในโรงละครใหญ่ลดขนาดและสัดส่วนลง โดยใช้ขนาดกว้าง 12.00 ม. ลึก 8.00 ม. (เทียบจากอาคารตัวอย่าง) นอกจากนี้ขนาดดังกล่าวยังใช้ได้กับการแสดงที่มีขนาดเล็กและละคร

## ส่วนเวทีกลางแจ้ง

ในการออกแบบเวทีกลางแจ้งมีหลักการออกแบบคล้ายคลึงกับการออกแบบโรงละครดังได้กล่าวมาแล้ว แต่เนื่องจากสภาพที่อยู่กลางแจ้ง ไม่มีตัวโรงหรือหลังคาคลุม จึงมีข้อแตกต่างบางประการและมีข้อควรคำนึงถึง ได้แก่

### ระบ ทศัง

1. ควรอยู่ในที่สงบเงียบปราศจากการรบกวน
2. ควรมีสวนก้ำบังหรือปิดล้อมเพื่อความเป็นสัดส่วน
3. ไม่มีกระแสลมรบกวน ลมที่พัดผ่านไม่ควรเกิน 5-10 ไมล์/ชม.

### การวางผัง

1. วางผังตามทิศทางลมและไม่ให้แสงแดดรบกวนการชม
2. ระยะจากเวทีแสดงถึงที่นั่งที่อยู่ไกลสุดไม่ควรเกิน 40-45 เมตร เพื่อผลในการชมและการควบคุมเสียง
3. เวทีกลางแจ้งไม่ควรจุเกิน 3,000 คน เพื่อผลในการควบคุมและผลในด้านเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เสียง

1. เสียงที่จุดต่าง ๆ ไม่ควรจะน้อยกว่า 75 องศา ของระดับเสียงที่ตำแหน่งเงินซึ่งปกติ ถ้าไม่ใช้เครื่องขยายเสียง ระยะที่เสียงยังใกล้เคียงกับจุดตำแหน่งคือประมาณ 10 เมตร จากเวทีการแสดงถ้าห่างกว่านี้ต้องใช้เครื่องขยายเสียง
2. จัดแผ่นหรือผนังสะท้อนเสียงให้เสียงกระจายไปยังผู้ชมอย่างทั่วถึง เช่นเดียวกับเวทีในโรงละคร ไม่ควรใช้แผ่นสะท้อนเสียงเป็นแผ่นโค้ง เพราะจะทำให้เสียงไปรวมกันที่จุดหนึ่งได้ หลักการออกแบบแผงสะท้อนเสียงเช่นเดียวกับในโรงละคร
3. ถ้าใช้กับการแสดงดนตรี การทำพื้นเวทีด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้พอควร เช่น ไม้จะทำให้ได้เสียงที่นุ่มนวลกว่าคอนกรีต
4. ถ้าเสียงไม่ดังหรือไม่มีความคมชัดพอ ควรใช้การควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้าเข้าช่วย
5. จัดเสียงรบกวนให้มัน้อยที่สุด เช่น ใช้ต้นไม้ , เนินดิน ฯลฯ ล้อม

## ช่วงเวลาสำหรับการแสดง

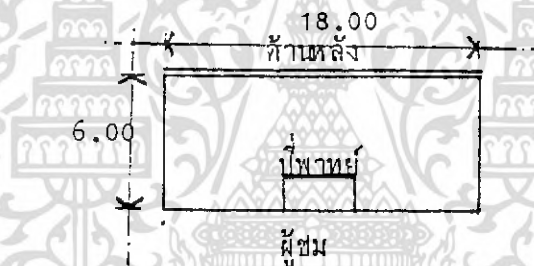
เนื่องจากอยู่กลางแจ้งคืนฟ้าอากาศจึงมีผลต่อการจัดการแสดงมาก การจัดการแสดงจึงต้องเลือกเวลาที่เหมาะสม ในฤดูที่ลมต้านบนเร็วกว่าลมล่าง เสียงจะกระจายได้ไกล ควรจัดในฤดูที่ไม่มีฝน และจัดในช่วงที่อากาศไม่ร้อน เช่น ตอนเย็น หรือตอนกลางคืน

## ประเภทและรูปแบบของการแสดงที่ใช้กับเวทีกลางแจ้ง

การแสดงที่ใช้กับเวทีกลางแจ้ง มักเป็นการแสดงที่ผาดโผน หรือการแสดงที่ต้องการบรรยากาศที่อยู่กลางแจ้งเช่น การเล่นพื้นเมือง , การฟ้อนรำ, โขนหน้าจอ , หนังใหญ่ , กระบี่ กระบอง , การแสดงดนตรีบางประเภท หรือละครบางเรื่องที่เป็นการแสดงกลางแจ้งเกือบทั้งเรื่อง ขนาดของเวทีที่ใช้จะหาได้จากรูปแบบของการแสดงต่าง ๆ คือ

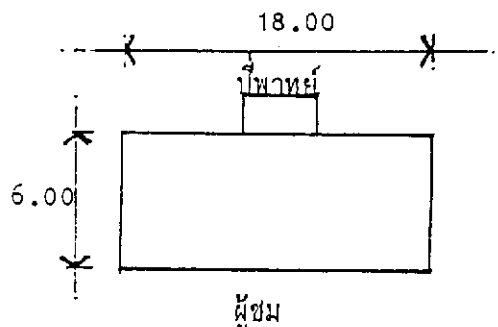
### หนังใหญ่<sup>1</sup>

ขนาดของจอหนังใหญ่จะสูง 3 วาและกว้าง 9 วา หรือ 16.00 ม. ซึ่งจะเป็นความกว้างเวทีด้านหลังจะเป็นบริเวณเวทีหลังและตั้งวงปี่พาทย์ มีขนาดลึก 7-8 ศอก



### โขนหน้าจอ<sup>1</sup>

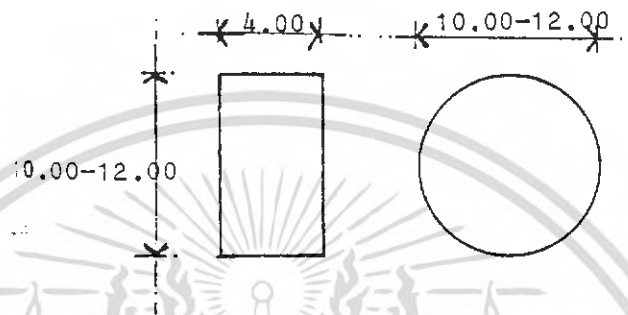
เวทีจะตัดแปลงจากเวทีหนังใหญ่ คือกว้าง 9 วา หรือ 18.00 ม. ลึก 3 วา หรือ 6.00 ม. วงปี่พาทย์จะย้ายไปอยู่ด้านหลังหรือด้านข้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพื่อหน้า , การละเล่นพื้นเมือง

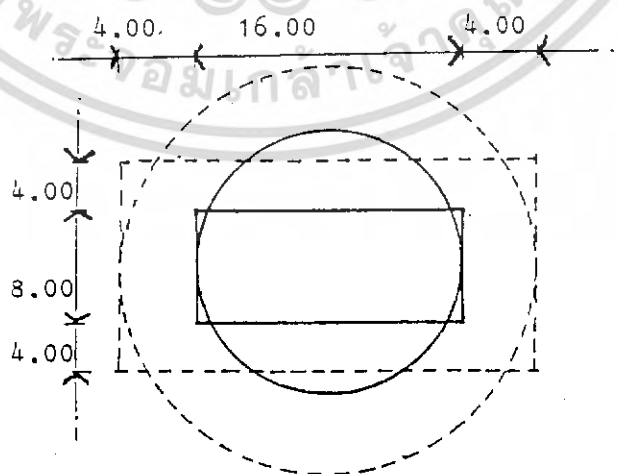
ใช้เนื้อที่ขนาด 4.00 \* 12.00 หรือใช้รูปร่างกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12.00 ม.



การแสดงกระบี่กระบอง

ใช้เนื้อที่ขนาด 16.00 \* 8.00 หรือรูปร่างกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 ม. นอก

จากนี้จะต้องมีระยะปลอดภัยโดยรอบ 4.00 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปขนาดเวทีกลางแจ้ง

ขนาดเวทีกลางแจ้งที่สามารถนำมาใช้ในการแสดงประเภทต่าง ๆ จะสรุปได้ขนาดดังนี้คือ เวทีขนาดกว้าง 24.00 (รวมระยะปลอดภัย) ลึก 16.00 ม. เนื้อที่ทั้งหมด 288 ตารางเมตร



<sup>1</sup> ชนิต อยู่โพธิ์ "โชน" กรมศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ฉาก

ฉากที่ใช้ มีประโยชน์ คือ

1. ปิดล้อมพื้นที่เพื่อให้เกิดภาพหรือบรรยากาศให้เป็นไปตามความต้องการและ  
การออกแบบ
2. เป็นช่องทางเข้าออกสำหรับนักแสดง
3. ซ่างปิดบังส่วนที่ไม่ต้องการให้มองเห็น เช่น ฉากด้านใน , เครื่องกลไก  
ต่าง ๆ บริเวณเตรียมการแสดง ฯลฯ

ชนิดของฉาก

1. FLATFRAME SCENERY เป็นฉากที่เป็นแผ่นหรือเป็นรั้ว เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบ  
ตัว ๆ ไปบนเวที
2. CYCLDRAMA เป็นฉากที่ปิดล้อมเวทีเป็นรูปตัว U สำหรับใช้เป็นฉากหลังและบัง  
สายตาผู้ชม ในกรณีที่ฉากวิ่งเกินไป

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบย่อยของฉาก เช่น  
เฟอร์นิเจอร์ เครื่องประดับฉาก ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีฉากที่ถูกสร้างให้แตกต่างกันไปตาม  
การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเคลื่อนย้ายสับเปลี่ยนฉาก

การสับเปลี่ยนฉากม็อดู 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. การเปลี่ยนฉากบนพื้นเวที
2. ระบบฉากลอย

### การเปลี่ยนฉากบนพื้นเวที

ในการออกแบบเพื่อให้ระบบนี้ จะต้องคำนึงถึง

- พื้นที่สำหรับฉากละคร ได้แก่ พื้นที่สำหรับเลื่อนฉากที่มีอยู่เดิมมาเก็บ รวมทั้งพื้นที่สำหรับเก็บฉากที่จะนำตัวไปสับเปลี่ยน
- พื้นที่สำหรับเก็บและเตรียมฉากหรืออุปกรณ์ประกอบการแสดง ซึ่งจะเป็นพื้นที่ที่ใช้ทำงานในส่วนนี้ด้วย อาจใช้ร่วมกับพื้นที่เก็บฉากก็ได้

สำหรับวิธีการเปลี่ยนฉากบนพื้นเวที ม็อดู 6 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

1. PAINTED WING STAGE คือการใช้เวทีที่มีหลัง, ฉาก หรือระบาศต่าง ๆ ส่วนเหล่านี้ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของฉาก หรือเป็นส่วนเก็บซ่อนฉากซึ่งจะมีการเลื่อนเข้าไปสับเปลี่ยนโดยใช้แรงคนย้าย ใช้ล้อเลื่อน, ราง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ วิธีการนี้มักเป็นฉากในรูปแบบ

2. BUILD SPACE STAGE คล้ายคลึงกับวิธีการแรกแต่มักจะเป็นฉากในแบบสามมิติ ดังนั้นการเคลื่อนย้ายจะต้องเคลื่อนย้ายโดยการยกเป็นส่วน ๆ มาประกอบบนเวที

3. STAGE LIFT เป็นพื้นเวทีที่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับได้ โดยจะแบ่งพื้นที่

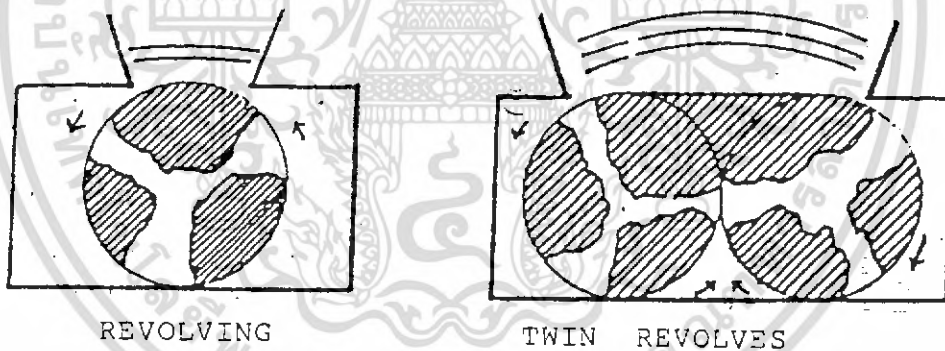
ส่วน ๆ สามารถแยกการยกระดับของแต่ละส่วนได้ ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ทำระดับของเวทีให้เหมาะกับการแสดง เช่น ทำชั้นบันได , ทำระดับของ  
วงดนตรี , ทำระดับของนักร้องประสานเสียง

- ใช้เป็นเทคนิคพิเศษสำหรับการแสดง เช่น ทำให้นักแสดงลอยขึ้นหรือจมลง  
(ดูระบบเทคนิคพิเศษ)

- ใช้ในการสับเปลี่ยนฉาก โดยเปลี่ยนจากพื้นเวที อาจเป็นชั้นส่วนหรือเป็นฉาก  
ที่งัดชุดก็ได้

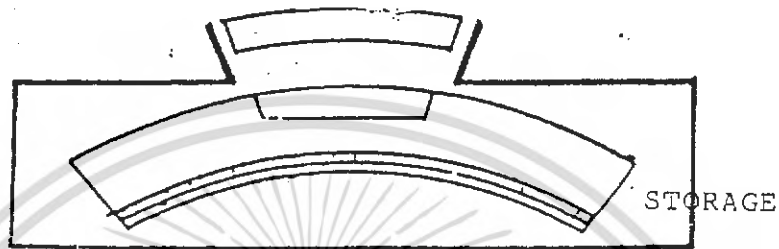
4. REVOLVING STAGE เป็นเวทีที่มุมบนแกนกลางหรือราง การจัดฉากและ  
เวทีจะจัดเป็นส่วน ๆ บนเนื้อที่ของวงกลมนี้ บางครั้งอาจใช้วงกลมสองวงประกบกัน ทำให้  
ได้ขนาดฉากที่กว้างขึ้น เรียกว่า TWIN REVOLVS



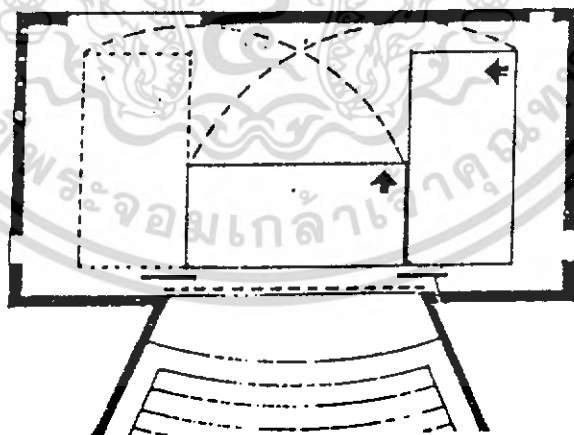
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. RECIPROCATING SEGMENT STAGE เป็นเวทพื้นกว้างสามารถเลื่อนได้

ขนาดจะต้องใหญ่กว่าเวทปกคล้อยอย่างน้อยสองเท่า



6. WAGON STAGE เป็นเวทที่ลากเลื่อนเข้าทางด้านข้างหรือด้านหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องแต่งตัวนักแสดง

ห้องแต่งตัวนักแสดงมี 3 ชนิด คือ

1. ห้องแต่งตัวเดี่ยว (SINGLE DRESSING ROOM)
2. ห้องแต่งตัว 4-6 คน (SHARE DRESSING ROOM)
3. ห้องแต่งตัวรวม (COMUNAL DRESSING ROOM)

สำหรับห้องแต่งตัวรวมจะต้องแบ่งเป็นห้อง ๆ อย่างน้อย 6 ห้อง เพื่อแบ่งนักแสดงออกเป็นชาย-หญิงและสำหรับแบ่งหมวดหมู่ประเภทและวิธีการในการแต่งตัว ซึ่งอาจมีผู้ช่วยสักหนะการแต่งตัวหรือใช้อุปกรณ์ร่วมกัน สำหรับการแต่งหน้าหรือแต่งตัวที่ต้องใช้เทคนิคพิเศษจะต้องมีห้องแยกออกมาต่างหาก สำหรับช่างแต่งหน้ามักจะนิยมใช้ขนาดเท่ากับห้องแต่งตัว

### 3.2 การจัดห้องบรรยาย, อบรม, สัมมนา

เป็นห้องที่ใช้ให้ความรู้หรืออบรมคนจำนวนมาก ตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป เหมาะสำหรับใช้กับเทคนิคการบรรยาย การข่มขู่นโปฏกถา การอภิปรายเป็นคณะ

โดยทั่วไป ลักษณะของห้องบรรยายที่ดีจะมีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความยาวของห้องควรจัดให้อยู่ตามด้านยาว หรือขนานกับของอาคารเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับแสงสว่างและรับลมได้เพียงพอ

ดังนั้น ลักษณะโดยทั่วไปของห้อง เป็นดังนี้

- ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างเงียบ ห่างจากที่มีเสียงรบกวน ห่างจากทางเข้าออก แต่สะดวกต่อการติดต่อกับห้องสมุดได้และส่วนอื่น ๆ
- มีแสงสว่างธรรมชาติที่ดี มีการถ่ายเทอากาศที่ดี มีสภาพเสียงที่ดี
- มีขนาดของห้องที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้
- มีส่วนประกอบของห้องบรรยายที่ดี
- มีครุภัณฑ์เพียงพอและเหมาะสมกับการเรียนการบรรยาย , อบรม , สัมมนา
- มีการจัดของครุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรในการเรียนการอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดพื้นที่ห้องบรรณารักษ์

การกำหนดขนาดของห้องให้เหมาะสมตามกฎเกณฑ์ของการออกแบบ รูปร่างขนาดห้องจะขึ้นอยู่กับ

- ห้องเรียนห้องบรรณารักษการศึกษา
- ประเภทของการอบรม บรรณารักษ์
- จำนวนผู้ใช้ในแต่ละห้อง
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่แต่ละคน
- ประเภทของการบรรยาย/อบรม มีผลในการคิดขนาดของห้อง เพราะย่อมมีระดับชั้นต่อและวิธีการตลอดจนแบ่งกลุ่มไม่เหมือนกัน
- จำนวนผู้เข้าใช้ในแต่ละห้อง จำนวนผู้ใช้ในแต่ละห้องมีจำนวนอัตราอย่างน้อยเป็นตัวกำหนดขนาดห้อง
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ของแต่ละคน ซึ่งโดยอัตราเฉลี่ยพื้นที่น้อยที่สุดต่อ 1 คน หรือ 0.09 ตารางเมตร (ออกแบบแผนกระทรวงสาธารณสุข)

ลักษณะของห้อง ปกติแล้วจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งเป็นลักษณะที่นิยมใช้เหมือนกันหมดในเขตเอเชียนี้และปัจจุบันนี้ยังคงออกแบบในรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างนี้ต่อเนื่องกันไปสำหรับขนาดความกว้าง-ยาวของห้องบรรณารักษที่นิยมทั่วไป (กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ)

- ห้องเรียนขนาดเล็กมาก 6 \* 8
- ห้องเรียนขนาดเล็ก 6 \* 9
- ห้องเรียนขนาดใหญ่ 8 \* 10
- ห้องเรียนขนาดกลาง 7 \* 9 (ความสูงประมาณ 3.50 เมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นที่ของห้องบรรณาสประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ส่วนบรรณาส ควรกว้างอย่างน้อย 3.6 ม.<sup>2</sup> มีพื้นที่ประมาณ 30% ของพื้นที่นั่งฟัง
- ส่วนที่นั่งผู้คิดพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 0.90 ม.<sup>2</sup> / คนพื้นที่ทั้งหมดจึงเท่ากับจำนวนผู้ชมคูณจำนวนพื้นที่ต่อคน
- ทางสัญจร ให้คิดทางสัญจรเป็นเนื้อที่ประมาณ 30% ของพื้นที่ผู้เข้าฟังการบรรณาส
- กระจกหน้าต่าง , ฉากฉายสไลด์หรือจอภาพยนต์ ควรมีความลึกอย่างน้อย 4 เมตร กว้างอย่างน้อย 3.90 เมตร ความสูงเพดานไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร สำหรับกรณีที่เป็นจอภาพยนต์ ขนาดของห้องควรมีความลึกมากกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

### ครุภัณฑ์ภายในห้องบรรณาส

ครุภัณฑ์เป็นส่วนประกอบสำคัญในการบรรณาส เพราะถ้าหากว่าครุภัณฑ์ไม่ถูกต้องไม่พอกับความต้องการควรจะเป็นอุปสรรคต่อการบรรณาส

ครุภัณฑ์ที่อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในห้องบรรณาส มีดังนี้

- โต๊ะผู้บรรณาสและเก้าอี้ โต๊ะมากแล้วเป็นโต๊ะอื่น หรือ โต๊ะวิทยากรส่วนมากนิยมตั้งอยู่ทางด้านซ้ายหรือขวาของห้องเรียน ไม่ควรตั้งไว้ตรงกลางหน้า เพราะไม่สะดวกต่อการใช้กระดานและการมองของผู้ฟัง
- โต๊ะผู้ฟัง ไม่ควรเป็นลักษณะมากชั้นที่นำมาต่อกันจะทำให้ขาดการเป็นระเบียบ โต๊ะผู้ฟังนี้เป็นครุภัณฑ์ที่มีความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยอินเดียนา ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำการค้นคว้าวิจัย เรื่องโต๊ะเขียน  
สำหรับโรงเรียนในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ.2503 ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมี 6 แบบ คือ

	วัดจากพื้นถึงขาอ่อน (เซนติเมตร)	ความสูงของโต๊ะเขียน (เซนติเมตร)	ความสูงของม้านั่ง (เซนติเมตร)
แบบที่ 1	27.0 - 30.5	55	43
แบบที่ 2	30.5 - 33.5	56	32
แบบที่ 3	33.6 - 36.5	63	35
แบบที่ 4	36.6 - 39.5	67	38
แบบที่ 5	39.6 - 42.5	69-71	41
แบบที่ 6	42.6 - 46.5	72-75	43

#### การแบ่งพื้นที่ห้องบรรณารักษ์

ในการนี้ที่ห้องบรรณารักษ์ซึ่งมีขนาดใหญ่ ต้องการที่จะแบ่งห้องออกเป็นส่วน ๆ เพื่อที่จะใช้เป็นที่รวมกิจกรรมของกลุ่มย่อย ๆ เราสามารถใช้ฉากเคลื่อนสำเร็จรูป ซึ่งได้รับการออกแบบให้มีคุณสมบัติเป็นอะคูติคที่ดี ทำความสะอาด ซ่อมแซมและตกแต่งผิวหน้าได้โดยง่ายวิธีใช้และติดตั้งก็ไม่ยุ่งยาก สามารถใช้ได้ทันทีที่ต้องการ สำหรับชนิดของฉากเคลื่อนให้มีให้เลือกหลายชนิดแล้วแต่ความเหมาะสมกับความต้องการกับขนาดของห้องที่จะแบ่งเป็นส่วน ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนประกอบของห้องบรรยาย

- พื้นสำหรับห้องบรรยาย ควรเป็นพื้นที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย เรียบ ไม่มีลวดลายหรือสีฉูดฉาด สำหรับวัสดุที่ใช้ทำพื้นนั้น ถ้าเป็นไม้ควรเป็นพื้นด้าน ใช้แปรงขัดได้ และควรเป็นแบบไม้อัดเข้าลิ้น นอกจากพื้นไม้ก็มีพื้นคอนกรีต ควรเป็นพื้นคอนกรีตขัดหน้าเรียบ

- ฝาผนัง ควรจะมีลักษณะเกลี้ยง ไม่ควรมีลวดลาย เพื่อป้องกันมิให้ฝุ่นละออง เกาะง่าย และสะดวกต่อการทำความสะอาด ฝาผนังระหว่างห้องควรจะเป็นฝาหีบ เพื่อป้องกันเสียงรบกวนในขณะกำลังบรรยาย ส่วนฝาผนังด้านอื่น ๆ ควรจะมีช่องระบายอยู่ ระหว่างฝาผนังและเพดานด้วย วัสดุที่ใช้ทำฝาผนังอาจเป็นไม้, ซีเมนต์ หรือ วัสดุอื่นใดก็ได้

- เพดานควรเป็นเพดานเพื่อกันความร้อนและฝุ่นละออง

- ประตูและหน้าต่างห้องบรรยายทุกห้อง ควรจะมีประตูใหญ่เปิดออกสู่ระเบียง ทางเดินด้านขวาอย่างน้อยห้องละ 2 ประตู ขนาดของประตูควรกว้างประมาณ 1.10 เมตร และสูงประมาณ 2.10 เมตร หรือสูงเสมอรระดับของขอบบนของหน้าต่าง หน้าต่างส่วนมาก ควรจะเปิดออกไปยังภายนอกห้องทางด้านขวาซ้ายของห้องขนาดของหน้าต่างควรกว้าง ประมาณ 80 เซนติเมตร และสูงประมาณ 1.10 เมตร โดยขอบล่างของหน้าต่างสูงจาก พื้นห้องประมาณ 1 เมตร หรือสูงกว่าโต๊ะเล็กน้อย จำนวนของประตูและหน้าต่างนั้น ควร จะมีให้มากพอโดยถือเอาพื้นที่ของประตูและหน้าต่างมีไม่น้อยกว่า  $\frac{1}{4}$  ของพื้นที่ของฝาผนัง ห้องบรรยาย สำหรับชนิดของหน้าต่างมีหลายแบบ แต่ควรมีลักษณะเปิดออกไปยังนอกห้อง และสามารถควบคุมแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศได้ด้วย

## โ提ะและเก๊าอี้ ควรมีลักษณะดังนี้

- ไม้มีแรงกดที่ใต้ขาหนีบ และเท้าวางลาดกับพื้นพอดี
- มีช่องว่างเหนือขาที่ออกแบบบริเวณด้านล่างของโ提ะเล็กน้อย
- ขอบบนโ提ะชิดลำตัว ควรเหลื่อมกับขอบม้านั่งด้านหน้าเล็กน้อยเพื่อนั่งได้

### ตัวตรง

- โ提ะควรมีความกว้างอย่างน้อย 0.60 เมตร
- เก๊าอี้ควรมีล้อเลื่อนและหมุนได้ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและการมอง

กระดานและจอภาพ พื้นที่หนึ่งควรเป็นแอ่งพนักพิงไม่ควรสูงกว่ากระดูกสะบัก เพราะทำให้ส่วนหลังพิงได้ไม่เต็มที่ ส่วนล่างของพนักไม่ควรทับ ควรเป็นช่องว่างเหนือไม้เท้าล้มเนื้อบริเวณตะโพก ถูกอึดเวลานั่ง

- กระดานชอล์คหรือกระดานดำ อาจทำด้วยวัสดุต่าง ๆ เช่น หินฉนวนไม้อัด กระดานอัดซีเมนต์ ฝ้าใบ หรือกระจกก็ได้ ปัจจุบันนิยมใช้ไม้อัดสีที่ใช้ทาควรจะเป็นสีด้านเพราะจะไม่สะท้อนแสงเข้าในตา สีที่นิยมใช้ทา เป็นสีเขียวใบไม้แทนการใช้สีดำซึ่งนิยมใช้มาแต่เดิม เพราะมีการค้นคว้าพบว่า สีเขียวใบไม้เป็นสีจิตวิทยา คือ ช่วยให้การมองเห็นรู้สึกเย็นตาสบายใจทำให้บรรยากาศดีขึ้นได้กระดานควรจะมีขอบล่างเพื่อรองรับผงชอล์ค

- ขนาดของกระดานนั้นแล้วแต่ความเหมาะสมของห้อง สมัยใหม่ควรกว้างและยาวมาก ๆ ความกว้างไม่ควรน้อยกว่า 36 นิ้ว (90 ซม.) ที่ตั้งที่ดีที่สุดเกือบบนผนังด้านหน้า ตรงกลางห้องระยะสูงกว่าพื้นห้องราว 1.20 ม. ไม่ควรติดกระดานชอล์คไว้ตรงผนัง ตรงข้ามกับผนังด้านที่เป็นหน้าต่าง หรือระหว่างหน้าต่าง ประตู เพราะแสงจะสะท้อนเข้าสู่ผู้ฟัง ส่วนระยะห่างระหว่างผู้ฟังกับกระดานชอล์คนั้น โดยทั่วไปผู้ฟังแถวหน้าควรห่างจากกระดานชอล์คไม่น้อยกว่า 2 เมตร และแถวหลังควรห่างไม่เกิน 10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อควรคำนึงในการออกแบบกระดาน

- ต้องมีขนาดใหญ่และใช้ได้สะดวก เช่น เนื้อที่ทุกส่วนของกระดานต้องใช้มือไปเขียนได้ถึง ตามปกติใช้ขนาด 80 \* 190 ซม. ถ้าเป็น 3 แผ่นก็ใช้ 95 \* 285 ซม. 4 แผ่น ก็ใช้ 95 \* 320 ซม.
- พื้นผิวมันต้องมีความหยาบพอที่จะไม่ให้เกิดมีแสงสะท้อนเป็นแห่ง ๆ และจะต้องมีความคมพอที่จะเขียนชอล์กติดดี
- พื้นผิวต้องคงทนถาวร หรืออย่างน้อยก็ใช้ซ่อมแซมได้ง่าย เช่น ทาสีใหม่
- ต้องทำความสะอาดได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้น้ำ
- สีของกระดานต้องไม่มีกำลังสะท้อนแสงเกิน 20 เปอร์เซ็นต์
- แปรงลบกระดานชอล์ค แปรงที่ควรทำด้วยวัสดุที่ดูดซับฝุ่นได้ดี ส่วนใหญ่มักทำด้วยสติกพลาสติก หรือผ้าขนสัตว์
- กระดานนิเทศน์ คือ กระดานสำหรับจัดนิทรรศการหรือติดข้อความ ข่าวสาร ฯลฯ ติดตั้งผนังด้านหน้าและด้านหลังสองห้องบรรยาย ส่วนมากทำด้วยกระดาษอัด หรือไม้อัดขานอ้อย ควรจะได้รับแสงสว่างอยู่ในระดับสายตาของผู้ดู เพื่อให้ดูและใช้ได้โดยสะดวก ควรมีขนาดอย่างน้อย 1.20 - 1.30 เมตร หรือควรมีเนื้อที่สำหรับกระดานนิเทศน์ 1 ใน 3 ของผนังทั้งหมด
- จอฉาย ไม่จำเป็นต้องวางไว้หน้าห้องเสมอไป ควรจัดวางไว้ตำแหน่งที่มีดที่สุดของห้อง รอบล่างสุดของจอควรอยู่สูงกว่าระดับสายตาของผู้ดู ในขณะที่ขอบบนทำมุมสูงสุดกับระดับสายตาผู้ดูแถวหน้าสุดไม่เกิน 30 องศา นอกจากนั้นจอฉายควรอยู่ในแนวเดียวกันกับเครื่องฉายและตั้งได้ฉากซึ่งกันและกัน ตั้งแนวทางตั้งและแนวนอน
- ลำโพง ควรติดตั้งด้านเดียวกับจอฉายในระดับหูของผู้เข้าอบรม ถ้ามีลำโพงหลายตัว อาจติดรอบ ๆ ห้องก็ได้

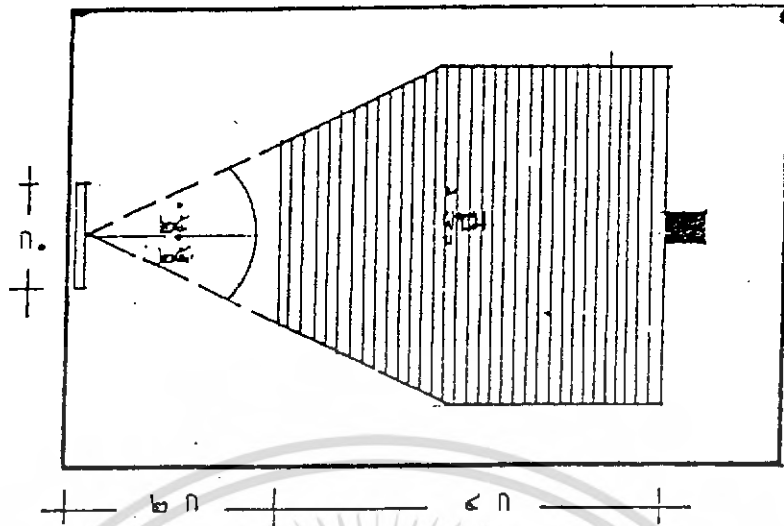
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องฉาย ระยะการติดตั้งอยู่กับชนิดของเครื่องฉาย ส่วนตัวเครื่องอาจติดตั้งบนแอสแตน (โต๊ะ) หรือติดตั้งในห้องฉายก็ได้ แต่ต้องอยู่แนวเดียวกับจอฉายและตั้งให้ฉากซึ่งกันและกัน ทั้งทางแนวตั้งและแนวนอน นอกจากนี้ยังต้องอยู่เหนือระดับศีรษะผู้ดูด้วย
- โทรکتส์ ควรวัดตั้งหรือแขวนในที่สูง ทำมุมสูงกับระดับสายตาผู้ดู แกวหน้าไม่เกิน 30 องศา และอยู่ห่างจากผู้ดูแถวหน้าประมาณ 4 เท่าของขนาดภาพจริงบนจอ (ดูรายละเอียดการใช้ในอุปกรณ์โสตทัศนอุปกรณ์)

### ลักษณะการจัดห้องบรรยาย

ควรวัดให้ผู้บรรยายและผู้เข้าอบรม สามารถมองเห็นกันและกันได้ทั่วถึง โดยผู้บรรยายควรนั่งบนพื้นที่สูงพอควร (เวที)

สำหรับการจัดที่นั่งของผู้เข้าอบรม ควรวัดให้ผู้เข้าอบรมแถวหน้าอยู่ห่างจากจอประมาณ 2 เท่าของความกว้างจอ และผู้เข้าอบรมแถวหลังสุดอยู่ห่างจากจอประมาณ 6 เท่าของความกว้างจอ แต่การคำนวณที่ชัดเจนนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจอเพียงอย่างเดียว ซึ่งขึ้นอยู่กับมุมมองของการดูที่ชัดเจนอีกด้วย การกำหนดมุมของการดูที่ชัดเจนนั้นขึ้นอยู่กับการสะท้อนแสงของจอแต่ละชนิดที่เลือกใช้ ตัวอย่างเช่น ห้องบรรยายที่ใช้จอแบบพื้นทึบแล้ว ซึ่งมีมุมสะท้อนแคบเพียงประมาณ 25 องศา เมื่อเอาลักษณะการสะท้อนของจอ และระยะดูที่ชัดเจนรวมกัน จะเห็นได้ว่าตำแหน่งที่นั่งดูที่ชัดเจนที่สุดของห้องจะเป็นดังรูป



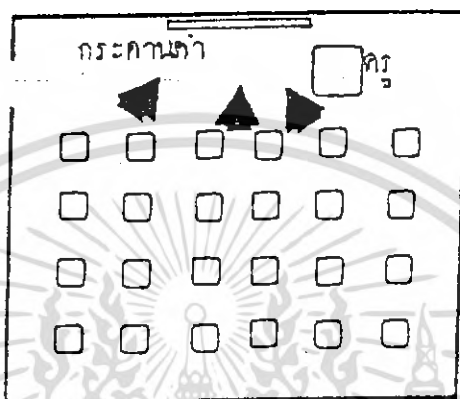
๒๐ ก. = ความกว้างของจอ

นอกจากนี้การจัดที่นั่งผู้เข้าอบรมควรให้มีระยะห่างระหว่างโต๊ะประมาณ 0.75 เมตรและมีพื้นที่ใช้ต่อหนึ่งที่นั่งกว้างอย่างน้อย 0.75 เมตร สำหรับห้องบรรยายขนาดใหญ่ การจัดที่นั่งไม่ให้บังคับโดยจัดแต่ละหน่วยให้สูงต่ำลดหลั่นกันเป็นแบบอัฒจันทร์ แต่จะต้องไม่ทำให้ชั้นเกินไปจนน่าจะเป็นอันตรายต่อผู้เข้าชม ลักษณะการบรรยายโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

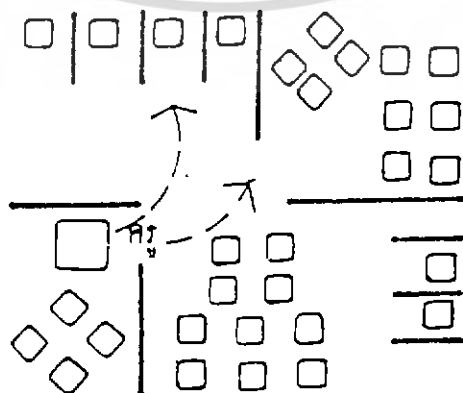
- ลักษณะการบรรยายแบบเดิม ผู้ใช้ประมาณ 40 คน การอบรมเป็นกลุ่มเดียวกันในสถานที่เดียวกัน โดยผู้บรรยายเพียงคนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพลักษณะการบรรยายแบบเดิม ส่วนแบ่งที่สว่างกันห้องเป็นผนังห้อง



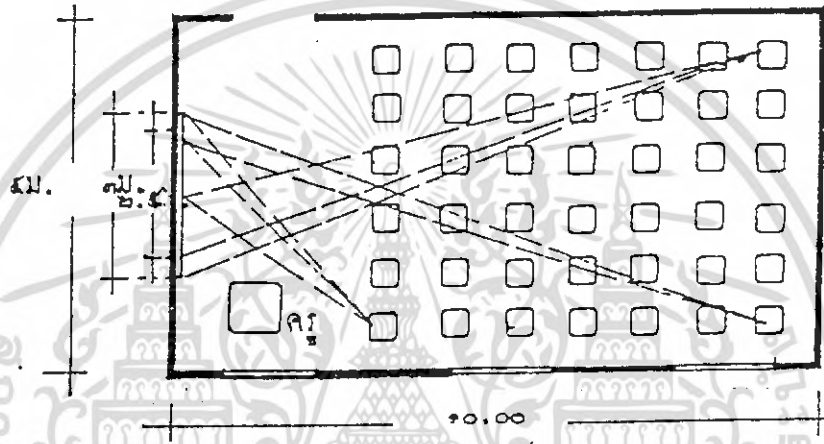
- ลักษณะการบรรยายแบบใหม่ ลักษณะของการทำงานมีผู้ให้คำแนะนำจากผู้บรรยายและสิ่งช่วยบรรยายเป็นแบบเฉพาะตัวหรือกลุ่มเล็ก ๆ แยกจากกัน
- ภาพลักษณะการบรรยายแบบใหม่ อาจจะแบ่งเนื้อที่โดยผนังกันฉาก



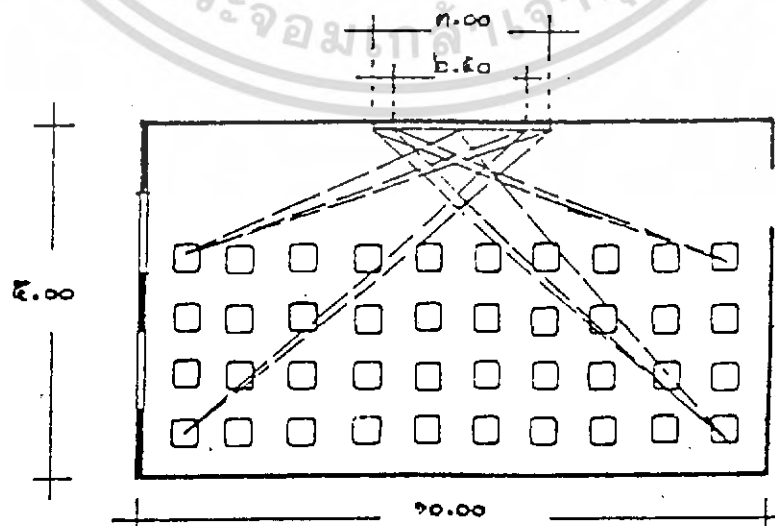
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบการจัดห้องบรรยายตามขนาดของชนิดห้องต่าง ๆ

- แบบห้องบรรยายที่มีขนาดแคบและยาว จะทำให้มุมมองของแถวหลังมองได้ไม่ดีเท่าที่ควร



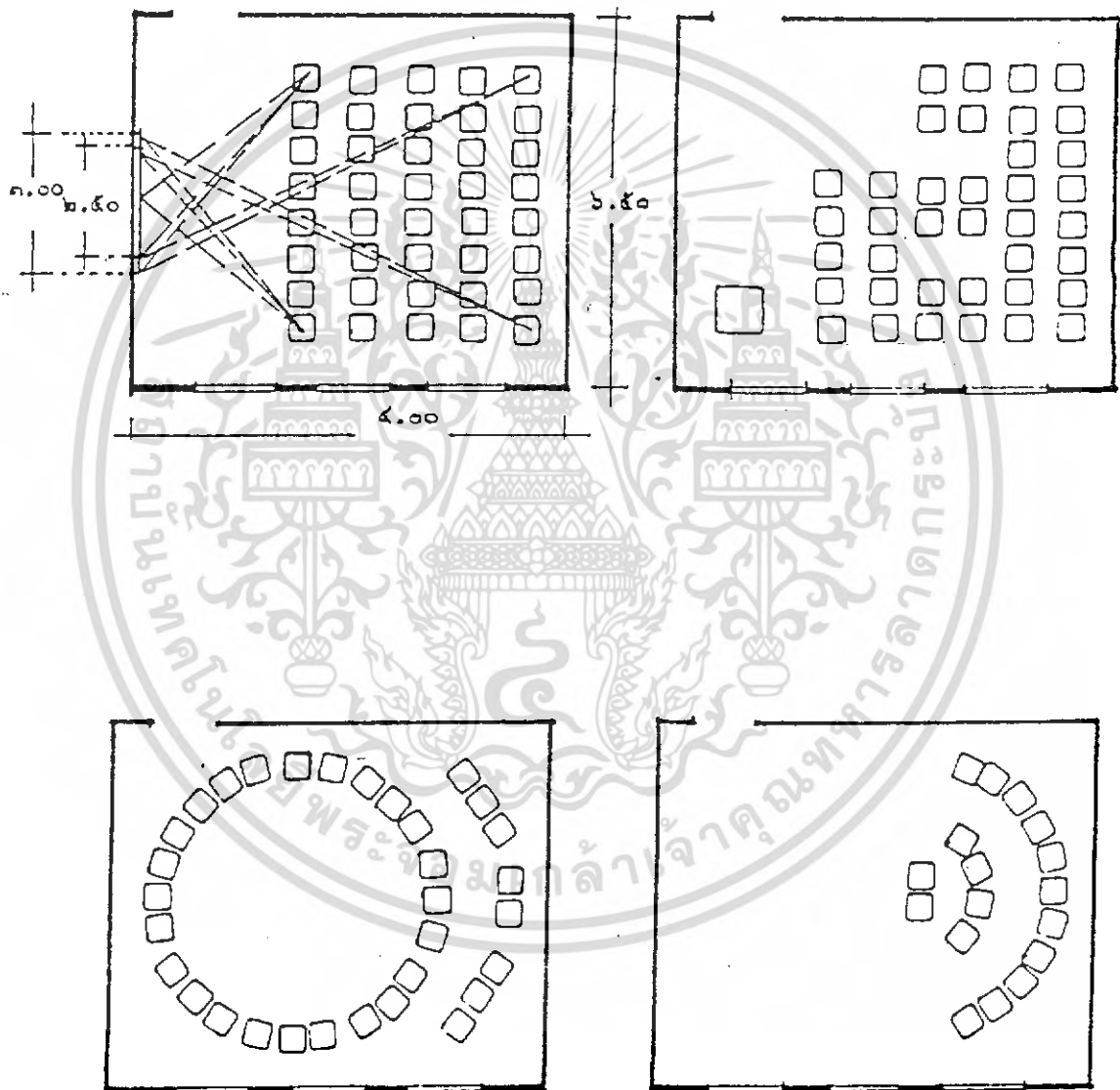
- แบบที่จัดบรรยายตามแนวห้องที่ยาว ทำให้มุมมองที่กระดานดำกว้างเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบห้องที่มีขนาดคล้ายคลึงสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถจัดให้หลายแบบตามสภาพ

ของการบรรยายและมุมมองที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบห้องบรรยาย

### การมองเห็น

1. ตัวหนังสือบนกระดานปกติสูง 3.5 - 4 ซม. สามารถมองได้ไกลประมาณ 15-17 ม.

2. ระยะที่อาจวางเก้าอี้ได้ในแนวระดับเดียวกันไม่เกิน 3.00 ม.

3. ระยะห่างจากกระดานถึงแถวหน้าสุด ประมาณ 2.50 - 3.00 ม.

(ARCHITECT DATA NEUFBRT)

4. มุมมองกระดานของคนที่ริมสุดทั้ง 2 ด้าน ของแถวหน้าควรทำมุมกับขอบกระดานไม่น้อยกว่า 40 องศา

5. มุมเงยจากระดับสายตาของที่นั่งแถวหน้าทำกับขอบบนของกระดานคว่ำไม่ควรเกิน 35 องศา

### กระดานดำ

1. กระดานดำทั่วไปของห้องบรรยายมี 3 ชนิด คือ
  - ชนิดติดตายกับฝาผนัง
  - ชนิดเลื่อนทางแนวนอน เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งกว้าง
  - ชนิดเลื่อนขึ้นลงตามแนวตั้ง เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งลึกมากทำให้ผู้ที่นั่งแถวหลังสามารถมองได้สะดวกขึ้น
2. ปกติกระดานดำส่วนขอบล่างจะสูงจากพื้นห้องบรรยายอย่างน้อย 24" - 35" และไม่ควรตั้งกระดานดำไว้ชิดประตูหรือหน้าต่างที่แสงสว่างจากภายนอกเข้าทางด้านข้างของกระดาน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดแสงสะท้อนรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กระแสลมและการระบายอากาศ

1. ลมประจำปี คือ ลมตะวันตกเฉียงใต้และลมตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ช่องเปิดรับลมควรถูกกระแสลมผ่านที่ระดับศีรษะในเวลาหนึ่ง ประมาณ 1.20 ม. จากพื้นห้อง

## แสงสว่าง

1. ควรเป็นแสงธรรมชาติของแสงเหนือ
2. ควรจัดให้แสงเข้าทางด้านซ้ายมือของผู้นั่ง
3. การเปิดช่องแสงเพื่อรับแสงธรรมชาติ ไม่ควรน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้อง
4. ถ้าเป็นไปได้ควรเปิดให้แสงเข้าทางด้านอื่น เพื่อช่วยลดปริมาณแสงที่เข้าตา หรือเพื่อลดแสงจ้าที่เข้ามาจากด้านเดียว
5. ปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมกับห้องบรรณานประมาณ 30 แรงเทียน
6. การให้แสงไฟฟ้าควรเป็น INDIRECT LIGHT

## เสียง

1. สัดส่วนของห้องที่ทำให้ได้ยินชัดเจน คือ สูง \* กว้าง \* ยาว 2 \* 3 \* 5
2. ห้องที่จะให้ได้ยินเสียงชัดเจน ควรมีอัตราส่วน กว้าง \* ยาว 1 \* 1.2
3. ระยะของเสียงจะลดลงตามระยะห่างจากจุดกำเนิดเสียง
4. เสียงธรรมชาติจากผู้พูดประมาณ 75 DBA และผู้ฟังแถวสุดท้ายควรได้ยินเสียงไม่ต่ำกว่า DBA ซึ่งมีค่าแตกต่างกับ DBA (SCHOOL BUILDING IN ASIA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระดับเสียงที่ 87 DBA จะลดลงเหลือประมาณ 74 DBA ซึ่งมีค่าความแตกต่างเท่ากับ 13 DBA เมื่อห่างจากจุดกำเนิดเสียงเป็นระยะทาง 20 เมตร (จากการสำรวจเกี่ยวกับระดับของเสียงในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี 2417 ของ ผศ. ประธาน อารีผล , บัณฑิต จุลาสัย)
6. จากข้อ 4 และ 5 สามารถหาระยะไกลสุดของห้องบรรยายที่ผู้ฟังแถวสุดท้ายสามารถได้ยินเสียงธรรมดาโดยตรงจากจุดกำเนิดเสียง คิดเป็นระยะทางไม่เกิน 12.5 เมตร

#### การฉายภาพยนตร์-สไลด์

เกณฑ์กำหนด (CIRCLE) ที่มีการมองเห็นที่ดีจากหนังสือ BUILDING FOR EDUCATION CULTURE & SCIENCE หน้า 3-14 กำหนดไว้ว่า :-

1. มุมมองในแนวราบ (HORIZONTAL VIEWING ANGLES) ไม่ควรเกิน 30 องศา
2. มุมมองในแนวตั้ง (VERTICAL VIEWING ANGLES) ไม่ควรเกิน 35 องศา
3. มุมการฉายของเครื่องฉาย (PROJECTOR) ประมาณ 12 องศา
4. ระยะของการมองเห็น (VIEWING DISTANCE) ไม่ควรเกิน 6 เท่าของความกว้างจอ
5. ระยะแถวหน้าสุดของแถวที่นั่ง ควรห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การจัดห้องเรียน (CLASS ROOM)

การพิจารณาส่วนประกอบที่เป็นปัจจัยในการกำหนดขนาดรูปร่างลักษณะของห้องเรียน การเข้าใจถึงหลักสูตรช่วยให้สามารถเลือกวิธีสอนและเนื้อหาสำหรับการเรียนที่จะต้องจัดเตรียมไว้ การเข้าใจถึงลักษณะการเรียนการสอนจะทำให้สามารถจัดเนื้อหาสำหรับฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ภายในห้องเรียน เพื่อให้สามารถใช้นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะการเรียนในปัจจุบันโดยส่วนใหญ่ จะเป็นไปในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเช่น การเรียนชนิดแบ่งกลุ่มผู้เรียน ในกทำการศึกษาปฏิบัติคิดว่าโดยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยดูแลชี้แนะแนวทางเท่านั้น และเน้นการออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการศึกษารายในในห้องเรียนให้ได้ผลมากที่สุด โดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึง

1. การจัดสรรเนื้อหาให้ใช้ประโยชน์ได้โดยสมบูรณ์ตามกิจกรรมต่าง ๆ ใน การเรียนการสอน
2. ขนาดที่เหมาะสม
3. เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการเรียนการสอน
4. การวางผังห้องเรียน ให้ได้รับประโยชน์ในด้านแสงสว่าง การระบาย อากาศโครงสร้าง
  - ขนาดของห้อง ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ใช้และเกิดขึ้นในห้องเรียนนั้น ๆ

เช่น การปฏิบัติหรือการบรรยายย่อมมีการใช้เนื้อที่ที่ต่างกัน จำนวนของผู้เรียน ข้อกำหนด ความมาตรฐานประเภทและระดับของการศึกษา

- เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ที่ประกอบในการเรียน การสอน กำหนดจาก ความต้องการทั้งทางด้านปริมาณ ขนาด สัดส่วนของผู้ใช้สอย

- การวางผังของห้องเรียน โดยคำนึงถึงผลกระทบทางด้านเสียง แสงและการระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การมองเห็น

1. โดยปกติตัวหนังสือบนกระดานสูง 3.50 - 4.00 ซม. สามารถมองเห็นได้ไกล 15.00 - 17.00 เมตร
2. ระยะที่วางเก้าอี้ในแนวระดับเดียวกันไม่เกิน 3.00 เมตร ทางเดินระยะโต๊ะประมาณ 0.45 เมตร
3. ระยะห่างระหว่างกระดานถึงแถวหน้าสุด ประมาณ 2.50 - 3.00 เมตร และแถวหลังไม่เกิน 7.00 เมตร
4. มุมมองกระดานของคนริมทั้งสองด้านของแถวหน้าควรทำมุมกับขอบกระดานไม่น้อยกว่า 10 องศา
5. มุมเงยจากระดับสายตาของคนที่นั่งแถวหน้าทำกับขอบกระดานดำ ไม่ควรเกิน 35 องศา

- กระดานดำ

1. กระดานโดยทั่วไปของห้องบรรยายมี 3 ชนิด คือ
  - 1.1 ชนิดติดตายกับฝาผนัง
  - 1.2 ชนิดเลื่อนตามแนวนอน เหมาะกับห้องที่จัดแถวที่นั่งกว้าง
  - 1.3 ชนิดเลื่อนขึ้นลงตามแนวตั้ง เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งลึกมากทำให้ผู้นั่งอยู่แถวหลังสามารถมองเห็นได้สะดวกขึ้น
2. ปกติกระดานดำส่วนขอบล่างจะสูงจากพื้นห้องเรือนอย่างน้อย 24" - 32" และไม่ควรวางกระดานดำชิดประตูหรือหน้าต่าง ที่แสงสว่างจากภายนอกเข้าทางด้านข้างซึ่งจะทำให้เกิดการสะท้อนของแสงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แสงสว่าง

1. ควรเป็นแสง ARTIFICIAL LIGHT
2. จัดแสงให้เข้าทางด้านซ้ายของที่นั่งเรียน
3. การเปิดช่องแสงเพื่อรับแสงธรรมชาติ ไม่ควรน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้อง
4. ถ้าเป็นไปได้ควรเปิดให้แสงเข้าด้านอื่นบ้าง เพื่อช่วยลดปริมาณแสงที่เข้าตาที่เข้ามาจากทางด้านเดียว
5. ปริมาณแสงที่เหมาะสมกับห้องเรียนประมาณ 30 แรงเทียน
6. การให้แสงไฟควรเป็น Indirect Light

- กระจกและการระบายอากาศ

1. ลมประจำปีจะเข้าทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ช่องเปิดรับลมควรให้กระแสลมผ่านที่ระดับศีรษะในเวลาหนึ่งประมาณ 1.20 เมตรจากพื้นห้อง

- เสียง

1. สัดส่วนของห้องที่ทำให้ได้ยินชัดเจน คือ สูงกว้างยาว เป็น 2:3:5
2. ห้องที่จะได้ยินเสียงชัดเจน ควรมีอัตราส่วน กว้างยาว เป็น 1:1
3. ระดับเสียงที่ 87 dBA จะลดลงเหลือ 74 dBA ซึ่งมีค่าความแตกต่าง 13 dBA เมื่อห่างจากต้นกำเนิดเสียง 20 เมตร (จากการสำรวจเกี่ยวกับระดับเสียง ของผศ. ประชาน อารัมผล, บัณฑิตจุฬาลักษณ์)
4. ระยะไกลสุดของห้องเรียนที่ผู้ฟังแถวสุดท้ายสามารถได้ยินเสียงธรรมดาจากต้นกำเนิดเสียงคือ 12.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องบรรยายรวม (LECTURE ROOM)

เป็นห้องเรียนบรรยายขนาดความจุตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป ถ้ามีความจุคนมาก ๆ  
จะมีลักษณะเป็น Lecture Theatre ซึ่งเป็นห้องแบบเดียวกับ Auditorium

1. มีความยืดหยุ่นในการใช้สอย (Flexible) ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงให้มีการใช้งานได้หลายลักษณะ เช่น การบรรยาย, ฉายภาพยนตร์, การสาธิต เป็นต้น
2. สามารถปรับขนาดได้ หรือแบ่งผู้เข้าฟังการบรรยายเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้ฉากกั้น
3. ไม่ควรมีหลายห้องมากเกินไป แต่ให้มีการแบ่งการใช้งาน ในภาควิชาต่าง ๆ  
มีที่ตั้งอยู่ในจุดที่สามารถใช้ได้ทุกฝ่าย

### ขนาดของที่นั่ง

ระยะห่างระหว่างแถวที่นั่ง (เก้าอี้แบบพับได้) 750 มม.

ความกว้างของที่นั่ง ไม่มีเท้าแขน 460 มม.

ความกว้างของที่นั่ง มีเท้าแขน 500 มม.

### ระยะมุมมองของการฉายภาพยนตร์

มุมมองแนวระนาบมากที่สุด 30 องศา

มุมมองแนวตั้งกับส่วนสูงของจอฉาย 35 องศา

มุมจากเครื่องฉาย 12 องศา

ระยะห่างจากจอฉายมากที่สุด 6 x ความกว้างของจอ

ระยะห่างจากจอฉายน้อยที่สุด 2 x ความกว้างของจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องเรียนและห้องซ้อมดนตรี - นาฏศิลป์

การศึกษาวิชาการดนตรีสามารถแบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ 3 ประเภท

1. ห้องสอนทฤษฎี (LECTURE ROOM) เป็นห้องที่ใช้ทำการสอนเกี่ยวกับวิชาการทางดนตรี จำเป็นต้องมีกระดานดำซึ่งเป็นชนิดที่ตีบรรทัด 5 เส้นไว้เรียบร้อยและเพื่อความสะดวกของผู้บรรยาย ควรใช้กระดานชนิดที่เป็นเหล็ก ประกอบกับตัวโน้ตสำเร็จรูปที่เป็นแม่เหล็ก ซึ่งจะช่วยให้กินเวลาและสะดวกในการบรรยายมากขึ้น

ภายในห้องจะประกอบด้วยเปียโน 1 หลัง หรือขี้อวงเล็กสำหรับดนตรีไทย สำหรับผู้บรรยายหรืออาจารย์ผู้สอน ส่วนโต๊ะที่ใช้ในการเรียนเป็นโต๊ะยาวและโค้ง ตามความกว้างของห้อง กว้างประมาณ 50 ซม. เก้าอี้เป็นแบบเลื่อนได้ ซึ่งจะสะดวกในการขนย้าย ควรจัดภายในห้องจะต้องคำนึงถึงระบบกันเสียงสะท้อนเป็นอย่างมาก เพดานทุกด้านจะต้องปูแผ่นกันสะท้อนของเสียงโดยตลอดเพื่อกันเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก

แสง ไฟที่ใช้ให้แสงสว่างเป็นแบบซ่อนในเพดาน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นดวงไฟ ซึ่งจะดีกว่าที่ใช้ไฟแบบดวงไฟ

พื้น พื้นจำเป็นต้องปูพรมหรือกระเบื้องยางตลอดหมดทั้งห้อง เป็นประโยชน์ในทางกันเสียงสะท้อนไปในตัว

สี สีภายในจะเป็นสีอ่อน เพื่อให้แสงสว่างมากในการใช้กระดาน ซึ่งจำเป็นในขณะทำการสอน

2. ห้องฝึกซ้อม เป็นห้องที่ใช้ทำการฝึกซ้อมดนตรีโดยเฉพาะ จำเป็นจะต้องคำนึงถึงเสียงสะท้อนด้วย สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

2.1 ห้องฝึกซ้อมรวม (REHEARSAL ROOM) วัสดุที่ใช้ เช่น พรมปูพื้นผนังและเพดานปูแผ่นกันเสียงสะท้อนสีเทาอ่อน ไฟใช้เป็นแบบซ่อนในเพดาน อุปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน 1 โต๊ะพร้อมเก้าอี้ และเก้าอี้นั่งอีกประมาณ 6 ตัว บางครั้งอาจเพิ่มเติมได้ ภายในห้องจะต้องมีตู้สำหรับเก็บขาตั้งตัวโน้ตและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับดนตรี

2.2 ห้องซ้อมเดี่ยว (PRACTICE ROOM) เป็นห้องซ้อมขนาดเล็ก ใช้เนื้อที่ไม่มากนัก แต่ต้องคำนึงถึงระบบกันเสียงสะท้อนด้วย พียงภายในจะมีกระจกเงาไว้สำหรับฝึกออกท่าออกทางในการเล่น อุปกรณ์จะประกอบด้วย เก้าอี้ 1 ตัว ขาตั้งโน้ต 1 ชุด และอาจเพิ่มโต๊ะเล็กที่ใช้ใส่โน้ตอีก 1 ตัว ซึ่งสามารถเลื่อนได้

2.3 ห้องสอนทฤษฎีและฝึกซ้อมร่วมกัน (TEACHING ROOM) ห้องนี้เป็นห้องเฉพาะอย่างของเครื่องดนตรี เช่น เปียโน อีเลคโทน ไวโอลิน กีตาร์ เป็นต้น ซึ่งเวลาเรียนครูจะเป็นผู้สอนไปทั้งทฤษฎีและปฏิบัติร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจทางดนตรีให้ดียิ่งขึ้น และเป็นการฝึกฝนความชำนาญและเทคนิคการเล่นดนตรี การตกแต่งภายในจึงต้องคำนึงถึงระบบกันเสียงสะท้อนด้วย

อุปกรณ์จำเป็นต้องจัดเตรียมไว้ในห้องสอนและฝึกซ้อมนี้ได้แก่

1. เครื่องมือ (INSTRUMENT) ในวิชานั้น ๆ
2. โต๊ะทำงานครู
3. กระจาดน้
4. ขาตั้งโน้ต
5. เก้าอี้ตามจำนวนผู้เรียน
6. เครื่องเล่นเทป

ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องซ้อมดนตรี (INSTRUMENT IN REHEARSAL RM.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ก๊วางโน้ต นิยมจัดทำก๊วางโน้ตชนิดพับไม่ได้ ซึ่งเป็นแบบที่มีคุณภาพสูงมีความทนทาน ฐานทำด้วยโลหะหนักและแตกร้าวได้ยาก
2. แก้อี ชนิดพับไม่ได้ เป็นแบบที่มีคุณภาพสูงและทนทานส่วนการเลือกใช้ควรพิจารณาถึงความสะดวกสบายของผู้ใช้เป็นพิเศษ
3. ที่ยืนสำหรับผู้อ่านวงเพลง ควรใช้โครงสร้างที่กลมกลืนกับห้องหรือเวทีที่มีความสูงอย่างน้อย 8" ด้านบนสูงสุดประมาณ 3 ฟุต และต้องให้ผู้อ่านวงเพลงเคลื่อนที่สะดวกถ้าเป็นที่ยืนสำหรับผู้อ่านวงเพลงวงใหญ่ ควรจะสูง 14" กว้างด้านบน 3 ฟุต มีดันทันใดโดยรอบ ด้านบนควรปูด้วยแผ่นยางกันลื่น นุ่มทั้งสี่ควรมีด้วยโลหะกันพื้นเป็นรอยตำหนิ
4. โน้ตเพลง จำเป็นต้องระวังรักษามาก บางชุดมีความหวาดติดต่อกันหลายแผ่นสำหรับผู้เล่นคนหนึ่ง จึงต้องจัดเตรียมเป็นพิเศษและป้องกันการเสียหาย ต้องเก็บไว้ในตู้ที่มีความมั่นคงแข็งแรง ส่วนหนังสือเพลงเก็บไว้บนโต๊ะเหมือนกับหนังสือธรรมดาทั่วไป การรวบรวมโน้ต ตลอดจนการเคลื่อนย้าย เป็นหน้าที่ของบรรณารักษ์ห้องสมุดดนตรีแต่ผู้เดียว
5. ตู้ใส่โน้ต ควรเลือกแบบที่สะดวกและทนเวลา เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน
6. ตู้ใส่โน้ตเพลงและแผ่นเอกสาร รวมถึงแผ่นเสียง การเก็บต้องไม่ให้อยู่ในแนวราบ เพราะจะทำให้กับก้นจนทำให้กระดาษเสื่อมคุณภาพได้ ควรเคลื่อนที่ไปมาได้สะดวก
7. ห้างพนักดนตรีที่มาทำการฝึกซ้อม ในกรณีที่มีนักดนตรีมาซ้อมพร้อม ๆ กัน จึงจำเป็นต้องจัดลำดับการซ้อมก่อนหลัง ดังนั้นจึงควรจัดให้มีห้องขนาดใหญ่สำหรับเป็นที่ฝึกนักดนตรีก่อนและหลังการฝึกซ้อมหรือระหว่างการซ้อม ทั้งยังเป็นที่พบปะแลกเปลี่ยนความรู้จักกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ระบบการป้องกันเสียงของห้องเรียนดนตรี

เนื่องจากเครื่องดนตรีบางชนิดมีคุณสมบัติทางเสียงทำให้เกิดการสั่น ซึ่งส่งผลกระทบต่อบริเวณใกล้เคียงหรือห้องที่อยู่ติดกัน เพราะฉะนั้นการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงโครงสร้างของผนังและวัสดุที่เหมาะสม

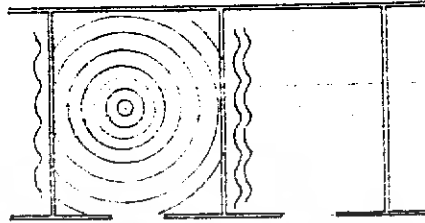
การป้องกันเสียงระหว่างห้องซึ่งติดต่อกันหลายห้อง จะต้องใช้ฝาที่สามารถกันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 50 เดซิเบล สำหรับห้องที่ต้องการกันเสียงอย่างเด็ดขาดผนังจะต้องกันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 60-65 เดซิเบล และในกรณีที่ห้องมีหน้าต่างแบบและอยู่ห่างกัน 15 ฟุตขึ้นไป ผนังจะต้องกันเสียงได้ 50 เดซิเบล และในกรณีที่ห้องมีหน้าต่างและกันได้ 25 เดซิเบล ขณะเปิดหน้าต่าง

การจัดตำแหน่งหน้าต่างควรอยู่ด้านนอกของอาคาร ส่วนประตูซึ่งเปิดปิดในตัวอาคารควรเป็นแผ่นทับตัน และปิดสนิทกับกรอบประตูมักใช้แผ่นยางหรือติดไว้สำหรับห้องที่อยู่ตรงข้ามของมองผ่านไม่ควรเจาะช่องประตูตรงกัน

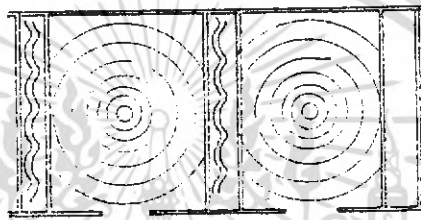
### การพิจารณารูปทรงของห้องกับคุณสมบัติด้านการสะท้อนเสียง

พิจารณาจากรูปที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าการเสริมกำแพงอีกชั้นหนึ่ง สามารถป้องกันการสั่นสะเทือนที่ผนังห้องเข้ามายังอีกห้องที่ติดกันได้ รูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าลักษณะของห้องเรียนดนตรีที่เป็นมุมฉาก ควรเป็นห้องที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมด้านเท่า ลักษณะที่กล่าวมานี้เป็นเพียงลักษณะที่เกิดขึ้นจากการมองเพียงระนาบเดียว ในลักษณะที่เป็นจริงเราจะต้องวิเคราะห์ในแนวตั้งด้วย ซึ่งถ้าพิจารณาในหลักการแล้ว ผลที่ได้ก็มีลักษณะเดียวกันกับข้างต้น ดังนั้นรูปทรงของห้องตามแนวตั้งก็ควรจะเป็นรูปทรงที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือผืนผ้า ควรเป็นรูปหลายเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า เพดานควรมีความลาดเอียงประมาณ 1:20

(รูป 4-7)



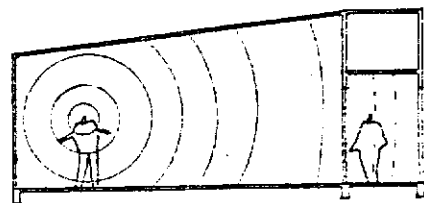
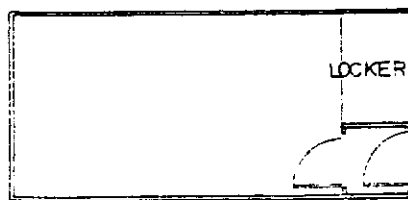
รูปที่ 1



รูปที่ 2

สำหรับวัสดุที่ใช้ตกแต่งห้องเรียนดนตรี ไม่ควรมีพรม เพราะพรมจะดูดเสียงความถี่ต่ำมากไป จะทำให้เสียงที่ออกมาจากเครื่องดนตรีนั้นแห้งจนเกินไป ควรใช้พรมไม้หรือกระเบื้องยาง

การออกแบบลักษณะช่องประตู นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะเมื่อเวลาเปิดประตูเข้าออก เสียงดนตรีหรือคลื่นเสียงจะสามารถเล็ดลอดออกมาได้จะไปรบกวนบริเวณช่องว่างภายนอก การทำช่องเปิดประตูจึงควรทำเป็นประตู 2 ชั้น (รูป 8-9)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องเรียน BALLET & JAZZ DANCE

การศึกษาวិชา BALLET & JAZZ DANCE ห้องฝึกซ้อมและสอนรวม (Studio)

มีพื้นที่มากพอสำหรับการเต้นหรือกระโดด ควรเป็นห้องโล่งกว้างมีกระจกโดยรอบเพื่อให้ผู้ฝึกได้เห็นท่าทางของตนและมีราวจัดสำหรับการ Exercise หรือการฝึกหัดท่าพื้นฐานภายในห้องควรมีการระบายอากาศที่ดี ไม่อบอ้าวเนื่องจากการฝึกหัดที่มีการใช้พลังงานมาก จึงต้องการอากาศที่ถ่ายเทหรืออาจใช้การปรับอากาศถ้าจำเป็น

อาจจะมีเปียโนสำหรับการเล่นเพลงประกอบ 1 หลัง เพื่อความสะดวกเนื่องจาก การใช้เครื่องเสียงต้องเสียเวลาในการคุมเครื่องและการรื้อหรือกลับเทปและมีกระดานดำสำหรับประกอบการบรรยายด้วย

### ข้อควรคำนึงในการออกแบบ

- แสงควรเป็นแสงธรรมชาติ คือ แสงเหนือหรือถ้ามีความจำเป็นอาจใช้แสงประดิษฐ์ทั่วส้ว แต่ควรมีการควบคุมไม่ให้เกิดแสงจ้ามากเกินไปอันอาจเกิดอันตรายต่อสายตาได้
- จำนวนแสงที่เข้าใน Studio ไม่ควรต่ำกว่า 20% ของแสงสว่างทั้งหมดที่เปิดให้แสงเข้าและเป็นแสงแบบ Indirect Light
- ในการฝึกซ้อม ต้องการสมาธิอย่างมาก จึงควรวางไว้ในตำแหน่งที่ห่างจากเสียงรบกวนภายนอก
- การฝึกซ้อมนาฏศิลป์จำเป็นต้องใช้เพลงประกอบ ดังนั้นสัดส่วนของห้องจึงควรอยู่ในสัดส่วนที่สามารถได้ยินเสียงเพลงได้อย่างทั่วถึงและไม่เกิดการสะท้อนของเสียง ซึ่งอัตราส่วนของห้องขนาด 3:5 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด
- ห้องไม่ควรกว้างเกินไป ถัดจากต่อกรมองกระจก ผู้ฝึกซ้อมอื่น ๆ หรือครูฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Studio ควรเป็นห้องโถง มีความสูงประมาณ 4.00-5.00 เมตร มีช่องระบายอากาศในระดับสูงตั้งแต่ 0.80 จากพื้นขึ้นไปเพื่อปิดกั้นสายตจากบุคคลภายนอก
- พื้นของ Studio ควรเป็นพื้นไม้หรือพื้นไม้วางบนคาน เพื่อการสปริงเท้าที่ดี ไม่ควรเป็นพื้นปูน อันจะทำให้เกิดการพลิกของเท้าได้
- ราวจับสำหรับการฝึกซ้อมออกท่าทาง (Exercise Bar) มี 2 ราวความสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตรและ 1.30 เมตรตามลำดับมีระยะห่างออกจากผนังประมาณ 0.30 เมตร เพื่อให้สอดเท้าเข้าไปได้ใช้ระยะประมาณ 2 เมตรต่อคน
- ควรมีกระจกเงาสำหรับมองท่าทางของผู้ฝึกอย่างน้อย 1 ด้าน มีความสูง 2-4 เมตร
- ควรอยู่ใกล้ห้องแต่งตัว ห้องน้ำ-ส้วม เพื่อสะดวกในการเปลี่ยนเครื่องแต่งกายก่อนและหลังการฝึกซ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การจัดสำนักงาน

ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการจัดสำนักงาน เพื่อนำไปใช้ในการจัดวางผังภายในสำนักงานนั้น ประกอบด้วย

1. การจัดพื้นที่ใช้สอย
2. การจัดระบบการดำเนินงานติดต่อประสานงานภายใน
3. การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและความปลอดภัยภายใน

#### 1. การจัดพื้นที่ใช้สอย (WORK SPACE)

การจัดพื้นที่สำหรับส่วนที่ทำงานภายในอาคารสำนักงานทั่วไปนั้น ขั้นตอนแรกจะเป็นการจัดวางผังแบบคร่าว ๆ ของกลุ่มหรือหน่วยงาน ให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ โดยเป็นไปตามความเหมาะสมพิจารณาสัดส่วนของพื้นที่ทำงานทั้งหมดตามต้องการ ตลอดจนทางสัญจรหลักต่อจากนั้นก็เป็นการจัดพื้นที่ สำหรับส่วนทำงานย่อยของแต่ละกลุ่ม รวมทั้งส่วนบริการอื่น ๆ การวางผังคร่าว ๆ เพื่อวางตำแหน่งของพื้นที่ใช้สอยโดยพิจารณาตามลักษณะความลึกของพื้นที่

ภายในอาคารสำนักงานแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- 1.1 อาคารที่มีความลึกน้อย (SHALLOW SPACE) ประมาณ 6-14 เมตร จะเป็นอาคารสำนักงานขนาดเล็ก
- 1.2 อาคารที่มีความลึกปานกลาง (MEDIUM SPACE) ประมาณ 10-24 เมตร เป็นอาคารสำนักงานขนาดกลาง
- 1.3 อาคารที่มีความลึกมาก (DEEP OF SPACE) ประมาณ 25-40 เมตร จะเป็นอาคารใหญ่ที่มีการเปิดพื้นที่ภายในโล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกของพื้นที่ซึ่งหมายถึงระยะจากแกนกลางหรือทางสัญจรหลัก จากด้าน  
หนึ่งของอาคารไปจรดอีกด้านหนึ่งของอาคารนั่นเอง

เมื่อได้พิจารณาถึงลักษณะพื้นที่แล้ว สิ่งต่อไปที่ต้องนำมาพิจารณาร่วมด้วยก็คือการ  
จัดเนื้อที่ข้อย่อยสำหรับพื้นที่ทำงานของกลุ่มบุคคลหรือแต่ละบุคคล ตลอดจนพื้นที่สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวก  
ความสะอาดอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก โดยจะต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งและผลการ  
วิเคราะห์ความต้องการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ระบบสำนักงานที่สมบูรณ์แบบ

การจัดพื้นที่ข้อย่อย โดยทั่วไปสำหรับพื้นที่ทำงานภายในสำนักงาน สามารถแบ่งออก  
ได้เป็น 2 ประเภทคือ

- การจัดเนื้อที่สำหรับการทำงานของบุคคลภายในสำนักงาน
- การจัดเนื้อที่สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสำนักงาน

#### การจัดเนื้อที่สำหรับการทำงานของแต่ละบุคคล

การจัดพื้นที่สำหรับพนักงานซึ่งมีหน้าที่ต่างกัน ทำให้ความต้องการพื้นที่ในการ  
ปฏิบัติงานต่างกันไปด้วย ซึ่งอาจพิจารณาได้จากสิ่งต่อไปนี้

- สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตามหน้าที่
- ปริมาณการติดต่อประสานงาน ณ จุดนั้น
- ปริมาณงานที่รับผิดชอบของบุคคล, วิธีการบริหารงานและการดำเนินงาน
- ฐานะ ตำแหน่ง และหน้าที่การทำงานของแต่ละคน
- การใช้เนื้อที่ที่ถูกต้องตามประโยชน์ใช้สอย และอัตราการเคลื่อนที่ภายใน  
เนื้อที่ที่กำหนดให้
- การใช้อุปกรณ์ติดต่อสื่อสารหรืออุปกรณ์ครุภัณฑ์ที่ใช้ร่วมกัน

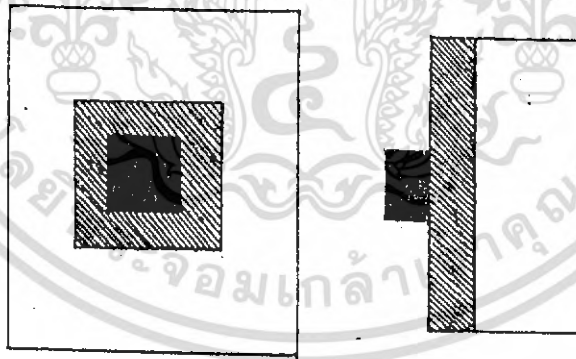
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พฤติกรรมในการทำงานของพนักงานแต่ละคน และการจัดกลุ่มอย่างใหม่เป็นทางการ

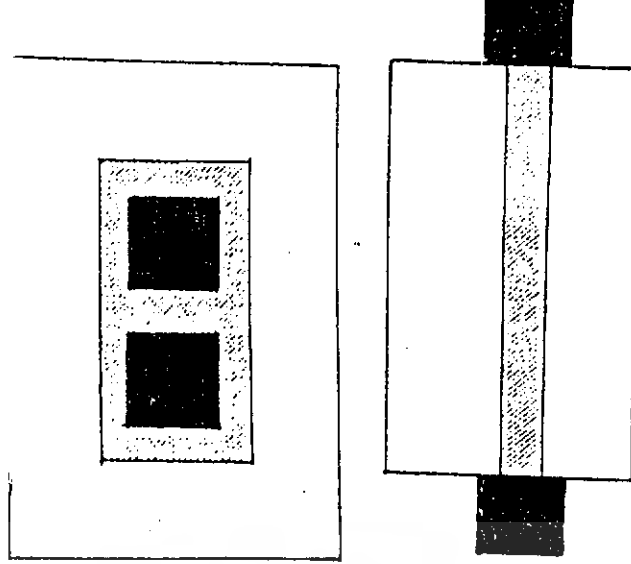
ในการพิจารณาถึงความต้องการพื้นที่ซึ่งเป็นความต้องการแท้จริงของแต่ละบุคคล พื้นที่อาจมีขีดหย่อนเพิ่มเติมจากขนาดพื้นที่มาตรฐาน (STANDARD SPACE) ซึ่งจำเป็นและเป็นขนาดพื้นที่น้อยที่สุดที่สามารถใช้ได้ เมื่อผ่านการพิจารณาถึงขนาดพื้นที่และนำมาใช้ในการจัดวางผังจะสามารถแยกการจัดผังออกได้เป็น 3 แบบ คือ

ก. แบบ SINGLE ZONE LAY-OUT

เป็นการจัดให้พื้นที่ทำงาน อยู่ในด้านใดด้านหนึ่งของอาคารโดยอีกด้านหนึ่งกำหนดให้เป็นทางเดินหลักหรือโถงทางเดินซึ่งจะมีเส้นทางย่อยแยกเข้าสู่ส่วนทำงานต่าง ๆ จนหมดนิยมให้กับอาคารที่มี ความลึกของพื้นที่น้อย ไปจนมากแต่จะเห็นได้ชัดในอาคารขนาดเล็กถึงปานกลาง ซึ่งคล้ายคลึงกับการจัดทางเดินของอาคารเรียนทั่วไป



ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอยแบบ SINGLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มีความลึกของพื้นที่น้อย



ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอยแบบ SINGLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงาน  
ที่มีความลึกของพื้นที่มาก

#### ๖. แบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT

เป็นการจัดให้พื้นที่ทำงานอยู่ทั้งสองด้านของตัวอาคาร โดยมีโถงทางเดิน  
อยู่ตรงกลาง ลักษณะนี้จัดเหมือนการจัดห้องพักในโรงแรม ซึ่งใช้ได้ทั้งกับอาคารที่มีความลึก  
สองพันที่น้อยและปานกลางนอกจากนี้ยังเป็นการแก้ปัญหาที่สำหรับอาคารขนาดกลางเพราะ  
ความประหยัดกว่าแบบแรกและใช้เนื้อที่ได้น่า

การจัดวางพื้นที่ทำงานแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มีความลึก

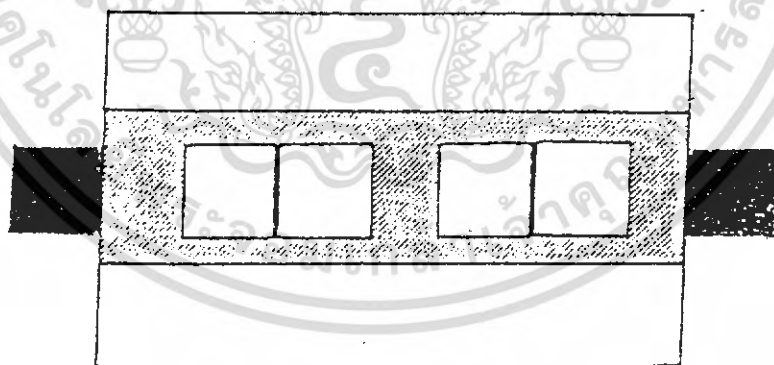
๕ ๖๖  
พวงน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางพื้นที่ทำงานแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มีความ  
ลักษณะพื้นที่

ค. แบบ TRIPLE ZONE LAY-OUT

เป็นการจัดที่คล้ายคลึงกับแบบ ข. แต่เพิ่มส่วนบริการ และที่เก็บของไว้  
ตรงกลางและปลายทั้งสองของทางเดินร่วม ส่วนตรงปลายดังกล่าวนี้อาจจัดเป็นห้องน้ำก็ได้  
การจัดเนื้อที่แบบนี้ จะพบในอาคารสำนักงานขนาดกลางที่มีความลึกของพื้นที่ปานกลาง



การจัดวางพื้นที่ทำงานแบบ TRIPLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มีความ  
ลักษณะพื้นที่ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

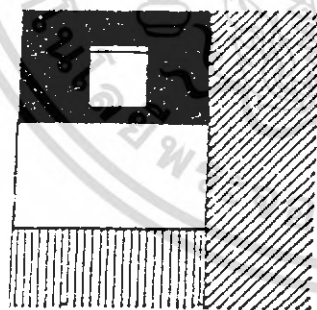
ความต้องการการใช้พื้นที่ของบุคคลภายในสำนักงาน

ความต้องการในการใช้พื้นที่ทำงานของบุคคลหรือพนักงานภายในสำนักงาน ในสำนักงานหนึ่ง ๆ แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ :-

ก. แบ่งตามพื้นที่ที่แต่ละคนต้องการใช้ (OPEN WORK SPACK)

การแบ่งพื้นที่แบบนี้ เหมาะจะใช้กับห้องทำงานรวมที่กว้างใหญ่ เช่น สำนักงานที่เป็นแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) ซึ่งกำหนดเป็นพื้นที่ที่ใช้จริงของพนักงานแต่ละคน

- พื้นที่ทำงาน = พื้นที่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ปกติ
- = พื้นที่ของทางสัญจรหลัก
- = พื้นที่ของทางเดินเฉพาะส่วน



พื้นที่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ปกติ



พื้นที่ของทางสัญจรหลัก



พื้นที่ของทางเดินเฉพาะส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ที่ใช้จริง สำหรับพนักงานคนหนึ่ง ควรมีเนื้อที่ประมาณ 5 ตารางเมตร ถ้าประกอบด้วยเฟอร์นิเจอร์ตามปกติ คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 4.5-6.5 ม.<sup>2</sup> และหากการทำงานของพนักงานผู้นั้นต้องการที่เก็บเอกสารหรือโต๊ะข้างพิมพ์ตัดด้วย ใต้โต๊ะเพิ่มชั้น อย่างน้อย 2 ตร. เมตร



แสดงการใช้พื้นที่ทำงานของพนักงานทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. แบ่งพื้นที่เป็นห้อง ๆ ตามความต้องการ (ENCLOSE WORK SPACE)

การแบ่งพื้นที่ทำงานแบบนี้ เป็นแบบของการจัดสำนักงานแบบแยกห้องโดยเฉพาะโดยที่พื้นที่ที่ต้องการใช้สำหรับห้อง ๆ หนึ่งขึ้นอยู่กับ

- จำนวนผู้ใช้ และเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในห้องนั้น
- ชนิดของงานที่กระทำในแต่ละห้อง
- ฐานะหรือตำแหน่งของผู้ใช้ห้องนั้น

ห้องทำงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

- ห้องทำงานส่วนตัว (PRIVACY OFFICE)

การจัดเป็นห้องทำงานเฉพาะบุคคลแบบนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นต้องทำงานของพนักงานระดับหัวหน้า หรือระดับผู้บริหาร การใช้พื้นที่ดังกล่าวแม้จะให้พื้นที่ที่เอื้อที่สุด แต่ก็มากกว่าพื้นที่ที่ต้องการจริงอยู่เล็กน้อย เพราะมีพื้นที่ที่สูญเสียเปล่าไปกับผนัง และแต่ละห้องต้องมีทางเดินต่างหาก (กรณีที่เป็นการจัดสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ) ความยาวของด้านที่สั้นที่สุดของห้องหนึ่ง ๆ มักจะไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร และจะไม่พบห้องที่ขนาดเล็กกว่า 10 ตร.ม. ส่วนห้องเดี่ยวสำหรับพนักงานขนาดเล็กที่สุด คือ 10-15 ตร.ม.

- ห้องทำงานรวม (GENERAL OFFICE)

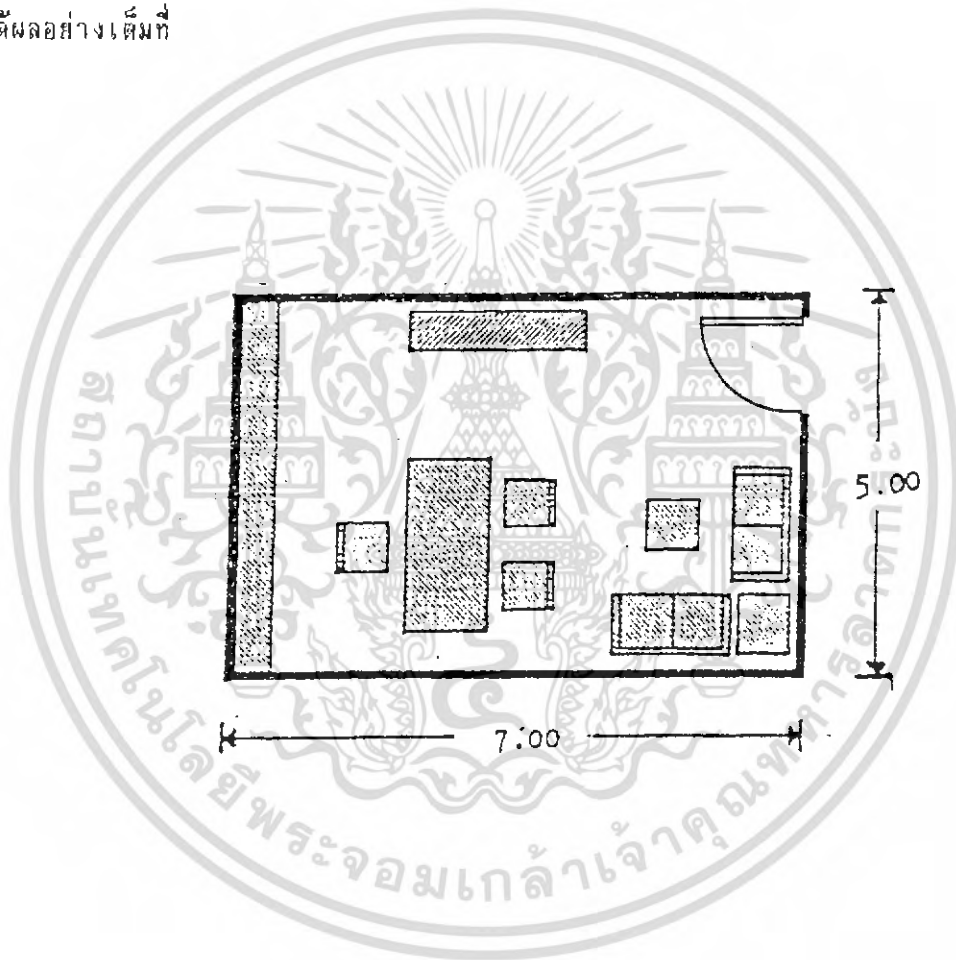
ห้องทำงานรวม เป็นห้องที่มีขนาดกว้างใหญ่กว่าปกติ ไปจนแบบเปิดโล่งตลอดเนื่องจากห้องทำงานเฉพาะจะเล็กและทำให้พื้นที่สูญเสียเปล่า นอกจากจะกำหนดให้มีขนาดเฟอร์นิเจอร์ลงตัวพอดีกับขนาดโครงสร้างของอาคารมากเท่าใด ห้องทำงานรวมขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่ก็อาจมีพื้นที่สูญเสียไปได้จากตำแหน่งและขนาดของเสาภายในห้อง

เนื้อที่สำหรับแต่ละบุคคลก็เป็นความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจเฉลี่ยการใช้เนื้อที่ของพนักงานทั่วไปคนหนึ่งราว 7-10 ตร. เมตร

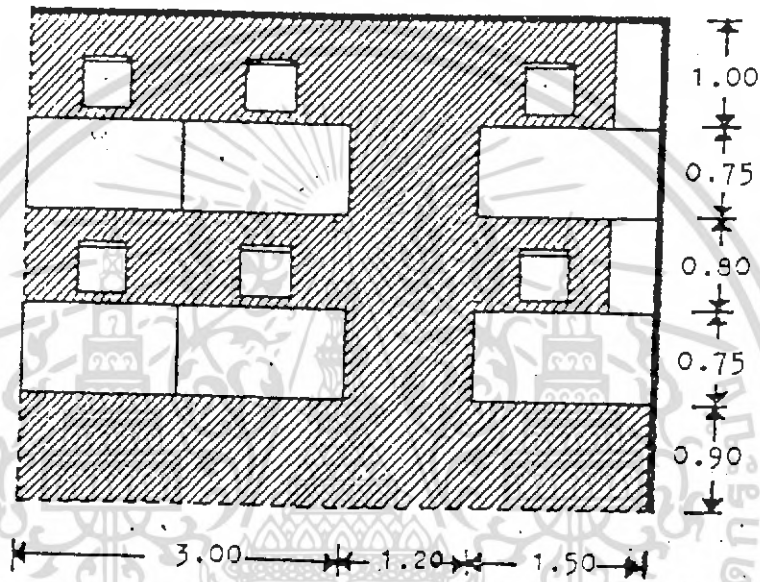
การใช้ห้องทำงานรวมเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากให้ผลดีทางด้านการศึกษาต่อประสานงาน การควบคุมดูแลภายใน และอาจใช้ประโยชน์จากพื้นที่ทำงานภายในอาคารได้ผลอย่างเต็มที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานในตำแหน่งสูงขึ้นไป ห้องจะมีพื้นที่ไปจนถึง 25-30 ม.<sup>2</sup>

สำหรับตำแหน่งผู้บริหารนั้นชั้นสูงจะมีห้องขนาดใหญ่ 40-50 ม.<sup>2</sup> ซึ่งสามารถตั้งชุดทำงานที่มีที่นั่งรับแขก 2-3 ที่นั่ง และชุดรับแขก 5-6 ที่นั่ง ตลอดจนตู้เก็บเอกสารต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดเนื้อหาสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน

เนื้อหาสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกนี้ ได้แก่

### ก. เนื้อหาสำหรับทางเดินร่วม (AISLES)

การติดต่อประสานงาน แสดงถึง ความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนของการทำงาน ในพื้นที่เดียวกัน ที่ต้องการความสะดวกสบายในการเข้าออกระหว่างบริเวณทำงาน ระยะของความกว้าง ซึ่งจัดว่าเป็นเนื้อหาของทางเดินร่วมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้เส้นทางนั้น การจัดเตรียมทางเดินร่วม แบ่งได้ดังนี้คือ :-

- ทางเดินหลัก (MAIN AISLE) เป็นเนื้อหาที่ผู้ใช้มากเพื่อที่จะแยกเข้าสู่ทางเดินรองอีกทีหนึ่ง มีระยะความกว้างประมาณ 1.5-3.0 ม. เช่นทางเดินระหว่างแผนกกับแผนก หรือทางเดินที่เป็นโถงกลาง

- ทางเดินรอง (INTERMEDIATE AISLE) เป็นทางเดินร่วมขนาดกลาง เช่น ทางเดินที่แยกจาก โถงหรือทางเดินหลักเพื่อเข้าสู่ส่วนทำงานแต่ละส่วน มีผู้ใช้ระดับปานกลาง ซึ่งเป็นบุคคลที่ทำงานในส่วนนั้น มีความกว้างประมาณ 1.0-1.20 ม.

- ทางเดินร่วมภายในกลุ่ม (SECONDARY AISLE) เป็นทางเดินร่วมระหว่างโต๊ะทำงานภายในกลุ่มงานหนึ่ง ความกว้างประมาณ 0.9-1.0 ม.

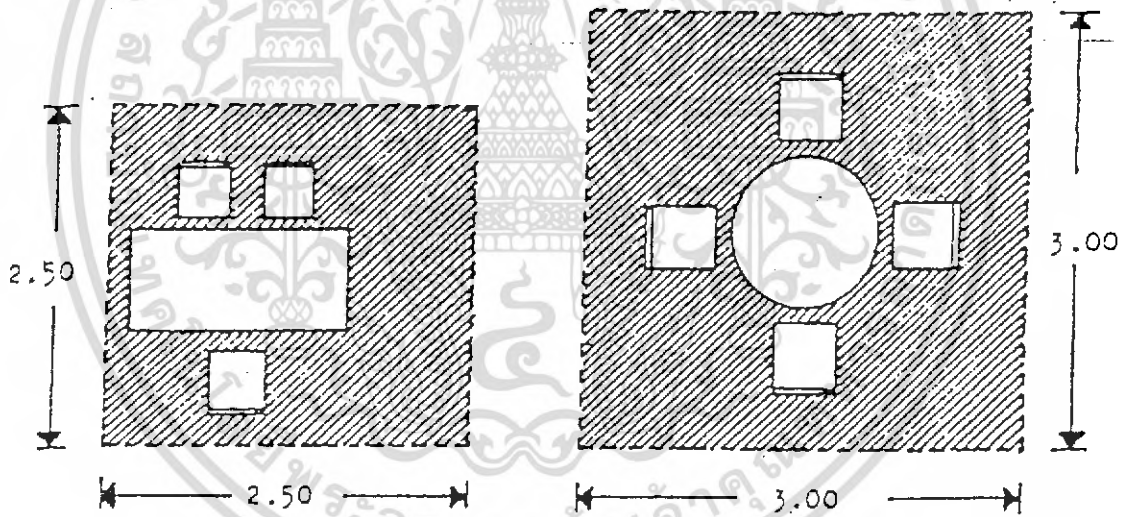
ในการจัดทางเดินร่วมดังกล่าว กำหนดโดยระยะห่างระหว่างตัวเฟอร์นิเจอร์ภายในสำนักงาน เพื่อให้ความสะดวกแก่การสัญจรมากที่สุด คือ โต๊ะทำงาน , ที่นั่ง ไม่เกะกะกีดขวางทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เนื้อสำหรับการประชุม

ลักษณะของการจัดเนื้อที่ส่วนนี้แบ่งออกได้ ดังนี้คือ :-

- การประชุมเฉพาะภายในกลุ่มเดียวกัน เป็นการจัดเนื้อที่สำหรับการปรึกษาหารือเล็กน้อยภายในกลุ่มเดียวกันหรือกับผู้มาติดต่อ ผู้ใช้มีประมาณ 2-3 คน และใช้ระยะเวลาสั้นในการพบปะแต่ละครั้ง กรณีนี้อาจจัดให้มีเพียงเก้าอี้หนึ่งหรือสองที่หน้าโต๊ะทำงานหรือถ้าการประชุมหารือแต่ละครั้งต้องใช้เวลาานกว่านี้ ก็อาจจะจัดให้มีโต๊ะประชุม 3-4 ที่นั่งอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เฉลี่ยการใช้พื้นที่ประมาณ 2 - 2.75 ตร.ม./1 คน



แสดงการใช้เนื้อที่สำหรับการปรึกษาหารือเล็ก ๆ น้อย ๆ

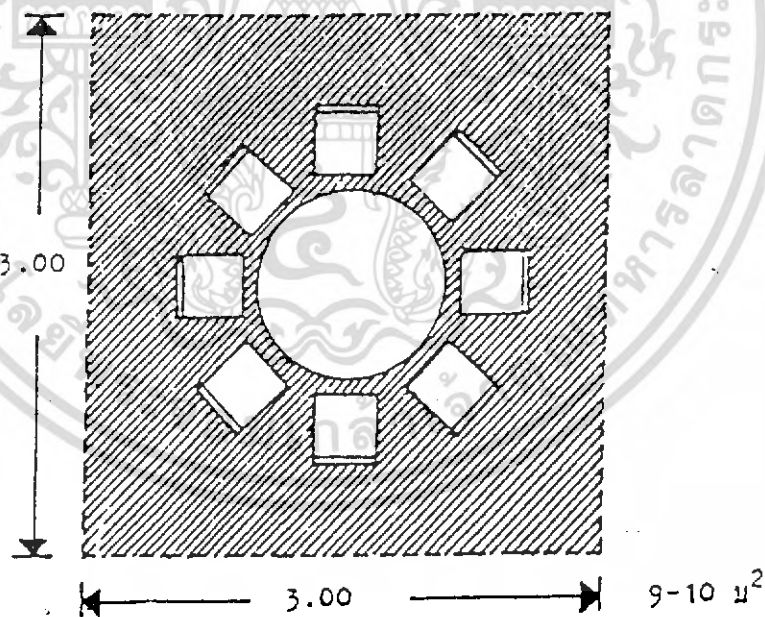
หากเป็นการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) การจัดเนื้อที่ในกรณีนี้ อาจจะประกอบด้วยฉากกั้น (SCREEN) เพื่อให้มีลักษณะเป็นส่วนตัวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดเนื้อหาสำหรับประชุมวิชาการระหว่างกลุ่มในสำนักงาน

ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง การจัดเนื้อหาการประชุมดังกล่าว จะอยู่ใกล้กันระหว่างกลุ่มทำงานแต่ละกลุ่ม วัตถุประสงค์เพื่อจัดให้เป็นที่ประชุมสรุปในโอกาสต่าง ๆ ที่อาจมีการปรึกษาหารือกันระหว่างพนักงานที่ทำงานร่วมกัน รวมทั้งบุคคลภายนอกด้วย

การประชุมแบบนี้มีผู้ใช้ประมาณ 6-8 คน อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการประชุมอาจมีกระดานดำ หรือ บอร์ด สำหรับติดแผนภูมิต่าง ๆ และควรจะได้กำหนดกลุ่มประชุมให้อยู่ใกล้ทางสัญจรรวม เพื่อสะดวกในการเข้าถึง ส่วนเฉลี่ยการใช้พื้นที่ในบริเวณนี้ ประมาณ 1.50-2.50 ตร.ม./1 คน



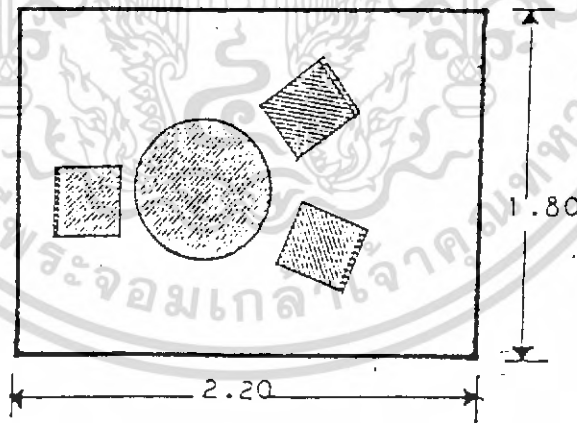
แสดงการใช้เนื้อหาสำหรับประชุมกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดเนื้อหาสำหรับห้องสัมภาษณ์

ห้องนี้จัดเป็นเนื้อหาสำหรับการปรึกษาหารือประเภทหนึ่งสำหรับพนักงาน  
ทั่วไป หรือกับบุคคลภายนอกและต้องการความเป็นส่วนตัวในการปรึกษา ส่วนการสัมภาษณ์  
บุคคลซึ่งจะต้องใช้เวลาสั้นที่สุดประมาณ 30-45 นาที

ส่วนประกอบอาจมีเพียงที่สำหรับผู้สัมภาษณ์กับผู้ให้สัมภาษณ์เท่านั้น  
เนื่องจากเป็นการพูดคุยด้วยปากเปล่าและต้องการความเป็นส่วนตัว ควรจะจัดให้อยู่ใกล้  
ทางเข้าและคิดกับส่วนทำงานนั้น หรืออาจจะอยู่ใกล้บริเวณพักผ่อนในกรณีที่มีการใช้งานอยู่ตลอด  
จำนวนผู้ใช้จะมีประมาณ 2-3 คน และเฉลี่ยพื้นที่ใช้สอยประมาณ 1.5-2.0 ตร.ม./1 คน



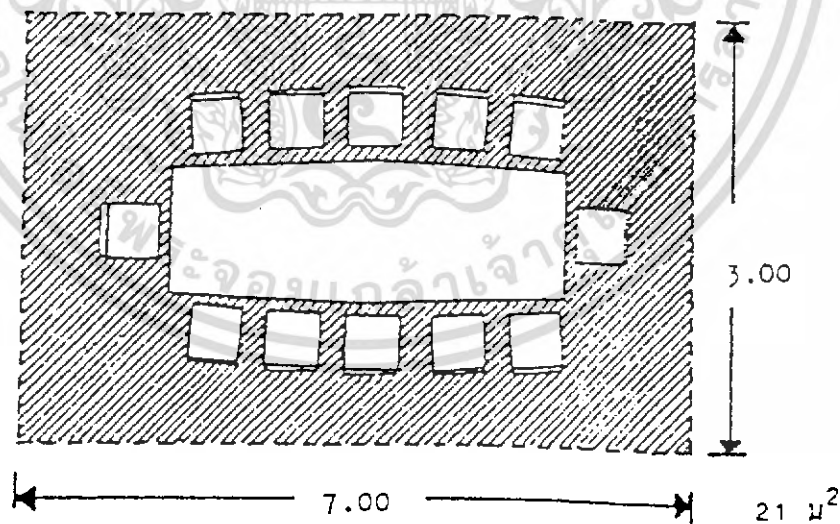
แสดงการใช้เนื้อหาสำหรับห้องสัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดเนื้อที่สำหรับห้องประชุมทั่วไป

ห้องนี้เป็นการจัดเนื้อที่ของห้องประชุมขนาดปานกลางไปจนถึงขนาดใหญ่และต้องการความเป็นส่วนตัวมาก จะต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในที่ดี เป็นการประชุมทั้งบุคคลภายนอกและสมาชิกภายใน อาจจะมีเพื่อวางแผนงานภายใน ประชุมสรุป ซึ่งมีระยะเวลาของการประชุม 2-3 ชม. เป็นอ้อมยาม มีผู้ใช้ประมาณ 8-15 คน ใช้พื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 1.5-2.0 ตร.ม./คน

อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องนี้ ประกอบไปด้วย เครื่องฉายสไลด์ พร้อมจอหรือแผ่นภาพประกอบ ที่สามารถตั้งขึ้น-ลงได้ ระบบไฟที่สามารถหรี่แสงได้และที่สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับสไลด์ที่สนอุปกรณ์ที่จำเป็น ห้องดังกล่าวควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้โดยไม่ต้องผ่านบริเวณทำงานทั่วไป



แสดงเนื้อที่สำหรับห้องประชุมขนาดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การระเนื่อที่สำหรับบริเวณพักผ่อน

จุดประสงค์แรกก็เพื่อจัดให้เป็นบริเวณสำหรับการพักผ่อนในช่วงเวลาหนึ่งของพนักงาน และในขณะที่เดียวกันก็อาจเป็นที่ติดตั้งบอร์ด บทความ หรือประกาศทั่วไปสำหรับพนักงานภายในสำนักงานหรือสิ่งอื่นที่สามารถตั้งแสดงได้

เนื่อที่ส่วนนี้จัดเป็นจุดที่มีความสำคัญจุดหนึ่งภายในสำนักงาน เนื่องจากมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อคิดเห็นซึ่งกันและกันก็ในระหว่างพนักงาน ตลอดจนบุคคลภายนอก ซึ่งระยะเวลาของการใช้เนื่อที่ตั้งกล่าวมียุ่ตลอดเวลา แต่จะอยู่ในช่วงสั้น ๆ ของกลุ่มผู้ใช้กลุ่มหนึ่ง ๆ บริเวณพักผ่อนควรวจัดให้อยู่ใกล้กับห้องเก็บของ ห้องน้ำ ห้องพักผ่อน และไม่มี การสัญจรพลุกพล่าน ก็ยังสามารถเข้าถึงได้ง่ายจากแต่ละชั้นของอาคาร (หากอาคารมีหลายชั้น) ห้องบริเวณพักผ่อนเนื่อจะมีผู้ใช้ประมาณ 12-18 คน เฉลี่ย 2.25-4.0 ตร.ม./คน

- การจัดเนื่อที่สำหรับการประชุมที่มีลักษณะการประชุม

การประชุมที่ต้องการใช้เนื่อที่มากเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับพนักงานทุกระดับชั้น ในแต่ละหน่วยงานภายในสำนักงาน อาจใช้ห้องอาหารรวมหรือ บริเวณพักผ่อนรวม ซึ่งจะมีผู้ใช้ประมาณ 100-150 คน

- การจัดเนื่อที่สำหรับห้องประชุมใหญ่

เป็นเนื่อที่ขนาดใหญ่ เช่น ห้องประชุมคณะกรรมการบริษัท ซึ่งมีลักษณะเป็นทางการ เช่น ประชุมประจำปี การลงนามทำสัญญาต่าง ๆ การประชุมผู้อำนวยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนการประชุมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ และมีการเลือกรับรองต่าง ๆ มีระยะเวลาการประชุมราว 2-3 ชม. หรือมากกว่านั้น

ในลักษณะนี้ ควรจัดให้มีห้องรับรองที่เตรียมไว้ก่อนเข้าห้องประชุมใหญ่ สำหรับคัมมัตตาหรือกิจกรรมอื่น ๆ และยังคงติดต่อกับห้องเตรียมอาหารประเภทเครื่องดื่มได้ สะดวกจึงควรมีทางเข้าออก 2 ทาง

อุปกรณ์พิเศษภายในห้องประชุมใหญ่นี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ และ วัสดุทัศนูปกรณ์ที่จำเป็น เช่น เครื่องฉายภาพยนต์ และสไลด์พร้อมจอ ในการฉายอาจมีคนทำหน้าที่ฉายโดยใช้ห้องเล็ก ๆ ทำการฉายหลังจอ ซึ่งผู้ประชุมจะมองเห็นได้ข้างหน้าชัด โดยไม่มีเครื่องฉายเกะกะ

ในการประชุมบางครั้งอาจมีแขกพิเศษมาร่วมด้วย ดังนั้นห้องประชุมที่สะดวกสบายและโอโด่ง จะล่อให้เห็นถึงสถานภาพของหน่วยงานนั้น ๆ การประชุมแต่ละครั้งอาจมีผู้เข้าร่วมประชุมราว 20-35 คน เฉลี่ยการใช้พื้นที่ประมาณ 1.5-2.0 ตร.ม./1 คน

#### การจัดเนื้อที่สำหรับห้องบรรยาย

ห้องบรรยาย มีลักษณะเป็นห้องประชุมขนาดใหญ่ จัดเป็นห้องแสดง บรรยายปาฐกถา ตลอดจนฝึกอบรมพนักงาน ควรมีบริเวณสำหรับผู้ฟังหรือผู้เข้าร่วมบรรยาย ได้เตรียมตัวก่อนเข้าห้องบรรยายอย่างพอเพียง และควรจัดให้มีทางเข้าหลายทาง

อุปกรณ์พิเศษประกอบด้วย โทรทัศน์วงจรปิด ห้องฉายภาพยนต์ ห้องควบคุมระบบแสงเสียงและทัศนูปกรณ์ที่จำเป็น พร้อมทั้งห้องเก็บของสำหรับใช้จัดแสดง หรือการบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์นิเจอร์ในห้องประชุม

1. ลักษณะและขนาดต่าง ๆ ของโต๊ะประชุม

(ส่วนสูงของโต๊ะประชุมทั้งหมดสูงประมาณ 0.30-0.75 ม.)

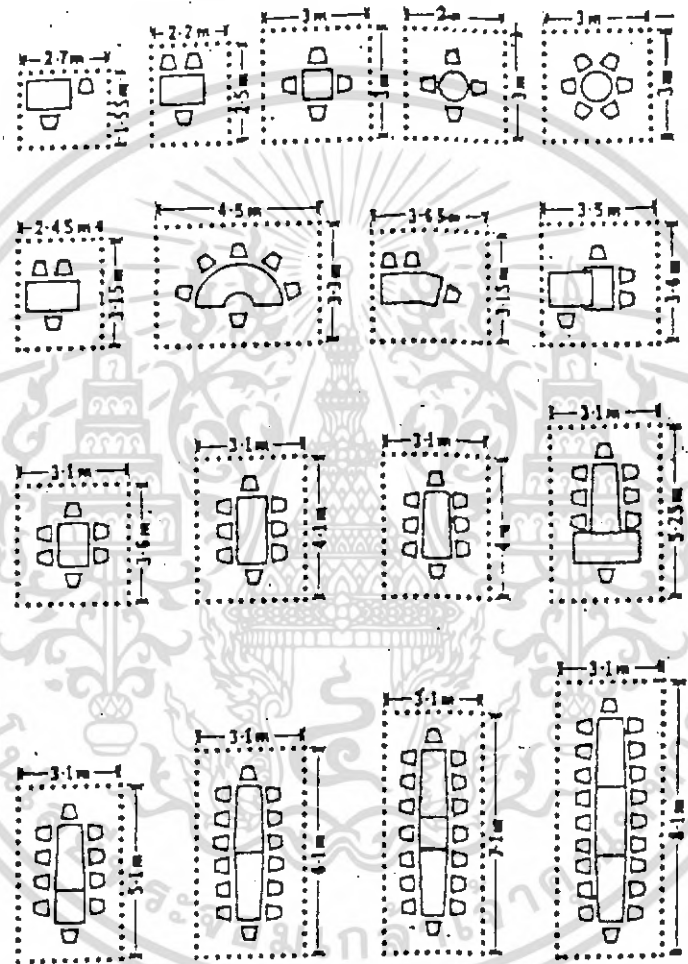
ลักษณะของโต๊ะ	ขนาด (เมตร)				จำนวนที่นั่ง	หมายเหตุ
	D	W <sub>1</sub>	W	L		
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	—	—	1.50	6.00	20 - 22	-นิยมใช้มากที่สุด
	—	—	1.35	5.40	18 - 20	-การตัดแปลงใช้
	—	—	1.35	4.80	16 - 18	งานทำได้ง่าย
	—	—	1.35	4.20	14 - 16	
	—	—	1.20	3.60	12 - 14	
	—	—	1.20	3.30	10 - 12	
	—	—	1.20	2.70	8 - 10	
	—	—	1.20	2.25	6 - 8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของโต๊ะ	ขนาด (เมตร)				จำนวนที่นั่ง	หมายเหตุ
	D	W <sub>1</sub>	W	L		
โต๊ะสี่เหลี่ยมจัตุรัส	-	-	1.50	1.50	8 - 12	- ใช้ในการประชุม
	-	-	1.35	1.35	4 - 8	ขนาดเล็ก
โต๊ะรูปแปดเหลี่ยม	-	1.80	1.20	6.00	20 - 24	- เป็นแบบที่นิยมมาก
	-	1.65	1.20	5.40	18 - 20	- จัดที่นั่งได้มาก
	-	1.65	1.20	4.80	16 - 18	- ไม่สามารถนำมา
	-	1.50	1.05	4.20	14 - 16	ต่อหรือตัดแปลง
	-	1.35	1.05	3.60	12 - 14	หากมีผู้ประชุมมาก
	-	1.20	0.95	3.30	10 - 12	ขึ้น
	-	1.05	0.90	2.70	8 - 10	
	-	0.90	0.75	1.80	6 - 8	
โต๊ะกลม	2.40	-	-	-	10 - 12	- ตัดแปลงเพื่อใช้
	2.10	-	-	-		งานด้านอื่นยาก
	1.80	-	-	-		- ผู้เข้าประชุมได้
	1.50	-	-	-		น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดโต๊ะและขนาดพื้นที่ต่าง ๆ โดยรอบ



การจัดโต๊ะประชุมแบบธรรมดา มีลักษณะที่เรียบง่ายไม่ต้องมีพิธีการมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ลักษณะของเก้าอี้ในห้องประชุม

1. มีสัดส่วนสัมพันธ์กันทั้ง 3 มิติกับลักษณะการนั่งของคน คือ กว้าง , ยาว และสูง ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการนั่งสบาย
2. พนักพิงควรทำมุมกับที่นั่งเป็นมุม 105 องศา และเอียงโค้งสัมพันธ์กับกระดูกสันหลังของคนเพื่อไม่ให้เกิดเมื่อยล้าในขณะนั่งประชุมเป็นเวลานาน
3. เก้าอี้ควรมีลักษณะเคลื่อนไหวยุ่รอบตัวเองได้ โดยมีแกนกลางเป็นจุดหมุนทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนท่าทางในขณะที่นั่งประชุมอยู่นาน ๆ เพื่อลดความเมื่อยล้าของร่างกาย
4. ขาเก้าอี้ที่นิยมใช้กันมีทั้งชนิด 4 ขา และ 5 ขา และควรมีล้อยึดติดที่ปลายขาเพื่ออำนวยความสะดวกในการปรับและเคลื่อนที่ และลดปัญหาการเสียดสีกับพื้นห้อง ซึ่งจะก่อให้เกิดเสียงรบกวนได้
5. ควรมีเท้าแขน ซึ่งอยู่ในลักษณะที่พร้อมที่จะทำงานบนโต๊ะประชุมได้โดยสะดวก
6. เก้าอี้สำหรับประธานในที่ประชุม หรือบุคคลสำคัญที่จัดไว้ให้หัวหน้าโต๊ะ อาจมีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากเก้าอี้ของผู้ร่วมประชุมอื่น ๆ กล่าวคือ บริเวณพนักพิงควมเสริมส่วนสำหรับหนุนศีรษะเพิ่มขึ้นให้ได้ระดับพอดีกับศีรษะของผู้ใช้ เป็นการเพิ่มความภูมิฐานและความเหมาะสมของตำแหน่งประธานในที่ประชุมเห็น
7. ที่นั่งและพนักพิง ควรทำด้วยสปริงหรือฟองยางบุด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดเสียงเพื่อกันเสียงสะท้อน

ค. เนื้อหาสำหรับจัดเก็บเอกสาร (ARCHIVES)

ในการเก็บเอกสารต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญต่อระบบการทำงานในสำนักงาน  
มากและยังต้องใช้เนื้อที่มากเช่นกัน โดยทั่วไปแบ่งระบบการเก็บออกเป็น 2 ลักษณะคือ :-

- แบบที่เก็บเอกสารที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

การจัดเก็บแบบนี้จะอยู่ในส่วนทำงานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งรวมไปถึงที่เก็บ  
เอกสารเฉพาะบุคคลด้วย

- แบบที่เก็บเอกสารที่มั่นคงถาวร

แบบนี้จะจัดเป็นห้องเก็บโดยเฉพาะ ซึ่งอาจอยู่แต่ละชั้นของสำนักงาน  
หรือไม่หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง

ง. เนื้อหาสำหรับป้องกันเสียง

ที่ประชุมและบริเวณทำงานบริหารทั่วไป อาจจัดส่วนหนึ่งห่างจากที่ทำงาน  
รวมหรือบริเวณที่ทำให้เกิดเสียงรบกวน เนื้อที่ตั้งกล่าวควรจะมีระยะห่างระหว่าง 4.50 -  
9.00 ม. อย่างไรก็ตาม ระยะนี้อาจลดลงได้ ขึ้นอยู่กับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น

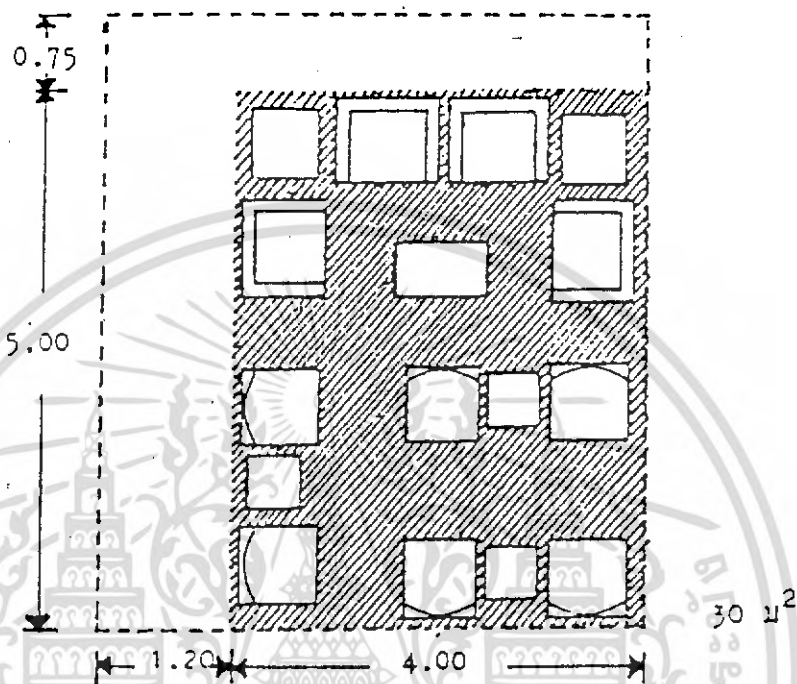
จ. เนื้อหาสำหรับต้อนรับแขก

เนื้อที่ส่วนนี้อาจจะจัดรวมอยู่ในส่วนทำงานเฉพาะบุคคล เช่น ระดับผู้บริหาร  
หรือส่วนประชาสัมพันธ์ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. เนื้อที่สำหรับห้องเก็บของ-ห้องน้ำ

เป็นเนื้อที่ที่ถูกกำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มวางผังออกแบตัวอาคาร โดยสถาปนิก เป็นผู้กำหนดเนื้อที่ส่วนนี้ จึงเป็นเนื้อที่ที่ค่อนข้างตายตัว



แสดงลักษณะการจัดเนื้อที่ส่วนต้อนรับแขก

ช. เนื้อที่สำหรับห้องคิเค๋ว-ห้องสัมมนา

เป็นเนื้อที่ที่จัดขึ้นเฉพาะหน่วยงานที่ต้องการให้พนักงานได้ศึกษา หรือคิเค๋ว คิเค๋วต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ส่วนตัวและเพิ่มผลผลิตภายในบริษัท หรือหน่วยงานนั้น เนื้อที่ดังกล่าวอาจถูกกำหนดให้จัดอยู่ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง หรือแบบที่เป็นห้องโดยเฉพาะก็ได้

## 2. การจัดระบบการดำเนินการติดต่อประสานงานภายใน

สำหรับขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาไปพร้อมกับการจัดแบ่งพื้นที่ทำงาน ซึ่งระบบการติดต่อประสานงาน ก็คือ การจัดวางผังความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานโดยพิจารณาถึง

- การจัดประเภทของการติดต่อ จากภายนอกเข้าสู่ที่ทำงาน เช่น โทรศัพท์ สื่อมวลชน แชนนลพิเศษ
- ความสะดวกและความคล่องตัวของระบบติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงาน เช่น การออกแบบระบบการติดต่อภายในแบบเปิด ซึ่งทำให้สำนักงานคณบดีมีชีวิตชีวาขึ้นในการทำงาน

ระบบการติดต่อประสานงานภายในกับบุคคลภายนอก ควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบ เพราะ เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของการจัดสำนักงาน โดยมีข้อปฏิบัติคือ :-

- พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานภายในสำนักงานนั้น
- สอบถามและพิจารณาความถี่ในการติดต่อระหว่างบุคคลและกลุ่มคน
- สอบถามและพิจารณาความถี่ในการติดต่อระหว่างบุคคลภายนอกในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

### หลักทั่วไปในการจัดระบบติดต่อประสานงานภายใน

1. เมื่อการติดต่อระหว่างกลุ่มมีความต้องการสูง ควรกำหนดให้ที่ตั้งของกลุ่มเหล่านั้นอยู่ใกล้กันมากที่สุด และควรอยู่ในชั้นเดียวกันถ้าเป็นไปได้
2. จัดระบบการติดต่อส่งเอกสารภายในสำนักงาน ตามข้อมูลที่ได้สำรวจจะทำให้สะดวกในการพิจารณาที่ตั้งของกลุ่มต่าง ๆ
3. ที่เก็บแฟ้ม ตู้เก็บเอกสารและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกัน ควรจัดให้อยู่ระหว่างกลางใกล้ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมากที่สุด เพื่อสะดวกในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลุ่มที่ต้องติดต่อกับบุคคลภายนอกตลอดเวลา ควรอยู่ใกล้กับทางเข้าของอาคารหรือใกล้ทางเข้าแต่ละชั้น

นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาไปถึง :-

- ทางเดินร่วมระหว่างส่วนทำงานและบุคคลภายนอกทั่วไป
- ผนังหรือ PARTITION เตี้ย ๆ ที่กั้นระหว่างส่วนทำงาน
- ตัวกลางที่จะแสดงถึงลักษณะความเป็นไปของระดับงานที่ปฏิบัติอยู่ เช่น ป้ายเครื่องหมาย หรือลักษณะอื่น ๆ

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการจัดภายในสำนักงานหนึ่ง ๆ นั้น ระบบติดต่อประสานงานนั้นว่ามีปัญหาสำคัญยิ่งกว่าการจัดพื้นที่ทำงานเสียอีก เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจากกันระหว่างการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง

### 3. การจัดสภาพแวดล้อมและความปลอดภัยภายในสำนักงาน

สำนักงานที่ดีนั้น ควรจะมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เฝ้าอยู่สำหรับผู้ที่ใช้ประกอบกับการออกแบบระบบติดต่อภายใน และกำหนดพื้นที่ทำงานอย่างสมบูรณ์ เพื่อสามารถใช้งานได้ อย่างเต็มที่ สภาพแวดล้อมดังกล่าวควรจะประกอบไปด้วย :-

- ระบบปรับอากาศและการระบายอากาศที่ดี
- ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง
- ระบบเสียงและการควบคุมเสียงรบกวน
- การใช้สีภายในสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ความปลอดภัยในสำนักงาน ซึ่งสำคัญต่อชีวิตและทรัพย์สินระบบการป้องกันอัคคีภัยและอื่น ๆ ก็เป็นสิ่งจำเป็นอีกด้วยสำหรับการทำงานของคนที่ใช้เวลาถึง 1 ใน 3 ของแต่ละวัน ฉะนั้นสิ่งแวดล้อมใน ไม่เพียงแต่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานเท่านั้นหากมีผลไปถึงสุขภาพอีกด้วย รายละเอียดจะได้กล่าวถึงในเรื่องต่อ ๆ ไป

### แนวความคิดในการจัดสำนักงานประเภทต่าง ๆ

ในการจัดสำนักงาน ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้คือ :-

- ลักษณะและขนาดของอาคาร
- ลักษณะการใช้เนื้อที่สำหรับพื้นที่ทำงานภายในอาคาร
- การจัดองค์การและการบริหารงานภายในหน่วยงานนั้น
- จำนวนพนักงานในปัจจุบันและที่คาดว่าจะมีในอนาคต
- ความสัมพันธ์ภายในหน่วยงานและระหว่างหน่วยงาน
- ระบบการติดต่อสื่อสารภายใน
- ความต้องการด้านกายภาพ

การจัดภายในสามารถแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ :-

1. การจัดสำนักงานแบบแยกเป็นห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM SYSTEM)
2. การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่งตลอด (OPEN LAY-OUT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดสำนักงานแบบแยกเป็นห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM SYSTEM)

เป็นแบบที่นิยมทำกันมากในแถบยุโรป และประเทศเรา โดยมีหลักว่าในการเข้าถึงห้องต่าง ๆ จะถูกกำหนดโดยการใช้ทางเดินร่วมเป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ แบบนี้มีข้อดีที่มีความเป็นส่วนตัวอยู่มากและทำงานได้สบาย แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายสูงและสิ้นเปลืองเนื้อที่แก่การทราบเหตุโดยจับพยนต์ การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีลักษณะเรียงเป็นแถวหรือจัดแบบเรขาคณิต เนื่องจากต้องการเน้นถึงความเป็นระเบียบ การจัดแบบนี้ยังแบ่งออกได้อีก 2 ลักษณะ คือ

### ก. แบบห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล (CELLULAR)

ถือเป็นรูปแบบที่เป็นหลักของการจัดสำนักงานประเภทนี้ และพบมากในสำนักงานที่มีความลึกไม่มาก (ความลึกพื้นที่ประมาณ 12 เมตร) ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ

- โถงทางเดินร่วมภายใน
- ห้องทำงานเล็ก ๆ หลายห้อง

### ข. แบบห้องทำงานเป็นกลุ่ม (GROUP SPACE INDIVIDUAL)

ประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม ประมาณ 10-15 คน/ห้อง ขนาดกลางหนึ่งห้อง คือมีความลึกของพื้นที่ประมาณ 15-20 เมตร

ลักษณะและประโยชน์ใช้สอยโดยทั่วไปของฟอร์นิเจอร์ สำหรับสำนักงานแบบแยกเฉพาะห้อง ควรมีลักษณะดังนี้ :-

1. เฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่ทำงาน เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสารของพนักงานควรมีรูปทรงที่มีลักษณะเหมือนกันหมด หรือเป็นส่วนใหญ่ แต่สำหรับระดับผู้บริหาร ควรมีลักษณะที่แสดงถึงฐานะ ความภูมิฐาน และความสะดวกสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดและรูปของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป จะมีมาตรฐานตามการใช้งาน เช่น โต๊ะทำงานขนาด .75 x 1.50 x .75 และวัสดุที่ใช้ก็เป็นไม้และโลหะเสี้ยนเป็นส่วนใหญ่

3. เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้บริหาร จะมีขนาดและรูปทรงใหญ่กว่าปกติ เช่น โต๊ะทำงานขนาด .90 x 2.0 x .75 เนื่องจากต้องใช้เป็นที่รับแขก นอกจากนั้นการใช้วัสดุยังอาจใช้วัสดุอื่น ๆ เพิ่มขึ้น เช่น ทองเหลือง หนัง กระฉก เพื่อแสดงถึงความภูมิฐานดังกล่าว

4. เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ออกแบบใช้เฉพาะแต่ละบุคคลไม่อาจใช้ร่วมกับหรือดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เอกสาร

5. ขนาดเฟอร์นิเจอร์จะสอดคล้องกับเนื้อที่ภายในห้องหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะห้องที่มีขนาดเล็ก หากใช้ใหญ่เกินไป จะทำให้เสียเนื้อที่ใช้สอยภายในได้

6. รูปทรงและขนาดของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปตามการวางผังภายใน โดยไม่คำนึงถึงการปรับเปลี่ยนแปลงภายหลัง

7. เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีโครงสร้างที่ค่อนข้างแน่นหนา โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ ทำให้มีรูปทรงทึบตัน และมีน้ำหนักมาก เพราะไม่ต้องการให้เคลื่อนย้ายหากไม่จำเป็น

8. เฟอร์นิเจอร์บางประเภทไม่อาจเคลื่อนย้ายได้ เพราะเป็นแบบติดตายที่ทำมาพอดีกับช่วงผนัง

#### รายการเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็นสำหรับห้องเฉพาะ

1. โต๊ะและเก้าอี้ทำงาน สำหรับพนักงานและผู้บริหาร
2. เก้าอี้สำหรับผู้มาติดต่อ
3. เฟอร์นิเจอร์สำหรับต้อนรับแขก ประกอบด้วย เก้าอี้หวาย โซฟาและโต๊ะกลางพร้อมโต๊ะข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เฟอร์นิเจอร์สำหรับห้องประชุม ได้แก่ โต๊ะประชุม เก้าอี้ และโต๊ะกลาง พร้อมโต๊ะข้าง
5. ตู้เก็บเอกสารเฉพาะบุคคลและสำหรับส่วนรวม
6. โต๊ะพิมพ์ดีดสำหรับพนักงานพิมพ์ดีด

เฟอร์นิเจอร์อื่นที่นอกเหนือจากนี้แล้วแต่ความต้องการของงานแต่ละประเภทในสำนักงานนั้น

การเปรียบเทียบความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอย

การจัดแยกห้องเฉพาะบุคคล	การจัดแยกห้องทำงานเป็นกลุ่ม
1. เหมาะสมกับสำนักงานบริหารที่ต้องการความเป็นส่วนตัว โดยเฉพาะทั้งการทำงานส่วนตัวและรับแขก	1. มีความเหมาะสมกับงานบริหารชั้นสูง เช่น กันแต่ต้องคำนึงว่าห้องนั้นใหญ่เพียงพอหรือไม่
2. ไม่เหมาะกับการทำงานที่เป็นทีมเพราะต้องแยกกันทำให้การติดต่อประสานงานไม่สะดวกและล่าช้า	2. เหมาะกับการทำงานเป็นทีมที่ต้องมีการติดต่อประสานงานกันอย่างใกล้ชิดแต่ควรกำหนดขนาดห้องให้แน่นอนกับจำนวนสมาชิก
3. ใช้ได้ดีเมื่อเน้นถึงความสามารถของบุคคล และมีคนทำงานจำนวนน้อย	3. ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานร่วมกันและการควบคุมดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่งตลอด (OPEN LAY-OUT)

การจัดสำนักงาน ในระบบนี้ จะช่วยตัดปัญหาเรื่องการใช้ทางเดินติดต่อภายใน ระหว่างห้องแต่ละหน่วยออกไป สามารถใช้เนื้อที่ทั้งหมดของห้องได้เต็มที่ โดยไม่มีผนังหรือฉากมาบังกันสายตา และเบียดบังเนื้อที่ทำงานออกไป ทำให้ราคาค่าก่อสร้างถูกลงไปด้วย แต่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างก็คือ การให้แสงสว่าง

ในการจัดรูปแบบหรือวางผังมักขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการแบ่งเนื้อที่ที่ได้กำหนดไว้ โดยถือเอาหลักการใช้เนื้อที่ใช้สอยของคนทำงาน 7 คน ว่าใช้เนื้อที่เท่าใดมาเป็นเกณฑ์ แล้วมาแบ่งเนื้อที่นั้นออกมาด้วยเส้นแบ่ง (GRID LINE) ว่าในช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงาน สักกี่คนและก่อนที่จะกำหนดสัดส่วนต่าง ๆ ลงไป จำเป็นจะต้องให้แน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่า จะมีการผลิตผลเกิดขึ้นภายหลังหรือไม่ เนื้อที่สำหรับผู้ที่ทำงาน ที่ว่ไปกับระดับผู้บริหาร ควรแยกสัดส่วนต่างหากโดยเฉพาะ

การจัดสำนักงานแบบเปิดในสมัยใหม่นี้ จะสามารถจัดออกได้เป็น 2 ประเภท  
ได้แก่

### ก. แบบเปิดตลอด (OPEN PLAN)

เป็นการวางผังแบบเปิดโล่งตลอด โดยมีหลักเกณฑ์เพื่อให้ได้เนื้อที่ใช้สอย อย่างเต็มที่และเน้นเรื่องการติดต่อภายในหน่วยงาน เพื่อความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น แต่การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ยังคงจัดวางลักษณะ เรขาคณิตเพื่อความเป็นระบบเรียบร้อย การจัดแบบนี้อาจทำให้เกิดสับสนได้ เนื่องจากไม่มีผนังกันระหว่างส่วนทำงาน อาจมีเพียงคูเอกสารคั่นเท่านั้นและยังทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานที่พนักงานมีจำนวนมากต้องทำงานในพื้นที่เดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. การจัดแบบแลนด์สเคป (LANDSCAPE OFFICE)

เป็นแนวความคิดการจัดแบบต่างจากระบบเก่าโดยสิ้นเชิง โดยมีผู้นำไปคิดค้นเพิ่มเติม จนได้หลักการที่จะทำให้การจัดสภาพภายในและการบริหารงานดีขึ้น แนวความคิดนี้เกิดขึ้นประมาณปี ค.ศ. 1960 (พ.ศ. 2503) ได้นำมาใช้ในแถบยุโรปและอเมริกา โดยมีการติดต่อประสานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ ลักษณะการจัดโต๊ะจะเป็นแบบการจัดกลุ่มโดยเลือกให้ผู้ติดต่อกันมากที่สุดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การจัดโต๊ะจะไม่เป็นแถวทางเดินไม่ตรงตลอด ไม่เป็นมุมฉาก แต่จะโต๊ะจนวนไปมาระหว่างหมวดหมู่ของกลุ่ม และแยกส่วนต่าง ๆ ให้ขาดจากกัน เพื่อกันความสับสนและใช้ผนังเตี้ย ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงโยกย้ายได้ง่ายเป็นตัวกัน

### ลักษณะและประโยชน์ใช้สอยของเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานแบบเป็นโล่ง

- เป็นรูปแบบที่เรียบง่าย เหมาะกับการจัดสำนักงานสมัยใหม่
- โต๊ะทำงานและเฟอร์นิเจอร์บางชิ้นออกแบบให้มีขนาดเตี้ยร่วมกันหรือมาตรฐานทั่วไป เพื่อการเปลี่ยนแปลงการจัดภายในในอนาคต
- เฟอร์นิเจอร์ทั่วไปเป็นแบบลอยตัว
- การทำงานที่ต้องมีที่เก็บเอกสารส่วนตัว อาจจัดให้ลักษณะของโต๊ะทำงานเป็นรูปตัวแอล ซึ่งประกอบด้วยโต๊ะทำงานทั่วไปและตู้เก็บเอกสารหรือโต๊ะพิมพ์ตัด
- รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเป็นส่วนใหญ่เพื่อความสะดวกในการจัดและดูแลเป็นระเบียบ
- สิ่งที่ควรคำนึงถึงโดยทั่วไปก็คือ ความคงทนแข็งแรง ประโยชน์ใช้สอยและความงาม
- ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงกับเฟอร์นิเจอร์บางอย่างนอกเหนือไปจากผนังและเพดาน เช่น ฝ้ากับฉากกั้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เฟอร์นิเจอร์ทั่วไปออกแบบให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพสูงและเน้นถึงความสะอาดสบาย
- การใช้วัสดุและการ FINISH ต้องมีคุณสมบัติคงทนแข็งแรงไม่เก็บความร้อน พื้นบนของโต๊ะทำงานต้องไม่สะท้อนแสงมากนักและการใช้สีแต่งพื้นผิวก็เช่นกันต้องไม่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างพื้นโต๊ะกับงานที่ทำบนโต๊ะ (กระดาก) มากเกินไป

### ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานแบบแลนด์สเคป

ลักษณะโดยทั่วไปและคุณสมบัติโดยส่วนรวมก็คล้ายคลึงกับที่ใช้ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง แต่ยังมีองค์ประกอบบางอย่างที่ต้องนำมาพิจารณาออกเหนือไปจากนั้น โดยจะต้องแสดงถึงลักษณะความเป็นแลนด์สเคป ได้แก่

- เฟอร์นิเจอร์บางประเภท เช่น โต๊ะทำงาน อาจออกแบบให้มีรูปร่างต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน จุดประสงค์ก็เพื่อให้การทำงานสะดวกขึ้นและเพื่อความคล่องตัวในการสัญจรภายในพื้นที่ทำงานนั้น
- เฟอร์นิเจอร์บางชนิด เช่น โต๊ะทำงานทั่วไป ตู้เก็บเอกสารอาจออกแบบให้ใช้ร่วมกันได้
- การใช้จากเนื้อไม้ วัสดุจากธรรมชาติไม่ก็สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของสำนักงานแบบแลนด์สเคป
- ลักษณะเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป มีลักษณะโปร่ง เบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก เพื่อง่ายต่อการจัดเปลี่ยนแปลงภายใน และง่ายต่อการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง

1. พื้นที่ทำงานจะประกอบด้วย โต๊ะและเก้าอี้ทำงานเป็นอย่างน้อย
2. ที่เก็บเอกสารเฉพาะบุคคลและใช้ร่วมกัน
3. โต๊ะประชุมร่วมสำหรับ 4-5 คน ภายในกลุ่มงานหรือระหว่างกลุ่มอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น กระดานดำ เป็นต้น
4. ฉากกั้นที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
5. ตู้เก็บเสื้อผ้าเฉพาะสำหรับผู้บริหาร (อาจรวมในตู้เอกสาร)
6. โต๊ะวางสำหรับพิมพ์ดีด
7. กระจกเงาด้านไม้ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีและใช้บังสายตาได้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบลักษณะการจัดและประโยชน์ใช้สอย

สำนักงานแบบเปิดตลอด	สำนักงานแบบแลนด์สเคป
<p>1. เน้นเรื่องการใช้พื้นที่และการติดต่อภายใน ทั้งทางตรงและโทรศัพท์</p> <p>2. เหมาะสมกับหน่วยงานที่มีพนักงานเป็นจำนวนมากและต้องการควบคุมติดต่อประสานงานอย่างทั่วถึงโดยรวดเร็ว</p> <p>3. การทำงาน งานอาจไม่มีความเป็นส่วนตัว</p> <p>4. ในสำนักงานที่มีพนักงานมากและทำอยู่ในชั้นเดียวกัน อาจทำให้รู้สึกอึดอัด</p> <p>5. การจัดเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปจะเป็นแบบเรขาคณิต ดูเป็นระเบียบ แต่ถ้ามีเป็นจำนวนมาก ก็ทำให้หน้าเบื่อหน่าย</p> <p>6. ส่วนทำงานสำหรับผู้บริหารหัวหน้าของพนักงาน จะแยกออกไปต่างหากโดยจัดเป็นห้องเฉพาะ</p>	<p>1. เน้นในการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ โดยเฉพาะในกลุ่มที่ทำงานเดียวกัน</p> <p>2. เน้นในเรื่องการยืดหยุ่นตลอดระยะเวลาการทำงาน</p> <p>3. สามารถนำไปเป็นลักษณะของ GROUPING PRIVACY เพื่อเฉพาะบุคคลโดยใช้ฉากกั้นที่เคลื่อนย้ายได้</p> <p>4. ผู้ติดต่อสามารถทำได้สะดวกกว่า</p> <p>5. สร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีเพราะคำนึงถึงความต้องการด้านจิตใจและด้านกายภาพ</p> <p>6. การวางผังเฟอร์นิเจอร์ไม่เน้นตามแนวเรขาคณิตทางเดินไม่ตรงตลอดเนื่องจากจัดโต๊ะเป็นกลุ่มแต่จัดให้เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มหันไปในทิศทางเดียวกัน ดูเป็นระเบียบขึ้น</p>

<sup>2</sup> จาก FRANCIS DUFFY, "PLANNING OFFICE SPACE" LONDON, THE ARCU  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและเปรียบเทียบเกี่ยวกับการจัดสำนักงานแบบแยกห้องกับแบบเปิดโล่ง

สำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การทำงานมีลักษณะเป็นส่วนตัว ทำงานได้อย่างสบาย ไม่ต้องกังวลกับแผนกอื่น	1. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงเนื่องจากต้องมีพื้นที่เพียงแบ่งเป็นห้อง ๆ และสิ้นเปลืองเนื้อที่เกินจำเป็น
2. เห็นถึงความเป็นระเบียบและหน้าที่	2. ทำการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงได้ยากเมื่อขอย้ายตัว
3. ทำให้ผู้ทำงานรู้สึกสงบในการทำงานและตัดสินใจอย่างมีสมาธิ ปราศจากการรบกวนจากภายนอก	3. ต้องคอยระวังเพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย เพราะการแยกย้ายป้องกันทำได้ยาก
4. เหมาะกับการทำงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะสำนักงานที่ดำรงกิจด้านบริหารเป็นส่วนใหญ่	4. ขาดความเป็นกันเอง และการติดต่อประสานงานอาจเกิดความล่าช้า
5. แลดูเป็นสัดส่วนในการแบ่งหน่วยงาน	5. ต้องใช้โถงทางเดินกลางเป็นตัวกำหนดเส้นทางติดต่อ
6. การควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน ทำได้ง่าย ไม่มีปัญหาสลับชั้นซ้อนกัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานแบบเปิดใจ

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีพนักงานประหยัดค่าก่อสร้าง</li> <li>2. ง่ายต่อการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตามความต้องการ ทั้งด้านกว้าง และด้านลึก</li> <li>3. มีความเหมาะสมของการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า ซึ่งไม่ผลที่ได้รับความนิยมที่สุด</li> <li>4. การติดต่อประสานงานทั้งภายในและภายนอก เป็นไปด้วยความรวดเร็วมีความคล่องตัวสูง</li> <li>5. สร้างความเป็นกันเองในหมู่คนทำงาน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ</li> <li>6. ไม่ต้องมีตารางเดินเชื่อมระหว่างแผนกกว้างเกินจำเป็น เป็นการใช้พื้นที่</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขาดลักษณะความเป็นส่วนตัว</li> <li>2. มีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมสภาพแวดล้อมที่เข้าไปภายใน เช่น เสียงรบกวน การให้สว่างและระบบปรับอากาศ ต้องมีคุณภาพดีจึงจะเข้ากันได้</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 การจัดห้องสมุด

ตามปกติแล้วห้องสมุดทั่ว ๆ ไป จะแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 7 แผนก

1. แผนกจัดหา
2. แผนกจัดหมู่
3. แผนกวารสาร
4. แผนกจัดพิมพ์
5. แผนกให้อืมและซ่อมหนังสือ
6. แผนกบริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้า
7. แผนกโสตทัศนอุปกรณ์

1. แผนกจัดหา มีหน้าที่จัดซื้อหนังสือที่จำเป็นต้องใช้ในห้องสมุด หรือและ  
เบิกเงินทำบัญชีหนังสือ สิ่งพิมพ์ โสตทัศนอุปกรณ์ต่าง ๆ

2. แผนกจัดหมู่ มีหน้าที่จัดเตรียมหนังสือและสิ่งพิมพ์ โดยวิธีทางเทคนิคของ  
ห้องสมุด และทำบัญชีรายชื่อหมวดหมู่หนังสือทั้งหมดส่งไปยังแผนกจัดพิมพ์

3. แผนกวารสาร มีหน้าที่บอกรับวารสาร ลงทะเบียนวารสาร ทำดรรชนี  
วารสารรวมเข้าเล่ม

4. แผนกจัดพิมพ์ มีหน้าที่จัดพิมพ์บัตรรายการทุกอย่างและจัดทำสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ  
ของห้องสมุด

5. แผนกให้อืมและซ่อมหนังสือ บริการให้อืมหนังสือ ดูแลซ่อมหนังสือที่ชำรุด  
ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะอ่านได้

6. แผนกบริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้า มีหน้าที่ตอบคำถามเกี่ยวกับการ  
ศึกษาวารค้นคว้าต่าง ๆ แก่ผู้มาใช้บริการของห้องสมุดทั้งทางตรงภายในห้องสมุด ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์ และไปรษณีย์ รวมทั้งให้บริการช่วยเหลือแนะนำในการใช้ห้องสมุด ให้บริการอื่น และเก็บวัสดุอ้างอิงทุกประเภท

7. แผนกบริการโสตทัศนูปกรณ์ มีหน้าที่บริการและเก็บรักษาอุปกรณ์และวัสดุ การศึกษาประเภทไมโครฟิล์ม แผ่นเสียง เทปด้านภาษา และความรู้ด้านอื่น ๆ

ขนาดเนื้อที่ใช้สอยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

บริเวณอ่านหนังสือ	42.20 %
ที่เก็บหนังสือ	17.80 %
ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	7.80 %
ส่วนบริการ	10.20 %
จัดนิทรรศการ	15.0 %
อื่น ๆ	5.0 %

ลักษณะความต้องการของบริเวณบริการผู้อ่าน

บริเวณอ่านหนังสือมีมากมายหลายชนิดแตกต่างกัน การจัดวางตำแหน่งเป็นสิ่ง สำคัญต่อการใช้สอยอย่างอื่น ดังนั้น เพื่อเป็นข้อพิจารณาในการวางผังในส่วนบริการผู้อ่าน จึงสามารถแบ่งออกได้ดังนี้คือ

1. บริเวณบัตรรายการ เป็นสถานที่ผู้อ่านจะมาค้นคว้า ค้นหาชนิด ที่อยู่ หมวดหมู่ ตลอดจนเรื่องราวของหนังสือและผู้แต่ง จากนั้นก็จะทราบหนังสือที่ต้องการนั้น ต้องไปค้นหาที่ส่วนใดของอาคาร ดังนั้นบริเวณนี้ควรอยู่ในชั้นเดียวกับกับทางเข้าห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของบริเวณนี้ จะมีพนักงานฝ่ายหนังสืออ้างอิง คอยช่วยค้นคว้าหรือ  
ตอบคำถามแก่ผู้อ่าน และเกี่ยวข้องกับพนักงานฝ่ายเทคนิคห้องสมุด แผนกรายการเกี่ยวกับ  
บัตรโดยตรง

2. บริเวณหนังสืออ้างอิงและบรรณานุกรม เป็นสถานที่คล้ายบัตรรายการ แต่  
รวบรวมเป็นลักษณะหัวข้อได้ คือ เป็นบริเวณที่ผู้อ่านจะมาค้นหาเกี่ยวกับเรื่องเช่นนี้จะมี  
หนังสืออะไรบ้าง หรือมีความเป็นมาอย่างไรบ้าง ดังนั้น บริเวณนี้ควรอยู่ในชั้นเดียวกับ  
ทางเข้าห้องสมุดและติดกันกับบริเวณบัตรรายการ

3. บริเวณหนังสือวารสาร เป็นสถานที่ผู้อ่านมาใช้ค้นคว้าเรื่องเกี่ยวกับ  
วารสารทั้งใหม่และเก่าที่ทำการรวมเล่มแล้ว พร้อมทั้งมีตวรรษนี้วารสารประกอบด้วย เพื่อ  
แสดงถึงเรื่องต่าง ๆ ที่มีในวารสารใด ปีใด

4. บริเวณโสตทัศนอุปกรณ์ เป็นบริเวณที่จัดให้บริการให้ผู้อ่านได้ค้นคว้า ทั้ง  
แลเห็นด้วยสายตา และการฟัง บริเวณนี้จะจัดให้มีไมโครฟิล์มและเครื่องดูหนังสือ และฟิล์ม  
สไลด์พร้อมทั้งพวกแผ่นเสียงและเทปอัดเสียงโดยจัดหิ้งอยู่ที่หนึ่ง (ดูรายละเอียดในอุปกรณ์  
โสตทัศนอุปกรณ์)

5. บริเวณที่อ่านหนังสือและหนังสือใหม่ เป็นบริเวณที่จะนำหนังสือใหม่ออก  
แสดงการใช้เป็นลักษณะที่ค่อนข้างจะเป็นที่ชื่นชอบของผู้อ่าน เพราะเป็นลักษณะการคล้าย ๆ  
กับการพักผ่อน ดังนั้นบริเวณนี้ควรที่จะมีลักษณะให้บรรยากาศไม่เคร่งเครียดและควรจะอยู่  
ในชั้นเดียวกับทางเข้าใหญ่ เพราะเป็นการสะดวกในด้านบริการทางด้านหนังสือที่จะนำ  
เข้า - ออก พร้อมทั้งเป็นการช่วยเรียกถึงความสนใจต่อหนังสือใหม่ ๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. บริเวณหนังสือทั่วไป เป็นบริเวณที่จะรวบรวมหนังสือส่วนใหญ่เข้ามาไว้และจัดบริการให้ผู้อ่านเป็นสถานที่ค้นคว้าหนังสือต่าง ๆ ในรายละเอียดและเรื่องราวต่าง ๆ หนังสือในบริเวณนี้เป็นหนังสือที่ขอมให้มีการยืมออกจากห้องสมุด จึงควรเป็นบริเวณที่สงบเงียบและสามารถนำหนังสือที่ถูกลำมาคืนจากฝ่ายให้ยืมและคืนเข้าวางในตำแหน่งที่จัดไว้โดยสะดวก บริเวณนี้ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการใช้ห้องสมุดโดยแท้จริง และต้องการเปลี่ยนแปลงตามกาลเทศะ

#### ลักษณะความต้องการของบริเวณสำหรับพนักงาน

การจัดบริเวณให้พอเพียงสำหรับพนักงานห้องสมุด นับว่าเป็นแกนสำคัญสำหรับการบริการที่มีประสิทธิภาพ ในอาคารห้องสมุดมักจะมีปัญหาอันเหมือนกัน คือ พื้นที่สำหรับการทำงานสำหรับพนักงานไม่พอเพียงในเวลาต่อ ๆ มา และปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ในการทำงานเมื่ออาคารได้มีการขยายตัวต่อไปในอนาคต บริเวณสำหรับพนักงานสามารถแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ

1. พนักงานฝ่ายบริการสาธารณะ แผนกที่สำคัญคือ ให้ยืมและคืนหนังสือ จะต้องมามีบริเวณที่สามารถทำงานได้คล่องตัว มีบริเวณที่สอบถาม บริเวณเก็บหนังสือที่นำมาคืน และหนังสือที่ส่งจองไว้ เป็นต้น บริเวณควรอยู่ใกล้กับห้องสมุดและทางเข้า เพื่อสะดวกในการทำงานและสัมพันธ์กับแผนกบริการอื่นด้วย

แผนกบริการอื่น ๆ นั้นควรจัดให้มีการทำงานด้านอื่นด้วยที่สามารถดูแลและควบคุมหนังสือหรือวัสดุที่ใช้ มิให้กระจัดกระจายไปยังส่วนบริการอื่น

2. พนักงานฝ่ายเทคนิค เป็นบริเวณการทำงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้อ่าน แต่เกี่ยวข้องกับวัสดุหรือหนังสือที่ให้บริการ ซึ่งสามารถแยกแบ่งเป็นแผนก ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. แผนกจัดหา สามารถแบ่งเป็น

- พนักงานฝ่ายรับของและส่งของ เป็นที่พนักงานทำหน้าที่รับของและส่งของโดยติดต่อกับงานภายนอก นอกจากนี้ควรมีบริเวณเก็บของอีกด้วย
- พนักงานจัดหาวัสดุและหนังสือมาบริการผู้อ่าน จะทำงานประสานกับแผนกบริการ บัตรรายการ
- พนักงานบัญชี ประกอบด้วยพนักงานและหัวหน้า ทำบัญชีรายการต่าง ๆ และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือซ่อมแซมหนังสือ

บริเวณนี้ควรจะต้องติดกับทางส่งของและรับของ

ข. พนักงานแผนกทำบัตรรายการมีหน้าที่ทำบัญชีรายชื่อให้เลขหมวดหมู่หนังสือ ตลอดจนเนื้อเรื่องลงในบัตรรายการ จะประสานงานกับแผนกจัดหาและแผนกให้ยืมและรับคืนหนังสือ

ค. พนักงานแผนกวารสาร มีหน้าที่นำวารสารต่าง ๆ มารวมเป็นเล่ม ทำบัญชีเรื่องราวต่าง ๆ ของวารสาร นำวารสารออกสู่ส่วนบริการวารสาร การทำงานส่วนนี้เกี่ยวข้องกับแผนกจัดหา

ง. พนักงานฝ่ายซ่อมแซมหนังสือและอุปกรณ์วัสดุโสตทัศนอุปกรณ์ มีหน้าที่นำวัสดุที่ชำรุดต่าง ๆ มาซ่อมแซม การทำงานเป็นเอกเทศไม่สัมพันธ์กับส่วนใดเลย

3. พนักงานฝ่ายบริหาร ทำหน้าที่บริการและปกครองดูแลการทำงานของห้องสมุดควรมีที่สำหรับทำการประชุม

4. บริเวณบริการพนักงาน จัดไว้บริเวณพนักงานในการรับประทานอาหาร  
ดื่มกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดมาตรฐาน เนื้อที่ใช้สอยในห้องสมุด      เนื้อที่มาตรฐานต่าง ๆ

1. ห้องอ่านหนังสืออ้างอิง	2.25 ตร.ม./คน
2. หนังสือวารสาร	3.60 ตร.ม./คน
3. เอ็มเล่ม	2.25 ตร.ม./คน
4. ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	2.25 ตร.ม./คน
5. ห้องอ่านไมโครฟิล์ม	3.60 ตร.ม./คน
6. ที่ทำงานเสมียนพิมพ์ตัด	0.90 ตร.ม./คน
7. นิทรรศการ	4.00 ตร.ม./คน
8. ที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	12.00 ตร.ม./คน
9. ที่ทำงานบรรณารักษ์	12.00 ตร.ม./คน
10. ที่เก็บหนังสือ	100 เล่ม/ตร.ม.

ตำแหน่งของเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุด

ชั้นวางหนังสือ โดยมากมักวางเรียงไปตามฝาห้อง เพื่อมิให้กินเนื้อที่สำหรับการอ่านมาก นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ รักษาสถานที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง แต่ในปัจจุบันนี้เนื่องจากแนวโน้มของการศึกษาพัฒนาใหม่มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจะจัดวางตรงกลางหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกันระหว่างชั้น 1.20 - 1.50 เมตร เพื่อให้ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์

วารสารหนังสือพิมพ์เป็นที่ดึงดูดใจและ

เชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกที่มีสีสันสวยงามแลดูมีชีวิตชีวาว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นคนเข้าถึงได้ง่าย หรือมองเห็นได้ง่ายและไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืมและคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้า-ออก เพราะจะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและคืนหนังสือ ทั้งยังเป็น การช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้าอยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการถามและโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือของห้องสมุดโดยสะดวก

ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้อธิบายหรือให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ควรมีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นง่ายและใกล้กับหนังสือทั่วไปและสะดวกในการติดต่อสอบถาม

ป้ายนิทรรศการหรือตู้นิทรรศการ เป็นที่ดึงดูดใจ ควรอยู่ตรงข้ามทางเข้า-ออก ของผู้ใช้ที่สามารถเห็นได้ทันทีเมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องจัดไม่ให้แน่นติดจนเกินไป เพื่อทางเดินจะได้สะดวกไม่เกะกะ ควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและหยิบหนังสืออ่านได้รวดเร็ว เป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะทางโต๊ะหนึ่ง ๆ ควรเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห่างกันประมาณ 1.50 - 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่ง ถัดจากกึ่งกลาง  
เก้าอี้ประมาณ 0.75 - 0.90 เมตร

โสตทัศนวัสดุ อาจเก็บไว้ในตู้ใกล้กับเจ้าหน้าที่รับ-จ่ายหรือเป็นห้องต่างหาก

เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการได้สะดวก

ยิ่งขึ้น

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์  
ที่วางไว้ได้นั้น ก็ต้องดูสภาพพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อม ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้  
สอยเป็นสำคัญในปัจจุบันการวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปตามแบบสมัยใหม่ไม่วางตายตัว ซึ่ง  
จะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้  
การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็น ทั้งยังต้องคำนึงถึงภายในอนาคตด้วยว่า  
ต่อไปจะมีหนังสือและผู้ใช้อีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับเต็มที่เท่าใด ควรจัด  
เพื่อไว้ตาย และนั่นการจัดวางก็ควรเน้นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อ  
สภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าอันเกิดขึ้น

ขนาดของครุภัณฑ์ของห้องสมุด

### 1. ชั้นวางหนังสือทั่ว ๆ ไป

ก. ชั้นหนังสือชนิดก้ำด้วยไม้สูง 1.55 ม.

ข. ชั้นหนังสือชนิดโลหะสูง 2.10 - 2.15 ม. ฐานสูง 0.10 ม.

ลึก 0.20 - 0.25 ม. สำหรับวางหนังสือทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก 0.40 - 0.60 ม.

ถ้าเป็นชั้นวางเรียงติดไปกับผนังห้องแต่ละช่องไม่เกิน 1.00 ม.

## 2. ชั้นวางวารสาร

ชั้นวางวารสารมี 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและแบบที่อยู่ลอยตัว คือ วางที่ใดที่หนึ่งก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง หากห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาเพื่อใส่หนังสือทั้งหมด หากห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ รายชื่อ ก็อาจต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูงและลึกเป็นอย่างดีกับตู้หนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้นอื่นเท่านั้น ชั้นวางเองเวลาลงมามีความสำคัญกับวารสารไม่ให้ไหลลงมา

ความสูง	1.50	เมตร
ความกว้าง	0.90-0.95	เมตร
ความลึก	0.40-0.45	เมตร

## 3. โต๊ะวางหนังสือ

โต๊ะวางหนังสือและอ่านหนังสือมีหลายแบบ ในการออกแบบนั้นควรจะได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

- สัดส่วน ให้มีความสูงเหมาะสมกับเก้าอี้ สามารถนั่งอ่านได้สบาย
- ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือ และมีหลายแบบเพื่อวางหนังสือที่ต่างส่วนกัน แต่ละบุคคลโดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวสำหรับคนที่ใช้หนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ขนาดของโต๊ะควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานของโต๊ะ  
ประมาณ 0.65 - 0.75 ม. (26-30 นิ้ว)

ง. ผิวของโต๊ะควรให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสง  
หรือเป็นเงาจัด จะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดของโต๊ะ โดยทั่วไปนิยมใช้

ขนาดมาตรฐาน	ความสูง	0.75 เมตร
	ความกว้าง	0.90 เมตร
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	ขนาด	1.50-2.32 เมตร
	ความกว้าง	1.50 เมตร

#### 4. รถเข็นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่ติดตั้งล้อ ใช้ใส่หนังสือเพื่อเก็บไปยัง  
ชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นได้โดยสะดวก ทันแรง และหนังสือไม่ฉีกขาดง่าย  
รถเข็นควรมีเพียง 3 ล้อ คือ ตอนหลัง 2 ล้อ และตอนหน้า 1 ล้อ เพื่อสะดวกในการ  
เข็น เลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ ได้สะดวก

ขนาดมาตรฐานรถเข็น กว้าง 0.37-0.40 ม. ยาว 0.75 ม. สูง 0.90 ม.

ขนาดใหญ่ กว้าง 0.35-0.36 ม. ยาว 1.00 ม. สูง 1.08-1.10 ม.

ชนิดเก็บเข้าใต้โต๊ะรับจ่ายหนังสือได้ กว้าง 0.55 ม. ยาว 0.65 ม.

สูง 0.65-0.75 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. คู่มือรายการ

เป็นคู่มือซึ่งประกอบด้วยลึนชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือ ขนาด 3" , 5" ลึนชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ คู่มือรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลึนชัก 5, 10, 15 (แถวละ 5 ลึนชักเรียงตามยาว) และ 3, 6, 9 (แถวละ 3 ลึนชัก เป็นคู่เล็ก) คู่มือลึนชัก 5 ลึนชัก เรียงกันเป็นแถวยาว กว้าง 19 นิ้ว ถึง 33 นิ้ว ความสูงแล้วแต่ลึนชักที่เพิ่ม

คู่มือเพียง 5-6 แถวซ้อนกัน (25-30 ลึนชัก) สูง 24 นิ้ว - 30 นิ้ว มีหลายแถว ขาส่ง 10" จำนวนลึนชักมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือเล่มหนึ่งต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ

ลึนชักมาตรฐานยาว  $14 \frac{3}{4}$  จัปตรได้ราว 1,000 - 1,200 ใบ

### การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุดนั้น ก็เพื่อความสบายตา และเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การใช้แสงจากไฟฟ้า จะมีประโยชน์มากกว่าแสงธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดีและเป็นที่ยอมรับ นิยมใช้กันทั่วไป การให้แสงมีอยู่ 5 วิธี คือ

1. การให้แสงโดยตรง เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสงให้  
ความเข้มสูง
2. การให้แสงทางอ้อมให้คุณภาพดีที่สุด แสงที่ได้จากการสะท้อนจากเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการได้แสงที่นุ่มนวลปราศจากเงา

3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อม ให้แสงสม่ำเสมอที่สุดเป็นการรวมเอา  
การให้แสงใน 2 วิธี แรกมาใช้ร่วมกัน

4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรงแบบนี้จะให้แสงน้อยกว่าแบบแรก

5. การให้แสงแบบกึ่งทางอ้อมแบบนี้จะให้แสงดีกว่าแบบที่ 2

ในการออกแบบไฟฟ้าควรให้แสงสม่ำเสมอโดยในแต่ละบริเวณควรกำหนดความ  
เข้มของแสงให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่าง ๆ ในห้องสมุด

ห้องสมุด ส่วนอ่านหนังสือ คั่นคว่ำ บันทึกลับ	70 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	30 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
บริเวณชั้นหนังสือ	30 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
บริเวณซ่อมหนังสือ เย็บเล่ม	50 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
ส่วนจัดหมู่หนังสือและทำบัตรรายการ	70 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
ที่รับ-จ่ายหนังสือ	70 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
โต๊ะนั่งคั่นคว่ำ	70 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
บริเวณอ่านวารสาร, หนังสือพิมพ์	30 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
บริเวณแสดงนิทรรศการหนังสือ	30 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
ห้องเก็บของที่ต้องใช้สายตา	10 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน
ห้องเก็บของที่ไม่ต้องใช้สายตา	5 ฟุต-ก่าลิ่งเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทและขนาดของหนังสือ

### 1. หนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์

หนังสือพิมพ์ ส่วนใหญ่จะมีขนาดกว้างประมาณ 39 ซม. และยาวประมาณ 58 ซม. เมื่ออยู่ในสภาพที่เป็นแบบเห็นหน้าเดียว หนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่จะเย็บเป็นเล่ม ต่อเมื่อมีจำนวนครบ 1 เดือน ซึ่งหนังสือพิมพ์ที่เย็บเล่มนี้จะมีความหนาประมาณ 1.5" - 2" ซึ่งต้องใช้ชั้นวางขนาดสูงประมาณ 6" และชั้นวางชั้นหนึ่ง ๆ จะวางหนังสือพิมพ์เย็บเล่มได้ไม่เกิน 24 เล่ม แต่ธรรมดาแล้วการจัดวางหนังสือพิมพ์เย็บเล่มนั้น มักจะวางชั้นละ 1 เล่ม เพราะหนังสือพิมพ์เย็บเล่มนี้มีน้ำหนักมาก ถ้าวางซ้อนกันมาก ๆ จะทำให้ชั้นวางโค้งงอได้ และยากต่อการหยิบค้นหาของผู้ที่ต้องการค้นคว้า

สิ่งพิมพ์ สิ่งพิมพ์นั้นมีหลายชนิดและหลายขนาดคล้ายหนังสือทั่วไป เช่น เอกสาร บทความ จุลสาร หนังสือแจก ซึ่งสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะไม่มีการกำหนดเวลาออกที่แน่นอน การจัดวางสิ่งพิมพ์ใหม่นี้จะใช้วิธีการจัดวางเหมือนหนังสือและวารสารทั่วไป สำหรับสิ่งพิมพ์ที่เป็นหนังสือล่วงหน้าเวลานั้น มักจะถูกจำหน่ายทิ้ง จะคัดเลือกเฉพาะเนื้อหาที่น่าสนใจเก็บไว้ในรูปกฤตภาค ซึ่งเป็นการตัดออกมาเป็นแผ่นเฉพาะที่ต้องการ และนำมาเย็บไว้เป็นหมวดหมู่แล้วเก็บไว้ในแฟ้ม ซึ่งแฟ้มแต่ละแฟ้มจะเก็บกฤตภาคได้ประมาณ 5-20 เรื่อง แล้วแต่เนื้อเรื่องและแฟ้มเหล่านี้จะเก็บในตู้เอกสารซึ่งเป็นลิ้นชัก สำหรับลิ้นชักหนึ่งนั้นจะเก็บแฟ้มได้ประมาณ 20 แฟ้ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของบรรณารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดและเนื้อที่ของหนังสือทั่วไป

หนังสือโดยทั่วไปจะมีขนาด 8"-10" ความหนาแน่นขึ้นอยู่กับเนื้อหาภายใน หนังสือเกี่ยวกับด้านสังคมศาสตร์โดยทั่วไปและหนังสืออ้างอิงจะมีขนาดใกล้เคียงกัน ความหนาแน่นมีตั้งแต่ 2-3 ซม. หนังสือหนา 4 ซม. มีมากที่สุด หนังสือวารสารเย็บเล่ม หนาประมาณ 8 ซม. สำหรับหนังสือตราชื่อนี้อาจหนากว่านี้ แต่ไม่มากซึ่งสามารถคำนวณคิดเนื้อที่ของชั้นว่าชั้นขนาดมาตรฐานอื่นหนึ่ง ๆ จะจุหนังสือได้เท่าไร

ดูมาตรฐานที่ความยาว 3 ฟุต มีชั้นแบ่ง 6 ชั้น

- หนังสืออ้างอิง	6-7 เล่ม	ต่อความยาว	1 ฟุต	1 ชั้น	มี	108-126	เล่ม
- หนังสือทั่วไป	7-8 เล่ม	ต่อความยาว	1 ฟุต	1 ชั้น	มี	126-144	เล่ม
- หนังสือกฎหมาย	4-5 เล่ม	ต่อความยาว	1 ฟุต	1 ชั้น	มี	72-90	เล่ม
- วารสารเย็บเล่ม	5 เล่ม	ต่อความยาว	1 ฟุต	1 ชั้น	มี	90	เล่ม

เนื่องจากความยืดหยุ่นในการจัดหนังสือและการยืมหนังสือออกและเข้าอยู่เสมอ จึงสามารถจะมีหนังสือเพิ่มเติมชั้นได้โดยกำหนดพื้นที่เหลือไว้ตามโครงการ

ควรหลีกเลี่ยงจากมองหาหนังสือจากโต๊ะอ่านหนังสือ และหลีกเลี่ยงจากการสัญจรไปมาระหว่างผู้อ่านกับชั้นหนังสือ ควรจัดให้เป็นกลุ่ม แถวหนังสือที่มีคนชอบอ่านทั่วไป ควรจะจัดตั้งให้เห็นหรือโชว์ให้เห็นชัด ใกล้เคียงทางผ่านจะได้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดซื้อหนังสือควรรัดตาม

- การขอมหนังสือด้วยระยะเวลาานาน
- การขีหนังสือด้วยระยะเวลาสั้น
- ความกว้างของชั้นที่เหลือจากวางหนังสือ 1/3 และ 1/2
- ตามลักษณะของห้องสมุดที่ได้กระทำมาแล้ว

เนื้อที่เก็บหนังสือ 50 เล่มต่อ 1 ตารางฟุตของชั้นหนังสือติดฝา 6 ชั้น

เนื้อที่เก็บหนังสือ 100 เล่มต่อ 1 ตารางฟุต วางหนังสือได้ 2 แถว

เนื้อที่เก็บหนังสือ 160 เล่มต่อ 1 ตารางเมตรของชั้นติดฝา

เนื้อที่เก็บหนังสือ 328 เล่มต่อ 1 ตารางเมตรของชั้นวางกลางห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การป้องกันหนังสือหาย

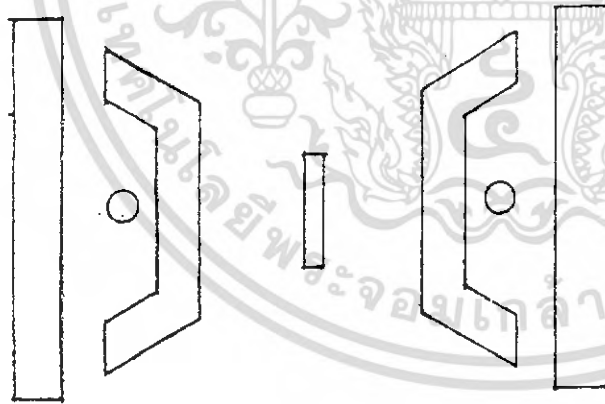
การป้องกันหนังสือหายนั้น เพื่อป้องกันการขโมยหนังสือเป็นเล่ม มีวิธีป้องกันดังนี้

คือ

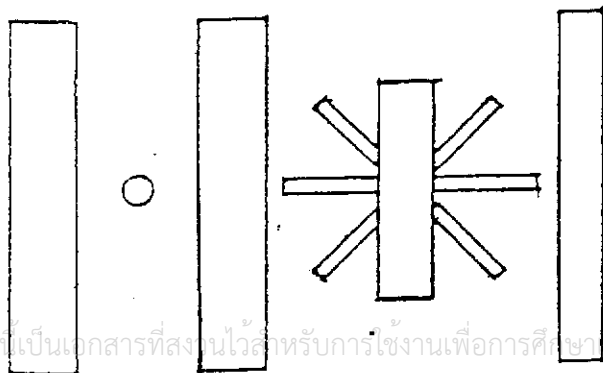
1. ป้องกันบริเวณทางเข้า
2. ป้องกันบริเวณที่เก็บหนังสือ

### การป้องกันบริเวณเข้าออก

ทำได้โดยควบคุมการเข้าออกโดยจัดทางเข้าออกทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถควบคุมการเข้าออกและนำสิ่งของซึ่งใช้วิธีเก็บสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งผู้ที่นำเข้าห้องสมุดไว้ที่บริเวณทางเข้า โดยให้เลขหมายสิ่งของที่นำฝากไว้

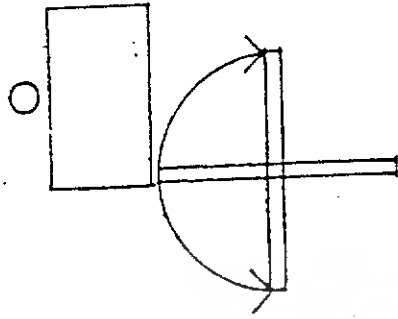


การควบคุมโดยจัดเคอร์เตอร์  
ป้องกัน 2 ด้าน

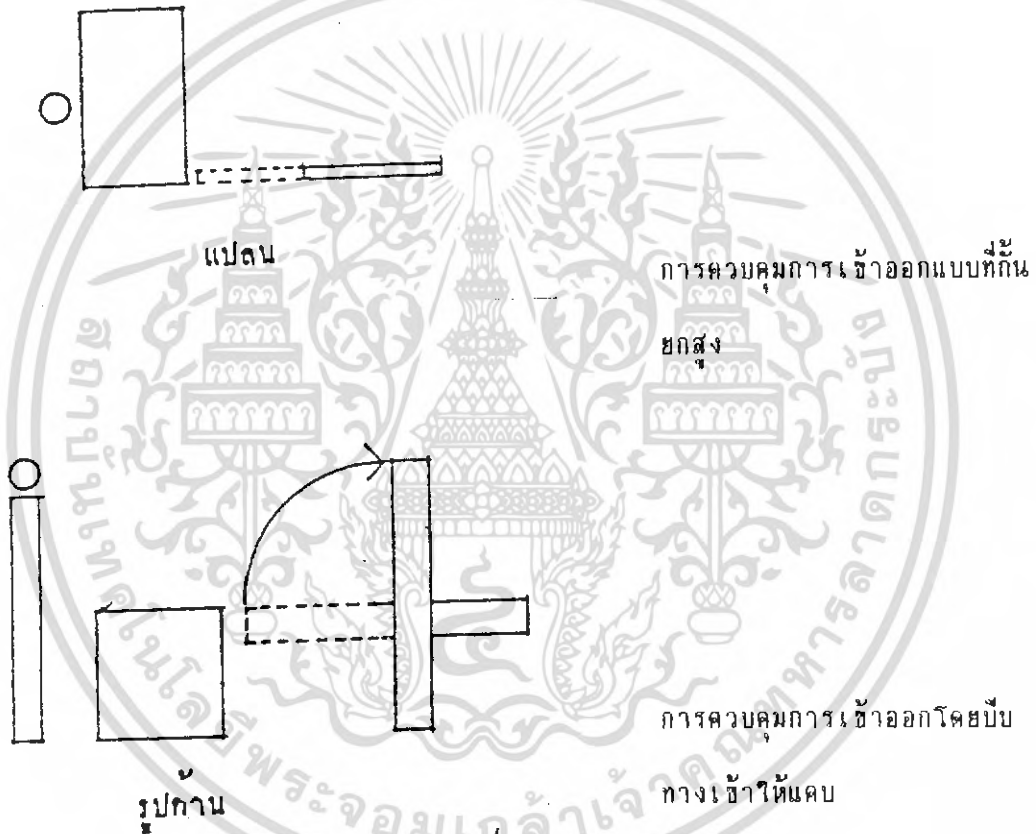


การควบคุมการเข้าออกโดยใช้  
ที่กั้นชนิดเป็นแกนเหล็กหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การควบคุมการเข้าออก โดย  
ใช้พื้นที่กันบานเปิด ที่ใช้ผลักเข้าออก

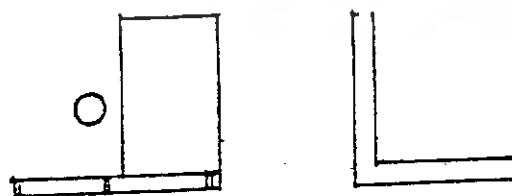


แปด

การควบคุมการเข้าออกแบบที่กัน  
ชกสูง

รูปกาน

การควบคุมการเข้าออกโดยบีบ  
ทางเข้าให้แคบ



การควบคุมการเข้าออกโดยใช้  
ที่กันเลื่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากการควบคุมบริเวณทางเข้าด้วยที่กันแบบต่าง ๆ เป็นการป้องกันชั้นหนึ่งแล้วยังมีการป้องกันการนำหนังสือออกโดยทำเครื่องหมายที่หนังสือ ซึ่งถ้ามีการหยิบยืมที่ถูกต้อง เครื่องหมายก็จะถูกลบออกด้วยเครื่องมือเฉพาะ ถ้าหากว่าไม่มีการหยิบยืมที่ถูกต้อง เมื่อถูกตรวจสอบก็สามารถรู้ได้ว่าของที่นำไปนั้นไม่ถูกต้อง

ในสหรัฐอเมริกา มีระบบควบคุมหนังสือโดยคอมพิวเตอร์ โดยจะเคลือบสารชนิดหนึ่งไว้ที่ปกหนังสือ ถ้าหนังสือนั้นถูกยืมอย่างถูกต้อง สารนี้จะถูกนำไปลบด้วยเครื่องลบ ถ้าหากไม่ได้ถูกยืมอย่างถูกต้อง ถ้านำหนังสือออกนอกอย่างไม่ถูกต้อง เมื่อถึงช็อกกันก่อนจะออกจะถูกตรวจด้วยเครื่องอีกชนิดหนึ่ง ถ้าสารนี้ยังไม่ถูกลบออก เครื่องนี้จะส่งสัญญาณให้คนเฝ้าทราบทันที ซึ่งเป็นการป้องกันการขโมยอย่างดี

ผลเสียของระบบนี้ คือ บางครั้งสัญญาณจะดังขึ้นเอง เพราะมีสารดังกล่าวอยู่ในตัวของผู้ใช้ห้องสมุด แค่มือดี เป็นการประหยัดเงินที่จะต้องจ้างคนเฝ้าประตูเข้าออกวิธีนี้เป็นวิธีที่ทันสมัยมาก ในประเทศไทยยังไม่มีผู้นำวิธีนี้มาใช้

#### การป้องกันบริเวณเก็บหนังสือ

1. ป้องกันโดยให้คนเฝ้าบริเวณที่เก็บหนังสือ ซึ่งจะทำหน้าที่คอยดูแลมิให้ผู้ใดแอบหยิบขู่นหรือตัดหนังสือ
2. เฝ้าโดยใช้เครื่อง ที่.วี.วงจรปิด ระบบนี้ใช้ในต่างประเทศ สามารถป้องกันการหยิบฉวยได้โดยไม่ต้องใช้คนเฝ้าบริเวณที่เก็บหนังสือ
3. ป้องกันโดยการหยิบยืม ต้องผ่านมือพนักงาน คือ พนักงานจะทำหน้าที่หยิบหนังสือให้ผู้ต้องการยืมเอง โดยที่ผู้ที่จะยืมต้องเป็นสมาชิกของห้องสมุดแห่งนั้น
4. ป้องกันโดยใช้ชั้นหรือตู้เก็บหนังสือชนิดชั้นปิด มีกุญแจล็อก ผู้ที่จะใช้ต้องไป

เอกสารนี้เชื่อจากเจ้าหน้าที่จึงจะไปเปิดออกมาใช้ได้ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนบริการโสตทัศนูปกรณ์ (AUDIO VISUAL STUDIO)

เป็นห้องที่มีอุปกรณ์พิเศษสำหรับใช้ในการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ที่จัดขึ้นตามวาระ และโอกาส ซึ่งจะประกอบด้วยอุปกรณ์หรือโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ เครื่องควบคุม โดยเจ้าหน้าที่คอยควบคุมในบางครั้งจะมีการบรรยายพร้อมกับการฉาย การจัดที่นั่งเป็นไปในลักษณะคล้ายห้องบรรยาย ในส่วนของผู้ชมสามารถจดหรือบันทึกคำบรรยายได้ เพียงแต่ในส่วนในห้องนี้ติดตั้งอุปกรณ์บางอย่างถาวร เช่น VIDEO PROJECTOR เป็นต้น

องค์ประกอบของส่วนนี้ ประกอบด้วย

1. ที่สำหรับชม จัดเป็นที่นั่งพร้อมโต๊ะเก้าอี้หนังสือ
2. ที่เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งจัดเป็นห้องต่างหากสามารถนำอุปกรณ์มาใช้ได้สะดวก

### อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา

หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็นตัวกลางหรือทางผ่านของความรู้ ที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เช่น เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องฉายสไลด์และฟิล์ม สตรีป เครื่องฉายภาพทึบแสง ฯลฯ สื่อประเภทนี้ต้องอาศัยโสตทัศนวัสดุบางชนิด เป็นแหล่งความรู้มาป้อนผ่านเพราะโดยตัวเองของมันเองแล้วแทบไม่มีผลประโยชน์ต่อการสื่อความหมาย

เครื่องมือโสตทัศน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ก. เครื่องมือโสตทัศนศึกษาประเภทเครื่องฉาย
- ข. เครื่องมือโสตทัศนศึกษาประเภทเครื่องเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบของเครื่องฉาย

หมายถึง หน่วยงานที่เครื่องฉายต่าง ๆ ฉายภาพจากเครื่องฉายไปปรากฏบนจอระบบเครื่องฉายทั่ว ๆ ไป ในปัจจุบัน มี 3 ระบบ คือ

1. ระบบการฉายตรง (DIRECT PROJECTION) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องผ่านวัสดุ ไม่ว่าจะ เป็นฟิล์มภาพยนตร์ หรือฟิล์มสไลด์ไปปรากฏภาพบนจอ วัสดุฉายส่วนใหญ่จะตั้งฉากกับพื้นดิน และภาพที่สะท้อนไปปรากฏบนจอ นั้น จะตั้งฉากกับพื้นดินเช่นกัน แต่เวลาใส่วัสดุฉายในเครื่องระบบนี้ต้องใส่หัวกลับ เครื่องฉายดังกล่าวนี้ ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์และเครื่องฉายฟิล์มสไลด์

2. ระบบการฉายโดยทางอ้อม (INDIRECT PROJECTION) เป็นระบบฉายที่แสงสว่างออกจากหลอดฉายผ่านออกไปยังเลนส์ฉายโดยสะท้อนแสง จากนั้นผ่านกระจกสะท้อนแสงเข้าสู่เลนส์รวมแสงไปยังวัสดุฉาย ไปยังเลนส์ฉายและไปยังกระจกสะท้อนแสง จากนั้นแสงจึงฉายไปยังจอวัสดุฉายวางในแนวระนาบหรือตั้งฉากกับจอฉาย

3. ระบบการฉายโดยการสะท้อน (REFLECTED PROJECTION) เป็นระบบฉายที่แสงสว่างส่องมายังวัสดุที่ฉายก่อนแล้วสะท้อนไปยังกระจกอยู่ส่วนในสุดของเครื่อง ซึ่งทำมุม 45 องศา กับวัสดุที่จะฉาย กระจกเงาระบบระนาบนี้จะสะท้อนแสงผ่านไปยังเลนส์ฉาย และส่องแสงไปยังจอต่อไป วัสดุวางระนาบกับเครื่องฉาย

## ประเภทของเครื่องฉาย

เครื่องฉายหากจะแยกตามลักษณะแล้ว พอแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องฉายภาพนิ่ง
2. เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว

### 1. เครื่องฉายภาพนิ่ง

หมายถึง เครื่องฉายภาพได้ทีละภาพ ๆ ติดต่อกันไป จะเป็นการฉายเพียงภาพเดี่ยวหรือเป็นชุด ๆ ก็ได้ แต่มีหลักการอยู่ว่าการฉายนั้นจะต้องเลื่อนทีละภาพ ๆ เครื่องฉายภาพนิ่งนี้ ได้แก่

#### 1.1 เครื่องฉายภาพสไลด์และฟิล์มสคริป

เครื่องฉายภาพทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะการใช้งาน ตลอดจนวิธีการใช้คล้ายกันมาก บางเครื่องฉายได้ทั้งภาพสไลด์และฟิล์มสคริปต่างกันในเรื่องข้าง

เครื่องฉายสไลด์และเครื่องฉายฟิล์มสคริปเป็นเครื่องฉายภาพนิ่งโปรเจกไซ ในระบบฉายตรงมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ หลอดฉาย แผ่นสะท้อนแสง บางชนิดมีแผ่นสะท้อนแสงในหลอด เลนส์ เลนส์รวมแสง เลนส์ฉาย ฟิล์มระบายความร้อนและฉาตใส่แผ่นสไลด์ และที่ใส่ฟิล์มสคริป

### ชนิดของเครื่องฉายสไลด์

เครื่องฉายสไลด์มีหลายแบบหลายลักษณะ ถ้าแบ่งตามลักษณะการใช้งานสามารถแบ่งได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องมือฉายชนิดใส่สไลด์ทีละแผ่นหรือทีละภาพ โดยใช้มือบังคับเพื่อเปลี่ยนสไลด์ บางเครื่องใช้ร่วมกับฟิล์มสคริป เพียงแต่เปลี่ยนกลไกใส่ฟิล์มเท่านั้น เหมาะกับการฉายให้ดูเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ใช้ดูทีละภาพ บางด้านหน้ามีจอสำหรับดูภาพ ขยายภาพให้ใหญ่ถึง 3 เท่า โดยใช้น้ำสงจากหลอดไฟฟ้าขนาดเล็กส่องลงไปกระทบกระจกสะท้อนแสงให้ภาพปรากฏบนจอชนิดนี้ใช้ถ่านไฟฉายขนาด 1.5 โวลต์ เพียง 2 ก้อน เครื่องชนิดนี้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบาสะดวกในการนำติดตัวไปไหนมาไหน

2. เครื่องฉายแบบเปลี่ยนทีละภาพ ใช้กับสไลด์ขนาด 3 1/4" x 4" มีทั้งแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ ใช้ฉายสไลด์ในโรงมหรสพ หรือประชุมขนาดใหญ่

3. เครื่องฉายแบบเปลี่ยนทีละภาพ ใช้กับสไลด์ขนาด 2" x 2" เครื่องฉายสไลด์ชนิดนี้มีกลไกใส่สไลด์ครั้งละภาพและหลาย ๆ ภาพ การเปลี่ยนสไลด์อาจทำได้โดยการกดปุ่มเปลี่ยนภาพหรือใช้สายต่อจากเครื่องและมีปุ่มบังคับให้เดินหน้าหรือลดยหลัง หรือบางเครื่องเปลี่ยนภาพเองโดยอัตโนมัติ เพียงแค่เราปรับปุ่มตั้งเวลาในการเปลี่ยนสไลด์ไว้

กล่องใส่สไลด์ ที่ใช้กับเครื่องฉายสไลด์ชนิดนี้ มีอยู่ 2 แบบ คือ :-

- แบบสี่เหลี่ยม MAGAZINE มีขนาดกว้างกว่าสไลด์เล็กน้อย ส่วนความยาวของกล่อง ส่วนมากจะสามารถบรรจุสไลด์ได้ 36 - 50 ภาพ

- แบบถาดกลม ROTARY OF TRAY สามารถบรรจุสไลด์ได้ถึง 120 ภาพ

4. เครื่องฉายสไลด์ที่ใช้ได้กับทั้งสไลด์และฟิล์มสคริป เครื่องนี้มีส่วนประกอบต่าง ๆ คล้ายกับเครื่องฉายสไลด์ทุกอย่าง แตกต่างเฉพาะกลไกใส่ฟิล์มและตัวส่งฟิล์ม ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนได้ เพื่อใช้ฉายสไลด์หรือฟิล์มสคริป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของสไลด์ คือ ง่ายต่อการที่จะทำขึ้นใหม่และทันสมัยเสมอ เมื่อแผ่นใดเก่าก็ทิ้งไป  
เปลี่ยนแผ่นใหม่แทนได้ และสามารถนำไปใช้สลับกับชุดอื่นได้ด้วย

ข้อจำกัดของสไลด์ คือ ภาพอาจจะกระจัดกระจายกันอยู่ ทำให้การเรียงลำดับภาพสับสน

### เครื่องฉายฟิล์มสคริป

เป็นเครื่องฉายระบบฉายตรง เช่นเดียวกับเครื่องฉายสไลด์และมีส่วนประกอบ  
ต่าง ๆ เหมือนกับเครื่องฉายสไลด์เกือบทุกส่วน จะแตกต่างกันเพียงส่วนเดียว คือ กลังไกใส่  
หรือตัวส่งฟิล์ม

กลังไกใส่ฟิล์มสคริปมักจะเป็นแผ่นกระจกแบบคดกับแผ่นฟิล์ม เพื่อป้องกันฝุ่นและรอต  
ขีดข่วนต่าง อ้ออาจจะเกิดกับฟิล์มได้และยังช่วยให้ฟิล์มสคริปอยู่ในลักษณะตั้งเรียบ เพื่อให้ได้  
ภาพชัดเจนอีกด้วย ระบบการเปลี่ยนภาพของฟิล์มสคริปมีอยู่ 2 แบบ ดังนี้

1. แบบมีแกน SCROLL ฟิล์มสคริปจะยึดติดกับแกนหมุนทั้งสองข้าง เวลาเปลี่ยน  
ภาพก็หมุนแกนหมุนไปที่ละภาพ ชนิดนี้ไม่ค่อยนิยมใช้เพราะการปรับแต่งกรอบภาพไม่สะดวก
2. แบบหนามเตย SPROCKET ชนิดนี้มีทั้งแกนหมุนฟิล์มทั้งสองข้าง และมี  
หนามเตยสำหรับยึดรูหนามเตยของฟิล์มสคริป ถ้าต้องการเปลี่ยนภาพก็หมุนแกนหมุนที่มีหนามเตย  
ก็จะดึงฟิล์มเคลื่อนที่ไปด้วย ชนิดนี้สามารถปรับแต่งกรอบภาพได้

## วิศตที่ฉายกับเครื่องฟิล์มสคริป

นำมาจากฟิล์ม 35 มม. ฟิล์มสคริปม้วนหนึ่งมี 30-60 ภาพ หรืออาจน้อยกว่านี้ บางชนิดมีเสียงประกอบเรียกว่า ฟิล์มสคริปเสียง เครื่องฉายบางชนิดต้องใช้คู่กับเครื่องเล่นแผ่นเสียงหรือเครื่องบันทึกเสียง

ข้อดีของฟิล์มสคริป คือ การเรียงลำดับภาพ และเนื้อเรื่องฟิล์มสคริปได้ทำไว้อย่างดีแล้ว ภาพ จะไม่มีสับสนเหมาะสำหรับใช้สอนเรื่องราวที่ติดต่อกันตั้งแต่ต้นจนจบ

ข้อจำกัดของฟิล์มสคริป คือ การเรียงลำดับภาพกำหนดไว้ตายตัวจะเปลี่ยนลำดับภาพก่อนหลังไม่ได้ แต่จะเลือกฉายเป็นบางรูปก็ทำได้ ซึ่งไม่สะดวกนัก อีกประการหนึ่งคือ หนามเตยของฟิล์มสคริปชำรุดเสียหายได้ง่าย และยากที่จะซ่อมแซม ถ้าเครื่องฉายไม่ดีพอ หรือผู้ใช้เครื่องฉายไม่เป็น เมื่อรื้อหนามเตยขนาดหมดแล้วก็ไม่สามารถที่จะซ่อมแซมได้

## ข้อแตกต่างระหว่างสไลด์และฟิล์มสคริป

ภาพในฟิล์มสคริปจัด เรียงลำดับตายตัวเป็นม้วนเดียวกัน ดังนั้นเวลาฉายจึงต้องฉายตามลำดับตั้งแต่หัว เรื่องจนจบ ส่วนสไลด์นั้นสามารถเลือกฉายภาพได้ก่อนหรือหลังก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ การเรียงลำดับภาพไม่ตายตัวเหมือนฟิล์มสคริป

ทั้งทั้งสองของฟิล์มจะมีรื้อหนามเตยสำหรับยึดกับหนามเตยในเครื่องฉาย เพื่อให้ฟิล์มเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบการเข้าเครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสคริป

- ใช้กับผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้ปฏิบัติการ
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญพิเศษ
- โคมการมองภาพตามแนวตั้ง 30 , แนวนอน 120
- ใช้กำลังไฟขนาด 117 วัตต์
- สำหรับฟิล์มสคริปฉายด้านหลัง ระดับธรรมด้าใช้ 10 ถึง 15 วัตต์
- สำหรับสไลด์ จะจัดทำโดยผู้สร้างโปรแกรมต่างๆ ส่วนฟิล์มสคริปได้โดยการ  
ผลิตต่อจากศูนย์ส่ง

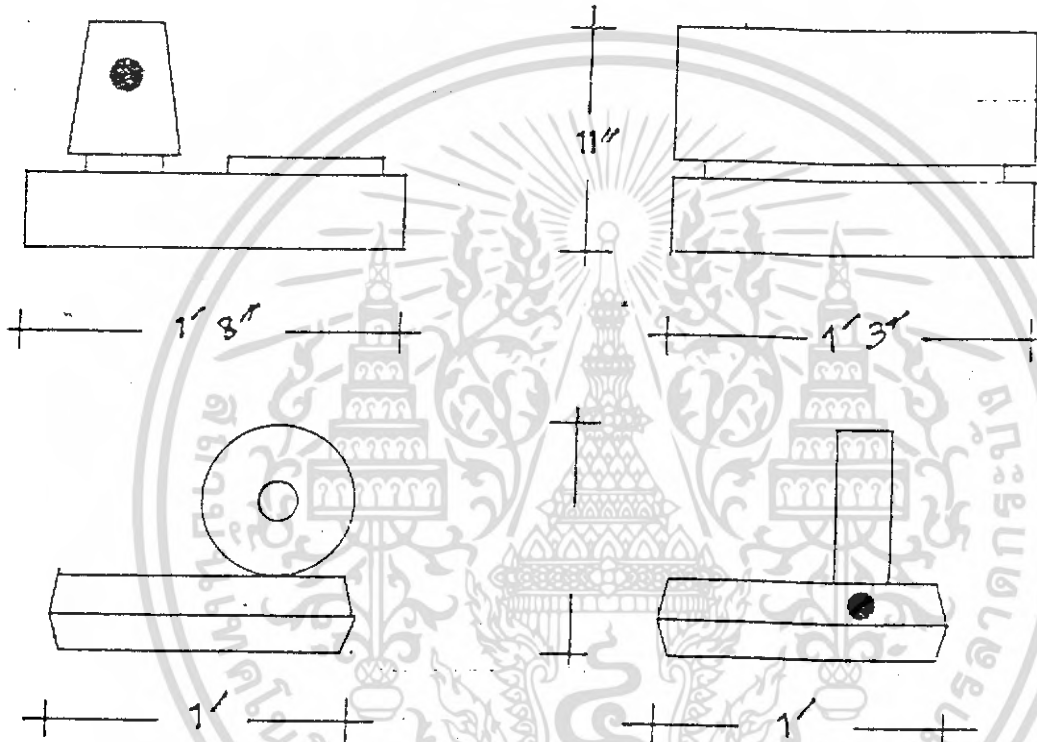
## การติดตั้งเครื่องสไลด์และเครื่องฉายฟิล์มสคริป

- สไลด์ชนิด 35 มม. หรือสไลด์ขนาด 8" x 2" ตั้งห่างจากจอ 1-6 เท่าของ  
ความกว้างจอ
- สไลด์ชนิด 3 1/4" x 4" ตั้งห่างจากจอ 1 เท่าของความกว้างจอ
- ฟิล์มสคริปตั้งห่างจากจอ 1-6 เท่าของความกว้างจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

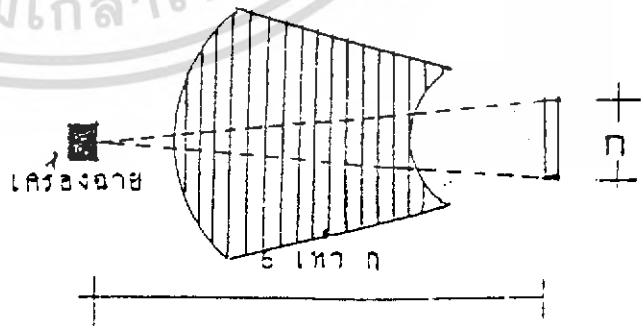
ภาพตัดส่วนและระบะการติดตั้งเครื่องฉายสไลด์และเครื่องฉายฟิล์มสคริป

ลักษณะเครื่องฉายฟิล์มสคริป



ลักษณะเครื่องฉายสไลด์

ลักษณะการติดตั้งจอและเครื่องฉาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- ฉาก (SCREEN)
- ตู้ตั้งเครื่องฉายเลื่อนได้ (CORT OR STAND)
- MULTIPLIERBER
- FOR FILM CHAIN SEE SHEET

### 1.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (OVERHEAD PROJECTOR)

เป็นเครื่องฉายในระบบทางอ้อมสำหรับขยายแผ่นโปร่งใส เพื่อใช้ประกอบการบรรยายแทนกระดานดำ และใช้ในห้องประชุมใหญ่ ปัจจุบันมี 3 ชนิดด้วยกันคือ

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะชนิดที่แผ่นสะท้อนแสงติดบนแท่นหลอดฉาย ติดที่หัวฉายในส่วนใหญ่เป็นชนิดกระเป๋าทิ้งสำหรับนำติดตัวไปประชุม หรือบรรยายนอกสถานที่ สำหรับการประชุมกลุ่มเล็กๆ เหมาะสำหรับใช้วางบนโต๊ะและผู้บรรยายนั่งบรรยาย เพราะเครื่องชนิดนี้ออกแบบสร้างมาให้ผู้บรรยายไม่ต้องยืน ที่ควรระวังคือ เลนส์กระจายแสงที่แท่นเครื่อง เมื่อเลิกใช้ต้องถอดเก็บใส่ซองหรือปฏิบัติตามคู่มือประจำ หลอดฉายใช้หลอดควอทซ์ ฮาลोजเนม ความสว่าง 515 วัตต์ อายุของหลอดประมาณ 75 ชั่วโมง

2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะระบบส่องแสงตรง ระบบนี้เป็นระบบที่หลอดฉายอยู่ที่แท่นรองวัสดุฉาย ส่องแสงขยายพิเศษตรงไปยังเลนส์ฉายที่หัวเครื่อง

3. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะระบบแสงสะท้อน เป็นระบบฉายที่หลอดฉายอยู่ใต้แท่น เครื่องมีกระจกสะท้อนแสงไปยังเลนส์รวมแสง ซึ่งอยู่ใต้แผ่นใสที่จะฉาย แล้วส่งผ่านแผ่นใสขึ้นไปยังเลนส์ฉาย และสะท้อนต่อไปยังกระจกเอนอยู่หัวเครื่อง จากนั้นแสงจึงจะส่งต่อไปยังจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัสดุฉายที่ใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

โดยมากเป็นแผ่นพลาสติก แผ่นอาซีเตกทั้งใสและผ้า วัสดุฉายมีขนาด 7" x 7", 10" x 10" มีกรอบ หากจำเป็นก็ใช้ไม้โดยไม่ต้องใส่กรอบ ส่วนใหญ่วัสดุฉายขนาด 10" x 10" พร้อมกรอบมาตรฐานทั่วไป เครื่องฉายแต่ละชนิดมีผิวพลาสติกใส พร้อมสำหรับผู้บรรยายให้เขียนในห้องเรียนได้ทันที

### ระบบการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

- ใช้กับผู้เรียนโดยผู้สอนเป็นผู้ปฏิบัติการ
- ใช้สื่อแก่กลุ่มใหญ่หรือผู้เรียนทั้งห้อง
- การมองภาพตามแนวตั้ง 30 องศาบน 90 องศา
- ผู้สอนจะคอยบรรยายอยู่หน้าห้องตรงส่วนตั้งเครื่องฉายไว้
- ผู้สอนสามารถเขียนหรือวาดลงบนแผ่นวัสดุโปร่งแสง เป็นการเพิ่มเติมตามสภาพปกติโดยไม่ต้องเขียนเอาที่ถาดคียบลง และยังตัดแปลงการใช้วัสดุฉายได้หลายอย่าง เช่น การฉายหลายๆ แผ่นทั้งแต่ละแผ่นมีส่วนประกอบอย่างหนึ่ง เมื่อซ้อนลงไปจนครบแล้ว จะได้รูปที่สมบูรณ์ของสิ่งที่จะให้ดู เป็นต้น
- ใช้กำลังไฟขนาด 115 วัตต์ มีน้ำหนักประมาณ 20-40 ปอนด์

### การติดตั้งเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

- ระยะจากเครื่องฉายถึงจอห่างประมาณ 1.20 ม. ถึง 4.80 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 เครื่องฉายภาพทึบแสง

เป็นเครื่องมือที่สามารถสะท้อนภาพหรือวัตถุทึบแสงให้ปรากฏภาพบนจอ การทำงานของอุปกรณ์ชิ้นนี้คล้ายๆ กันกับเครื่องฉายวัตถุโปร่งใส แต่จะต้องใช้ห้องมืดพอควร การทำงานของเครื่องฉายทึบแสงเริ่มมีที่การให้แสงสว่างแรงสูง ส่องเหนือภายในหนังสือ หรือวัตถุทึบแสงสะท้อนเหมือนหนังสือหรือวัตถุทึบแสง จะมีกระจกเงาที่ฉายปรอทไว้ ซึ่งกระจกนี้จะสะท้อนแสงจากภาพไปสู่เลนส์ฉาย ทำให้เกิดภาพปรากฏบนจอ แต่ภาพที่ปรากฏนี้จะต้องชัดหรือไม่ชัดขึ้นอยู่กับห้องที่ฉายมีความมืดเพียงพอหรือไม่ และสามารถปรับภาพให้ใหญ่หรือเล็กลงได้

เครื่องฉายทึบแสงเหมาะสำหรับใช้ประจำที่ คงไม่สะดวกในการขนย้ายไปฉายนอกสถานที่ เพราะมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก และสถานที่ฉายต้องมีดพอควร

#### วัสดุฉายที่ใช้กับเครื่องฉายทึบแสง

โดยมากเป็นภาพนิ่งทึบแสง ซึ่งต่างจากภาพนิ่งโปร่งแสง ตรงที่ภาพนิ่งทึบแสงผ่านทะลุไม่ได้ เช่น ภาพถ่าย ภาพพิมพ์ ตามหนังสือต่างๆ แผ่นภูมิ ภาพวาดของนักเรียน ตลอดจนภาพ ๒ มิติ เช่น ใบไม้ ก้อนแร่ เทียนธูป เงิน ฯลฯ

#### ระบบการไว้และติดตั้งเครื่องฉายทึบแสง

- ไว้กับผู้เรียน โดยผู้สอนหรือผู้เรียนใช้กันเองได้
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญพิเศษ
- วัสดุที่ใช้เรียนก็มี - บรรยาย
- มีมุมมองในแนวราบ 90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะกึ่งเครื่องจะตั้งห่างจากจอประมาณ 1.50 เมตร ถึง 7.50 เมตร
- ใช้กำลังไฟขนาด 1,000 วัตต์ 115 โวลต์
- มีน้ำหนัก 40 ปอนด์

อุปกรณ์ที่จะใช้ร่วม

- ตู้หรือขาเลื่อนที่จะยกเครื่องไป
- ที่ตั้งเครื่องค่าน้ำและฉลาก
- LIGHT POINTER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว

เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งหลายๆ ภาพติดต่อกันในอัตราเร็วที่จะทำให้ปรากฏว่าภาพนั้นๆ เคลื่อนไหวได้ เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหวนี้ ได้แก่

### 2.1 เครื่องฉายภาพยนตร์

เครื่องฉายภาพยนตร์ เป็นเครื่องฉายภาพโปร่งแสงในระบบฉายตรง การใช้เครื่องฉายภาพยนตร์ ผู้ใช้ต้องรู้จักระบบการทำงาน ส่วนประกอบ การบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้เครื่องฉายให้ถูกต้อง

เครื่องฉายภาพยนตร์ แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. ธรรมดาและซูเปอร์ 8 มม. หรือชิงเกิ้ล 8 มม. นิยมใช้ในครอบครัว ส่วนการบรรยายมีใช้น้อย
2. เครื่องฉายภาพยนตร์ 16 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ขนาด 16 มม. นิยมใช้ประกอบการบรรยาย-ศึกษา
3. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 35 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ 35 มม. ส่วนมากเป็นภาพยนตร์เรื่อง สำหรับการบันเทิงที่ฉายตามโรงภาพยนตร์ต่างๆ ตลอดจนหนังกลางแปลง
4. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 70 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ ขนาด 70 มม. ที่เรียกว่าระบบพานาวิชั่น, วิสตาวิชัน, ซีเนมาสโคป เสี่ยงรอบทิศทาง เป็นเครื่องฉายขนาดใหญ่ ติดตั้งถาวรในโรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่ ส่วนขนาดที่มีตัวเลขกำกับ เช่น 8 มม., 16, 35, 70 มม. นั้น เป็นตัวเลขบอกความกว้างของฟิล์มภาพยนตร์แต่ละชนิดแต่ละขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบการใช้และระชงการติดตั้งเครื่องฉายภาพยนตร์

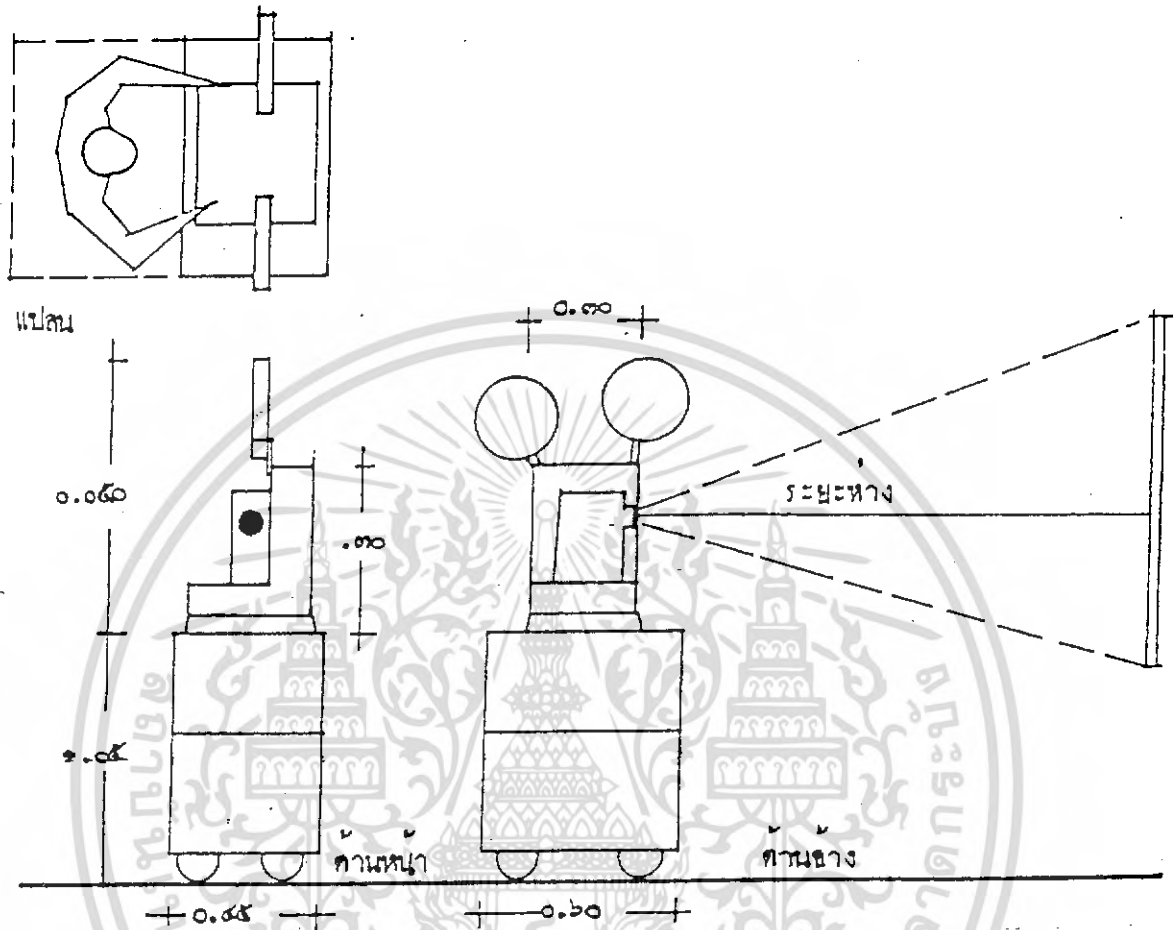
- ใช้กับผู้เรียนโดยผู้สอนหรือช่างเทคนิคเป็นผู้ปฏิบัติการ
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญพิเศษ
- ใช้บรรยายกับกลุ่มใหญ่ๆ
- ใช้กำลังไฟ 300 - 1,000 วัตต์ และ 117 โวลต์
- พ้นน้ำหนักประมาณ 15 ถึง 50 ปอนด์

## อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- ฉาก
- ตู้หรือขาตั้งโต๊ะรับเครื่องเลื่อนไฟ
- ฉากโพง
- ฉิ่ง
- เกล็ด
- SELF THREADER TAKE UP REELS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดสัดส่วนและระบะการติดตั้งเครื่องฉายภาพยนตร์



### 2.2 โทรทัศน์

ในปัจจุบันนี้มีการนำเอาโทรทัศน์มาใช้ในการสอนมากขึ้น เพราะสามารถที่จะสอนคน  
หมู่มากในเวลาเดียวกันได้ การใช้โทรทัศน์นั้นมั้งทั้งการใช้ในการถ่ายทอดรายการสดและจาก  
รายการที่ได้บันทึกเทป บันทึกภาพ ที่เรียกว่า วิดีโอเทป ซึ่งการถ่ายทำวิดีโอเทปยังสะดวกรวดเร็ว  
และประหยัด สะดวกแก่การถ่ายทำหนัง 8 มม. มาก ใช้แล้วอัดเรื่องใหม่ได้เวลาใช้เพียง  
แต่ต่อกับเครื่องรับโทรทัศน์ก็ดูได้ทันทีไม่ต้องอาศัยห้องมืด จอหนังและเครื่องฉายอย่างภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์

วิดีโอ เป็นเครื่องบันทึกสัญญาณภาพ สัญญาณเสียงและสัญญาณควบคุม ซึ่งจะควบคุมระบบ SERVO ที่จะปรับตำแหน่งหัวเทป ภาพที่หมุนตัดเทปให้พอเหมาะ ตำแหน่งในเวลาที่ถูกต้องแม่นยำ ดังนั้น วิดีโอเทปที่บันทึกแล้ว จึงมีร่องสัญญาณตั้งแต่ 3 ประเภท โดยมีสัญญาณเสียงอยู่ตอนบนตามยาวตลอด มีส่วนประกอบและการทำงานเช่นเดียวกับเครื่องบันทึกเทปเสียงทั่วไป ทั้งการลบ การอัดและการเล่น ร่องสัญญาณควบคุมอยู่ส่วนล่างตามแนวยาวของเทป ลบ อัด และเรียกสัญญาณที่เป็นหัวจิ้งหะเพื่อเอาไปปรับการหมุนของหัวเทปภาพ ส่วนร่องสัญญาณภาพจะอยู่ในแนวเฉียงเกือบอยู่ในแนวตั้ง สำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบ 4 หัวของแอมป์ ที่ใช้ในสถานีโทรทัศน์ทั่วไป ส่วนเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบแยกมันและแบบตลับ ที่ใช้หัวหมุนตัดเฉียงมากขึ้น จะได้แนวร่องที่มุมประมาณ 5 ขึ้นกับความเร็วของเทปตามยาวว่าใช้มาก น้อย เพียงไร

สำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบตลับที่กำลังนิยมใช้ตามบ้าน ใช้เทปขนาด 1/2" ได้เพิ่มกลไกอัตโนมัติจนเกิดความสะดวกและความวิจิตรพิสดาร โดยมีตัวเกี้ยวเทปตั้งไปขึ้นรูปเป็นตัวชู รอยหัวเทปสำหรับเครื่องกลุ่มเบต้า หรือตั้งเป็นรูปตัวเอ็ม สำหรับเครื่องในกลุ่ม เมื่อเลิกเล่นก็ทำงานกลับกันเอง เทปออกมาเป็นตลับๆ อย่างเต็ม เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ แบบตลับสามารถอัดได้มากถึง 3 ชั่วโมง มีเครื่องรับโทรทัศน์ในตัวตั้งโปรแกรมรายการได้สามารถหาภาพที่ต้องการใช้ได้ในเวลารวดเร็ว อีกทั้งยังลับภาพให้ซ้ำ เร็ว หรือหนึ่งได้ตามต้องการ

ขนาดของเทปสำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบคาสเซตมีความกว้าง 1/2" สำหรับเครื่องบันทึกเทปแบบแยกมันหรือคอมพิวเตอร์ มีความกว้าง 1" และขนาดกว้าง 2" สำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ห้องส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสะดวกสบายสำหรับการดูโทรทัศน์

ก. ระยะใกล้และไกลที่สุดของการนั่งดูโทรทัศน์ ระยะที่ใกล้ที่สุด คือ ระยะในแนวนอนซึ่งอยู่ห่างจากโทรทัศน์  $3 \frac{3}{4}$  ของขนาดของภาพจริงในโทรทัศน์ (ภาพจริงเป็น  $\frac{4}{5}$  ของขนาดหลอดภาพ) ส่วนระยะไกลที่สุดของที่นั่งเป็น 15 เท่าของภาพจริง ถือว่าเป็นระยะไกลที่สุด ที่นั่งหลังสุดไม่ควรเลยจากระยะนี้ สำหรับระยะที่เหมาะสมที่สุดนั้นอยู่ระหว่าง  $5-13 \frac{1}{2}$  เท่าของขนาดภาพจริง

ข. ที่ตั้งโทรทัศน์หรือที่แขวนโทรทัศน์กับระดับสายตา โทรทัศน์ควรตั้งหรือแขวนอยู่ในที่สูง ทำมุมสูงสุดกับระดับสายตาประมาณ 30° ที่ต้องทำมุมเช่นนี้เนื่องจากพื่นห้องตามปกติจะไม่ได้ทำลาดเอียง ดังนั้น ถ้าตั้งในระดับสายตาจะทำให้แถวหลังมองไม่ถนัด

ค. มุมดูในแนวนอน มุมดูที่ใหญ่ที่สุด คือ มุม 45° จากแนวแกนกลางของโทรทัศน์

ข. เครื่องมือโสตทัศนประเภทเครื่องเสียง

มักนิยมใช้ร่วมกับเครื่องฉายเพื่อให้ผู้ฟังได้รับรู้หลายทางยิ่งขึ้น เครื่องเสียงที่นิยมใช้ได้แก่

1. เครื่องเล่นแผ่นเสียง

เครื่องเล่นแผ่นเสียงใช้เสนอเป็นบทนำในห้องเรียน ห้องบรรยาย บันทึกเพลงและบทละคร เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ง่าย สามารถใช้ได้ดังนี้ คือ

- ใช้เป็นบทนำกับกลุ่มใหญ่ๆ ในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้เป็นแบบหน้ากับคนเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก
- เป็นแหล่งราชการสอนภาษาและการเรียนในห้องแล็บ

### ประเภทของเครื่องเล่นแผ่นเสียง

สามารถแบ่งประเภทตามโครงสร้างได้ 4 แบบ

#### ก. แบบจัดการด้วยมือ

แบบนี้เวลาเล่น เวลาหยุด ผู้เล่นต้องจัดการทำเองหมด ตั้งแต่เวลาเปิดสวิทช์ให้เทินเทเบิ้ลหมุนยกโทนอาร์มเข้ามาให้เข็มลงร่องแผ่นเสียง เวลาหยุดเล่นก็ยกโทนอาร์มกลับเข้าที่ ปิดสวิทช์ไฟ

#### ข. แบบกึ่งอัตโนมัติ

แบบนี้กำลังสวิทช์อยู่ที่โทนอาร์ม เวลายกโทนอาร์มขึ้นจากที่วาง สวิทช์ก็จะติดทำให้มอเตอร์หมุนโดยอัตโนมัติ บางเครื่องมือเลื่อนโทนอาร์มไปที่แผ่นเสียงแล้ว ไม่ต้องวางลงด้วยมือ อาศัยความถ่วงดุลหรือยกขึ้นได้ โอกาสที่ปลายเข็มจะไปครูดกับแผ่นเสียงก็ไม่มีเหมือน วางลงหรือยกขึ้นด้วยมือ เมื่อจะหยุดเล่นยกโทนอาร์มเข้าที่ สวิทช์จะปิดโดยอัตโนมัติ หรือปล่อยให้เล่นจนหมดแผ่นเสียง โทนอาร์มก็จะกระดกขึ้นและกลับเข้าที่เอง แล้วสวิทช์ไฟก็จะปิด

#### ค. แบบอัตโนมัติ

แบบนี้อัตโนมัติทั้งหมดเพียงแต่กดสวิทช์ มอเตอร์ก็จะทำงานเอง พอเล่นเสร็จก็จะปิดเองโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ๔. แบบพิเศษ

แบบนี้ส่วนมากออกแบบมาใช้ในกิจการพิเศษ เช่น ห้องส่งกระจายเสียง หรือห้อง  
ผลิตรายการทางเสียง ร้านขายเครื่องเสียง เป็นต้น เกินเทเบิ้ลมีอันเด็วแต่มีโทนอาร์ม 2-3 อัน  
เรียกว่า MULTI-PLAYER สามารถเล่น 2-3 เพลงในแผ่นเสียงแผ่นเดียวกันได้

#### ระบบการใช้

- ใช้กับผู้เรียนโดยที่ผู้สอนหรือผู้เรียนปฏิบัติการเองได้
- ไม่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญพิเศษ
- ใช้กับคนกลุ่มใหญ่ๆ หรือทั้งห้องเรียน
- ใช้เวลาสอนโปรแกรมละ 20 ถึง 60 นาที
- ใช้หูฟังจะไม่รบกวนผู้อื่น
- ใช้กำลังไฟขนาด 25 วัตต์ 115 โวลต์
- มีน้ำหนักถึง 35 ปอนด์

#### อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- HEAD PHONES OR SPEAKER PHONE
- แผ่นเสียง
- ที่เก็บแผ่นเสียง
- รถล้อเลื่อนเก็บเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องบันทึกเสียง

เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้เตรียมและนำเสนอรายการประเภทเสียง เครื่องบันทึกเสียงที่มีขนาดใหญ่ สามารถใช้กับคนกลุ่มใหญ่หรือใช้เป็นส่วนประกอบในห้องปฏิบัติการหรืออุปกรณ์การสอนอื่นๆ

ชนิดของเครื่องบันทึกเสียง มีด้วยกัน 3 ชนิด คือ

### ก. แบบเทปม้วนใหญ่หรือเทปม้วนเปิด

เป็นเทปชนิดแรกที่ผลิตออกมา ซึ่งเส้นเทปจะถูกม้วนอยู่ในวงล้อที่ทำด้วยพลาสติก เวลาเล่นต้องร้อยเส้นเทปเข้ากับตัวเครื่อง และเวลาเล่นต้องถ่ายเทปเข้าไปยังวงล้อเปล่าอีกอันหนึ่ง เครื่องเล่นเทปแบบนี้มักจะมี 4 ร่องเสียง ไว้เพื่อบันทึกและเล่นสเตอริโอแบบ 2 ทิศทาง ได้ทั้ง 2 ด้านของเทป คือ ด้านไปและด้านกลับ ซึ่งจะทำให้ประหยัดเทป

### ข. เทปคาสเสต

แบบนี้เริ่มแรกผลิตขึ้นเพื่อเสียงพูดโดยเฉพาะ แต่ต่อมาได้มีการปรับปรุงให้เล่นกับเสียงดนตรีระดับปานกลางได้ด้วย การผลิตเทปคาสเสตนี้เท่ากับเป็นการย่อเทปโอเพนรีลให้เล็กลง โดยเอาเทป 2 อันบรรจุลงในคัลป์พลาสติกเล็กๆ เทปคาสเสตยังเล่นได้ 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. แบบ 8 แทรค

ผลิตขึ้นเพื่อเล่น PLAY BACK โดยเฉพาะ การบันทึกเทป 8 แทรค เป็นสิ่งที่วุ่นวาย และยุ่งยากมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้นิยมใช้ใ้เอยมาก

ระบบการใช้เครื่องบันทึกเสียง

- ใช้กับผู้เรียนโดยผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถใช้กันเองหรืออาจมีผู้ควบคุมนำมาใช้
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ
- ใช้เวลาในการเรียน 20 - 40 นาที
- ใช้สอนกับคนกลุ่มใหญ่ๆ หรือผู้เรียนทั้งห้อง
- ผู้ใช้จะต้องอยู่ใกล้ชิดกับเครื่อง
- ใช้หูฟังจะไม่เกิดเสียงรบกวนผู้อื่น
- ใช้กำลังไฟขนาด 5 - 30 วัตต์ 115 โวลต์
- มีน้ำหนัก 5 - 50 ปอนด์

อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- ไมโครโฟน
- หูฟังและลำโพง
- ม้วนเทปและตลับเทป
- ที่เก็บเครื่องเทป
- ผู้สำหรับตั้งเครื่องมีล้อเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะของห้องเก็บวัสดุทัศนูปกรณ์

- ควรอยู่ในบริเวณใกล้กับแผงจ่ายและรับวัสดุทัศนูปกรณ์
- มีระบบควบคุมอุณหภูมิภายในห้องให้อยู่ระหว่าง 12 - 24 องศาเซลเซียสและมีความชื้นระหว่าง 40 - 60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังต้องอยู่ห่างจากบริเวณที่มีสวามแม่เหล็ก (หม้อแปลงไฟฟ้า ลำโพง เครื่องขยายเสียง ฟิล์ม) และมีความปลอดภัยจากอัคคีภัย
- มีระบบติดต่อภายในจากห้องนี้ไปยังเจ้าหน้าที่แผนกต่างๆ ในฝ่ายวัสดุทัศนศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ภายในห้องเก็บโสตทัศนกรรม

1. ที่เก็บฟิล์มภาพยนตร์ 16 มม. และ 8 มม. ชนิด REELS (ควรเป็น OPEN SHELF STORAGE UNIT)

ขนาดของแต่ละยูนิต .40 x 1.20 x 1.80 ม. มี 6 ชั้น จุชั้นละประมาณ 25 - 30 ม้วน

2. ที่เก็บฟิล์มสคริปควรเป็นตู้ลิ้นชัก ขนาด .43 x .26 x .46 ม. มี 4 ลิ้นชัก ต่อตู้ วางซ้อนกันเป็น 3 ชั้น (3 ตู้) บนฐานสูง .40 ถึง .45 ม. ทั้งหมดเป็น 1 ชุด

3. ที่เก็บสไลด์ขนาด 2" x 2" เป็นแบบ STACKING CABINET สำหรับ INDIVIDUAL OR GROUP FILING ตู้หนึ่งมี 6 ลิ้นชัก ขนาดของตู้สูง .33 ม. กว้าง .38 ม. ลึก .30 ม. วางซ้อนกันขึ้นไป STACK ละ 3 ตู้ บนฐานสูง .40 ม.

4. ที่เก็บภาพโปรเจกต์เป็นตู้เหล็ก 4 ลิ้นชัก ขนาด .45 x .60 x 1.30 ม. ชั้นล่างติดพื้น

5. ที่เก็บโทรทัศน์ชนิดม้วนกลมเป็น STACK แบบตู้ 2 ชั้นซ้อนกัน ผากระจกกว้าง

6. ที่เก็บเทปโทรทัศน์ชนิดตลับหรือคอล์ยเลื่อน เป็นแบบ OPEN SHELF UNIT ขนาดกว้าง 1.80 x .50 x 1.90 ม.

7. ที่เก็บเทปบันทึกเสียงชนิดม้วน (ใส่กล่องกระดาษ) เป็นแบบ OPEN SHELF ขนาด 1.80 x .50 x 1.90 ม.

8. ที่เก็บเทปบันทึกเสียงชนิดคาสเสต กับ CARTRIDGE เป็นแบบตู้ลิ้นชัก ขนาด 0.45 x 0.60 x 1.30 ม.

9. ที่เก็บแผ่นเสียงขนาด 12" ขนาดมาตรฐานทั่วไป ชั้นหนึ่งๆ 1 ฟุต เก็บได้ประมาณ 60 แผ่น (วางตามแนวตั้ง)

10. ที่เก็บแผ่นเสียงขนาด 7" และ 7" เนื่องจากมีปริมาณไม่มากนัก และไม่นิยมในการกระจายเสียง จึงเก็บรวมๆ กันไว้ในตู้เดียวกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 การจัดการโรงอาหาร

CANTEEN เป็นระบบของการบริการแบบ บริการตัวเองที่มุ่งให้ผู้บริโภคช่วยตัวเอง โดยใช้เคาน์เตอร์บริการอาหารเป็นตัวกลางนำอาหารออกจากครัวมาบริการแก่ลูกค้า ซึ่งนิยมใช้บริการแก่คนจำนวนมาก ๆ ในระยะเวลาอันสั้น ๆ ซึ่งประหยัดเวลา แรงงานและได้รับคุณค่าทางโภชนาการอย่างครบถ้วนอีกด้วย

ลักษณะการบริการของ CANTEEN แตกต่างจากร้านอาหารทั่วไป 2 ประการ คือ

1. สามารถจัดบริการอาหารร้อนได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาคอย หรือทำการปรุงใหม่ ซึ่งแตกต่างจากร้านธรรมดาที่จะปรุงอาหารตามทีสั่ง
2. เป็นการบริการอาหารจากเคาน์เตอร์บริการอาหารโดยผู้บริโภคนำไปยังส่วนรับประทานอาหารเอง

ลักษณะของการดำเนินงานของ CANTEEN

ลักษณะการดำเนินงานโดยทั่ว ๆ ไปของระบบ CANTEEN แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ส่วนครัวทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับ เตรียมปรุงอาหารและชำระล้างทั้งหมด โดยแยกออกเป็นสัดส่วนกับส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนทำงานสำหรับผู้บริการโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดของระบบ CANTEEN และเป็นส่วนที่จะแสดงถึงประสิทธิภาพของการบริการอาหารแบบนี้ โดยมีเคาน์เตอร์บริการเป็นส่วนดำเนินงานระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

3. ส่วนรับประทานอาหารอันเป็นส่วนสุดท้ายของระบบ CANTEEN เป็นส่วนใช้สอยของผู้บริโภคหรือผู้รับบริการ

ส่วนสำคัญที่สุดของระบบ CANTEEN คือ เคาน์เตอร์ บริการอาหารซึ่งอยู่ในส่วนบริการเพราะเป็นตัวกลางที่จะนำอาหารต่าง ๆ จากครัวบริการแก่ผู้บริโภคซึ่งการลำเลียงอาหารอาจทำได้โดยการเตรียมอาหารจากครัว และส่งออกมาด้วยลิฟท์ส่งอาหารคือ รถเข็น แล้วนำมาวางบริการแก่ผู้บริโภคในตำแหน่งที่สะดวก ในการรับบริการโดยใช้ระบบอุ่นอาหารให้ร้อนจนถึงเวลารับประทาน

นอกจากนี้เคาน์เตอร์บริการอาหารยังทำหน้าที่เป็นเครื่องกั้นระหว่างครัว กับส่วนรับประทานอาหารให้แยกออกจากกัน การออกแบบ CANTEEN จึงต้องคำนึงถึงส่วนนี้เป็นสำคัญโดยจัดให้มีการเพียงพอแก่จำนวนผู้ใช้สอยการให้แสงสว่างควรมีทั้งแสงธรรมชาติและแสงไฟฟ้าที่เพียงพอ เพื่อให้คนงานจะได้ทำหน้าที่ได้โดยสะดวกและถูกหลักอนามัย สถานที่ตั้งจะต้องดูแลรักษาความสะดวกง่ายและต้องดึงดูดความสนใจด้วยการออกแบบทั่วไปควรคำนึงถึงเรื่องวัสดุของพื้น ผนัง และเพอร์นิเจอร์ให้สามารถทำความสะอาดง่าย ในการบริการจากครัวผ่านเคาน์เตอร์จะต้องบริการให้รวดเร็วและสะดวกมากที่สุด โดยใช้ระยะทางสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้

การบริการอาหารด้วยวิธีจัดเป็น CANTEEN ในโรงอาหารต่าง ๆ จัดว่าเป็นระบบผูกขาด คือ ว่าในการให้บริการอาหารทุกอย่างแก่ผู้บริโภคจะอยู่ในความรับผิดชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เคี้ยวที่ทำหน้าที่เป็นผู้จัดการของ CANTEEN ดังนั้นการจัดครัวจึงจำเป็นต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิดแล้ว จึงส่งอาหารที่ปรุงจากครัวมาส่งโดยเจ้าหน้าที่เคาน์เตอร์อาหารที่ตั้งบริการจะมีทั้งอาหารคาว, หวาน, ผลไม้และเครื่องดื่ม การให้บริการแก่ผู้บริโภคมะเริ่มด้วยการหยิบภาชนะใส่อาหารแล้วเลื่อนถาดหรือจานไปตามเคาน์เตอร์รับอาหารที่ต้องการทั้งคาว หวาน เครื่องดื่ม แล้วจึงชำระเงินที่โต๊ะแคชเชียร์ แล้วจึงไปยังโต๊ะที่ตั้งเครื่องปรุงที่รับช้อนล้อม แก้วน้ำ เดินไปยังส่วนรับประทานอาหารแล้วเลือกที่นั่งรับประทานอาหารที่จัดไว้ตามชอบ เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้วต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางไว้ยังที่กำหนดไว้

การจัดอาหารแบบช่วยตัวเองโดยมากมี 2 ชนิด คือ

1. ชนิดไม่ให้เลือก ต้องรับประทานเหมือนกันหมด
2. ชนิดให้เลือกอาหาร

ความเร็วในการบริการอาหารแบบ CANTEEN

ช่วงเวลาปกติที่ผู้รับบริการอาหารแบบ CANTEEN จะใช้ในการเดินผ่านเคาน์เตอร์เสิร์ฟอาหาร จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประเภท เช่น การออกแบบเคาน์เตอร์ที่จะต้องให้เดินช้าลงการตัดสินใจเลือกอาหารต่าง ๆ และความสะอาดของผู้ให้บริการ เป็นต้น ขั้นตอนการรับอาหารจากเคาน์เตอร์ประกอบด้วย

ก. การเลือกอาหารคดขยใช้เมนูหรือรายการอาหารจำแนกประเภทอาหาร ซึ่งโดยปกติจะช่วยให้แจ่มล่งหน้าแก่ผู้รับบริการว่า ที่นี้บริการอาหารประเภทใดบ้าง อาหารพิเศษประจำวัน โดยแจ้งราคาให้ด้วยเป็นการช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภคให้ทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล่วงหน้าควรจะรับประทานอาหารแบบใดเป็นจำนวนมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

ข. การบริการช่วยเหลือให้ความสะดวกแก่ผู้บริโภค ในช่วงต่าง ๆ ของ  
เคาน์เตอร์ คือ อาหารคาว หวานและเครื่องดื่ม รวมทั้งบริเวณแคชเชียร์

เคาน์เตอร์บริการอาหารที่จำเป็นต้องประกอบด้วย

1. การเตรียมอาหาร ต้องเตรียมอาหารให้พร้อมทุกประเภทสำหรับผู้บริโภค
2. การบริการที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยใช้ผู้บริกาที่น้อยที่สุดและขอเพียงกับ  
จำนวนผู้รับบริการ โดยเฉพาะช่วงเวลาเร่งด่วน สามารถเพิ่มเติมอาหารต่าง ๆ ให้  
รวดเร็วทันกับความต้องการของผู้บริโภค
3. ที่ตั้งและตำแหน่งของแผนกสิ่งอาหาร ต้องสะดวกในการบริการแก่ผู้บริโภค  
ที่ต้องการจะสั่งอาหารเพิ่มเติม
4. ส่วนเครื่องดื่มต้องแยกประเภทให้สะดวกในการบริการของผู้บริโภค เช่น  
เครื่องดื่มธรรมดา เครื่องดื่มร้อน เช่น กาแฟ เป็นต้น
5. อัตราเฉลี่ยของผู้เข้ารับบริการที่โต๊ะจ่ายเงิน ประมาณ 9 คนต่อนาที
6. การล่าเลี้ยงอาหาร คาว-หวาน จะต้องเรียงลำดับตามความสำคัญก่อน  
หลังในการเลือก เพื่อสะดวกในการเลือกหยิบของผู้รับบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การใช้รายการอาหาร แจกให้ผู้บริโภคทราบล่วงหน้าก่อนถึงบริเวณ  
เคาน์เตอร์ เพื่อช่วยให้การบริการอาหารสะดวกและรวดเร็วขึ้น

#### การเสิร์ฟอาหาร

1. อาหารทุกอย่างจะนำมาวางไว้ตรงเคาน์เตอร์อาหารคล้ายบาร์ มีส่วน  
ยื่นออกมาสำหรับวางถาดอาหารหรือจาน
2. เครื่องใช้มักจัดวางไว้ติดกันแถว เช่น ถาด ช้อนส้อม ช้อนหวาน
3. อาหารที่ให้ครั้งแรกมักเป็นข้าว กับข้าว ของหวาน ผลไม้ เครื่องดื่ม
4. เมื่อได้รับอาหารตามต้องการแล้ว ผู้รับเงินจะเช็ครวมตามรายการทันที

#### ข้อดีของการใช้ระบบการบริการอาหารแบบ CANTEEN

1. ไม่เปลืองแรงงาน โดยปกติการบริการอาหาร จำอาหารเพียง 3 คน  
ก็พอ
2. เห็นอาหารล่วงหน้า เป็นการกระตุ้นให้อาหารรับประทาน
3. ได้ช่วยเหลือและบริการตนเอง
4. เหมาะสำหรับหน่วยงาน และสถานศึกษาที่มีผู้รับบริการเป็นจำนวนมาก
5. ช่วยในการสังคม ได้แก่

ก. มีมารยาทในการเข้าแถว ยืนรอ และเคารพสิทธิของผู้มาก่อน

ข. มีมารยาทและมีระเบียบในการรับประทานอาหาร

ค. มีมารยาทในการสนทนา ไม่มีเสียงดังรบกวนผู้อื่น

ง. มีมารยาทดีในการช่วยรักษาความสะอาด และสวยงามของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เป็นการประหยัดเวลา
7. เป็นการรับประทานอาหารโดยวิธีประหยัด แต่ได้คุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน
8. สะดวกในการชำระเงิน เพราะติดครั้งเดียวทั้งหมดเมื่อเลือกอาหารเรียบร้อย
9. สามารถเลือกที่นั่งได้ตามต้องการ
10. ไม่ก่อให้เกิดความสับสนวุ่นวายในการซื้ออาหาร และความสับสนระหว่างผู้บริการและผู้บริโภค
11. สะดวกในการเก็บภาชนะ เพราะมีเจ้าของเดียว

#### ข้อเสียของการใช้ระบบการบริการอาหารแบบ CANTEEN

1. อาจเกิดปัญหาในเรื่องของคุณภาพและราคา เพราะเป็นการขายแบบผูกขาดไม่มีการแข่งขัน
2. ต้องเสียเวลาเข้าคิว
3. ต้องใช้ผู้บริการตักอาหารที่มีความชำนาญตักอาหารให้ทัน
4. เจ้าหน้าที่คิดเงินต้องมีความชำนาญ จึงคิดค่าอาหารได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว มิฉะนั้นจะเสียเวลาเกิดความจำเป็น

สรุปได้ว่าระบบ CANTEEN เป็นการบริการอาหารแบบช่วยตัวเองที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภคและผู้บริการทั้งสองฝ่าย เป็นการประหยัดเวลาและแรงงาน โต๊ะอาหาร สามารถจัดเป็นระเบียบไม่เกะกะ คนก่อนรับประทานอาหารเสร็จแล้ว คนต่อไปก็ใช้โต๊ะได้ทันทีไม่เสียเวลา เพราะโต๊ะจะไม่มีภาชนะใด ๆ วางเกะกะ ดังนั้นจึงเป็นระบบการบริการอาหารที่เข้ากับสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันที่มีภาระกิจมาก และมีช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานรักรกลางวันเพียงอย่างเดียว ชั่วโมงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้เนื้อที่ใช้สอยภายใน CANTEEN

จากลักษณะการดำเนินงานของระบบการบริการอาหารแบบ CANTEEN ซึ่ง  
ได้แบ่งเนื้อที่ใช้สอยออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนทำงาน
2. ส่วนบริการ
3. ส่วนรับประทานอาหาร

ทำให้เกิดความจำเป็นในการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ คือ ผู้รับบริการและ  
ให้บริการ ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด และเป็นตัวกำหนดเนื้อที่ใช้สอยภายในส่วนต่าง ๆ  
ของระบบ CANTEEN

### 1. ส่วนที่ทำงาน

ส่วนบริการนี้ได้แก่ส่วนที่เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่และพนักงาน ซึ่งหมายถึง  
ครัวและห้องเก็บของ (ส่วนบริการครัว ขนาดของครัวจะแตกต่างกันไปมากน้อยขึ้นอยู่กับ  
กับอุปกรณ์ที่ใช้อำนวยความสะดวก เช่น เตาหุงต้ม ถ้าเป็นชนิดแก๊สหรือน้ำมัน ซึ่งไม่ส่ง  
ความร้อนกระจายออกมามากนักก็สามารถจะลดเนื้อที่ลงมาได้บ้าง ตรงกันข้ามถ้าใช้เตาฟืน  
หรือเตาด่านที่มีปัญหาในการใช้มาก ทำให้จำเป็นต้องเพิ่มเนื้อที่ในส่วนประกอบอาหารเพื่อ  
ความสะดวกในการทำงาน รวมทั้งความปลอดภัยด้วย

ขนาดของครัวไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป ถ้าไม่ใหญ่มากการทำงานจะลำบาก  
เพราะต้องเสียเวลาเดินไปมาระหว่างส่วนต่าง ๆ เป็นการเสียเวลาและแรงงาน โดยใช่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุถ้าเล็กเกินไปการทำงานจะไม่สะดวกและอาจเกิดอุบัติเหตุ การชนข้าวของเสียหายได้  
ฉะนั้นจึงควรพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ให้รอบคอบในการกำหนดเนื้อที่ใช้สอยของครัว

การวางหน่วยงานต่าง ๆ ของครัวเป็นสิ่งสำคัญ ถ้ามีการวางหน่วยงานต่าง ๆ  
อย่างดี การทำงานในครัวจะเป็นอย่างสะดวก ประหยัดแรงงาน เวลา ตลอดจนทำให้คนงาน  
พอใจในการทำงาน ตรงกันข้ามถ้าการวางหน่วยงานไม่ดีจะทำให้สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน  
มาก การทำงานไม่สะดวกคนงานต้องเกิดความไม่พอใจในไม่มีความสุขในการทำงาน และนั่นก่อน  
ที่จะมีการก่อสร้างครัว ควรพิจารณาศึกษาเรื่องการวางผังครัวและการวางหน่วยงานต่าง ๆ  
ที่ถูกหลักเสียก่อน จึงดำเนินการวางผังครัวและหน่วยงานแต่ละแห่งอาจไม่เหมือนกันทีเดียวขึ้น  
อยู่กับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ แต่ก็มีหลักเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแนวทางกว้าง ๆ คือ ควรสร้างหน่วยงาน  
ต่าง ๆ ให้ต่อเนื่อง ความลำดับงานที่จะต้องเริ่มทำตามลำดับขั้น ดังนี้

1. หน่วยรับอาหารควรอยู่ริมสุดด้านใดด้านหนึ่งของครัวที่รถส่งของจะเข้าถึงได้
2. หน่วยเก็บอาหาร ควรอยู่ต่อจากหน่วยรับอาหาร อาหารแห้งที่ยังไม่ใช้เมื่อ  
ตรวจสอบเสร็จแล้ว ควรนำเข้าไปเก็บยังห้องเก็บอาหารทันที ถ้ามีอาหารสดก็ควรใส่ห้องเย็น  
ที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน
3. หน่วยเตรียมอาหาร ควรแยกเป็นหน่วย ๆ คือ หน่วยอาหารคาว อาหาร  
ผักอาหารหวาน ซึ่งรวมทั้งผลไม้
4. หน่วยประกอบอาหาร จากหน่วยเตรียมก็ควรส่งอาหารต่อไปยังหน่วย  
ประกอบอาหาร ซึ่งประกอบด้วย เตา เตาอบ
5. หน่วยเสิร์ฟเมื่อปรุงอาหารแล้ว ควรส่งต่อไปยังบริเวณเสิร์ฟได้เลข  
ภาชนะที่ใช้แล้วก็ส่งไปยังหน่วยล้างต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานต่าง ๆ ควรเรียงลำดับตามที่กล่าวมา ไม่ควรมีการย้อนเส้นทาง เช่น หน่วยรับประทานอาหารอยู่กลางครัว อาหารส่วนหนึ่งต้องย้ายไปยังหน่วยเตรียมแล้วกลับมา หน่วยปรุงแล้วย้ายไปยังหน่วยเสิร์ฟ การตั้งอุปกรณ์ส่วนประกอบต่าง ๆ ก็ควรคำนึงถึง หลักการทำงานนี้ให้มีการประหยัดเวลาแรงงานมากที่สุด เช่น การล้างอาหารหรือภาชนะต่าง ๆ กำลังที่จะล้างควรอยู่ด้านหน้าหรือด้านซ้ายมือ เมื่อหยิบมาล้างเสร็จมือซ้ายสามารถหยิบขึ้นได้ว่าทางขวามือหรือด้านหน้าได้ทันที โดยที่มีมือขวาอาจยังถืออุปกรณ์สำหรับถูล้างอยู่ได้โดยไม่ต้องปล่อยมือ ครัวเป็นที่ประกอบอาหาร จึงจำเป็นที่จะต้องเป็นสถานที่ที่สะอาด และเป็นระเบียบเรียบร้อยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดตั้งวางไว้ให้ถูกตำแหน่ง ตามประโยชน์ใช้สอยเฉพาะตัว มีฉะนั้นแล้วครัวจะเป็นแหล่งที่มาของเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่ดีได้ จึงควรมีระมัดระวังในการวางผังครัวให้ถูกต้อง ลักษณะของครัวทำได้หลายรูปแบบ คือ รูปตัวยู ตัวแอลและแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่ในครัวขนาดใหญ่แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะใช้งานดีที่สุด

แบบตัวแอล - เป็นเคาน์เตอร์บริการอาหารแบบเดียวกับตัวไอ คือ สามารถให้บริการเพียงแถวเดียว

ข้อดี

- เหมาะสำหรับ CANTEEN ที่มีความกว้างน้อย เพราะสามารถขยายออกทางยาว
- สามารถนำอาหารจากบริเวณเก็บอาหารเตรียมบริการและจากครัวสามารถนำมาเพิ่มได้ตลอดเวลาอย่างสะดวกสบาย
- ใช้คนงานตักอาหารและพนักงานคิดเงินเพียงชุดเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสีย

- สามารถให้บริการแก่ผู้บริโภคได้คราวละไม่มาก เพราะมีแนวเด็ชว
- ช่วงเวลาเข้าแถวนานกว่าปกติ

แบบตัวโอ - เป็นเคาน์เตอร์บริการอาหารสำหรับผู้บริโภคแบบ 2 แถว โดยเริ่มจากตรงกลางของบริเวณอาหารด้านหนึ่ง เคาน์เตอร์ ไปยังตรงกลางของบริเวณอาหารอีกด้านหนึ่ง

### ข้อดี

- สามารถให้บริการแก่ผู้บริโภคได้คราวละมาก ๆ เพราะบริการพร้อมกันไป 2 แถว
- เป็นการประหยัดเวลา

### ข้อเสีย

- อาหารบริเวณที่เก็บอาหารเตรียมบริการและจากครัวนำมาเพิ่มเติมที่เคาน์เตอร์ลำบากไม่สะดวก
- ต้องใช้พนักงาน 2 ชุดในการตัดอาหารและคิดเงิน

การหาขนาดบริเวณรับประทานอาหารอีกวิธีหนึ่ง ก็คือ คำนวณดูจากจำนวนที่นั่งโดยคูณจำนวนผู้เข้าใช้ที่คิดว่าจะเข้าแถวมารับประทานอาหารภายใน 1 นาที (7 คน เป็นอัตราเฉลี่ยสำหรับ CANTEEN ที่เลือกสั่งอาหารจากเมนูเด็ชว) ด้วยจำนวนเวลาที่

เอกสารนี้ผู้บริโภคใช้รับประท่านอาหาร(2014-730 นาที)เขาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่ว ๆ ไป บริเวณรับประทานอาหารนี้จะจัดที่นั่งไว้ 1/2 ถึง 1/3  
ของจำนวนผู้เข้าใช้ทั้งหมด ซึ่งทำให้ไม่ต้งแย่งที่นั่งและสามารถรับประทานอาหารได้  
อย่างสะดวกสบายไม่รีบร้อน

### ลักษณะและสัดส่วนมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์ใน CANTEEN

CANTEEN เป็นส่วนที่บริการในการรับประทานอาหาร การออกแบบตกแต่ง  
ภายในต้องใช้สีและบรรยากาศที่ดูเรียบง่าย สดชื่น และสะอาดตา รวมทั้งความสะดวกใน  
การใช้งานด้วย ซึ่งส่วนประกอบสำคัญของการตกแต่งภายในก็คือ เฟอร์นิเจอร์ต้องใช้วัสดุ  
ที่เข้าเคลื่อนย้ายสะดวก ทำความสะอาดง่าย และสามารถอำนวยความสะดวกต่าง ๆ  
ภายในครัวด้วย

ลักษณะของโต๊ะอาหารและเก้าอี้รับประทานอาหารต้องมีสัดส่วน มาตรฐาน  
เพื่อสะดวกในการจัดวางแบบแปลนและการทำงานของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ

วัสดุทั่วไปที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ในส่วนรับประทานอาหาร ต้องเป็นวัสดุที่คงทน  
ถาวรและมีน้ำหนักเบา ปัจจุบันมักนิยมใช้ไฟเบอร์กลาสเพราะมีคุณสมบัติดังกล่าว นอกจาก  
นั้นยังทนต่อการเผาไหม้และมีโครงสร้างเสร็จในตัวโดยไม่ต้องมีการอบเคลือบต่างหาก ซึ่งทำ  
ให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายและทำความสะอาดแต่ข้อเสียของวัสดุชนิดนี้ คือ เป็นวัสดุชนิด  
ใหม่จึงมีราคาค่อนข้างแพง

ที่นั่งรับประทานอาหารโดยปกติมี 2 ชนิด คือ

1. เก้าอี้พับได้ - สะดวกในการเคลื่อนย้ายและเก็บเข้าที่
2. เก้าอี้พับไม่ได้ - เป็นเก้าอี้ลักษณะธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้แก๊สในส่วนรับประทานอาหาร จึงควรพิจารณาลักษณะต่าง ๆ ให้  
เหมาะสมทั้งสัดส่วน วัสดุและสี เพื่อให้เข้ากับประโยชน์ใช้สอยและบรรยากาศตกแต่ง  
ภายใน

สัดส่วนและมาตรฐานของแก๊สและโต๊ะรับประทานอาหาร

	กว้าง	ยาว	สูง
แก๊ส	.45	.45	.45
โต๊ะรับประทานอาหาร	.75-.85	.75-.85	.75

การระบายอากาศภายใน CANTEEN

ระบบการถ่ายเทอากาศมีความจำเป็นอย่างยิ่งใน CANTEEN เนื่องจากใน  
ขณะประกอบอาหาร จะเกิดกลิ่นไอน้ำมัน ตลอดจนไอน้ำต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นสิ่งรบกวนต่อการ  
ประกอบอาหารและกลิ่นอาจจะไปทำควมรบกวนต่อส่วนรับประทานอาหาร ซึ่งอยู่ใกล้กับ  
ครัวก็ได้ ดังนั้นการแก้ไขปัญหาระบบระบายอากาศจึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรจะมองข้าม

การระบายอากาศใน CANTEEN แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. การระบายอากาศของครัว
2. การระบายอากาศของส่วนรับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การระบายอากาศของครัว

การระบายอากาศที่ดีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครัวและบริเวณรับประทานอาหาร เช่นเดียวกับบริเวณห้องต้ม บริเวณทำความสะอาดและแม้แต่ผนังหรือพื้น เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงชนิดของความร้อน คิวของไอน้ำ กลิ่นอันเกิดจากการปรุงอาหาร ไอน้ำมันและคลอโรเจนกระทั่งการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างกะทันหัน (โดยเฉพาะในฤดูหนาว ถ้าหน้าต่างใช้ชนิดที่ระบายอากาศได้) ถ้าปราศจากการระบายอากาศที่ดีโดยเฉพาะในครัวผลที่จะเกิดขึ้นก็คือ ประสิทธิภาพการทำงานของคนงานจะลดลง คิวของไอน้ำจะทำลายการทำงานของระบบต่าง ๆ และความรบกวนอันเกิดจากกลิ่นอาจออกไปถึงบริเวณที่รับประทานอาหารจะรบกวนผู้นั่งรับประทานอาหาร

การระบายอากาศ คือ การเปลี่ยนเอาอากาศเก่าภายในห้องออกไปและมีอากาศใหม่ซึ่งสดชื่นกว่ามาแทน การออกแบบอาคารในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย ถ้าไม่ใช่เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาช่วย เช่นพัดลม เครื่องปรับอากาศก็ต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศตามวิถีธรรมชาติให้มากที่สุด และให้มีลมพัดผ่านเข้ามาในห้องโคจรรอบร่างกายผู้อยู่ในห้อง เพื่อเพิ่มความสบายให้แก่ร่างกายทำให้ได้รับอากาศบริสุทธิ์จากภายในห้อง ช่วยลดความร้อนและความชื้น ประเทศในเขตร้อนชื้นนี้ส่วนใหญ่ต้องการตลอดปี การออกแบบเปิดช่องในตัวอาคาร จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสบาย

การปลูกต้นไม้บริเวณใกล้อาคารจะมีผลต่อทิศทางลมสามารถทำให้ลมเบนเข้าอาคารได้มากขึ้น หรือลดจำนวนลมที่ผ่านเข้ามาในอาคาร แต่อย่างไรก็ตามต้นไม้จะทำให้ลมพัดเข้าไปในอาคารเย็นขึ้น และสามารถทำให้ทิศทางลมภายในอาคารเปลี่ยนต้นไม้ที่อยู่ในด้านทางลมออกของอาคารจะมีผลต่อกระแสลมเป็นส่วนน้อยหรือไม่มีเลย นอกจากต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้จะอยู่ในที่ซึ่งกันขวางทางลมออก ชนิดของต้นไม้อาจจะเป็นต้นไม้ทึบสูง พุ่มไม้ สน  
ปาล์ม รั้วต้นไม้ ฯลฯ ดังนั้น การจัดปลูกต้นไม้นอกจากทำให้สวยงามช่วยบังแดดเพิ่มความ  
ร่มรื่น ให้ความสบายแก่ผู้ผู่อู่ภายในอาคารและทำให้การรับประทานอาหารรื่นรมย์ยิ่งขึ้น

## แนวทางในการออกแบบ CANTEEN

### ส่วนประกอบของ CANTEEN

#### 1. พื้นห้อง

1.1 พื้นห้องควรเป็นพื้นเรียบ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย ควรปูด้วย  
วัสดุที่ทนน้ำแล้วไม่ลื่น เช่น พวงกระเบื้องดินเผา หรือยางชนิดที่เหมาะสมสำหรับพื้นครัว  
โดยเฉพาะ คือ ควรเลือกชนิดที่ทนกรด ต่าง และไขมันได้ดี

1.2 พื้นห้องกับผนังไม่ควรต่อกันเป็นมุมฉาก ควรจะต้องทำให้มีส่วนโค้ง  
เล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อสะดวกแก่การทำความสะอาด

1.3 พื้นห้องไม่ควรปูด้วยวัสดุที่เป็นสื่อไฟฟ้าหรือวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย มี  
ความหนาเพียงพอที่จะป้องกันการสั้นสะเก็ด

1.4 ถ้าเป็นพื้นไม้ควรเป็นไม้ที่อบแห้งสนิทดีแล้ว ควรเข้าลิ้นเพื่อป้องกัน  
มิให้ฝุ่นและองศาอาหารและน้ำซึ่งอาจตกลงไปยังพื้นชั้นล่าง

1.5 บริเวณเตรียมอาหารหรือหุงต้มที่อาจชื้นแฉะ ควรมีทางระบายน้ำลง  
สู่ท่อทันที ไม่ควรให้ไหลไปสู่บริเวณอื่น ไม่ควรมีบริเวณยกพื้นให้ต่างระดับในบริเวณที่คนต้อง  
ผ่านไปมาบ่อยเพราะจะเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ฝาผนัง

2.1 ผนังควรมีผิวเรียบ ทาหรือพ่นด้วยสีอ่อน ๆ สามารถทำความสะอาดได้ง่ายโดยตลอด

2.2 ผนังของห้องอาหารหรือห้องที่จัดไว้สำหรับล้างภาชนะจะต้องเป็นผนังที่สามารถล้างน้ำได้

2.3 ผนังควรบุด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย เช่น กระเบื้องเคลือบปูน พลาสติกแบบทนน้ำและที่ตัดที่สุด คือ กระเบื้องประเภททนไฟ และกันการดูดซึมต่าง ๆ ได้ ถ้าไม่สามารถผนังก็ควรบุให้สูงประมาณ 1.5 เมตรจากพื้น

2.4 เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ควรวางไว้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร เพื่อป้องกันการสัมผัสกับสิ่งสกปรก

2.5 ถ้าผนังมีรอยแตกร้าวควรทำการซ่อมให้ดี เพื่อป้องกันมิให้แมลงวันและสัตว์กัดแทะเข้าไปได้

## 3. ประตู - หน้าต่าง

โดยทั่วไป CANTEEN นิยมเปิดโล่งเพื่อต้องการแสงและการระบายอากาศที่ดี แต่ถ้าต้องการหรือมีความจำเป็นที่จะต้องปิดก็ควรพิจารณาดังต่อไปนี้

3.1 ประตู หน้าต่าง ควรเป็นชนิดที่เปิดออกข้างนอกและควรใส่ลวดตาข่าย เพื่อป้องกันแมลงวันที่จะเข้ามาสู่ห้องอาหาร ประตูควรเป็นประตูที่เปิดออกข้างนอก และปิดด้วยตัวเอง

3.2 ความถี่ของลวดตาข่ายนั้นควรมีขนาด 16 รู ต่อเนื้อที่ลวดตาข่าย 1 ตารางนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ในกรณีห้องอาหารใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติอย่างเดียว จะต้องมียุทธศาสตร์ หน้าต่าง และช่องระบายลมไม่น้อยกว่า 25 % ของพื้นที่ห้องอาหาร

3.4 ในการป้องกันมิให้แมลงวันเข้ามาในโรงอาหารในแง่ทางสุขาภิบาล นั้น การป้องกันแมลงวัน จะต้องจัดการป้องกันทั้งภายในและรอบ ๆ โรงอาหารให้ถูก สู่ลักษณะเพื่อจะเป็นการลดอันตรายจากโรคต่าง ๆ ซึ่งแมลงวันเป็นตัวนำพา

#### 4. เพดาน

4.1 ความสูงของเพดาน ถ้ากำหนดอย่างตายตัวต้องประมาณจากความ จำเป็นว่าห้องนั้นจะมีปริมาตรเท่าไร ซึ่งโดยทั่วไปห้องที่ใช้ในการพูดหรือเล่นดนตรี ความ สูงของห้องมักจะเป็น 1/3 ของความกว้างของห้อง

4.2 ความสูงของเพดานจากพื้นไม่ควรน้อยกว่า 3.00 เมตร

4.3 เพดานห้องต้องมีผิวเรียบ ทา หรือพ่นด้วยสีอ่อน ๆ สามารถทำความสะอาดได้ง่ายโดยตลอด

#### 5. ทางระบายน้ำและท่อน้ำต่าง ๆ

5.1 จะต้องมีทางระบายน้ำเสียได้อย่างสะดวกและทั่วถึง เพื่อสะดวกใน การล้างทำความสะอาด

5.2 ท่อน้ำใช้ ควรใหญ่พอประมาณและมีระบบส่งน้ำที่ดีไม่ติดขัด

5.3 เพื่อความไม่ประมาทควรมีตุ้มหรือแทงค์ไว้เพื่อเหตุการณ์จำเป็น

5.4 จะต้องมีทางระบายน้ำเสียจากส่วนต่าง ๆ ของครัว โดยทั่วไปนิยม ทำเป็นรางมีเหล็กตะแกรงโปร่งปิดไว้เดินเป็นตารางเต็มพื้นที่ของครัว เพื่อสะดวกในการทำ ความสะอาดครัวและการระบายน้ำเสียจากรางนี้จะไหลไปรวมกันแล้วออกไปยังที่ระบายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 โครงระหว่างรางเชื่อมต่อกับท่อระบายน้ำควรมีฝาครอบ เพื่อกรองเศษอาหารหรือสิ่งสกปรก เพื่อป้องกันการอุดตันของท่อ

5.6 เหล็กตะแกรงที่ปิดรางระบายน้ำต้องสามารถเปิดออกได้ เพื่อที่จะสามารถทำความสะอาดรางระบายน้ำได้

5.7 รางระบายน้ำจะต้องทำระดับให้เอียงลาดเพื่อน้ำจะได้ไหลออกไปให้หมดไม่ขังอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดการเน่าเหม็นขึ้นได้

5.8 รางระบายน้ำนี้ควรทำให้มีขนาดใหญ่พอที่จะทำความสะอาดได้และเพื่อที่สามารถรักษาความสะอาดได้ง่าย นิยมบุด้วยกระเบื้องเคลือบเพื่อป้องกันมิให้มีคราบสิ่งสกปรกจับติดอยู่แต่การก่อสร้างควรระมัดระวังทำอย่างประณีต มิฉะนั้นทำให้แผ่นกระเบื้องหลุดออก ทำให้จุดนั้นเป็นที่ซึ่งสะสมอยู่ของเศษอาหารและยากต่อการทำความสะอาด (ตัวอย่างที่ครัวของ CANTEEN โรงเรียนบาลรามาศิขิต)

#### แสงสว่าง

1. บริเวณส่วนรับประทานอาหารจะต้องมีแสงสว่างเพียงพอ เพื่อมิให้เกิดความเหนื่อยอ่อนทางสายตา และอุบัติเหตุ

2. การจัดแสงสว่างให้ถูกต้องนั้น ต้องจัดแสงสว่างด้วยโวลท์เมตร ห้องทำงานต่าง ๆ ภายในโรงอาหารซึ่งเป็นที่ปรุงอาหารและล้างภาชนะควรมีแสงสว่าง 10 ฟุตกำลัง เทียนภายในห้องเก็บอาหารควรมีแสงสว่าง 4 ฟุตกำลังเทียน การจัดแสงสว่างนั้นควรวัดด้วยโวลท์เมตรสูงกว่าระดับพื้นห้อง 0.76 เมตร (30 นิ้ว)

3. ในกรณีที่ไม่ใช่โวลท์เมตรก็ต้องคิดจากพื้นที่ของหน้าต่างให้มีเนื้อที่เท่ากับ 10% ของพื้นที่ห้อง ถ้าหากมีแสงสว่างจากไฟฟ้าควรใช้หลอดไฟที่มีแสงสว่าง 50-60 วัตต์ในเนื้อที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100 ตารางฟุต สำหรับ CANTEEN ของอาคารโครงการนั้นทางวิทยาลัยมีนโยบายให้ส่วนราชการหรือเอกชนเช่าสถานที่เพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น สัมมนา จัดเลี้ยง ฯลฯ ดวงไฟในบางจุดโดยเฉพาะบริเวณด้านหน้าของเวที อาจติดตั้งสวิทช์ดิมเมอร์ (DIMMER) เพื่อควบคุมความสว่างให้เกิดบรรยากาศ ระบบการหรีไฟอาจเป็นแบบควบคุมด้วยมือหรือควบคุมได้ในระยะไกลแต่ระบบควบคุมด้วยมือจะมีราคาถูกกว่า

### พื้นที่รับประทานอาหาร (Dining Area)

เนื้อที่ส่วนนี้ปกติจะคิดจากตารางฟุตหรือตารางเมตรต่อจำนวนผู้ใช้ ที่นั่งในระยะเวลาหนึ่งเวลาใด ซึ่งการแบ่งขนาด, ชนิดและคุณภาพของการบริการควรจะพิจารณา

เด็กเล็ก ๆ ใช้เนื้อที่เพียง	8 พ. <sup>2</sup> (0.8 ม. <sup>2</sup> )/ที่นั่ง
ผู้ใหญ่ใช้เนื้อที่	12 พ. <sup>2</sup> (1.2 ม. <sup>2</sup> )/ที่นั่ง
ที่นั่งในห้องเลี้ยงรับรองใช้เนื้อที่	10 พ. <sup>2</sup> (1.0 ม. <sup>2</sup> )/ที่นั่ง
ภัตตาคารที่หรู ๆ ใช้เนื้อที่	18-20 พ. <sup>2</sup> /ที่นั่ง

จำนวนของความต้องการส่วนบริการในห้องอาหารและการแบ่งเนื้อที่ทั้งหมดหรืออิทธิพลต่อความต้องการเกี่ยวกับเนื้อที่ซึ่งเสียผลประโยชน์ไปก็ควรนำมาพิจารณา

ทุก ๆ เนื้อที่ของส่วนอาหารใช้สำหรับวัตถุประสงค์ที่มากกว่าการนั่ง ทั้งนี้ยังไม่ได้รวมเนื้อที่พักคอย, สิ่งอำนวยความสะดวกของผู้มาใช้บริการ ห้องพนักงานและส่วนอื่นที่คล้ายคลึงกัน

จุดที่การให้บริการใช้อัตราส่วนประมาณ 1 จุดต่อ 20 ที่นั่ง หรือถ้าเป็นจุดใหญ่ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจใช้ได้ต่อ 50-60 ที่ การเสนอแนะที่จะให้มีศูนย์กลางการบริการที่อีกชั้นโดยชั้นกับระยะทางของเนื้อที่อาหารจากเนื้อที่บริการเป็นสิ่งพิจารณาตัดสิน สำหรับกรณีที่มีส่วนอาหารและการให้บริการอยู่คนละชั้นกัน เช่น ส่วนรับประทานอาหารอยู่ชั้นบนแต่ครัวอยู่ชั้นล่าง ซึ่งมาจากเหตุผลประกอบอื่น ๆ ที่ทำให้ครัวอยู่ชั้นล่าง อาทิเช่น เกี่ยวกับลงของพวกผักสด ผลไม้ เนื่องจาก Service road เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการส่งอาหารจากครัวตรงจุดปรุงสุกที่เตรียมจะส่งขึ้นชั้นบนโดยใช้ช่องส่งอาหาร (ที่ใช้ลิฟท์) ขนาดและตำแหน่งตัดสินพิจารณาจากจำนวนอาหารและส่วนประกอบอื่น ๆ

ในการจัดส่วนของเคาน์เตอร์และโต๊ะอาหารมีอัตราส่วนประมาณ 1 ต่อ 3

พื้นที่ของครัวมีพื้นที่ประมาณ 20-25% ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารประมาณ 1 ต่อ 5 หรือ 1 ต่อ 4

#### ขนาดของโต๊ะอาหาร (Table Sizes)

ขนาดของโต๊ะต่างกันออกไปตามลักษณะการใช้ (โต๊ะอาหารจะมีลักษณะใหญ่กว่าโต๊ะที่นั่งดื่ม) และจำนวนผู้ใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 ระบบแสงและการควบคุม

##### การจัดแสงในโรงละคร :

หลักการของการจัดระบบแสงสว่างนั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้และผู้ออกแบบ ว่ามีลักษณะการใช้งานอย่างไร แต่หลักการโดยทั่วไปของการจัดระบบแสงมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. VISIBILITY เพื่อให้เกิดการมองเห็น สามารถใช้งานได้ตามความต้องการ จุดนี้ทำให้ต้องทราบปริมาณความเข้มของแสงที่จะใช้ โดยปริมาณความเข้มของแสงจะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ในส่วนที่ต้องใช้สายตามากก็จะใช้ปริมาณความเข้มของแสงสูง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วภายในโรงละครไม่ต้องการแสงสว่างมากนัก แสงที่ใช้จึงควรจัดให้มีลักษณะนุ่มนวล ไม่จ้าจนเกินไปและควรระวังไม่ให้เกิดเงา

2. MOTIVATION AND ATMOSPHERE ลักษณะการใช้งานและบรรยากาศเพื่อผลทางจิตวิทยา เพื่อให้เกิดบรรยากาศและอารมณ์ ตามแนวความคิดของผู้ออกแบบให้เป็นไปตามความต้องการ

3. DECORATION เพื่อการตกแต่งให้เกิดความงามและสุนทรียภาพ วัสดุอุปกรณ์ ไฟฟ้า ควรได้รับการออกแบบให้สวยงามเรียบร้อยและพร้อมสำหรับการใช้งาน

4. SAFETY เพื่อความปลอดภัยในการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการชน, กระแทก สิ่งกีดขวาง หรือในยามฉุกเฉินต้องมีแสงสว่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้คนสามารถหาทางออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. SYMBOLIC APPROACH เพื่อแสดงออกทางสัญลักษณ์เช่น ป้าย, โคมไฟ, ป้ายบอกทาง ฯลฯ

อาคาร โรงละคร เป็นอาคารสาธารณะซึ่งใช้เป็นสถานที่ชุมนุมจัดการแสดงโดยจะมีผู้เข้าใช้อาคารในคราวหนึ่งๆ ที่ละหลายๆ มีเพดานสูงตั้งแต่ 6 เมตรขึ้นไป แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ส่วนเวทีและด้านหลังเวที (STAGE AND BACK STAGE) เป็นส่วนที่ด้านหน้าของที่นั่งผู้ชม โดยปกติระดับจะอยู่ต่ำกว่าที่นั่งผู้ชม จัดเป็นส่วนรวมสายตา มีการให้แสงพิเศษออกไป

2. ส่วนที่นั่งชม โดยปกติจะเป็นที่นั่งจำนวนมาก มีลักษณะเป็นชั้นบันได แสงในส่วนนี้ จะเป็นแสงลักษณะกระจายทั่วไป

#### ลักษณะของแสงที่ใช้และปริมาณความสว่าง

ลักษณะการให้แสงนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. บริเวณที่นั่งผู้ชม ลักษณะการให้แสงจะเป็นแสงกระจาย (DIFFUSE LIGHT) ทั่วๆ โดยส่องมาจากเพดานด้านบน อาจจะมีการให้ไฟเป็นจุดก็เพียงเพื่อการตกแต่ง หรือเป็นกรณีจุดนี้ปริมาณความสว่างไม่พอเพียงเช่น บริเวณตามซอกผนัง, เพดาน หรือเป็นการลบเงาที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรยากาศภายในมีความสว่างาม ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนปริมาณความสว่าง ในส่วนที่หนึ่งผู้ชมโดยทั่วไปจะกำหนดให้แสงสว่างมีปริมาณ เท่ากันทุกจุดความต้องการปริมาณความสว่างต้องการ 100 ลักซ์ โดยวัด ณ บริเวณความสูงที่ มาถึงผู้ชม แต่ส่วนใหญ่ผู้ออกแบบจะกำหนดไว้ให้มีปริมาณความสว่าง 200 ลักซ์ ทั้งนี้เพื่อความ ยืดหยุ่นในการใช้งาน หากเกิดกรณีดังนี้

- ในสภาพการใช้งานที่ต้องการใช้สายตามาก ได้แก่ การเข้าฟังบรรยายแล้วจะ ต้องมีการจดบันทึกข้อความ

- เพื่อไว้ในกรณีหลอดไฟบางดวงเกิดชำรุดไป ทำให้ปริมาณความสว่างน้อยลงหาก ออกแบบไว้พอดี ก็จะทำให้ความสว่างไม่พอเพียง ดังนั้น จึงต้องมีการเผื่อไว้ 2 เท่าหากหลอดไฟ ดวงใดดับไป ก็เพิ่มกำลังความสว่างแก่หลอดไฟ

2. บริเวณเวทีและด้านหลังเวที ในส่วนนี้มีความยืดหยุ่นในการให้แสงมากขึ้น อยู่กับความต้องการขององค์ประกอบของแสงที่จะให้อารมณ์, บรรยากาศของการแสดงอย่างไร สามารถจำแนกออกดังนี้

2.1 ปริมาณความสว่างบริเวณด้านหน้าเวที มีความต้องการอยู่ในช่วง 0-200 ลักซ์ ขึ้นอยู่กับการแสดง ในบริเวณด้านหลังเวทีต้องการ 150 ลักซ์ สำหรับการเตรียมการ, การ แต่งตัว

2.2 สีของแสง มีมากมาย ได้แก่ แดง เขียว เหลือง น้ำเงิน ชมพู หลอดไฟ ประเภทนี้ ได้แก่ INCANDESCENT LAMP ประเภท SPOT LIGHT ขนาด 500-1000 วัตต์ โดย หลอดไฟประเภทนี้มักติด ณ ตำแหน่งบริเวณขอบเวที และบริเวณเพดานเหนือเวที เป็นลักษณะการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งชั่วคราว สามารถถอดและประกอบชิ้นใหม่ได้ คัดแปลงไปตามสภาพการใช้งาน

2.3 ทิศทางของแสง จะต้องมีค่าเป็น 3 ทิศทาง ในการแสดงนั้นนอกจากจะมีการให้แสงแบบกระจายทั่วไปแล้ว ยังมีการเน้นแสง เพื่อช่วยในกรณีที่จัดการแสดง เพื่อให้การแสดงน่าสนใจ โดยมีไฟต่างๆ ดังนี้

- ไฟจากห้องควบคุมที่อยู่เหนือที่นั่งผู้ชม จะเป็นไฟจุดที่มีความสว่างมาก ตั้งแต่ 7500 - 10000 ลูเมน ส่งเป็นลำแสงลงมายังจุดที่ต้องการเน้นบนเวทีจัดเป็นไฟประธาน

- ไฟจากบริเวณเฉลี่ยที่อยู่เหนือที่นั่งผู้ชม ซึ่งอยู่ทั้ง 2 ข้างของอาคาร จัดเป็นไปรองของไฟประธาน ใช้ช่วยเสริมการแสดงให้มีบรรยากาศน่าตื่นตาตื่นใจ ช่วยในการลบเงาที่เกิดจากไฟประธาน

ไฟประเภทนี้ อาจจะมีมากกว่า 2 ตัวก็ได้ขึ้นอยู่กับเฉลี่ยที่นั่งในอาคารและตามความต้องการแสงของการแสดง ดังนั้นในการออกแบบอาคารจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมเฉลี่ยเพื่อที่จะทำการติดตั้งไฟจุดประเภทนี้ด้วย โดยต้องมีค่าถึงว่าบนเฉลี่ยนี้จะต้องมีคนขึ้นไปควบคุมด้วย

ไฟประเภทนี้ ส่วนใหญ่จะมีสีแตกต่างกันมากมาย โดยการใช้แผ่นฟิลเตอร์ สีด้านหน้าดวงไฟ มีสีต่างๆ มากมาย เช่น เหลือง แดง เขียว เป็นต้น โดยผู้ควบคุมไฟจะทำหน้าที่สลับแผ่นฟิลเตอร์ไปตามคิวการแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดแสง-สี

ในการมองเห็นของคนเรานั้นได้ถูกอธิบายโดยทฤษฎี 2 ทฤษฎี คือ YOUNG HELMHOLTZ ซึ่งกล่าวไว้ว่าสีต่างๆ กัน ถูกผสมสีโดยแสง 3 สี คือ แดง เหลือง น้ำเงิน และ อวัยวะรับสีก็จะแยกสีเหล่านี้ออกไปโดยการรับรู้ของความยาวคลื่นสี ทฤษฎี 2 ก็คือ HEARING OPPONENT-COLOR THEORY ซึ่งกล่าวไว้ว่าสีต่างๆ ประกอบด้วยสีทุกสี คือ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน ขาว และดำ โดยถือว่าความยาวในการมองเห็นนั้น ถูกแบ่งเป็นขบวนการ 3 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีสมาชิกรวมอยู่ 2 ตัว คือ น้ำเงิน-เหลือง เขียว-แดง และขาว-ดำ

ในการออกแบบด้าน ILLUMINATION หลายอย่างจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับสี การศึกษาด้านแสง-สี สิ่งที่สำคัญคือ คุณสมบัติของการกระทบของรังสีในสเปกตรัมของแสง เนื่องจากสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และจากสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญมากในการออกแบบการ ให้แสงสว่าง

COLOR RENDERING หรือคุณสมบัติของแสงที่จะทำให้สีที่แท้จริงของวัตถุเปลี่ยนไปไม่สามารถบอกค่าได้โดยวิธีการซึ่งใช้สายตา การศึกษาจะต้องใช้ความรู้ด้านการกระจายของแถบ พลังงานของแสงมาเกี่ยวข้องอย่างมาก การจัดจะทำได้โดยการเปรียบเทียบแสง จากหลอด นี้กับแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้เป็นตัวอ้างอิง ซึ่งมีสีใกล้เคียงกัน (การกระจายของแถบพลังงาน ต่างกัน) โดยใช้วัสดุตัวอย่างสีต่างๆ หลายตัวอย่างมาใช้ในการเปรียบเทียบ

COLOR TEMPERATURE การใช้สีเป็นตัวบอกอุณหภูมิ (เมื่ออุณหภูมิสูง) มักมีใช้กันมาก แต่ก็มักใช้กันผิด ในงาน ILLUMINATION COLOR TEMPERATURE หมายถึงสีของ COMPLETELY RADIATING SOURCE หรือสีของ BLACK BODY และสีของแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้กับ BLACK BODY ตัวแผ่รังสีสมบูรณ์ (COMPLETELY RADIATING SOURCE) ควรจะมีสีแดง ที่อุณหภูมิ 800 K ถึง 400 K สีเหลืองที่ 3000 K สีฟ้าจางๆ ที่ 8000 K ถึง 10000 K

## การจัดดวงไฟด้านหน้าของเวที

### 1. ดวงไฟบนฝ้าเพดานหน้าเวทีของ

ดวงไฟที่ติดอยู่บนฝ้าเพดานเหนือเวทีนั้น โดยปกติจะมีการใช้อยู่เสมอ หลอดไฟที่ใช้ในส่วนนี้ จะมีความเข้มแสงประมาณ 350-500 ลักซ์ (35-50 แรงเทียน) เป็นแสงสีขาว ซึ่งจะสามารถปรับแต่งได้ ดังนั้นแล้วแสงที่พุ่งออกมาจึงสามารถบังคับให้ออกมาในรูปร่างเช่นไรได้ และให้สามารถครอบคลุมถึงพื้นที่ที่ต้องการได้ หลอดไฟที่ใช้ในส่วนนี้ ได้แก่ หลอดประเภทกระจกสะท้อนรูปวงรี (ELLIPSOIDEAL REFLECTOR SPOTLIGHT) ซึ่งจะมีแผ่นชัตเตอร์อยู่ข้างหน้า (FLAMING SHUTTER) โดยปกติแล้วหลอดประเภทนี้จะมีการใช้อยู่เสมอ ส่วนการวางตำแหน่งของหลอดประเภทนี้ในตำแหน่งที่ดีที่สุด คือ ช่องบนฝ้าเพดาน ซึ่งเตรียมเอาไว้เพื่อซ่อนหลอดเหล่านี้ การติดตั้งมักจะเรียงเป็นแถวบนฝ้าเพดาน มุมในการติดตั้งหลอดไฟนั้นปกติจะติดตั้งให้หลอดไฟก้มลงเป็นมุม 30-60 และเมื่อมองในแปลนจะเป็นมุมเข้าหาเวที คือ ประมาณ 45

### 2. ดวงไฟบริเวณข้างผนังเวที

ตำแหน่งการติดตั้งจะอยู่ด้านข้างของเวที ถึงแม้ดวงไฟประเภทนี้จะไม่จำเป็นต้องใช้มากนัก แต่ก็มีส่วนช่วยในการให้แสงร่วมกับหลอดไฟที่ติดบนฝ้าเพดาน ซึ่งเป็นหลอดไฟที่เป็นชนิดคล้ายคลึงกัน การติดตั้งจะซ่อนอยู่ภายในผนังด้านข้างเวที มุมก้มของหลอดไฟ จะน้อยกว่าแบบที่ติดบนฝ้าเพดาน แต่จุดประสงค์ก็เพื่อส่องไปที่เวทีเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ดวงไฟด้านหน้าชั้นลอย (BALCONY)

ดวงไฟประเภทนี้จะติดตั้งอยู่ที่ชั้นลอย ซึ่งจะมีระดับต่ำกว่า 2 ประเภทแรก การใช้แสงเป็นลักษณะแสงตรง ชนิดของหลอดไฟเป็นแบบเดียวกับ 2 แบบแรก คือ เป็นหลอดประเภท (ELLIPSOIDAL REFLECTOR SPOTLIGHT) ขนาด 500-3000 การติดตั้งหลอดบนจะช่วยในการลดเงาที่เกิดขึ้นบนใบหน้าผู้แสดง เนื่องจากแสงจากหลอดที่ติดบนฝ้าเพดานนั้น มีมุมที่ส่องลงมาสูงทำให้เกิดเงาบนใบหน้าผู้แสดง ดังนั้นหลอดไฟที่ติดบน BALCONY ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าจะช่วยลดเงาที่เกิดขึ้นได้ มุมในการติดตั้งเมื่อมองจากแปลน จะเห็นว่ามิกิศทางพุ่งเข้าหาเวที

### 4. ดวงไฟส่องเป็นจุด

ดวงไฟประเภทนี้สามารถส่องเป็นจุดได้ และสามารถเคลื่อนย้ายลำแสงให้ส่องไปยังจุดใดของเวทีได้ (FOLLOW SPOT) บังคับการเคลื่อนไหวด้วยคน ใช้หลอดที่มีความสว่างมาก มีระดับความสว่างต่ำสุดประมาณ 2000 ลิกซ์ (200 แกร์เทียน) โดยมีรัศมีการส่องสว่าง 2.5 เมตร (8 ฟุต) สามารถปรับขนาดของลำแสงได้ โดยใช้ไคอะแฟรมร่วมกับการใช้เลนส์รวมแสง สามารถปรับลำแสงให้ส่องเป็นจุดที่ตัวคนบนเวทีหรือให้แสงสว่างในรัศมีวงกว้างบนเวทีได้ นอกจากนี้ยังอาจใช้ร่วมกับอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ด้วย เช่น แผ่นสีที่มีลักษณะเป็นวงล้อช่วยให้แสงที่ส่องออกมาเป็นสีตามความต้องการ หลอดไฟที่ใช้ในการ FOLLOW SPOT อาจจะใช้หลอดชนิด INCANDESCENT ARC หรือ COMPACT SOURCE METAL HELIIDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดดวงไฟด้านหลังม่านเวที AUDITORIUM

### 1. ตำแหน่งดวงไฟเหนือศีรษะ

เป็นตำแหน่งที่มีดวงไฟมากที่สุดในส่วนของเวที แขนงลอยอยู่ข้างบนหลังม่าน ลักษณะเป็นหลอดไฟหลายดวงติดบนท่อนหรือสะพานไฟ หลอดที่ใช้อาจเป็นหลอด SPOT LIGHT หรือหลอดชนิดที่ให้แสงเป็นอาภาเขต ชนิดของหลอดเป็นแบบ FRESNEL-LENS SPOT LIGHT ซึ่งจะให้เห็นแสงที่นุ่มนวล เนื่องจากมีเลนส์กระจายแสง การติดตั้งท่อนหรือสะพาน หลอดไฟนี้จะติดตั้งไปตามความลึกของเวที โดยมีช่วงห่างประมาณ 2-2.5 เมตร (6-8 ฟุต)

### 2. ดวงไฟที่ให้แสงกระจายทั่วเวที (BORDER LIGHT)

ดวงไฟประเภทนี้จะแขวนอยู่เหนือเวที กิศจากรังการให้แสงจะส่องตรงลงมาบนพื้นเวทีให้ความสว่างอย่างทั่วถึงทั้งเวที แต่ต้องใช้หลายดวงแขวนบนรางหรือท่อน หลอดไฟอาจใช้เป็นสีกี้ได้ ความสว่างไม่น้อยกว่า 250 ลักซ์ (25 แรงเทียน) เมื่อใช้ในตำแหน่ง 1.8 ม. เหนือพื้นเวที หลอดประเภทนี้ขออยู่หลังม่านที่เตรียมไว้

### 3. ดวงไฟส่องฉากเวที (CYCLORAMA LIGHTING)

เป็นดวงไฟที่ส่องลงมาบนฉากเวทีให้เห็นความลึกของเวที อาจเป็นหลอดไฟสีก็ได้ให้โทนสีที่มีความรู้สึก เช่น สีแดง เขียว น้ำเงิน การติดตั้งหลอดไฟติดได้ 2 ตำแหน่ง คือ เหนือฉาก และใต้ฉาก (CYCLORAMA FOOTLIGHT) หลอดไฟจะติดตั้งเป็นแถวเรียงกันตามความกว้างของเวที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เทคนิคในการให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่างในโรงละครนั้น นอกจากจะต้องออกแบบให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการใช้งานแล้ว ยังต้องคำนึงถึงในด้านความสวยงามและการตกแต่ง (DECORATE) เช่น การให้แสงบริเวณผนัง, เพดาน, รอบๆ เวที เพื่อให้ส่วนเหล่านี้เด่นชัดการให้แสงเน้นช่องผนัง เน้นวัสดุตกแต่งต่างๆ หรือการใช้ดวงโคมที่มีความสวยงามอยู่ในตัวเป็นอุปกรณ์ตกแต่ง เช่น ดวงโคมตกแต่งต่างๆ, โคมระย้า, โคมตั้งโต๊ะ ฯลฯ นอกจากนี้ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามแล้ว ยังต้องคำนึงถึงด้านความปลอดภัยด้วย

บริเวณที่ให้แสงสว่างในโรงละคร แบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. ส่วนเวที ตำแหน่งการติดตั้งดวงไฟ และแสงสว่าง ILLUMINATION นั้นขึ้นอยู่กับกิจกรรมบนเวทีว่าเป็นกิจกรรมประเภทใดและต้องการความสว่างมากแค่ไหน เช่น ถ้าใช้เป็นเวทีการแสดง ก็ต้องใช้ความสว่างมากกว่ากิจกรรมประเภทอื่น ดังนั้นการเลือกใช้อุปกรณ์และความสว่างของหลอดไฟในส่วนนี้จะต้องสามารถมีการปรับแต่งได้เสมอ
2. ส่วนที่นั่งชม การให้แสงสว่างควรให้มีการกระจายของแสงอย่างทั่วถึงและความเข้มของแสงแต่ละจุดควรจะทำกัน เพราะว่าในบางครั้งอาจมีการจัดประชุม ผู้นั่งฟังต้องมีการจดบันทึกข้อความต่างๆ การออกแบบด้านแสงสว่างจึงควรให้มีความสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นและจดบันทึก อาจจะมีการเพิ่มดวงไฟเป็นจุดๆ ด้วย ซึ่งจะเป็นดวงไฟที่สามารถปรับความสว่างได้ (DIMMER) ใช้ในกรณีที่มีการจัดแสดงละคร คนตรี ฯลฯ ที่ต้องการความสว่างเล็กน้อยในส่วนที่นั่งผู้ชม
3. ทางเดิน-ประตูเข้าออก การให้แสงสว่างทางเดินเพื่อที่จะให้ผู้เข้ามาใช้โรงละครมองเห็นว่าทางเดินไปทางไหน และไม่ให้เกิดอันตรายเมื่อทางเดินเป็นขั้นบันได หลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟที่ใช้มักเป็นหลอดไฟสีเหลือง มีความสว่างเล็กน้อย ไม่ไปรบกวนสายตาผู้ที่นั่งชม

ส่วนประตูเข้า-ออก หรือประตูห้องน้ำมักนิยมใช้เป็นป้ายสัญลักษณ์ SIGNATURE

หรือเป็นตัวหนังสือ ซึ่งจะใช้เป็นไฟสีแดง จะชัดเจนในเวลามืด

ในส่วนสาธารณะ หรือภายนอกโรงละคร อาจกำหนดให้แสงมีความสว่างมากกว่าใน  
ส่วนโรงละครได้ แต่ต้องมีการป้องกันไม่ให้แสงสว่างจากภายนอกเข้าไปรบกวนภายในห้อง  
ประชุม เช่น อาจจะใช้เป็นผ้าม่านเปิด หรือการทำประตู 2 ชั้น

นอกจากนี้ยังมีแสงที่กำหนดเพื่อความปลอดภัย และตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติ เช่น  
แสงริมเก้าอี้ แสงบริเวณชั้นบันได แสงป้ายบอกทางออกหรือทางหนีไฟ ซึ่งต้องกำหนดความสว่าง  
และตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน

### การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับเวทีการแสดง

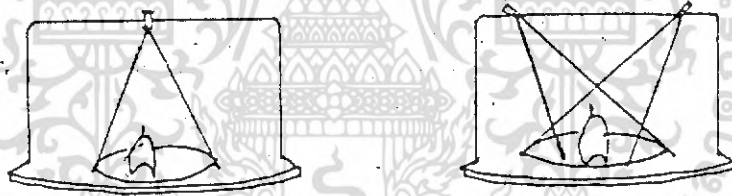
แสงที่ใช้สำหรับการแสดงเพื่อสร้างบรรยากาศ, อารมณ์ให้ไปตามเนื้อเรื่อง หรือ  
การแสดงนั้นๆ รวมทั้งการสร้างเทคนิคพิเศษต่างๆ ดังนั้น ตำแหน่งและชนิดดวงโคมที่ใช้ควร  
เปลี่ยนแปลงได้ตามสมควร เพื่อให้จัดได้ตามความต้องการของฝ่ายออกแบบและกำกับแสงในการ  
แสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตำแหน่งของดวงไฟ

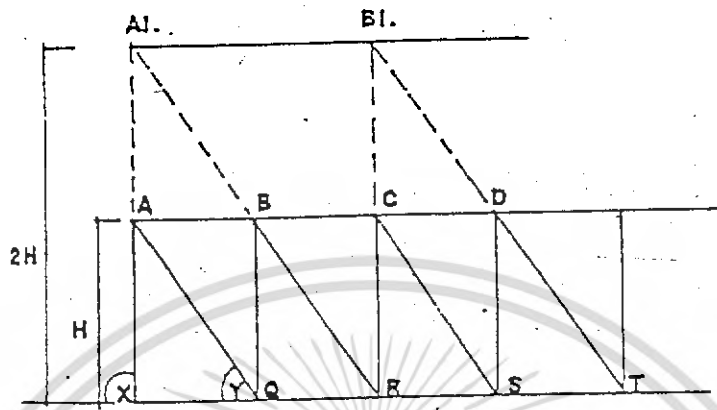
โดยทั่วไปการกำหนดตำแหน่งของดวงไฟต่างๆ จะต้องเป็นไปตามเนื้อเรื่องและบรรยากาศที่ต้องการ จึงไม่อาจกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของดวงไฟได้ ในการออกแบบจึงต้องกำหนดบริเวณสำหรับติดตั้งดวงไฟให้ครอบคลุมเนื้อที่ในการแสดงมากที่สุด ซึ่งจะสามารถโยกย้ายและให้แสงได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ

การให้แสงสำหรับการแสดงอาจมาจากดวงไฟเพียงตำแหน่งเดียว หรือมาจากหลายๆ ตำแหน่งก็ได้



การกำหนดตำแหน่งสำหรับติดตั้งดวงไฟ จะต้องคำนึงถึงมุมที่แสงจะกวาดหรือครอบคลุมไปถึงและเนื้อที่ที่ใช้แสดง รวมทั้งต้องคำนึงถึงมุมของแสงที่ตกกระทบด้วยว่าจะทำให้เกิดลักษณะเช่นไร ถ้าแสงไฟที่ส่องมายังนักแสดงทำมุมกับแนวสายตามากกว่า 45° มักจะทำให้เกิดเงาขึ้นบนใบหน้า แต่อาจแก้ไขโดยใช้แสงจากตำแหน่งอื่นๆ ครอบเงาได้ และถ้าแสงทำมุมน้อยเกินไปอาจจะรบกวนตาของนักแสดง หรือทำให้เกิดภาพที่กระต้างไม่น่ามอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากภาพ ถ้านักแสดงยืนอยู่บริเวณขอบเวทีจนถึงจุด Q การให้แสงจะสามารถใช้ดวงไฟจากตำแหน่ง A ได้ เมื่อนักแสดงเดินถอยหลังมาจนถึงจุด R แสงจากจุด A จะไม่สามารถครอบคลุมเนื้อที่ได้ จะต้องใช้แสงจากตำแหน่ง B ในทำนองเดียวกัน เมื่อนักแสดงถอยหลังมาจุด S และ T เรื่อยๆ ก็ต้องอาศัยแสงจากจุด C, D โดยที่มุม  $\gamma$  ไม่ควรมากกว่า 55 องศาจากนั้นมุมที่แสงจะกวาดไปได้ ก็ยังขึ้นอยู่กับความสูงของดวงไฟอีกด้วย แต่การกำหนดดวงไฟที่สูงมาก ก็จะต้องใช้กำลังไฟที่มากขึ้นด้วย

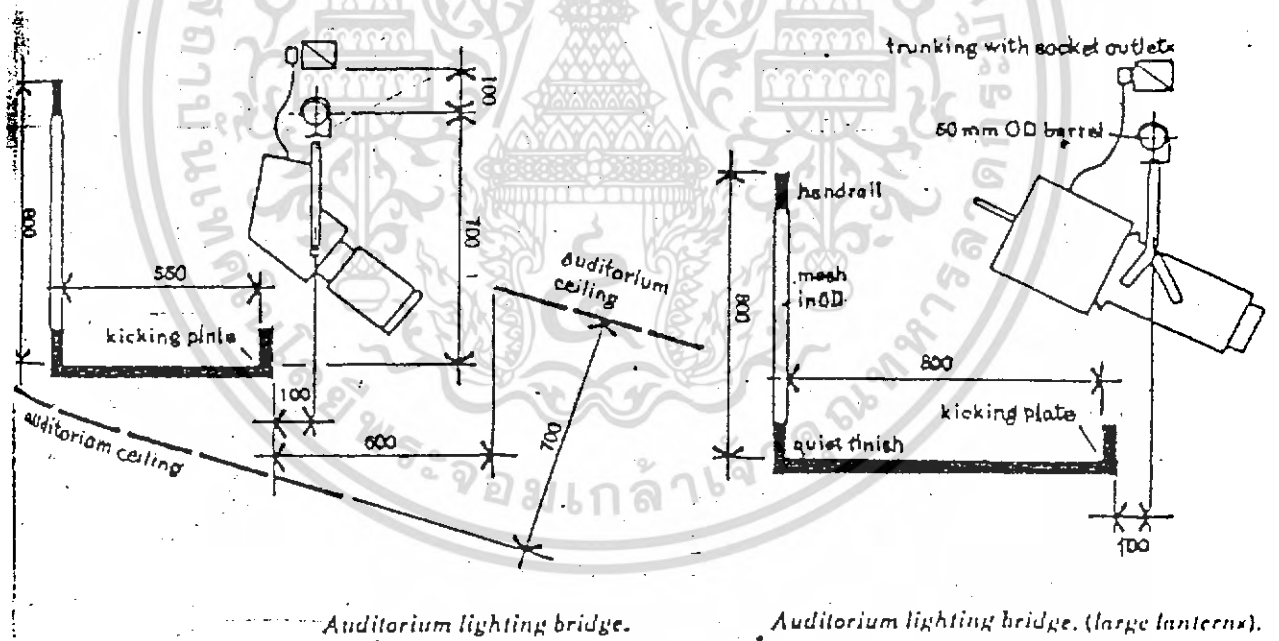
ในการกำหนดดวงไฟที่ให้แสงจากผนังก็เช่นเดียวกัน ต้องคำนึงถึงมุมของแสงและเนื้อที่ในการแสดง และดวงไฟบางชนิดยังสามารถปรับหรือขยับไปมาได้

ตำแหน่งที่จะต้องเตรียมไว้สำหรับการติดตั้งดวงไฟมี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือในส่วนเพดานและส่วนผนัง แต่อาจมีการให้แสงจากส่วนอื่นๆ เช่น จากหลังฉาก, จากพื้นเวที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LIGHTING BRIDGE

ตำแหน่งของดวงไฟที่ส่องจากเพดานจะอยู่เหนือเพดาน โดยมีช่องเปิดสำหรับให้แสงผ่านสู่ฉากเวที ดวงไฟเหล่านี้จะต้องสามารถเปลี่ยนสี ชนิดและตำแหน่งได้ อุปกรณ์สำหรับเป็นที่ติดตั้งดวงไฟเหล่านี้คือ LIGHTING BRIDGE ซึ่งเป็นแนวหรือรางและมีช่องทางเดิน (CAT WAY) อยู่ด้านหลังสำหรับใช้ขึ้นควบคุมดวงไฟและในการขึ้นไปเปลี่ยนหรือติดตั้งดวงไฟเหล่านี้ ทางเดินจะต้องปัดผิววัสดุที่ไม่เกิดเสียงรบกวนเมื่อเดิน ซึ่งอาจรบกวนในการแสดงได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของดวงโคมที่ใช้ในการแสดง

FLOODLIGHT - มีมุมของแสงที่กว้าง สามารถฉายกวาดไปได้มากกว่า 100 องศาชนิดสามารถปรับให้มุมกวาดไปได้ถึง 180

SPECIAL FLOODLIGHT - มีมุมของแสงน้อยกว่าชนิดแรก ใช้กับการฉายแสงให้สว่างทั่วๆ ไป

REFLECTING SPOTLIGHT - เป็นดวงไฟที่มีความเข้มสูง ใช้การสะท้อนแสงจากโถงที่ครอบไว้ สามารถปรับมุมของแสงได้โดยการปรับโถงที่ครอบไว้

SEALED BEAM LAMP - เป็นดวงไฟที่ใช้แสงพุ่งออกไป เป็นแนวไม่กระจายออก จึงควบคุมจุดที่ให้อ่างเฉพาะจุดได้ดี

LENS SPOTLIGHTS - เป็นดวงไฟที่มีเลนส์ปิดอยู่ด้านหน้า มุมของแสงและลักษณะของแสงที่เกิดจึงขึ้นอยู่กับเลนส์ที่ปิดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRESNEL SPOTLIGHTS

- คล้ายกับชนิด แต่เลนส์ที่เปิดด้านหน้าจะเป็นหยักหรือเป็นลอน แสงที่ได้จึงมีขอบไม่ชัดเจน ขอบจะนุ่มนวล

PROFILE SPOTLIGHTS

- เป็นดวงไฟที่ให้ขอบของแสงคมชัดสามารถ ทำรูปร่างขอบเขตของแสงเป็นรูปต่างๆ ได้

EFFECTS SPOTLIGHTS

- เป็นดวงไฟที่สามารถฉายออกไปเป็นรูปภาพ หรือ ลวดลายต่างๆ ได้โดยใช้หรือแผ่นฟิล์ม

SPOTLIGHT

- เป็นดวงไฟที่ให้แสงนุ่มนวล นิยมใช้ดับเงาบนเวที

BIFOCAL SPOTLIGHTS

- เป็นดวงไฟที่ใส่ FILTER, DIAPHAM หรือฟิล์ม ได้หลายช่อง จึงสับเปลี่ยนหรือเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องควบคุมแสงสว่าง

ตำแหน่งที่ดีที่สุดของแผงควบคุมแสงสว่าง ควรอยู่ในห้องควบคุมที่มีหน้าต่างสังเกต เห็นทั่วไป ในหอประชุมที่ทำเป็นชั้นขึ้นไปห้องควบคุมแสงควรอยู่ด้านหลังของที่นั่งแต่ละระดับสาขาของผู้ควบคุม จะต้องพ้นจากศีรษะของผู้ชมที่ชั้นนั้น เนื้อที่ในห้องควบคุมแสงสว่าง สำหรับแผงควบคุมและพนักงานอย่างน้อยที่สุด กว้าง 3 เมตร ลึก 2.40 เมตร แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

โดยทั่วไปทางเข้าห้องควบคุมแสงสว่างจะเข้าจากด้านนอกของหอประชุม และจะดีกว่าด้านนอกจากส่วนสาธารณะ ซึ่งทางเข้าหอประชุมต้องระบุไว้ด้วย ความถี่เนื่องจากห้องควบคุมไฟไปยังเวที ห้องประชุม หรือส่วนอื่นๆ ต้องไม่ผ่านเข้าไปในหอประชุม ประตูทางเข้าหอประชุมต้องหนักเพียงพอให้ส่องไปยังช่องของห้องควบคุม และรบกวนพนักงานปรับแสง

## ระบบควบคุมแสงสว่าง (CONTROL SYSTEM)

ลักษณะของความต้องการของระบบการควบคุมแสงสว่าง จะส่งผลต่อการออกแบบแสงสว่างรวมทั้งความยืดหยุ่นในการควบคุมระบบแสงสว่างให้ทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีระบบหรี่ไฟสว่างปิด-เปิดแสง ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนบรรยากาศหรือเพื่อใช้ในการแสดงละคร ซึ่งจะมีการจัดแสงตามคิว ซึ่งจะต้องมีระบบการควบคุม เพื่อให้เป็นไปตามลักษณะของการแสดง

ระบบควบคุมแสง แบ่งออกเป็น 2 วิธีการใหญ่ๆ ดังนี้

1. DIMMER-PER-OUTLET SYSTEM คือ การติดตั้ง DIMMER แก่ดวงไฟทุกดวง
2. POWER PROGRAMMING SYSTEM คือ การติดตั้ง DIMMER เฉพาะส่วนที่สำคัญ ในส่วนอื่นจะไม่ติด DIMMER แต่ควบคุมความสว่างโดยการตัดบางดวงไฟ ปิดสลับดวงไฟดวง ซึ่งวิธีการนี้เมื่อออกแบบ จะต้องมีการกำหนดแนวทางการปรับแสงสว่างไว้ แต่ตอนต้นระบบนี้จะมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบแรก แต่มีความยุ่งยากในการควบคุมน้อยกว่าอีกทั้งอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายมีน้อยกว่า จึงเป็นที่นิยมกันมาก

อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมระบบแสงสว่าง มีดังนี้

DIMMERS แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการผลิต ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบการควบคุมแสง ดวงไฟบางดวงนั้นแม้คลื่นแม่เหล็กרבถวน ได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำให้ระบบ DIMMER เกิดการรบกวน ทำให้ความสว่างไม่คงที่ แก้ไขโดยการตัดโคมไฟที่เป็น FILTER ที่หลอดฟลูออเรสเซนต์

เครื่องรีไฟทุกตัวนั้น ต้องการการระบายอากาศ อันเนื่องมาจากความร้อนที่เกิดขึ้นทำให้ห้องควบคุมไฟ ต้องมีการระบายอากาศ หรือ ติดพัดลมเพื่อระบายความร้อน

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

1. CORD PATCH ประกอบด้วย ปลั๊ก, สายไฟ และในการควบคุมก็จะนำสายไฟจากเครื่องควบคุม เสียบลงในช่องปลั๊กของดวงไฟที่ต้องการควบคุม
2. SLIDE PATCH มีระบบควบคุมเช่นเดียวกัน แต่ CORD PATCH แตกต่างกันที่แทนที่จะใช้สายเสียบ แต่เป็นการใช้เลื่อนสวิตช์ไปตามดวงไฟที่ต้องการ

MEMORY LIGHTING CONTROL SYSTEM เป็นเครื่องควบคุมระบบไฟฟ้า โดยมีการบันทึกช่วงเวลา จะทำการตัดไฟได้ตามความต้องการ หรือทำการตั้งเวลาควบคุมการรีไฟ ทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างสะดวก

COMPUTER CONTROLLED SYSTEM เป็นเครื่องที่มีการพิจารณาจาก MEMORY LIGHTING CONTROL แต่มีความสามารถมากกว่า สามารถบันทึกโปรแกรมของการทำงานของระบบแสงสว่างตลอดจนเสียง และระบบอื่นๆ โดยการตั้งโปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยบันทึกลงในแผ่นจานแม่เหล็ก ทำให้การควบคุมเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเมืองไทยยังไม่มีการใช้กัน เนื่องจากมีราคาแพงมาก ยังคงใช้เครื่องควบคุมโดย  
ใช้คนคอยควบคุม

โดยปกติแล้วการให้แสงสว่างภายในโรงละครนั้น จะต้องมีการใช้ช่างเฉพาะ  
ทางได้แก่ วิศวกรแสงและเสียง (LIGHT AND SOUND ENGINEER) จากข้อมูลที่ศึกษามานั้นจึง  
เป็นเพียงความรู้โดยสังเขป เพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจ เป็นความรู้เบื้องต้น เพื่อที่จะศึกษาใน  
รายละเอียดต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 ระบบเสียงและการควบคุม

การจัดระบบเสียงในทางสถาปัตยกรรมนี้มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านสภาพแวดล้อมให้การป้องกันเสียงรบกวนได้  
ผลเป็นที่น่าพอใจที่สุด
2. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบระบบเสียง ก็คือ

1. เสียงจะต้องมีความดังพอสมควรในทุกจุดของโรงละคร และมีการกระจายตัว  
อย่างสม่ำเสมอ
2. จะต้องออกแบบให้มี REVERBERATION ที่เหมาะสม
3. ต้องปราศจากเสียงที่รบกวน
  - เสียงรบกวนจากภายนอก
  - เสียงก้อง (ECHO)
  - เสียงสะท้อนกลับช้า (LONG-DELAYED REFLECTION)
  - เสียงสะท้อนกลับไปมา (FLUTTER SOUND)
  - รุกอับเสียงหรือจุดที่เสียงเข้าไปไม่ถึง (SOUND SHADOW)
  - การสะท้อนของห้องหรือวัสดุภายในห้อง (RESONANCE) ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ธรรมชาติของเสียง

ในการออกแบบระบบเสียงภายในโรงละคร จำเป็นจะต้องเข้าใจถึงธรรมชาติของเสียง เพื่อการออกแบบที่ได้ผลการรับฟังที่ดีที่สุด การศึกษาถึงปรากฏการณ์ของเสียงที่เกิดขึ้นภายใน (ENCLOSED SPACE) จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการออกแบบตกแต่งภายในโรงละคร

### ปรากฏการณ์ของเสียงใน ENCLOSED SPACE

เมื่อเสียงถูกส่งออกจากตัวกำเนิด จะเกิดปรากฏการณ์ดังนี้

1. การสะท้อน (REFLECTION) การสะท้อนเป็นปรากฏการณ์เมื่อคลื่นเสียงวิ่งไปกระทบวัตถุทำให้เกิดปรากฏการณ์มุมตกกระทบของเสียงเท่ากับมุมสะท้อน เมื่ออยู่ในระบบเดียวกัน ซึ่งสามารถนำปรากฏการณ์ข้อนี้ไปใช้ในการออกแบบผนัง และเพดานในโรงละคร เพื่อให้เกิดการได้ยินเสียงที่ดี
2. การดูดกลับ (TRANSMISSION) การดูดคลื่นเสียงจะเกิดขึ้นเมื่อเสียงไปกระทบกับวัตถุที่ค่อนข้างอ่อนและมีรูพรุนอยู่ในแบบ INTERCONNECTION POROUS เช่น ฝ้าผ้าม่าน, พรม, ฟิล์มบอร์ด, อดุสติกบอร์ด เป็นต้น วัสดุซึ่งดูดคลื่นเสียงได้มากจะสะท้อนเสียงได้น้อย
3. การเลี้ยวเบนของเสียง (DIFFRACTION) จะเกิดเมื่อเสียงมีความถี่ต่ำ เสียงที่มีความถี่สูงจะมีคุณสมบัติเลี้ยวเบนได้น้อยกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ สิ่งกีดขวางที่มีขนาดเล็กกว่าช่วงความยาวคลื่นจะก่อให้เกิดการเลี้ยวเบนเสมอ
4. การกระจายของเสียง (SCATTERING) คุณภาพของเสียงขึ้นอยู่กับการกระจายของเสียง ซึ่งเกิดจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นผิววัสดุที่เป็น SURFACE REGULARITY
- วัสดุที่มีการสะท้อนและมีการดูดกลืนที่เหมาะสม
- วัสดุพวก SOUND ABSORPTIVE ชนิดต่างๆ จัดให้กระจายกระจายอยู่

### ความบกพร่องของเสียง

- เสียงก้อง (ECHOS) เกิดจากเสียงสะท้อน ถ้าเสียงที่มาตรงถึงผู้ฟัง ต่างรับเสียงสะท้อนจากผนังเป็นระยะมากกว่า 65 ฟุต (19.50 ม.) คิดเป็นเวลาระยะจะได้เวลาต่างกัน 0.60 วินาที ผู้ฟังจะได้ยินเสียง 2 ครั้ง แต่ถ้าระยะทางน้อยกว่า 65 ฟุต แต่มากกว่า 50 ฟุต (15 ม.) เสียงจะสะท้อนมาก่อนเสียงที่มาโดยตรงทำให้ได้ยินไม่ถนัด
- เสียงสะท้อนมารวมกัน (SOUND-FOCI) เกิดจากพื้นหรือผนังที่เว้าเป็นเสียงเกือบเท่าเสียงเดิมจุดที่รวมจึงได้เสียงมากในเวลาเดียวกัน จุดอื่นๆ ที่อยู่รอบๆ เกือบจะไม่ได้ยินเสียงเลย จึงเกิดจุดดับเสียง (DEAD SPOT) พร้อมกันไปด้วย
- เสียงวิ่งไปวิ่งมา (ROOM FLUTTER ECHOS) มักเกิดจากห้องที่มีผนัง 2 ด้านขนานกัน เสียงจะวิ่งไปมาระหว่างผนัง 2 ด้าน ทำให้เกิดเสียงก้อง ถ้าผนังห่างกัน 50 ฟุตขึ้นไป FLUTTER จะยิ่งค่อยสั้น เช่น เสียงดังเป็นจิ้งหหวะแล้วค่อยหายไป วิธีแก้คืออาจทำผนังไม้ให้ขนานกันวางตู้หรือตั้งหนังสือติดมาจะช่วยทำให้ FLUTTER หายไป
- WHISPERING GALLERIES เกิดจากปรากฏการณ์ของเสียงอันเกิดจากผนังโค้งมักเกิดจากเสียงที่มี FREQUENCIES มาก เสียงจะได้ไปตามผนังโค้งและได้ยิน DEAD SPOT เนื่องจาก CONCAVE SURFACE ที่ทำให้เกิดเสียงดังมากในจุดนั้น ในเวลาเดียวกันก็ทำให้เสียงไปไม่ถึงส่วนอื่นของห้อง
- COUPLE SPACE เกิดจากการเชื่อมต่อของ SPACE เช่น โรงละครกับโถงพักคอย และ SPACE ข้างช่องทางประตูการกระจายของเสียงจะเปลี่ยนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SOUND SHADOW ผู้ที่อยู่ในบริเวณที่เกิดจะได้ยินเสียงไม่ชัด มักเกิดได้ที่

BALCONY ที่ยื่นออกมามากกว่าความสูง 2 เท่า

### หลักการจัดระบบเสียงภายในโรงละคร

เพื่อการได้ยินเสียงที่ดี มีดังนี้

- การเลือกใช้วัสดุดูดกลืนเสียง (SOUND ABSORBING MATERIALS) ที่ดี ซึ่งวัสดุจะดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกันตามลักษณะหนึ่งความหนาและความแน่นของวัสดุ แบ่งได้

3 ประเภท ตามการใช้งาน คือ

ก. ประเภทฉาบหรือแผ่นเป็นพลาสติก และวัสดุรูปอื่นต่างๆ

ข. ประเภทแผ่นสำไส้รูป

ค. ผนังเป็นพื้นยึดหยุ่นได้

- การออกแบบรูปร่างห้อง, ขนาด, สิ่งตกแต่งเครื่องเรือน ฯลฯ

### วิธีการแก้ปัญหาเรื่องเสียงรบกวนอื่นๆ ภายในโรงละคร

โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

- การจัดตำแหน่งห้องที่มีการใช้งานต่างกันออกจากกลุ่มเดียวกัน

- ติดตั้งวัสดุดูดซึมเสียง กำหนดค่าต่างกระจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่แทรกผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงรอยต่อประตูและรูปทรงแจกโศยใช้วัสดุพวกยาง, สึกหลาด

- ปูพื้นผิวของพื้นด้วยวัสดุดูดซับเสียง เช่น พรม กระเบื้องยาง
- การทำฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานชนิดแขวนให้มีจุดแขวนน้อยที่สุด และยึดหยุ่นได้
- ป้องกันเสียงทางหลังคาโศยใช้ AIR SPACE ระหว่างหลังคาและฝ้า เพดาน

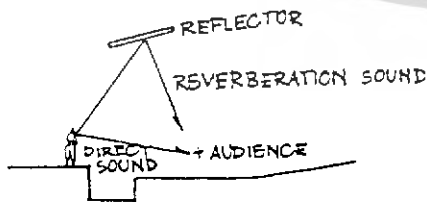
หรือทำหลังคา 2 ชั้น

### หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (ROOM ACOUSTICS)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกแบบเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องดนตรี หอประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบจะต้องคำนึงถึง :-

### การสะท้อนของเสียง (REVERBERATION)

ในห้องที่ปิด แม้ว่าจะมีตัวกำเนิดเสียงเพียงจุดเดียว แต่การสะท้อนของเสียงจะทำให้เกิดรูปแบบที่ผิดออกไป การก้องหรือการสะท้อนของเสียงทำให้เกิดปรากฏการณ์ของเสียงได้หลายรูปแบบ



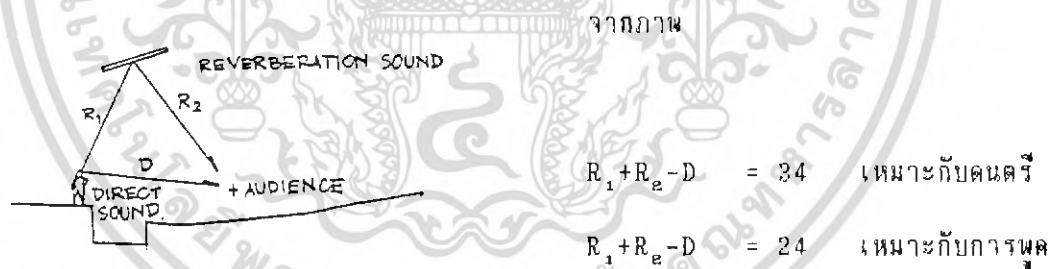
จากรูป จะเห็นว่าเสียงที่เดินทางมายังผู้ฟังจะมี มาจากสองแหล่ง คือ

1. เสียงที่มาจากต้นกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงที่เกิดจากการสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าพิจารณาระยะทางที่เสียงตรงกับเสียงสะท้อนจะเดินทางมายังผู้ฟัง จะเห็นมีระยะทางที่แตกต่างกัน การเดินทางมาถึงข้อมต่างกันด้วย ค่าความแตกต่างของเวลาที่เสียงจะเดินทางมาถึงผู้ฟังนี้เรียกว่า REVERBERATION TIME ถ้าเสียงเดินทางมาถึงผู้ฟังมีความแตกต่างกันมากกว่า 1/30 วินาที หูของมนุษย์จะเริ่มได้ยินความแตกต่าง

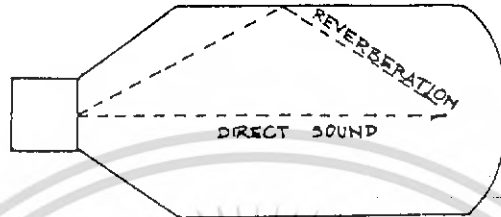
การที่เสียงเดินทางแตกต่างกันหรือ REVERBERATION TIME นี้ ถ้าอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม จะทำให้เกิดเสียงที่กังวาน มีความไพเราะน่าฟังไม่กระด้าง แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะเกิดการรบกวนหรือ ECHOS ขึ้นได้ ค่า REVERBERATION TIME ที่ถือว่าเหมาะสมนั้นในการแสดงแต่ละประเภทจะไม่เท่ากันเช่น 0.5-1.0 เหมาะกับการพูดและ 1.7 เหมาะกับเสียงดนตรีหรือคิดเป็นระยะห่าง เช่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากการสะท้อนจากเพดานแล้วจะต้องคำนึงถึงการสะท้อนจากผนังได้ด้วยซ้ำ

ในลักษณะเดียวกัน



การหาค่า REVERBERATION TIME นี้จะหาค่าโดยเฉลี่ยอย่างคร่าวๆ ได้จากสูตร

$$T = \frac{V}{A}$$

V = ปริมาตรห้อง

A = พื้นที่ทั้งหมดของวัสดุสะท้อนเสียง

ในการหาค่า REVERBERATION TIME จะต้องคิดถึงความถี่ของเสียงและวัสดุที่  
ทำให้เป็นตัวสะท้อนเสียงด้วย เพราะเมื่อเสียงกระทบกับแผ่นสะท้อนเสียง จะมีการดูดซับ  
เสียงไป ส่วนหนึ่งก่อนสะท้อนออกมา วัสดุเหล่านี้จะดูดซับเสียงที่ความถี่ต่างๆ กันไป ขึ้นอยู่กับ  
ประสิทธิภาพของการดูดซับเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการดูดซับเสียงดังกล่าว ทำให้ REVERBERATION TIME ต่างกันไปด้วย เช่น PLASTER จะมีการดูดซับเสียงที่ความถี่แตกต่างกันมากถ้าใช้ในห้องที่มี REVERBERATION TIME เป็น 1.2 วินาที 512 ไซเคิล จะกลายเป็น 7.2 วินาที ที่ 128 ไซเคิล และ 0.6 วินาที ที่ 2046 ไซเคิล ห้องนั้นจะมีการสะท้อนของเสียงสูงและเสียงต่ำแตกต่างกันมาก การเลือกใช้วัสดุสะท้อนเสียง จึงต้องคิดที่หลายๆ ความถี่ และเสียงวัสดุที่มีการสะท้อนความถี่แตกต่างกันมาก

การควบคุมค่า REVERBERATION TIME ที่นิยมใช้อีกวิธีหนึ่ง คือ การควบคุม ปริมาตรของ AUDITORIUM TIME ซึ่งก็เป็นการควบคุมระยะทางของการสะท้อนนั่นเอง

การใช้งาน	ปริมาตร/ที่นั่ง (ม.) <sup>3</sup> /คน		
	น้อย	กลาง	มาก
- การพูด (LECTURE, DRAMA)	2.3	3.1	4.3
- คอนเสิร์ต (CONCERT HALL)	6.2	7.8	10.9
- โอเปร่า (OPERA HOUSE)	4.5	3.7	7.4
- MULTIPURPOSE AUDITORIUM	5.1	5.1	7.1
- ภาพยนตร์ (MOTION-PICTURE)	2.8	3.5	5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูดกลืนเสียง (SOUNDABSORBING) วัสดุชนิดต่าง ๆ จะมีคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะผิวและความหนาแน่นของวัสดุ ซึ่งจะเป็นค่าที่มีผลกับสัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียง

พลังงานของเสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนเมื่อคลื่นเสียงกระทบกับวัสดุต่าง ๆ ถ้าพลังงานของเสียงมากพอที่จะทำให้ตัวกลางที่มันไปกระทบสั่นได้ ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปกับการสั่นนั้น โดยเฉพาะถ้าตัวกลางนั้นสะเทือนได้ดี เช่น หุ่นโยกแกว่งเสียงก็จะสูญเสียพลังงานไปมาก นอกจากนี้วัสดุบางชนิดยังสั่นสะเทือนทำให้เสียงที่เกิดออกมา มีความต่อเนื่องไประยะหนึ่ง ทำนองเดียวกันถ้าเสียงไปกระทบวัสดุที่แข็ง ผิวเรียบ การสั่นสะเทือนน้อย เสียงก็จะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

ในบางกรณีวัสดุที่สะท้อนเสียงอาจทำให้สะท้อนเสียงได้ดีขึ้น เช่น การติดตั้งแผ่นไม้ฉลุนแผ่นสปริง ความสามารถในการดูดซับนี้ จะเปรียบเทียบกับได้จากสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียง

วัสดุที่ใช้	ส.ป.ส. ของการดูดเสียงที่ความถี่		
	128	512	2048
ผนังอิฐกาฬี	0.012	0.017	0.023
ผนังอิฐไม่กาฬี	0.024	0.030	0.043
พรมธรรมคา	0.09	0.20	0.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้	ส.ป.ส. ของการดูแลเชิงที่ความถี่		
	128	512	2048
พรมสักหลาดและนํ้ามํานต่าง ๆ	0.10	0.37	0.27
ชนิดเบา 10 ออนซ์/ตร.หลา	0.04	0.11	0.30
ชนิดกลาง 14 ออนซ์/ตร.หลา	0.06	0.13	0.40
ชนิดหนัก 18 ออนซ์/ตร.หลา	0.10	0.50	0.62
พื้พื้คอนกรีต	0.01	0.015	0.02
ฝาไม้ขนาด 1/2-1" หรือไม้อัด 1/16-1/8	0.08	0.06	0.055
ไม้	0.05	0.03	0.03
กระเบื้องยาง, บอร์ดซีเมนต์		0.03-0.08	
กระจก	0.025	0.027	0.02
หินอ่อน, กระเบื้องเคลือบ	0.01	0.01	0.015
ปูนฉาบบนกระเบื้องเคลือบหรืออิฐ	0.13	0.023	0.04
เก้าอี้ไม้ตัด		0.25	
เก้าอี้หนึ่ง		1.6-3.0	
เก้าอี้บุวม, บุวัสดุทับ		0.50-1.00	
ผ้าบังไม้		0.40	
ภายในเวที (ขึ้นอยู่กับกาตกแต่ง)		0.20-0.75	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของการดูดซับเสียงของวัสดุต่าง ๆ ช่วยควบคุมการสะท้อนเสียงในแผ่นสะท้อนเสียง ถ้ากำหนดให้มีการดูดซับเสียงในอัตราที่เหมาะสม เสียงที่ออกมาจะมีความนุ่มนวล น่าฟังมากกว่าเสียงที่สะท้อนจากวัสดุแข็ง ๆ ซึ่งมีการดูดซับเสียงได้น้อย หรือในบางส่วนไม่ต้องการให้เกิดเสียงสะท้อนก็อาจจะใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงได้มากในส่วนนั้น

### ประเภทของวัสดุดูดซับเสียง

1. วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นรูโปร่งเบาเหมือนฟองน้ำ (POROUS) ดูดซับเสียงได้ดีที่ความถี่สูง ๆ
2. วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นเยื่อแผ่น (MEMORANE) ดูดซับเสียงได้ดีที่ความถี่ต่ำ
3. วัสดุดูดซับเสียงก้ำกอน (RESONANCE) ดูดซับเสียงได้ดีในความถี่ช่วงกลาง ๆ
4. วัสดุดูดซับเสียงแบบประกอบกัน โดยการประกอบกับวัสดุประเภทที่ 1 และประเภทที่ 3 ทำให้การดูดซับเสียงทำได้ในช่วงความถี่ที่กว้างขึ้น

### ชนิดของวัสดุดูดซับเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS ประเภทแผ่นสำเร็จรูป รวมทั้ง
  - เป็นแผ่นสำเร็จมีรูพรุนหรือผิวหน้าขรุขระ
  - เป็นแผ่นสำเร็จเจาะรูด้วยเครื่องจักร
  - เป็นแผ่นสำเร็จผิวหน้าหยาบมาก
  - เป็นแผ่นสำเร็จผิวหน้าเป็นใย
2. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED-ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) พวกฉาบหรือฉนวน และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BINDER AGENTS ใช้แผ่นด้วยกระบอกฉีดยาหรือฉาบผนังฝ้าเพดาน คุณภาพขึ้นกับชนิดวัสดุ ความหนา และวิธีทำ

3. ACOUSTICAL BLANKETS ชนิดเป็นแผ่นยืดหยุ่นได้ เป็นจำพวกเส้นใย เช่น ใยไม้ ใยแก้ว ขนสัตว์ ฯลฯ นำมาอัดหรือประสานกันเป็นแผ่นใหญ่ มีลักษณะอ่อนตัวมันได้ เมื่อใช้งานมักปิดด้วยวัสดุที่มีความแข็งอื่นๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

### 3.1 PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป มีรูพรุนหรือหน้าขรุขระ แบ่งเป็น

- A. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็กๆ และใช้ PORTLAND CEMENT เป็นตัวยึด
- B. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็กๆ และใช้ยิปซัม LINES เป็นตัวยึด
- C. MINERAL หรือใยไม้อ่อนๆ ผสมกับ MINERAL BINDER จึงไม่ติดไฟ เช่น แผ่น SEFTTON

ประเภทที่ 2 แบ่งเป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักรและมีรูเป็น PATTERN มีระเบียบแบ่งเป็น

- A. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็งและแกร่งเจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือเป็นตัวยึดใช้กับวัสดุเคลือบที่อ่อนนุ่ม เช่น พวง BLANKETS แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทานผิวหน้าก็ได้
- B. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรก และเจาะรูพรุนสามารถทาสีได้ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C. เป็นวัสดุแบบเดียวกันแต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่อง ซึ่งสามารถ  
ดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (ASSORED SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุ  
หลายชนิด เช่น พวกร MINERAL ที่เป็นเม็ดหรือพวกร CORK มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดีเหมือน  
ประเภทที่ 4 วัสดุชนิดที่มีผิวหน้าหยาบเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย (TOLTED FIBER SURFACE) แบ่งเป็น

A. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ใยผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้า  
ทั้งเรียบ ปานกลาง และ หยาบ

B. ทำด้วยใยไม้ชนิดอ่อน เช่น ใยไม้สน ใยปาล์ม วัสดุประเภทนี้ตีไฟง่ายแต่  
ดูดเสียงได้ดีราคาถูกมักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว  
4-10-12 ฟุต ทาสีไม่ได้

C. ทำด้วยพวกร MINERAL FIBERS นำมาอัดเช่นเดียวกับ ACOUSTIC PLASTIC  
AND SPRAYER-ON MATERIAL

### 3.2 ACOUSTIC PLASTIC AND SPRAYER-ON MATERIAL

มีคุณสมบัติขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ ความหนา วิธีทำ การแข็งตัวของวัสดุที่ใช้โดย  
เฉพาะดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ มีความหนาพอเหมาะและประหยัด ความหนา 1/2" คุณสมบัติ  
ของ ACOUSTIC PLASTIC จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแห้งหรือตัววัสดุที่ใช้ปูฉาบจะต้องมี  
คุณสมบัติในการดูดซึมไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดีไม่เปียกหรือแห้งมากเพราะถ้าเปียก  
มากการเกาะกันระหว่างผิวหน้าของผนังกับปูน หรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มักจะดูดเอาความชื้นจากปูน ทำให้เสื่อมคุณสมบัติและร่อน

วิธีทำ ACOUSTIC MATERIAL มีหลายแบบ

- A. ทำจากวัสดุที่เมื่อผสมกับน้ำแล้วแข็งตัว เช่น ยิปซั่ม PORTLAND CEMENT หรือ LANE จะได้ AGREGATE ผสมด้วยหรือไม่ก็ได้
- B. ทำด้วยวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ปูน ใช้ฉาบด้วยเครื่อง
- C. ทำด้วยวัสดุที่มีใยผสมกับ BINDER AGENT และนำไปใส่เครื่องพ่นให้เป็นฝอยหรือฉาบด้วยเครื่อง วิธีนี้ดีมากในการดูดเสียง แต่สิ้นเปลืองมาก

### 3.3 ACOUSTIC BLANKET

วัสดุที่ใช้ทำส่วนมากเป็นพวกใยหินชนิดใยไม้และใยแก้ว ความหนาประมาณ 1/2"-4" ถ้าหากว่าใช้ในกรณีพิเศษ วัสดุใช้ดูดเสียงที่มีความต่ำได้ดียิ่งขึ้นได้ดี แต่เลวลงในการดูดเสียงที่มีความถี่สูง ๆ ปกติ ACOUSTIC BLANKET จะเป็นแผ่นอ่อน มีน้ำหนัก จึงต้องใช้ติดกับโครงสร้างที่แข็งแรง ใช้ปะหรือประกบด้วยวัสดุที่เป็นแผ่นแข็ง เช่น เมโซไนท์ หรือ แผ่นโลหะที่ต้องมีรูรูน คุณสมบัติในการดูดเสียงวิธีนี้คล้ายกับพวก FABRICATED UNIT เสียงจะลอดผ่านรูของวัสดุที่ปิดหน้าเข้าไป และถูกดูดไว้ด้วย

ขนาดของรู แผ่นปะหน้าควรอยู่ในระหว่าง

ความกว้างของรู	ระยะห่าง
3/8"	1/2"
1/8"	3/8"

โดยที่ระยะห่างของรูยิ่งมาก คุณค่าของการดูดเสียงที่มีความถี่สูงจะน้อยลง แต่  
ดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำตั้งเดิม

วัสดุ ACOUSTICAL MATERIAL

การติดหรือประดับวัสดุดูดเสียงมีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุ ด้วยว่ามีจะทำ  
หน้าที่ในการดูดเสียงอย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการนำเข้าไปติดกับที่ต้องควร เช่น การติด  
แผ่นพวก ACOUSTIC TILE ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะได้ผลดีเหมือนกับหาวัสดุที่มีช่อง  
ระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างจะยิ่งดูดเสียงและลดเสียงก้องวาลลง

การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นยางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย ตะปู  
หรือคอตวีสี่ MACHANICAL SYSTEM เช่น T-SPLINES ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องขอบริม  
ของแผ่นวัสดุ การใช้พวกยางเหนียวชนิดนั้น สะดวก ประหยัด และสะอาด การทำยางเหนียว  
ทั้งที่แผ่นวัสดุและที่ผนัง หรือเพดาน แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 12" x 24" ขึ้นไปแล้ว  
จำเป็นจะต้องใช้ตะปูหรือสกรูช่วยยึดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุดูดเสียงส่วนมากมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจใช้ติดไว้กับแผ่น SLAB หรือเพดาน แต่สิ่งซึ่งเป็นข้อเสียคือ อาจทำให้สิ่งซึ่งทาไว้บนวัสดุเปลี่ยนไปเนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแตกหรือรอยต่อระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า SREATHING มักจะเกิดขึ้นเสมอ สำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนผนังหรือเพดานเสียก่อนแล้วนำวัสดุขึ้นไปติด

แม้ว่าวัสดุดูดเสียงที่ทำจาก MINERAL MATERIAL จะไม่มีผลกระทบต่อในเรื่องเรื่องความชื้น แต่มีบางพวกที่จำเป็นจะต้องระวังในเรื่องความชื้นอย่างมาก เช่น พวกวัสดุที่ทำจากใยไม้ ใยพืช พวกนี้ดูดน้ำได้ดีและหดตัวเมื่อแห้ง ดังนั้นก่อนจะติดแผ่นวัสดุต้องพิจารณาถึงปริมาณความชื้น ถ้าในขณะที่ติดตั้งมีความชื้นในอากาศมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุให้ติดกันที่สุด เพื่อจะไม่ให้เกิดรอยห่าง เมื่ออากาศแห้งลงและวัสดุหดตัว แต่ถ้าในขณะที่ติดตั้งนั้นอากาศแห้งมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุให้ห่างกันเป็นร่องประมาณ  $1/64$ " หรือ  $1/32$ " ไว้สำหรับเมื่อแผ่นวัสดุยืดออก เมื่อเกิดความชื้นขึ้น

### การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีแผ่นวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางชนิดเมื่อถูกทาสี จะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

วัสดุบนแผ่นบางๆ ดูดเสียงด้วยการเคลื่อนไหวตัว และวัสดุที่มีรอยพรุนผิวหน้าเป็นรูรูขุมระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูขุมระ อาจใช้สีทุกชนิดทาก็ได้

วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีสีจะไปเคลือบผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อนาที จึงควรใช้พวก AMILINE DYES อย่างอ่อนๆ หรือแผ่นแลคเคอร์ใสๆ ควรเว้นสี่ประเภท น้ำมัน สีน้ำ วานิช

การใช้สีควรพ่นออกมากกว่าใช้แปรง เพราะการพ่นทำให้อุ่นของสีกระจายทั่วไป เกาะแน่น

### การดูดเสียงโดยวิธีอื่นๆ

การใช้วัสดุดูดเสียงลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้ง ภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่วไป เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงที่ดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็น PATTERN เล็กๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่ติดเป็นแผ่น ใหญ่ ๆ แผ่นเดี่ยว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 48 ตร. ฟุต หรือ ขนาด 6 x 8 นิ้วฟุต จะมีคุณภาพน้อยกว่านำมาติดเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำมาจัดเป็น PATTERN

#### PANEL ABSORBERS

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำๆ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางๆ เช่น แผ่นใย ไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัด หรือแผ่นพลาสติก เป็นผ้าเพดานหรือไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มี คุณสมบัติในการสะท้อนได้ดี ถ้าทำให้แข็งหรือเป็น MASS เช่น ติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดกับผนังคอนกรีต ถ้าติดแน่นวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่ อ่อนตัวได้ พวก MINERAL WOOL BLANKET หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลัง หรือโดยวิธี SPOT-COMETING กับ PANEL โดยตรงแล้วจะกลับมีคุณภาพดูดเสียงต่ำได้ดี แต่จะดูดเสียง ได้เล็กน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับระยะของช่อง โดยตรงแล้วจะกลับมีคุณภาพดูดเสียงต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดได้เล็กน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## RESONANTOR-PANEL ABSORBERS

วิธีควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการ โดยใช้หลักการสั่นสะท้อน เช่น ใช้วัสดุดูดเสียง ซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น PANEL แล้วตัดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาตรของห้องอากาศหลัง PANEL เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมาก ก็เปิด PANEL ออกให้พอดีกับขอบที่ยกสูงขึ้น แต่ถ้าต้องการให้สะท้อนเสียงก็ปิด PANEL ทำให้ไม่มีช่องอากาศ

การใช้วัสดุพวก LIGHT PAROUS CLOTH ปิดผิวหน้า PANEL ทั้งภายนอกและภายในจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติดูดเสียง

### การกระจายของเสียง

สำหรับความต้องการให้กระจายของเสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างเหมาะสมนั้นควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้นได้ ยิ่งในห้องขนาดใหญ่ด้วยแล้วการจัดเสียงจากเวทีให้กระจายไปทั่วห้อง เป็นปัญหาที่สำคัญมาก ดังนั้นการควบคุมการกระจายของเสียงในห้องใหญ่ ๆ ขนาด 50,000<sup>3</sup> จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียงช่วยและจะต้องจัดจุดกระจายเสียงที่ดีเพื่อคุณภาพของเสียงในการรับฟัง

### การกั้นเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ทางโครงสร้างของฝ้าผนังหรือ PARTITION ใช้เป็นกั้นที่แบ่งขอบเขตและรับ น.น. ถ้ามี น.น. บรรทุกอยู่บนกำแพงหรือผนังแบบนี้มักเป็น MASS แข็งแรง ก็จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพกันเสียงได้ดี ทั้งในโครงสร้างเหล็กหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก

การใช้ผนังเป็นส่วนช่วยรับ น.น.ไม่จำเป็นต้อง จึงใช้แบบ PARTITION เบา ๆ  
เพื่อให้ประหยัด ทำให้คุณสมบัติกันเสียงลดลง

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น SOLID NONPORS ขนาดที่ประหยัดคือ ใช้ก่ออิฐหนา 9" คอนกรีตหนา 6"
2. SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังวัสดุเป็นโพรงใช้ WELLOW TILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบาว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน
3. DOUBLEPARTITION เป็นผนังหนาๆอาจทำให้เป็นตัว INSULATOR ได้ดีชั้น โดยแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่เว้นมีช่องอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุ อย่างหนึ่งมีคุณสมบัติในทางเป็น INSULATION การยึดระหว่างผนังทั้งสองชั้น ถ้าหากว่ามาก ความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนักๆ อาจทำให้หนักกันและไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก
4. COMPLEX PARTITION เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศ ระหว่างผนังหรือไม่ก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้กั้นตะหรือระแนงฉาบปูนปิดบน RIGID FRAME WSK เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ดอกตะปูยึดติดกับโครงสร้าง และถ้าต้องการให้ผนังทั้งสอง หนักกันมาก ควรใช้ผนังแบบ DOUBLE STUD หรือ STAGGED อาจใช้วัสดุกันเสียงอื่นๆ ใส่ ระหว่างแผ่นผนังผิวหน้าทั้งสอง หรือใช้วัสดุกันเสียงติดผิวหน้าผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การกั้นเสียงของพนและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพนและเพดานหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อไม่ค่อยมีปัญหาหนัก เพราะส่วนมากนั้นจะกั้นเสียงชนิดนี้ได้ดีพอสมควรช่วยกันเสียง AIR BORNED ได้ ในโครงสร้างอาคารมักจะมีช่องอากาศช่วยกันคลื่นเสียงได้ เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้าง (STRUCTURE-BORNED SOUND) เช่น เสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงเดิน รองตก เสียงอื่น ๆ ฯลฯ จะแก้ไขได้ด้วยการใช้วัสดุกันเสียงกรุปบริเวณผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวก FELT วัสดุเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงต่าง ๆ ไว้ก่อนจะผ่านไปยังพนโดยตรง ในส่วนเพดานจะใช้ช่องอากาศระหว่างพนช่วยกันการผ่านเสียงได้เป็นอย่างดี

### ระบบการควบคุมเสียง

#### การควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้า

ในโรงละคร บางครั้งก็ต้องการระบบการควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้า เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านเสียงที่เกิดขึ้น หรือเพื่อใช้กับความต้องการพิเศษหรือเทคนิคพิเศษต่าง ๆ จุดมุ่งหมายในการใช้ระบบควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้า

การเพิ่มความดังของเสียงเป็นระบบพื้นฐานที่สุด ในการควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้า ซึ่งในโรงละครที่ได้รับการออกแบบทางด้านเสียงที่ดี เสียงจะรับฟังได้ไกลมากถึง 22-30 เมตร หรือ 18 เมตร ในโรงละครกลางแจ้ง ดังนั้นการเพิ่มความดังของเสียงจะต้องใช้เมื่อเสียงทางไกล หรือเสียงคอฮันห้องที่มีปริมาณมาก หรือในโรงละครที่มีระดับเสียงไม่ดังพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางส่วนหรือบางจุด ส่วนในโรงละครกลางแจ้งยังช่วยเพิ่มความดังของเสียง ทำให้ขอบเขตในการรับฟังขยายออกไปมากยิ่งขึ้น

ในโรงละครบางแห่งที่ลักษณะของเสียงบกร่องขาดความไพเราะ ระบบเหล่านี้สามารถนำมาใช้แก้ไขได้ เช่น การสร้างเสียงสะท้อน แทนที่อาศัยการสะท้อนตามธรรมชาติ ระบบเหล่านี้สามารถสร้างและกำหนด REVERBERATION TIME ที่มีความเหมาะสมสลับการแสดงประเภทต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกและกำหนดเฉพาะความถี่ที่ต้องการนำมาสร้างหรือตัดแปลงสภาพเสียงใหม่ได้

ในปัจจุบันยังได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้กับระบบเหล่านี้ ซึ่งช่วยควบคุมและกำหนดลักษณะเสียง เลือกช่วงความถี่ และปรับลักษณะเสียงให้เหมาะกับสภาพห้องและจำนวนคนได้

ระบบควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้านี้ ยังได้นำมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับการแสดงและการทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ เช่น รับเสียงและขยายในห้องควบคุม ห้องถ่ายทอดซึ่งเสียงเข้าไปไม่ถึง หรือใช้ในการติดต่อ เช่น นักแสดงกับผู้กำกับ

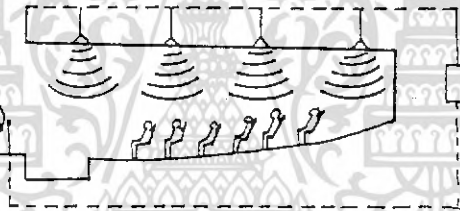
การขยายเสียงจากเทปหรือแผ่นเสียงก็ช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้ไม่ต้องใช้วงดนตรีจริง ๆ มาแสดง หรือใช้กับเสียงจากภาพยนตร์ รวมทั้งเทคนิคพิเศษต่างๆ ซึ่งเสียงธรรมชาติทำไม่ได้

## การขยายเสียง

ลำโพงเป็นส่วนที่สำคัญในการออกแบบโรงละคร เพราะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดเสียงโดยตรง และเป็นส่วนที่ติดตั้งภายใน

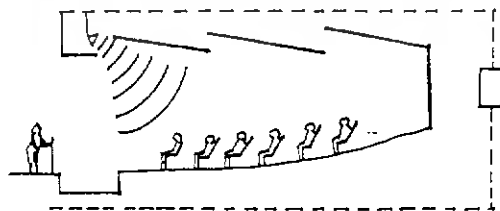
ตำแหน่งในการติดตั้งลำโพงมี 3 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. DISTRIBUTED SYSTEM เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากส่วนบนของเพดาน



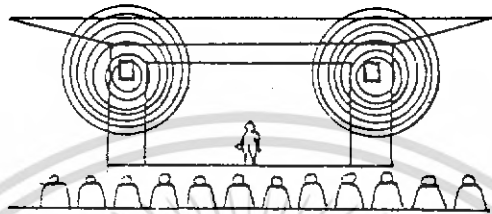
2. CENTRALLY LOCATED SYSTEM เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากด้านหน้า

ผู้ชมในตำแหน่งที่สูงเหนือแหล่งกำเนิดเสียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. STEREPHONIC SYSTEM เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากลำโพงสองกลุ่ม  
หรือมากกว่านั้นรอบ ๆ ครอบเวที



ตำแหน่งและวิธีการในการติดตั้งนี้ มีใช้หลักการหรือตำแหน่งหลายระบบผสมกัน  
หรือมีการให้เสียงจากตำแหน่งอื่น ๆ เพิ่มเติมตามความเหมาะสม ซึ่งจะให้ผลในการฟังที่  
แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการและสภาพของสถานที่ ซึ่งวิศวกรด้านเสียงจะต้องทำงาน  
ควบคู่ไปกับสถาปนิก เพื่อให้การติดตั้งได้ผลดีในการฟังและในด้านความสวยงามเรียบร้อยของ  
สถาปัตยกรรม นอกจากนี้อาจมีการเพิ่มเติมหรือตัดแปลงระบบเสียงบ้างตามการแสดงที่ต้องการ  
ลักษณะพิเศษ

#### ตำแหน่งสำคัญๆ ของไมโครโฟน

ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์ในการรับเสียงไปยังส่วนควบคุมแล้วส่งไปยังส่วนลำโพง  
ต่อไป ตำแหน่งของไมโครโฟนจึงไม่อาจกำหนดแน่นอนลงไปได้เพราะจะต้องอยู่ในส่วนที่เป็น  
แหล่งกำเนิดเสียงเป็นหลัก รวมทั้งการซ่อนหรือการติดตั้งให้เกิดความสวยงาม ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังกล่าวต่อไปนี้ จึงเป็นเฉพาะตำแหน่งที่สำคัญๆ และมีการใช้งานบ่อยครั้ง

ตำแหน่ง	จำนวนจุด (อย่างน้อย)
หลุมดนตรี	4
แขวนลอส (เลื่อนหรือเปลี่ยนได้)	6
ด้านข้างเวที	3 (ข้างละ)
กลางเวที (แขวนกับกริด)	1
พื้นเวที	1 (ต้องออกเป็นพิเศษ)
เพดาน	2

ส่วนตำแหน่งของแผงควบคุมควรจะต้องตั้งอยู่ในห้องควบคุม การใช้ห้องร่วมกับห้องควบคุมอื่นๆ หรือแยกออกมาก็ได้ แต่ควรวางให้เห็นเวที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 ระบบปรับอากาศ

##### การจัดระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศ หมายถึง การควบคุมอุณหภูมิการเคลื่อนไหว ความชื้น และ ความบริสุทธิ์ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งไม่ได้หมายถึงการทำให้อากาศเย็นลงอย่างเดียว แต่รวมถึงการปรับอากาศให้ร้อนขึ้นได้เช่นเดียวกันด้วย สำหรับในประเทศไทย จะได้ว่าถึงเฉพาะการปรับอากาศให้เย็นลง

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศให้เย็นลง คือ

- ส่วนอัดอากาศหรือเพิ่มความดัน (COMPRESSOR)
- ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
- ลิ้นลดความร้อน (EXPANSION VALVE)
- ส่วนทำความเย็น (FAN COIL UNIT)
- FAN COIL UNIT สำหรับเครื่องขนาดเล็ก
- AIR HANDLING UNIT สำหรับเครื่องขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไปจะประกอบด้วย วงจรน้ำยาซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งมีความดันสูง อีกส่วนหนึ่งมีความดันต่ำ

ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์ตั้งอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันที่สูงและคืนความดันจะอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยาก่อนที่จะผ่านคืนความดัน จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านคืนลดความร้อนแล้วจะแปรสภาพเป็นละอองน้ำยาที่มีความดันต่ำและจะระเหยกลายเป็นไอไป พร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามาทำให้ส่วนที่ทำความเย็นมีอุณหภูมิที่ต่ำลง

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความร้อนจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือลมและน้ำ เช่นเดียวกัน ตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อนจะเป็นลมหรือน้ำก็ได้

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความร้อนสำหรับระบบหน้าต่างและระบบแยกส่วน คือลมซึ่งเครื่องจะทำให้ลมเย็นเสียก่อนแล้วเป่าเข้าไปในห้องโดยตรง ส่วนระบบซิลเลอร์ ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ จะทำให้น้ำที่ร้อนเป็นเย็นเสียก่อนแล้วจึงส่วนน้ำ เย็นด้วยปั๊มน้ำ เข้าไปยังเครื่องส่งลม เย็นในห้อง ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมภายในห้อง เข้ามาผ่านท่อน้ำ เย็นแล้วเป่าออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่ง น้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปเลย หรือนำกลับมาใช้ใหม่ก็ได้ โดยจะใช้ COOLING TOWER (ทำหน้าที่ช่วยทำให้น้ำ เย็นลงก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนที่เครื่องใหม่อีก) โดยปั๊มน้ำเป็นอุปกรณ์ขับน้ำหมุนเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชนิดของระบบปรับอากาศ

สามารถแบ่งออกได้ 4 ระบบ คือ

1. แบบสปลิท (AIR COOLED SPLIT SYSTEM)
2. แบบหน้าต่าง (WATER COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM)
3. แบบชิลล์แอร์ ระบายความร้อนด้วยอากาศ  
(AIR COOLED CHILLED WATER SYSTEM)
4. แบบชิลล์เลอร์ ระบายความร้อนด้วยน้ำ  
(WATER CHILLED COOLED WATER SYSTEM)

### ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ

1. แบบหน้าต่างราคาถูก ติดตั้งง่าย สามารถโยกย้ายเปลี่ยนสถานที่ได้ง่าย แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สวยงามมีเสียงดังรบกวนในอาคารใหญ่ ๆ จึงจำเป็นต้องมีวิศวกรควบคุม ด้งนั้นการใช้แอร์แบบหน้าต่างจึง เป็นการยุ่งยากมาก เพราะการซ่อมบำรุงรักษาจะจายไม่สามารถรวมไว้ให้เป็นจุดเดียวได้

2. แบบสปลิท ขนาดเครื่องตั้งแต่ 20,000 บีทียู/ชม. ขึ้นไป ราคาพอพอกันกับแอร์ หน้าต่าง แต่เงียบกว่าและการติดตั้งยุ่งยากกว่า และโยกย้ายลำบากมากกว่าแอร์แบบหน้าต่าง

3. แบบชิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ เหมาะสมสำหรับบ้านที่มีสถานที่ สำหรับติดตั้งเครื่องระบายความร้อนอยู่ห่างจากตัวบ้านมาก ๆ การติดตั้งและการดูแลรักษา ยากกว่าแอร์หน้าต่างและแอร์สปลิทมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เปรียบเทียบแอร์สปลิท กับ วิลเลอร์

สำหรับงานขนาดเล็กมักนิยมใช้แอร์สปลิทมากกว่า เพราะติดตั้งง่ายและราคาถูกกว่า แต่แอร์สปลิทมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อน้ำยาซึ่งหากมากนักไม่ได้ (ดีที่สุดประมาณ 6 เมตร) เนื่องจากปัญหาเรื่องกำลังคอมเพรสเซอร์ และมีปัญหาที่เกิดจากการที่น้ำมันหล่อลื่นที่ปนไปกับน้ำยาซึ่งวิ่งไปแล้วไม่กลับมาและตกค้างอยู่เพราะท่อน้ำยาขาวมาก และอาจทำให้คอมเพรสเซอร์ไหม้ได้นอกจากนี้เครื่องระบายความร้อนเครื่องหนึ่ง ๆ ไม่ควรจะโยงกันกับเครื่องส่งลมเย็นนี้หลาย ๆ ตัว เพราะจะมีปัญหาเกี่ยวกับการกระจายน้ำยาไปยังเครื่องส่งลมเย็นแต่ละตัว เครื่องส่งลมเย็นทุกตัวที่ต่อโยงกันนี้จะต้องใช้พร้อมกัน และการควบคุมคุณภาพอุณหภูมิมีเพียงห้องเดียว การที่ท่อน้ำยาขาวทำให้ต้องใช้เทคนิคการเดินท่อที่ถูกต้องราคาท่อและราคาน้ำยาแพง และโอกาสที่น้ำยาจะรั่วก็มีมากขึ้นอีกด้วย

ในการหลีกเลี่ยงการใช้ท่อน้ำยาขาว ๆ นี้ อาจทำให้ได้โดยติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นไว้ไม่ห่างจากเครื่องระบายอากาศเพื่อระบายความร้อนก็เป็นอันว่าพออันตรายนะแล้ว จึงต่อท่อลมจากตัวเครื่องส่งลมเย็นนี้ไปยังบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ ท่อลมที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เมตร จนถึง 40 เมตร หรืออาจจะมากกว่า แล้วแต่กำลังอัดลมของเครื่องที่ส่งลมถึงยาวก็จะต้องใช้มอเตอร์ที่มีแรงม้ามากขึ้น ปัญหาใหญ่ในการเดินท่อลมนี้ก็คือ การที่ท่อลมมีขนาดใหญ่ (ประมาณ 0.05 ตร.ม./ตัน สำหรับท่อส่งลมส่งและลมกลับ) ทำให้การเดินท่อลมยาว ๆ ลำบากเพราะท่อต้องผูกกับสิ่งกีดขวางนาบประการ (ในการเดินท่อลมส่งยังหากพอสมควร แต่การเดินท่อลมกลับซึ่งมีขนาดใหญ่เช่นกัน ก็ยังมีความยุ่งยากมากกว่าและในการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นห่างจากบริเวณปรับอากาศ หากจะให้ลมกลับไปยังเครื่องส่งลมเย็นโดยไม่ให้ผ่านบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่มีจุดประสงค์ที่จะปรับอากาศตั้งแต่แรกก็จะอาศัยท่อลมกลับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับซิลเลอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ทำน้ำเย็นแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นต่าง ๆ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องซิลเลอร์ จะเป็นเท่าใดก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่มีแรงดันสูงขึ้น และเพิ่มขนาดของท่อน้ำเท่านั้นเอง ถึงราคาจะแพงขึ้น แต่ก็ไม่เป็นผลจะทำให้เครื่องเสียได้ เครื่องซิลเลอร์เครื่องหนึ่ง ๆ จะสามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลาย ๆ ตัว

WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM เป็นระบบที่เหมาะสมกับโรงแรม  
โรงพยาบาล และอาคารขนาดใหญ่อื่น ๆ

องค์ประกอบที่สำคัญของระบบปรับอากาศชนิดนี้ คือ

1. COMPRESSOR
2. CONDENSER
3. FAN
4. FILTER DRIER
5. EXPANSION
6. COOLER TUBE
7. LOW TEMPERATURE CUT-OFF
8. WATER TUBE TEMPERATURE 45 องศา F
9. VALVE
10. PUMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักของเครื่องปรับอากาศในระบบ WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM

ก็คือ ส่งความเย็นไปตามท่อส่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลางนำ กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้เย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหล่อหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศโดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมโดยผ่านน้ำเย็นไปในคอยล์เล็ก ๆ ภายใน FAN COIL UNIT นั้นและเป่าลมเย็นผ่านคอยล์เป็นลมเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นเพื่อให้เย็นยิ่งขึ้นอีก ระบบนี้ให้การประหยัดในการปฏิบัติงาน อีกทั้ง FAN COIL นั้นสามารถให้ความเย็นได้อย่างรวดเร็วและให้ความสะดวกในการเปิด-ปิด เฉพาะส่วนได้โดยแยก FAN COIL หลาย ๆ ตัวตามจุดต่าง ๆ ควบคุมอุณหภูมิด้วย THERMOSTAT ที่จะคิดไว้สำหรับตั้งอุณหภูมิของอากาศภายในห้องโดยมักจะต่อเชื่อมกับสวิทช์ของพัดลมใน FAN COIL นั้น ๆ พัดลมที่มักใช้โดยทั่ว ๆ ไปจะมีความเร็ว 3 จึงหว่าส่วนอาคารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โรงแสดงงาน โรงประชุม ห้องอาหาร ตลอดจนห้อง LOBBY หรือ LOUNGE ซึ่งมีพื้นที่ใหญ่มากและเป็นไปไม่ได้ที่จะใช้ FAN COIL UNIT เป่าลมโดยตรงเพราะพื้นที่มากเกินกว่าลมจากจุด ๆ เดียวจะไปได้ทั่วถึง ในกรณีเช่นนี้ ระบบที่ใช้ก็ยังเป็นชุดของ FAN COIL อยู่เช่นกันหากแต่จะเป่าลมเย็นจาก FAN COIL ไปในที่ท่ออากาศ (AIR DUCT) ซึ่งจะเดินเชื่อมโยงกันเป็น NET WORK และมีช่องปล่อยลมเย็น (DIFFUSER) อยู่กระจายไปที่จะทำหน้าที่กระจายลมเย็นไปตามห้องนั้น ๆ การควบคุมอุณหภูมิก็ทำโดย THERMOSTAT และความเร็ของพัดลมในส่วน FAN COIL นั้น ๆ นั้นเอง

การระบายอากาศในส่วนที่ได้รับการปรับอากาศนั้น ทำได้โดยการหมุนเวียนอากาศผ่านส่วน FAN COIL UNIT โดยส่วนที่ FAN COIL UNIT นั้นจะมีการทิ้งอากาศที่ใช้ในห้องออกแบบส่วนสู่อากาศภายนอกและจะดูดเข้าอีกจากอากาศบริเวณบริสุทธ์ภายนอก RETURN AIR ภาย

ในห้องกลับส่วน FAN COIL นั้นอาจทำโดยใช้ RETURN AIR DUCT เดินบนส่วนในเพดานไปยัง ส่วน FAN COIL นั้นอาจทำโดยใช้ RETURN AIR DUCT เดินบนส่วนในเพดานไปยังส่วน FAN COIL หรืออาจทำเป็น GRILL ที่ห้อง FAN COIL เลขก็ได้ถ้าผนังของห้อง FAN COIL อยู่ติดกับห้องนั้น ๆ แต่ทั้งนี้ก็ต้องแล้วแต่ความพอดีเหมาะสมในประการต่าง ๆ กัน เช่น ระยะ ทางในการ RETURN AIR หรือประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่นั้น ๆ เช่น ห้องอาหาร การทำ RETURN จะต้องคิดถึงกลิ่นที่มาจากเคาน์เตอร์ หรือ ครีวที่อยู่ติดกันไม่ให้มีทิศทางไปสู่บริเวณที่ ผู้คนนั่งรับประทานอาหาร เป็นต้น การทำ AIR RETURN ในกรณีนี้จึงอาจใช้ส่วน RETURN AIR ไปอยู่ทางส่วนใกล้ครีว เป็นต้น การดูดเอาอากาศจากภายนอกเข้ามานั้น ไม่ควรที่จะให้ส่วน AIR INTAKE อยู่ใกล้กับส่วน EXHAUST ของครีวเพราะจะดูดเอากลิ่นที่ระบายออกจากครีวเข้าไปอีก

หลักในการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

#### 1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การปรับอากาศที่ใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางจนถึงห้อง ขนาดใหญ่ บางทีก็มีแบ่งออกเป็นห้องย่อย ๆ ในกรณีเช่นนี้ห้องย่อย ๆ เหล่านี้ ควรมีความ ต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจมีความต้องการใช้ การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจมีความต้องการใช้ แต่ท่อลมยังคง กำหนดที่ส่งลมในห้องนั้นอยู่แต่เอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่งยังคงจ่ายไปตามบริเวณ ที่คิดว่าจะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ต้องการให้มีความประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม ก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมเย็นขนาดเล็กหลาย ๆ ตัว เพื่อให้การกระจายลมเย็นส่งไปได้ทั่วทั้งห้อง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว หมายความว่า จะต้องเดินท่อระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อลมระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเติมท่อไถยาและท่อน้ำทิ้งหลาย ๆ ชุด โดยเฉพาะสำหรับอากาศบางแห่งอาจจะมีทั้งเครื่องระบายความร้อนและเครื่องส่งลมเย็นเพียงไม่มากเครื่องนัก แต่ก็ต้องเปลืองน้ำยามากยิ่งขึ้นเช่นกัน สำหรับเครื่องที่ใช้ประกอบกับลม การติดตั้งอาจจะทำเพียงชุดเดียว ค่าของกับค่าแรงจึงมักถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็นไปตั้งไว้ที่มุมใดมุมหนึ่ง โดยการกันห้องปิดเสียก่อนแล้วจึงต่อท่อลมผ่านไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยการที่ซ่อนท่อไว้ด้านในหรือเดินท่อลมไว้แล้วตีกล่องไม้ปิดแต่จะต้องเสียค่าเดินท่อลมหรือค่าตีกล่องอีกต่างหากเพิ่มขึ้นอีก แต่เมื่อเทียบราคาแล้วก็อาจจะถูกกว่าอยู่นั่นเอง ถ้ายังดูเรียบร้อยและสวยงามกว่าอีกด้วย

## 3. ต้องการกระจายลมให้ทั่ว

ท่อลมเป็นตัวย้ายพาลมไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละตัวสามารถเป่าลมไปตามแนวราบได้ไม่ต่ำกว่า 2-3 เมตร

## 4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์ หรือโรงงานบางแห่ง เช่น โรงงานทอผ้าที่จำเป็นต้องใช้ท่อลมควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นคงที่ จึงต้องใช้ท่อลมสำหรับควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิให้อากาศสม่ำเสมอทั่วบริเวณ อุปกรณ์ที่ช่วยในกระบวนการ เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน (HEATER) อุปกรณ์เพิ่มหรือลดความร้อน (HUMIDIFIER) หรือ (DEHUMIDIFIER) รวมทั้ง อุปกรณ์กำจัดฝุ่น ยังสามารถติดตั้งในระบบท่อลม นอกจากนี้การปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์จะทำให้ได้ง่ายกว่าอีกด้วย

#### สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้ามีระยะห่างของท้องฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะห่างตรงที่แคบที่สุด คือตรงที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณากำหนดขนาดและแนวท่อ ถ้าท่อลมจะเดินลอย ซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารได้ ส่วนมากจะติดตั้งปิดเพื่อป้องกันการเสียหายและเพื่อความสวยงามอีกด้วย
2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท่อลมอย่างไร
3. ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของคาน อาจจะสามารถกำหนดได้จากตำแหน่งของเสา เพราะเสาจะทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้าและบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกช่องส่งลมเย็นได้อย่างเหมาะสม
4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่ายให้ เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียงนอกจากจะต้องให้ท่อลมและหัวจ่ายใหญ่แล้วจึง จะต้องเพิ่มดอกลดเสียง SOUND ATTENUATION อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สภาพของห้องจะต้องทราบว่าควรจะให้เป่าลมไปไกลถึงแต่ไหน การกระจายลมจึงจะทั่วถึง ในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมากหรือโคนแดด ก็ควรจะปล่อยลมเป็นตรงนั้นให้มาก ๆ รายละเอียดอื่น ๆ นอกจากนี้ควรต้องศึกษาประกอบบ้างจะเป็นการดียิ่งขึ้น

ประการที่สำคัญคือ จะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ตรงส่วนใดของอาคาร ที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อนถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้โดยสะดวกในการบำรุงดูแลรักษาด้วย

#### ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดานจะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระ ต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธี คือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู หรือผนังลมที่เป่าออกจากหัวจ่ายจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2. เจาะตรงช่องใส่หัวลมกลับบนฝ้า โดยมีหัวลมกันอากาศหนึ่งอยู่ในห้องและอีกอันหนึ่งอยู่นอกห้อง ลมจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้าทางหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้องแล้วไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันอยู่นอกห้อง ถ้าจะให้ดีควรจะทำท่อลมระหว่างท่อลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ภายในฝ้า วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องล่อออกมาได้เหมือนวิธีที่ 1 แต่ค่าใช้จ่ายก็สูงกว่าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เดินท่อมกลับจากห้องต่าง ๆ กลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น

### การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกลงสู่ที่ต่ำและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่ายแอร์ และท่อดูดอากาศกลับ

โดยทั่วไปหัวจ่ายมักจะอยู่ในตำแหน่งที่สูง อาจติดอยู่กับผนัง เพดาน หรือฝ้า เปิดลงมาจากเพดานแล้วพัดอากาศออกไปชนกับเพดานไปกระทบผนังด้านตรงข้าม จากนั้นอากาศก็จะเริ่มลงสู่ที่ต่ำและถูกดูดกลับที่ท่อดูดอากาศกลับ ซึ่งจะมีผลทำให้อากาศภายในห้อง เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

การเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด
2. คุณสมบัติตามธรรมชาติของอุณหภูมิซึ่งส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคา

หลัก อากาศเย็นจะลดต่ำลงและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นกลับคืนไปยังเครื่องปรับอากาศ

ส่วนความเร็วของอากาศภายในท่อที่จะไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนและได้ผลดีควรอยู่ในเกณฑ์ 6000

อากาศที่ท่อดึงผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง 20-30 องศาฟาเรนไฮต์ เพื่อสอดคล้องกับความชื้นภายนอกที่แทรกซึมเข้ามา หรือเข้ามาในขณะที่เปิดประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวจ่ายลม (AIR SUPPLY)

หน้ากาลลมโดยทั่ว ๆ ไปจะเรียกรวม ๆ กันว่า

หน้ากาลจ่ายลม เรียกว่า SUPPLY AIR GRILLE

หน้ากาลลมกลับ เรียกว่า RETURN AIR GRILLE

หน้ากาลติดเพดาน เรียกว่า AIR DIFFUSER

หน้ากาลติดข้างฝา เรียกว่า AIR REGISTER

ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบัน แยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

### 1. ชนิดติดเพดาน AIR DIFFUSER

เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้คือมีแบบสี่เหลี่ยมซึ่งมีทั้งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบ SLOT และในบางแห่งเจาะผ้าเป็นรูใช้แทนหัวจ่ายซึ่งมองเห็น ๆ จะไม่เห็น

### 2. ชนิดติดข้างฝา AIR REGISTER

ชนิดนี้มักจะทำให้ใบปรับลมเอียงทำมุมได้ 0-22 องศา หรือ 45 องศา และมีใบปรับลมทั้งแนวอนและแนวตั้ง เพื่อให้หันได้ทิศทางลมและปรับให้ลมพุ่งไปถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ลมในผ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการเคลื่อนที่ลมออกแก้วตีกลองไม้กับ หัวจ่ายจะต้องอยู่ติดข้างกล่อง หรือเคลื่อนที่แบบฝาดหนึ่งแล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่า เป่าในแนวราบ กล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต/นาที สำหรับที่ที่คนเพียงแต่เดินผ่านไปมาไม่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิน 120 ฟุต/นาทีก่อน และมักจะเลือกให้มีระยะเป่าที่ระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต-3/4 ของ ความกว้างของห้อง คือระยะเป่าของ REGISTER ไม่ควรเกิน 10 ม.

ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับมาเข้าเครื่อง เพื่อทำให้เย็นแล้วจึงถูกส่งไปเป่า เนื่องจากลมภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ตัวเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมด เครื่องจะต้องมี ขนาดใหญ่มาจึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ถ้าติดตั้งลมดูด อากาศเก่าออกไปอากาศใหม่ก็จะแทรกตัวเข้ามา ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดิน ทางกลับเข้าเครื่องได้อีก

ตารางประกอบที่ 10 การเลือกขนาดของหัวจ่าย REGISTER ให้เหมาะสมกับห้องต่าง ๆ

ประเภทใช้งาน	ความเร็วที่เป่าไม่ควรเกิน
ห้องสมุด ห้องบันทึกเสียง ห้องผ่าตัด ห้องดอกอากาศ โบสถ์	500 ฟุต/นาทีก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทใช้งาน	ความเร็วที่ไปไม่ควรเกิน
ที่อยู่อาศัย ห้องนอนโรงแรม ห้องพักผ่อน ที่ทำงานส่วนตัว	750 ฟุต/นาที
ธนาคาร โรงภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ ห้องเรียน	1000 ฟุต/นาที
ภัตตาคาร สโมสร สถานที่ทำงาน	
อาคารสาธารณะ ห้องครัว โรงงาน อิมเมเจอร์ โกดัง ห้างสรรพสินค้า	1500 ฟุต/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ เช่น โรงละคร อาคารเพื่อการศึกษา อาคารสมาคม จะต้องมีความสัมพันธ์ที่สอดคล้อง คงทนถาวรและราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษา ทำความสะอาดง่ายด้วย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา วัสดุที่ดูแลไม่เบื่อง่าย ได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อีฐ โลหะ กระจกและผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่ใช้บ่อยที่สุดและเหมาะสมดังต่อไปนี้

##### 1. วัสดุประเภทหิน

เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียด สามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้ออยู่ขรุขระ เพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้า อากาศและใช้กับผนังและพื้นที่ใช้งานส่วนบุคคลบนตลอดจนเนื้อที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย

เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หินก็เนื่องจากหินมีคุณสมบัติให้ความงดงามเป็นที่ประทับใจ มีค่าและคงทนหยา ดั้งนั้น สถานที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บันได ทางเข้าบริเวณทางเข้าผนังด้านทางเข้า เป็นต้น หินที่นิยมใช้ ได้แก่

หินอ่อน หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีได้บ้างบางชนิดมักใช้กับผนังภายในเป็นส่วนใหญ่ หินอ่อนให้ลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีฟ้า

หินแกรนิต ส่วนมากใช้กรุผนังหรือพื้นทางเดินต่าง ๆ เนื่องจากเป็นหินที่แข็งที่สุด เนื้อแน่นและทนทาน เมื่อน้ำซึมให้ชื้นเงาจะมีลักษณะคล้ายหินอ่อนและบำรุงรักษาความสะอาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินชนวน หินชนวนมีสีต่าง ๆ ให้เลือก ได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล มีราคาแพงอยู่บ้าง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

หินหล่อ ได้แก่วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ คุ้มค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความคงทนทานและบำรุงรักษาได้ง่ายเท่ากับหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่น ๆ ที่มีได้น่ามากแล้ว ณ ที่นี้ ได้แก่ LIMESTONE, TRAVERTINE, FIELD STONE

## 2. วัสดุประเภทหินเผา

วัสดุประเภทหินเผา เช่น อิฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA สามารถใช้กรุผนังและผนังห้องโถงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานคืนฟ้าอากาศ ทนการสึกกร่อน บำรุงรักษาได้ง่ายตลอดจนมีสีและลายได้มากกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

อิฐ อิฐสามารถนำไปใช้ได้โดยสีธรรมชาติของมันหรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สีธรรมชาติของอิฐมีสีแดง แสด เหลือง เทา หรือขาว ราคาถูกกว่าหินถ้าหากใช้อย่างถูกวิธีก็จะได้ความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

กระเบื้อง กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุกรุต่าง ๆ มีสี พื้นผิวและลายให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับอาคารสาธารณะได้เป็นอย่างดี และยังมีราคาถูกอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมเหลวมักจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่ออิฐหรือใช้ฉาบหน้าของผนังและพื้น  
ข้อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการกรุวัสดุบนผนังหรือพื้นข้อม  
ต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ ทิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRA COTTA  
เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

PLASTER AND STUCCO ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุด  
และยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาในการทำส่วนอื่น ๆ ของอาคารสกปรกทั้งยัง  
ไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ใคร่ใช้กับผนัง  
กันโดยทั่วไป แต่เหมาะ กับผนังซึ่งอยู่โดยรอบอาคาร ซึ่งเป็นผนังชั้นนอก ไม่ต้องการ  
เปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ทั้งยังเหมาะกับการตกแต่งผนังภายนอกที่จะให้ผิวเรียบ แต่ปัญหาที่  
สำคัญก็คือ จะต้องทาสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาบนผนังบางผนังอาจเกิดรอยร้าวหรือสีที่ทาอาจ  
ลอกออกทำให้ไม่สวยงาม

คอนกรีต เปลือย ปัจจุบันอาคารต่าง ๆ มักนิยมตกแต่งผนังในลักษณะ  
คอนกรีตเปลือยฉาบด้วยสีปูน ดังนั้น คอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุ ปัจจุบันก็มีบทบาท  
มากในการตกแต่ง ซึ่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง กับ มีพื้นผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และ  
แสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือยคือดูแลรักษาลำบาก ไม่สามารถรับ  
การสัมผัสบ่อย ๆ อาจทำสีฉาบสกปรก และต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็น  
อันตราย ไม่สามารถเข้าใกล้ได้ ดังนั้น คอนกรีตเปลือยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคารเป็น  
ส่วนใหญ่

หินขัด การทำพื้นหินขัด ได้แก่ การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมกับปูนแล้วขัดด้วย เครื่องให้เรียบ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากมีราคาถูก และดูแลรักษาได้ง่าย เพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการขัดหัตถ์ จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียมหรือพลาสติกได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกันโดยผสมสีลงในปูนขาว ให้ความสว่างาม ทนทาน ทำความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนัง และเสาได้อีกด้วย

#### 4. ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่สุดที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็ว ราคาถูก สามารถรีดลอนและนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งหาวัสดุที่มีลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูกให้ความงดงาม และความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภท ดังนี้

ไม้ธรรมชาติ ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย ความน่าสนใจ ความงดงามและมีลายในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคารหรือมาใช้ในการทำ โครงผนัง และเครื่องเรือนต่าง ๆ ได้

ไม้อัด ไม้อัดที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสีกล ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. 8 มม. 10 มม. เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้อัด มีคุณลักษณะพิเศษคือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาข้อมสี่เหลี่ยม  
ซาล์ว แลคเกอร์ หรือพื้นสีให้สภาพคงทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มากไม่ว่าจะ  
กรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

PARTICAL BOARD ได้แก่ วัสดุซึ่งอัดประสานกันจากเซลไม้ หรือเยื่อไม้  
ลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดต่าง ๆ น้ำหนักเบาราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้  
ผลดี เมื่อเคลือบสีแล้วมีความคงทน และทำความสะอาดได้ง่ายเช่นกัน

### 5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีเนียร์ ไม้อัด โนโต้บอร์ด เป็นต้น  
วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วัสดุ  
เหล่านี้ดูแลรักษาความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกรุผนังชนิดที่ทำจากพลาสติกจึงตัดปัญหา  
นี้ออกไป

### 6. โลหะ

ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีในความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นวัสดุกรุ ใช้ใน  
โครงสร้างหรือใช้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมากที่สุดก็ได้แก่ เหล็กกล้า  
เหล็กปลอดสนิม อะลูมิเนียม ทองเหลือง แมงกานีส โลหะผสมของอะลูมิเนียม ตลอดจนวัสดุ  
ประเภทบรอนซ์ ซึ่งสามารถขึ้นรูปรีดเป็นแผ่น หรือหล่อเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ โลหะที่จะ  
กล่าวในที่นี้หมายถึงคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้า โดสมากเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป นำมาใช้กับ  
กรอบกระจกหน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป เช่น ในเสาคาน  
ตลอดจนฝ้าคอนกรีต เป็นต้น

เหล็กปลอดสนิม โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพอากาศทุกชนิดได้ก็  
คือ เหล็กปลอดสนิม ทำความสะอาดง่าย ให้ความสว่างาม ใช้กรู๊นังและเสา ตลอดจนใช้  
ประดิษฐ์ตัวอักษร ฯลฯ ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

อลูมิเนียม โลหะชนิดนี้ให้ความมันวาว มีราคาถูก จึงเป็นที่นิยมใช้กันมาก  
ทั้งงานตกแต่งภายในและนำมาทำเครื่องเรือน

ทองเหลือง เป็นโลหะผสม เป็นวัสดุที่คุ้มค่าเมื่อนำมาใช้ในงานตกแต่งภายใน  
ก็จะเกิดความหรูหรา สว่างาม สามารถใช้ได้ทั้งในงานเฟอร์นิเจอร์ และใช้เป็นวัสดุตกแต่ง  
โดยทั่วไป

บรอนซ์ บรอนซ์เป็นโลหะที่แข็งและได้รับความนิยมมาเป็นเวลานานในการใช้  
ตกแต่งภายใน เช่น เติ้นิ้วผ้าเต้าน เป็นต้น บรอนซ์ให้สีเป็นธรรมชาติมีคุณค่าแต่ราคาแพง  
และต้องดูแลรักษาบ่อย ๆ จึงไม่นิยมใช้เท่ากับอะลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหรา  
สว่างามได้

## 7. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่

กระจก มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพื่อผลิผลผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปร่งแสงและทนไฟได้ ส่วนกระจกเงาก็มีบทบาทสำคัญมิใช่น้อย ใช้กรุเสาเพื่อให้โปร่งโล่งราวกับไม่มีเสา

ผ้า วัสดุประเภทผ้ามีลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ทำผ้าม่านกรุและบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ในรูปของการตกแต่งภายใน

พลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุใหม่แลพทันสมัยมาก ทนน้ำ และล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกโพลีเอทิลีนมีการทำเครื่องเรือนมากเช่นกัน เป็นวัสดุที่สามารถตัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนังประตูและพื้นโต๊ะ กันน้ำและทนความร้อนได้ดี

ดังนั้น พลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนังและเพดาน เนื่องจากน้ำหนักเบา สามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะป้องกันน้ำ เสียง และไฟแล้ว ยังมีสีและกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกยิ่งขึ้น

สีวัสดุเคลือบและการย้อมไม้ สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดที่แออัดมักมีการสัมผัสบ่อยทำให้ต้องการทาสีใหม่บ่อย ๆ ดังนั้น บริเวณเหล่านี้ควรกรุวัสดุชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อความสักรบกวน เช่น ไม้ หิน โលตะ หรือพลาสติก วัสดุเคลือบ เช่น แลคเกอร์สามารถให้ความคงทนทานกว่าสีทา สามารถลดค่าดูแลรักษาได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารโดยเฉพาะ ในเขตที่อยู่ในภูมิอากาศที่ร้อน ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้ กับกันแมลงปลวกและเชื้อราที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายนอกห้องสมุด เพราะจะใช้เป็นเวลานาน และควรมีคุณภาพที่ดีด้วย ต้องคำนึงถึงการป้องกันความร้อน แสงจากธรรมชาติ แสงสะท้อนจากวัสดุและเงา สี รูปฟอร์ม ผิวหน้า ลวดลาย ในเขตเมืองร้อนวัสดุที่ใช้จะมีราคาไม่แพงนัก ส่วนมากจะนำวัสดุพื้นเมืองท้องถิ่นมาใช้โดยเฉพาะไม้ นิยมใช้กันมาก อย่างไรก็ตาม ไม้ ก็มีข้อบกพร่องแบบได้พยายามนำวัสดุแปลก ๆ และใหม่ ๆ มาใช้ในเขตร้อนได้ผลบ้าง เช่น พลาสติก วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างอื่น ดังนั้นก่อนการออกแบบ จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดเสียก่อน

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อน แข็งแรง สวยงาม เก็บความร้อนได้น้อย ลวดลายสวยงามเหมาะที่จะใช้ ตกแต่งทำเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่แพง	จะเสื่อมคุณภาพได้โดยน้ำ ความร้อน อากาศ แสง การทำสีไม้ ผุพังเร็ว เพราะเชื้อรา ปลวก มอด แมลง กัดไช ต้องหาวิธีป้องกัน
อิฐ	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ นำความร้อนต่ำ ทนต่อการเผาไหม้	กรรมวิธีเผาไม่ดีพอ เนื้อไม่แน่นทำให้ไผ่ซึม เข้าไป รวมทั้งแมลงต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
หิน	สามารถนำมาใช้ได้กับสภาพในเขตร้อน แห้งแรงทนน้ำ เหมาะกับการตกแต่ง ทำกำแพงกันดิน จัดสวน	ค่าขนส่งแพงและแตกร้าว
ซีเมนต์	ทนทานและเข้ากับสภาพภูมิประเทศต่างๆ ได้ดี ก็มีความสวยงาม	มีความชื้น วัสดุความร้อน ได้รวดเร็ว
ไม้ไผ่	สะดวกต่อการตกแต่ง ทำให้เป็น ธรรมชาติได้ง่าย ถ้าตัดแปลงโดย อัดเป็นแผ่นสำเร็จรูป มีความแข็งแรง ทนทาน เหนียวแน่น ทำประโยชน์ได้มาก	เก่าและผุพังได้ง่ายโดยเร็ว แมลงเจาะไชได้
คอนกรีตบล็อก	ไม่แตกร้าวในเมืองร้อนแห้งแล้ง กรรมวิธีการผลิตและการก่อสร้าง ทำได้ง่าย ประหยัดทนการเผาไหม้ นำความร้อนต่ำเหมาะสำหรับอาคารทำ ผนังรับน้ำหนักโดยไม่ต้องมีเสาหรือ เหล็กเสริม	มีความชื้นคั่งลงจากบน อาจแตกร้าวได้เนื่องจาก การขีด-หกตัวได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ยิบซั่ม	สามารถคงคุณภาพที่ดีได้ในระยะเวลา นาน แม้ในที่ที่มีอากาศร้อนจัดกัน ความร้อนได้ดี	เปราะ หักแตกง่าย
อลูมิเนียม และโลหะผสม อลูมิเนียม	แข็งแรงทนทานต่ออากาศร้อน ไม่เป็น สนิม มีความสามารถในการสะท้อนแสง น้ำหนักเบา สะดวกในการขนส่ง ไม่ต้อง ระวังในการแตกหัก ผลิตให้มีขนาดเล็ก และบางมากได้	ราคาแพง
กระจก	กันน้ำ ฝุ่น ฝน ปกป้องจากเชื้อรา เหมาะสำหรับใช้ในที่ต้องการแสง ธรรมชาติ ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้น จะกระจายแสงได้ดีและช่วยกรอง ความร้อน ส่วนกระจกบานเกล็ดช่วย ให้ภายในห้องรับลมได้โดยป้องกันฝน ถ้าฉาบในด้วยแผ่นฟิล์มซุบสารเคมี อลูมิเนียมจะสะท้อนความร้อนออกไป ได้ดีโดยที่ยังได้รับแสงเข้าสู่ภายในห้อง	แตกง่ายโดยเฉพาะที่ทำ เป็นแผ่นใหญ่ ๆ ไม่เหมาะ กับสภาพที่มีลมพายุแรง เป็นตัวนำความร้อนที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไฟเบอร์กลาส	คงทนถาวรไม่ผุพังได้ง่าย ทนต่อการ เผาไหม้ ใช้ทำแผงกันห้องที่แข็งแรง มีโครงสร้างเสร็จในตัว โดยไม่ต้อง มีโครงคร่าว	ราคาแพง
พลาสติก	เหมาะกับการตกแต่งและฉาบปะ ทำพื้นหน้า ทำท่อน้ำทิ้ง ทนต่อแรงลม ฝน ความชื้น ยึดหยุ่นต่อความเค็ม และ ทำได้ดีหลายสี	เมื่อถูกความร้อนจัดจะโค้งงอ และร้าวได้ มีการขยายตัว แรงอาจจะเจาะกินได้ ผิวของพลาสติกจะเสื่อมและ เก่าได้เร็วด้วยฝุ่นและทราย
สีทา	ให้ความสวยงามยิ่งขึ้น มีหลายสีให้เลือก ช่วยสะท้อนแสงโดยเฉพาะสีอ่อน ทำให้ เกิดความสว่างภายในห้องมากขึ้น	สีที่เก่าเร็วเมื่อถูกความร้อน แตกร้าวง่ายด้วยความเปียก ชื้น และความแห้งแล้งของ อากาศ สีขาวจะเก่าเร็ว ต้องทาทับบ่อย ๆ
กระเบื้องยาง	มีความนุ่ม สามารถเก็บเสียงได้ พอสมควร สะอาดเชิบบมีน้ำหนักทนกับ ความร้อน ผิวไม่ลื่น แลดูใหม่เสมอ ราคาไม่แพงนัก และมีหลายสี	ร้อนหลุดได้ในที่ที่มีความชื้น เกิดรอยชุกช่วนได้ง่ายต้อง ทำความสะอาดอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้อัด	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม้ขีด-หด เมื่อใช้ในที่ร่ม คัดแปลงโค้งงอได้เป็นรูปต่าง ๆ ทนต่อสารเคมี เช่น กรด เบสเกลือต่าง น้ำหนักเบา ตอกตะปูไม่แตก เหนียว และมีลวดลายต่าง ๆ ที่สวยงามอีกด้วย	ถ้าอยู่ในที่ชื้นและแห้งแล้ง ในกลางแจ้ง จะโค้งงอ และแตกแยก คุดสีและสิ่งขัดมันทำให้เปลือง
กระดาษชานอ้อย (เซโกลเท็กซ์)	เก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีขนาดแผ่นที่เท่ากันใช้ทำผนังได้	ติดไฟง่าย ถูบน้ำได้ง่าย
แมสโซไนท์	เป็นแผ่นบางกว่ากระดาษชานอ้อยบางชนิดเจาะรูหรือมีลายหลายอย่าง คัดโค้งได้ ไม้คุดสี เก็บเสียงได้บ้างเล็กน้อย ใช้ในงานเช่นเดียวกับกระดาษชานอ้อย	ข้อเสียเช่นเดียวกับกระดาษชานอ้อย
เซฟวิ่งบอร์ด	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศไม้ขีดหด ตอกตะปูไม่แตกมีลวดลายไม้งดงามพอควร ตกแต่งงานประเภทเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนต่อน้ำ ทำให้ยุ่งง่าย คุดสีและสิ่งขัดมันต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ทีโอบอร์ด	มีส่วนเคลือบน้ำยาและแบบพอกแผ่น มีความแข็งแรงไม่บิดงอ ผิวหน้ามีความ ทนทาน	ผิวหน้าเรียบทาสีไม่ได้ ยังคับสืออยู่ในตัว ไม่เหมาะ จะทำฝ้าเพดาน ราคาแพง กว่าเซฟวิ่งบอร์ดเล็กน้อย
เซลโลกรัด	เป็นใยไหมซึ่งผสมน้ำยาป้องกันปลวก เก็บเสียง ป้องกันความร้อนได้ดี ไม่บิด งอและยุบหรือพองง่าย ทนแดดทนไป	ผิวหน้าแข็งอาจแตกได้ง่าย เป็นรอยร้าวระหว่างรอยต่อ ของแผ่น
กระดาษปิดผนัง	เป็นวัสดุที่ช่วยตกแต่งให้เกิดความสวย งาม สะอาดตามีคุณค่ายิ่งขึ้น เหมาะกับ การปิดผนังในห้องที่มีความหรูหรา ป้อง กันเสียงได้	ราคาแพง ถูกน้ำและความ ชื้นจะยืดพอง ไขมีไฟง่ายและ รักษาความสะอาดยาก
อะคูสติค	เก็บเสียงได้ดีมีเนื้อนุ่ม ป้องกันความร้อน น้ำหนักเบา บุนนึ่งทาสีได้ มีความคงทน ไม่บิดงอ ตกตะกอนไม่แตก เลือยได้ตาม	มองเห็นรอยต่อ ถูกน้ำยุบ ยุบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
พรม	ช่วยเก็บเสียงได้ดี แก้เสียงสะท้อนให้ นุ่มนวล มีความอ่อนนุ่มน่าสัมผัสไม่ลื่น ส่งเสริมคุณค่าของสถานที่ให้ดูสง่างาม ใช้เน้นจุดสำคัญ เหมาะสำหรับทำพื้นที่ ทำงาน ห้องนอน มีสี แบบ ลวดลายให้ เลือกมากมาย	ราคาแพง ทำความสะอาด ยาก สกปรกง่าย ติดไฟง่าย
ม่าน	ป้องกันความร้อน เสียงสะท้อน สามารถ ลดความเข้มของแสงสว่างให้น้อยลงได้ เมื่อไม่ต้องการแสงมาก บางชนิดเป็น วัสดุทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ได้ดี สามารถ รับแสงได้ตามต้องการ ถ่ายเทอากาศได้ โดยการรูดม่าน	สีซีดจางได้เมื่ออยู่ในที่ แดดจัดหรือมีความร้อน ติดไฟง่าย

นอกจากวัสดุที่ยกเป็นตัวอย่าง ดังกล่าวข้างต้นก็ยังมีวัสดุประเภทและชนิดอื่น ๆ  
อีก เช่น กระเบื้องดินเผา วัสดุพ่น วัสดุกรุต่าง ๆ ซึ่งต่างก็มีคุณสมบัติ ข้อดีข้อเสีย จำเป็น  
ต้องมีการศึกษาและนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับลักษณะงานแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 จิตวิทยาและการใช้สี

##### จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายในอาคารนับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมีบรรยากาศดีอื่น และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยให้กับโครงการได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาออกแบบเบื้องต้นจึงควรพิจารณาถึงหลักต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

##### - ประสาทรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้น มนุษย์สามารถที่จะรับรู้ได้ทางประสาทสัมผัสที่สำคัญ คือ

1. นัยน์ตา ซึ่งสามารถรับ สี แสงและรูปทรง
2. หู ซึ่งสามารถรับเสียง
3. ผิวหนัง ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ

ประสาทสัมผัสทางนัยน์ตาสัญคัญที่สุดที่จะให้ความรู้ทางด้านจิตไวของมนุษย์ผู้อยู่อาศัย และเมื่อผู้อยู่อาศัยแล้วที่ล้อมจะมีการสัมผัส การสัมผัสรูปร่างวัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญรองลงมาในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยน์ตาได้อย่างเต็มที่ประสาทหูสำคัญในด้านความรู้สึกมีเสียง ซึ่งเป็นที่สร้างความสุขให้แก่มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สีในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

สีในงานสถาปัตยกรรม ไม่ใช่จะหมายถึงความถึงเนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีของวัสดุตามธรรมชาติด้วย สีในงานสถาปัตยกรรม แตกต่างจากสีในงานจิตรกรรมหรืองานอื่น ๆ เพราะเกี่ยวข้องกับรูปร่างและช่องว่างของอาคารเพื่อเน้นรูปร่างของอาคารที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ประสมประสานกันในรูปลักษณะการออกแบบให้งานที่ออกแบบมาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่ดีตามหลักของการออกแบบ

สีที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคารนั้นดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพล ต่อการใช้สีซึ่งส่วนใหญ่ จะใช้ให้คล้ายตามบรรยากาศในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในโซนร้อน จึงนิยมใช้สี อบอุ่นและสดใสกับอาคารทางศาสนา เช่น วัดวาอาราม โบสถ์ วิหาร ฯลฯ เพื่อก่อให้เกิด ความศรัทธาสีศักดิ์สิทธิ์ เมื่อสีเหล่านี้กระทบกับแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกับสีภายนอก ของประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ซึ่งนิยมทาสีคล้ำให้ตัดกับสีท้องทุ่งนา เพื่อแสดงความโดดเด่นของอาคารให้แยกจากธรรมชาติ

ส่วนสีที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือนนั้น จะขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของแต่ละห้อง ซึ่งต่างก็ออกไปในประเทศไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นจึงนิยมทาสีเย็น ๆ กับห้อง ภายในอาคารและถึงแม้ว่าแต่ละห้องจะแตกต่างกันไปก็นิยมให้สีกลมกลืนกัน เพราะแลดูไม่ เบื่อง่าย ผิดกับร้านค้าที่นิยมใช้สีสด เพื่อความสะดุดตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสำคัญของการใช้สี

จากรายงานการค้นคว้าของศาสตราจารย์ ฟาเมอร์ ได้กล่าวว่ามนุษย์ต้องใช้เวลาใช้งานของร่างกาย ทางประสาทและจิตใจ ถึงร้อยละ 25 และประสาทสัมผัสทั้ง 4 ของมนุษย์ ได้แก่

- |                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| 1. ประสาทตา      | รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 87  |
| 2. ประสาทหู      | รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 87  |
| 3. ประสาทจมูก    | รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 3.7 |
| 4. ประสาทผิวหนัง | รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 1.5 |
| 5. ประสาทลิ้น    | รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 1   |

สีจัดว่าเป็นสิ่งเร้าภายนอก (EXTERNAL STIMULANS) อย่างหนึ่งที่มีมนุษย์สามารถรับรู้ได้ทางจักษุสัมผัสและก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ตื่นเต้น กระฉ่อน กระฉวย สดชื่น เศร้าหมอง เพ้อหล้า เป็นต้น ตัวอย่าง เช่น ในฤดูหนาวที่อากาศเย็นจัด แล้วเข้าไปอยู่ในห้องสีป็นห้องจะรู้สึกอบอุ่นขึ้นที่ก่อให้เกิดความรู้สึก เช่นนี้ก็เพราะการใช้สีเป็นคล้ายไปตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย ทำให้ประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และบางครั้งก็ช่วยลดความบอบช้ำต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น ทำให้ห้องที่ร้อนอบอ้าวคลายความรู้สึกที่ร้อนลงได้ เป็นต้น

สี ๆ หนึ่งอาจทำให้อาหารแลดูหนักหรือเบา ร้อนหรือเย็นใกล้หรือไกล บางครั้งยังสามารถปิดบังส่วนแนวเกลียดชังของอาคารหรือเน้นส่วนที่งดงามของโครงการได้อีกด้วย ห้องเล็กอาจดูเป็นห้องใหญ่มากใช้สีที่อ่อน เพลานที่อ่อนก็ช่วยทำให้รู้สึกไม่แคบตันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องใช้ในเนื้อที่ กว้างมาก จึงต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดของอาคารด้วย เป็นต้นว่า ในเนื้อที่กว้าง ๆ ไม่ควร ทาด้วยสีสด (FULL INTENSITY) นอกจากจะถูกลดค่าของสีลงให้หม่น ในขณะที่สีสว่างก็ ควรจะคำนึงถึงเอกภาพของสี และควรใช้สีแต่น้อย แต่ให้มี VARIATION ของ VALUE และ INTENSITY ให้มากจะดีกว่า

### องค์ประกอบของการใช้สีในงานสถาปัตยกรรม

ในการใช้สีกับงานสถาปัตยกรรม ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

#### 1. หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่ นับว่าเป็นข้อ สำคัญเพราะหน้าที่ของสถานที่ จะเป็นสิ่งบ่งบอกวัตถุประสงค์ ความต้องการ บรรยากาศ กิจกรรมที่เป็นขั้นตอน พร้อมทั้งความต้องการในการส่งเสริมเอกลักษณ์ของอาคารนั้น ๆ

#### 2. ผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้จะได้รับผลจาก การออกแบบ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้ กิจกรรมที่กระทำ พร้อมทั้งลักษณะ พิเศษเฉพาะตัวของผู้ใช้อีกด้วย เพื่อการสนองตอบที่ตรงเป้าหมาย

#### 3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นข้อสำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะสถาปนิก เป็นผู้ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว การออกแบบจึงจะต้องไม่ทำลายลักษณะ ทางสถาปัตยกรรม หากแต่จะต้องพิจารณาเพื่อเสริมให้เอกลักษณ์ และลักษณะของอาคาร เด่นชัดขึ้นไปอีก โศสควรคำนึงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร

การใช้สีจะต้องระมัดระวัง มิให้วัตถุประสงค์ในการออกแบบรูปร่างของอาคารผิดไป เช่น อาคารทางราชการมักจะวางลักษณะสมดุลย์แบบเท่ากันเพื่อแสดงความมั่นคง การใช้สีจะต้องออกแบบให้คล้ายตามลักษณะนั้น มิใช่ทำให้ดูแล้วขนาดคล้ายไม่เท่ากัน อันจะทำให้เกิดเสียความรู้สึกของผู้พบเห็น หรืออาคารที่มีขนาดใหญ่ก็ไม่ควรใช้สีฉูดฉาดมาก เป็นต้น

- โครงสร้างของอาคาร

การใช้สีมีผลกระทบต่อโครงสร้างอาคาร เช่น วัสดุไทยสมัยก่อน มักจะแต่งด้วยจิตรกรรมฝาผนัง เพราะเป็นอาคารทึบตัน ผนังเป็นหินใหญ่ด้วยเหตุผลทางโครงสร้างแบบกำแพงรับน้ำหนัก จึงใช้งานจิตรกรรมช่วยไม่ให้ดูทึบตันจนเกินไป เป็นต้น

- วัสดุ

การใช้สีจะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุที่ใช้งานสถาปัตยกรรม เพราะสีจากเนื้อวัสดุมีคุณค่าเฉพาะตัวอยู่แล้ว

4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้างให้คล้ายตามสภาพแวดล้อม แม้จะต้องการให้อาคารดูเด่นก็ตาม เพื่อให้สภาพแวดล้อมทั่วไปต้องเสียบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงนั้น คือ เงื่อนไขในด้านสถาปัตยกรรม ที่จะต้องเรียนรู้ การนำไปใช้ด้วย จึงมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ เช่น การผสมสีที่ต่างวาระระเข้าด้วยกัน การลดค่าความทศของสีลง การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งหากที่จะกล่าวถึงได้หมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้สีในการออกแบบควรจะได้ค้นคว้าในสิ่งเหล่านี้ให้ เพียงพอเสียก่อน

### การสะท้อนของสี

ประเทศในแถบร้อน มีแสงสว่างแรงกล้าตลอดปี จะต้องมี การควบคุมหรือกรอง แสงให้เหมาะสม ในการใช้สีในอาคารจึงควรจะได้ทราบถึง ค่าอัตราการสะท้อนแสงของสี ต่าง ๆ ในอาคารด้วย ดังรายการต่อไปนี้

อัตราการสะท้อนแสงร้อยละ

ขาว	80 - 90
งาช้าง	70 - 80
เหลือง	65 - 80
ครีม	65 - 75
ชมพูอมม่วง	60 - 65
เหลืองปนน้ำตาล	55 - 65
ชมพู	40 - 70
เทา	35 - 50
ฟ้า	35 - 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชียวอ่อน	25 - 50
เชียวแก่	15 - 25
แดง	15 - 25
น้ำตาลแก่	10 - 20
น้ำเงิน	8 - 12
แดงส้ม	4 - 7
ดำ	2 - 5

ในการออกแบบสีสำหรับห้องเรียน ห้องทำงาน ที่เหมาะกับอาคาร ควรให้มีความเหมาะสมในการกระจายแสงดังนี้

เพดาน	คิดเป็นร้อยละ	70 - 90
ผนัง	คิดเป็นร้อยละ	50 - 70
ผนังตอนบนเพดาน-ขอบล่างหน้าต่าง	คิดเป็นร้อยละ	70 - 80
ผนังตอนล่างใต้ขอบหน้าต่างลงมา	คิดเป็นร้อยละ	50 - 60
บัวเชิงผนัง	คิดเป็นร้อยละ	40
โต๊ะและเก้าอี้	คิดเป็นร้อยละ	35 - 50
พื้น	คิดเป็นร้อยละ	35 - 50
กระดานดำ	คิดเป็นร้อยละ	20

ข้อสังเกต เพดานจะใช้สีอ่อนที่สุด พื้นสีแก่ที่สุด และผนังสีปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จิตวิทยาของสี

1. สีอุ่น (WARM COLOR) ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง ทำให้เกิดความรู้สึกพิเศษ ก้าวร้าว คึกคัก ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นเสมอ ซึ่งตรงกันข้ามกับสีเย็น (COLD COLOR) เช่น สีฟ้า น้ำเงิน ที่ทำให้รู้สึกถึงความสันโดษ ความนิ่งเฉย ความสงบเยือก

2. ผู้หญิงส่วนใหญ่มักชอบสีแดง ม่วง เขียว แสดและเหลือง

3. ผู้หญิงส่วนใหญ่มักชอบสีแดง และผู้ชายส่วนใหญ่มักชอบสีน้ำเงิน

4. ผู้หญิงจะมีความรู้สึกต่างสีต่าง ๆ ได้เร็วกว่าผู้ชาย

5. การใช้สีร่วมกันมีอยู่ 3 แบบ ที่นิยมใช้ คือ

- การใช้สีที่ตัดกัน (CONTRAST)

- การใช้สีที่กลมกลืนกัน (HARMONY)

- การใช้สีที่เป็นสีเดี่ยวยแต่มีค่าอ่อนแก่ต่างกัน (VALUE)

ในแง่ของนักจิตวิทยา ได้กำหนดสีปฐมภูมิจน 4 สี คือ

แดง (RED)

เขียว (GREEN)

น้ำเงิน (BLUE)

เหลือง (YELLOW)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกำหนดสีที่แท้ขงมิก 3 สี คือ

ม่วง (PURPLE)

เขียวหางนกยูง (YELLOW-GREEN)

ส้ม (ORANGE)

และในบรรดาสีเหล่านี้ได้แยกออกเป็นวรรณะใหญ่ ๆ 2 วรรณะ คือ

สีอบอุ่น

เป็นสีที่ว่างคลนขาว คือ สีแดงและเหลืองหรือสีเชิงประกอบ ที่มีสีทั้งสอง  
เจือปนอยู่ สีอบอุ่น เมื่อจ้องมองดูจะรู้สึกเหมือนเคลื่อนใกล้เข้ามา

สีเย็น

เป็นสีที่ว่างคลนสีน คือ สีเขียวและน้ำเงิน และสีเชิงประกอบที่มีสีทั้งสอง  
เจือปนอยู่ สีเย็นเมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนว่าเคลื่อนห่างออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้สึกของมนุษย์ต่อสีต่าง ๆ

สีแดง	ทำให้รู้สึก	อบอุ่น ร้อนแรง กระตุ้นให้ตื่นตัว น่ากลัว เช่น เลือด
สีส้ม	"	เข้าใจ อบอุ่น ค่อนข้างร้อนแรง และขาดตา
สีชมพู	"	ร่าเริง บริสุทธิ์ ไร้เดียงสา
สีเหลือง	"	ร่าเริง เบิกบาน ปราศเปรื่องและเกิดผลกำไร
สีเขียว	"	ชุ่มชื้น กระปรี้กระเปร่า สดชื่นมีชีวิตชีวา
สีน้ำเงิน	"	สง่างาม เยือกเย็น สงบเงียบลึกซึ้ง เยือกเย็น
สีม่วง	"	สงบเงียบ หดหู่ เจ็บช้ำ เมื่อยล้าตาย
สีน้ำตาล	"	อบอุ่น แห้งแล้งมั่นคงและเศร้า
สีเทา	"	เงียบขรึม อ่อนโยนและเศร้า
สีขาว	"	บริสุทธิ์ สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
สีดำ	"	เงียบเหงา เศร้าใจ ต่ำช้า ความกลัว ความตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม (SITE ANALYSIS)

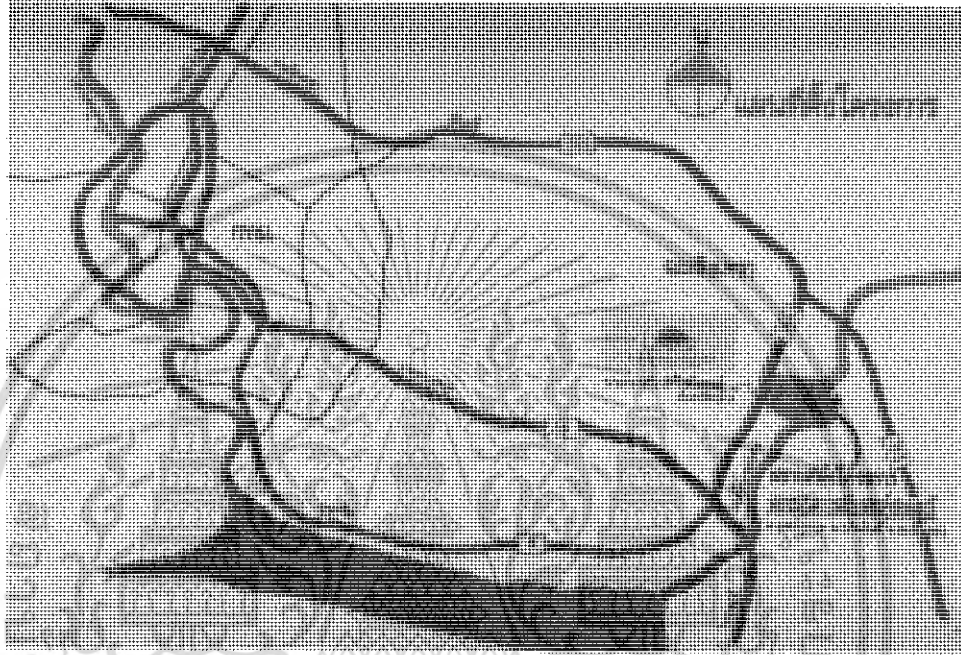
ที่ตั้งโครงการ เสนอให้เป็นสถานที่ที่ควรมีลักษณะของความเงียบสงบเป็นธรรมชาติ มีสภาพแวดล้อมที่ดีโดยที่ไม่ห่างจากตัวเมืองมากนัก ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังมีการพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจ การคมนาคม ความต้องการในการกระจายความเจริญจากเมืองหลวงสู่ชานเมือง และพื้นที่โดยรอบ การพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ที่ไม่สามารถทำการเกษตรได้ให้กลายเป็นชุมชนที่อยู่อาศัย เพื่อสนองต่อความต้องการของจำนวนประชากร และเพื่อคุณภาพของประชากร การกระจายการศึกษาจึงจำเป็นต้องทำไปควบคู่กัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพิจารณาความเป็นไปได้ในการขยายตัว และความเจริญสูง ทางภาคตะวันออกของจังหวัดกรุงเทพฯ นับตั้งแต่เขตมีนบุรี ลาดกระบัง ซึ่งกลายเป็นเขตที่พัฒนาอาศัย การคมนาคมสะดวก ใกล้เคียงเส้นทางที่สำคัญหลายสาย มีเขตนิคมอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษาหลายแห่ง จากบริเวณนี้สามารถเดินทางต่อไปยังพื้นที่จังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี สมุทรปราการ พัทธยา บริเวณเขตอำเภอบางปะกง จ. ฉะเชิงเทรา บนถนนสายกรุงเทพฯ- ฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นบริเวณใกล้เคียงและมีลักษณะพื้นที่ที่กำลังจะกลายเป็นชุมชนเมืองใหม่ มีโครงการที่พักอาศัย การพัฒนาปรับปรุงพื้นที่ที่กำลังเป็นที่สนใจของผู้มีฐานะและคนรุ่นใหม่ โครงการบางปะกง รีเวอร์ไซด์คันทรี่คลับ เป็นโครงการมหาวิทยาลัยนานาชาติ ศูนย์กีฬาเพื่อการพักผ่อนและการท่องเที่ยว มารีนคลับ สถานพยาบาล เป็นโครงการเมืองใหม่แม่น้ำบางปะกง ที่จะมีสิ่งต่างๆ พร้อมมูลภายในสภาพแวดล้อมและธรรมชาติ จึงได้เลือกใช้เป็นที่ตั้งโครงการสถาบันดนตรีและการสร้างสรรค์ เพื่อสนองตามจุดประสงค์โครงการ และรองรับความเจริญและการพัฒนาในอนาคต

**บริเวณที่ตั้งโครงการ**           ริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง ต. แสนุกดาช อ.บ้านโพธิ์ จ. ฉะเชิงเทรา  
อยู่ภายในโครงการเพื่อการจัดสรร และพัฒนาที่ดิน คือ โครงการ  
บางปะกงริเวอร์ไซด์แอนด์ คันทรี่คลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเดินทางสู่ที่ตั้งโครงการ

- เส้นทางด่วน สายบางนา - ตราด จากต้นทางด่วนสู่ที่ตั้งโครงการเพียง 48 กม.
- ถนนรามอินทรา สู่ละแวกเชิงเทราถึงที่ตั้งโครงการ (รามอินทรา-สุวินทวงศ์-กรุงเทพฯละแวกเชิงเทรา)
- ถนนสุขุมวิท (สายเก่า บางปู้ จ.สมุทรปราการ)
- ถนนตัดใหม่ จากนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบังเลียบบคลองประเวศบุรีรัมย์  
ตรงสู่โครงการ (กำลังจะมีในอนาคต) การเดินทางใช้เวลาด้วยระยะเวลาอันสั้นเพียง 40 กว่านาทีจากกรุงเทพฯ
- ถนนหน้าที่ตั้งโครงการ จะขยายเป็นถนน 4 เลน ซึ่งขณะนี้ทางราชการได้เริ่มดำเนินการแล้ว

ตัวอาคาร : ศูนย์ฝึกอบรมพนักงานธนาคารกสิกรไทย

สถาปนิกและมีชนาการ : บริษัท AEC ARCHITECTURAL & ENGINEERING  
CONSULTANTS

พื้นที่ภายในโครงการ : 266 ไร่ 1 งาน 20 ตารางวา

### ลักษณะของตัวอาคาร

ตัวอาคารเลือกใช้อาคารศูนย์ฝึกอบรมพนักงานธนาคารกสิกรไทย ซึ่งถูกออกแบบให้เข้ากับกับสภาพแวดล้อมในบริเวณริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง เพราะเป็นอาคารหนึ่งที่ตั้งอยู่ภายในโครงการบางปะกง รีเวอร์ไซด์คันทรีคลับ เป็นอาคารสาธารณะที่ออกแบบตามลักษณะใช้งานใช้การผสมผสานรูปแบบอาคารในลักษณะอาคารทรงสูงและอาคารทรงราบ ประกอบด้วยอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 ส่วน ได้แก่ ส่วนฝึกอบรม (ส่วนการศึกษา) ส่วนบริการห้องพัก (เป็นอาคารสูง 4 ชั้น) และ ส่วนกลาง (ติดต่อสอบถามและส่วนสำนักงาน) ตามลักษณะอาคารนี้เป็นอาคารสมัยใหม่ มีการแบ่งส่วนต่างๆ ชัดเจน มีความต่อเนื่อง โปร่งโล่งและเปิดสู่ธรรมชาติ รวมทั้งในส่วนพื้นที่สำหรับในกิจกรรมนันทนาการและสันทนาการต่างๆ จึงพิจารณาเพื่อการนำเสนอในโครงการสถาบันดนตรีและการสร้างสรรค์

#### เหตุผลในการพิจารณาในการเลือกอาคาร

1. เป็นอาคารที่ถูกแบบได้กลมกลืน เข้ากับสภาพแวดล้อม และสภาพทางกายภาพมีการกำหนดมุมมองสู่แม่น้ำบางปะกง ทำให้เกิดบรรยากาศใกล้เคียงกับธรรมชาติ
2. พื้นที่ของอาคารมีขนาดเพียงพอ มีการขยายพื้นที่ใช้งานออกไปในทางแนวราบ ซึ่งเหมาะสมกับสภาพที่จะใช้เป็นอาคารเรียน
3. อาคารมีทั้งส่วนเปิดโล่ง และส่วนปิดล้อม มีความต่อเนื่องของกลุ่มอาคาร และในแต่ละส่วนแยกจากกัน โดยใช้ส่วน HALL เป็นตัวแรกเกิดความเป็นสัดส่วนชัดเจน

#### การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร (USER BEHAVIOR)

ผู้ใช้อาคารภายในสถาบันการสร้างสรรค์ ดนตรี จะประกอบด้วย

1. นักศึกษาในสถาบัน ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 5 ชั้นปีประมาณ 200 คน
2. อาจารย์ได้แก่ อาจารย์ประจำ 8 คน และอาจารย์พิเศษประมาณ 12 คน
3. พนักงานและเจ้าหน้าที่ในสถาบัน มีจำนวน 90 คน
4. ผู้มาติดต่อ ซึ่งเป็นบุคคลภายนอก มาติดต่อกับบุคคลภายในสถาบัน ได้แก่
  - ผู้มาติดต่อเข้าพบผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้มาติดต่อเข้าพบอาจารย์หรือนักศึกษา
- ผู้มาเข้าสถานที่ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ
- ผู้มาขอใช้บริการห้องสมุด ห้องโสตฯ และหอประชุม

การศึกษาพฤติกรรม โดยแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบภายในโครงการจัดทำเป็นตารางเวลาได้ดังนี้

องค์ประกอบ	วัน	ผู้ใช้	เวลา
LECTURE ROOM	จันทร์ - ศุกร์	- นักศึกษา - อาจารย์	8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.
TEACHER'S ROOM	จันทร์ - ศุกร์	- อาจารย์	8.00 - 17.00 น.
OFFICE ADMINISTRATION & RECEPTION	จันทร์ - ศุกร์	- เจ้าหน้าที่ - พนักงาน - ผู้มาติดต่อ	9.00- 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.
PARKING & ENTRANCE HALL	ทุกวัน	- นักศึกษา - อาจารย์ - เจ้าหน้าที่ - ผู้มาติดต่อ	8.00 - 20.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	วัน	ผู้ใช้	เวลา
COMPUTER ROOM LIBRARY SOUND LAB	จันทร์ - ศุกร์	- นักศึกษา - อาจารย์ - เจ้าหน้าที่ - ผู้มาติดต่อ	9.00 - 18.00 น.
SOUND STUDIO FACILITIES	ทุกวัน	- นักศึกษา - เจ้าหน้าที่ - ผู้มาติดต่อ	9.00 - 20.00 น.
AUDITORIUM	การขอใช้ต้องได้ รับอนุญาต	- เจ้าหน้าที่ - นักศึกษา - อาจารย์ - ผู้มาติดต่อ	9.00 - 20.00 น.
MUSIC EDUCATION	ทุกวัน	- อาจารย์ - นักศึกษา	9.00 - 20.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	วัน	ผู้ใช้	เวลา
CANTEEN KITCHEN	ทุกวันเว้น วันอาทิตย์	- อาจารย์ - นักศึกษา - เจ้าหน้าที่ - ผู้มาติดต่อ	8.00 - 21.00 น.
BOARDING HOUSE	ทุกวัน	- นักศึกษา - เจ้าหน้าที่	7.00 - 24.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาถึงรายละเอียดพฤติกรรมของผู้เข้าใช้อาคารเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ จำเป็นต้องศึกษารวมไปถึงช่วงเวลาและความต้องการของแต่ละบุคคลร่วมไปด้วย ดังสรุปได้ดังนี้

ผู้เข้าใช้	พฤติกรรม	ความต้องการ
<p>เจ้าหน้าที่สถาบัน</p> <p>- กรรมการที่ปรึกษา</p> <p>- ทำหน้าที่ทั่วไป</p>	<p>- ร่วมประชุมหรือวางนโยบายและวิสัยทัศน์ของโรงเรียน โดยการประชุม</p> <p>- ควบคุมการดำเนินงานของผู้บริหาร</p> <p>- ติดต่อประสานงานกับผู้บริหาร</p> <p>- ใช้บัตรเข้าทำงานประกอบการปฏิบัติงาน</p> <p>- ปฏิบัติงานตามหน้าที่</p> <p>- พักเที่ยง</p> <p>- ปฏิบัติงาน</p> <p>- พนักงานบางส่วนหมดเวลา</p> <p>- ใช้บัตรออก</p> <p>- พักรับประทานอาหารเย็น</p> <p>- ปฏิบัติงาน</p>	<p>- มีบริเวณสำหรับการประชุม</p> <p>- ต้องการบริเวณทำงานที่สะดวกมีความคล่องตัวสูง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ควรก๊อปปี้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เข้าใช้	พฤติกรรม	ความต้องการ
อาจารย์ประจำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้เวลาทำงาน</li> <li>- เตรียมการสอน</li> <li>- สอนและประสานงานกับฝ่ายต่างๆ</li> <li>- เกี่ยวกับกิจกรรมภายในโรงเรียน</li> <li>- หมดเวลาทำงาน</li> <li>- ใช้เวลาออกอยู่สอนต่อถ้ามีชั่วโมงสอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องการโต๊ะทำงานและ</li> <li>ห้องพักผ่อนที่มีอุปกรณ์</li> <li>เกี่ยวกับเครื่องเสียง</li> <li>เพื่อใช้เตรียมการสอน</li> <li>และควรอยู่ใกล้ห้อง</li> <li>บันทึกเสียงเพื่อความ</li> <li>สะดวกในการทำงานมี</li> <li>ห้องประชุมภายใน</li> </ul>
อาจารย์พิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมการสอนที่ห้องรับรอง</li> <li>เข้าสอนตามตาราง เมื่อสอนเสร็จ</li> <li>นำไปบันทึกการสอนมาให้ที่ฝ่าย</li> <li>ทะเบียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีห้องรับรองสำเร็จ</li> <li>เก็บของและเตรียม</li> <li>การสอน</li> </ul>
นักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มาก่อนเวลาเรียนเพื่อเตรียมตัว</li> <li>เข้าเรียนตามเวลาในตาราง</li> <li>เรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องการสถานที่พักผ่อน</li> <li>ก่อนถึงเวลาเรียน</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

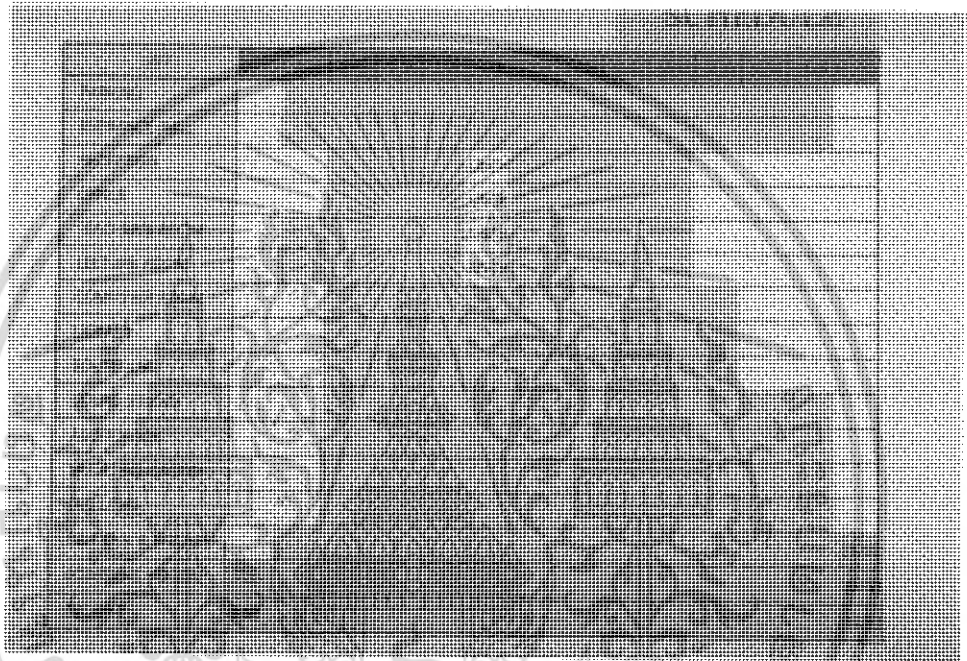
ผู้เข้าใช้	พฤติกรรม	ความต้องการ
- ผู้บริหาร	- บริหารงานภายในโรงเรียน - มักสั่งงานผ่านเลขา - ควบคุมการทำงานของหัวหน้า แต่แตกต่างกัน	- ต้องการที่ประชุม - ต้องการห้องทำงาน ส่วนตัวตามฐานะ

หมายเหตุ เจ้าหน้าที่ต่างๆ จะมีเวลาทำงานแต่ละแผนกไม่ตรงกันตามภาระหน้าที่ของแผนก  
ดังนั้นในการปฏิบัติจริง จึงห้องมีการผลิตเปลี่ยนหน้าที่กันไปพักรับประทานอาหาร  
ในกรณีของผู้บริหารไม่มีการเช็คเวลาทำงาน

ผู้เข้าใช้	พฤติกรรม	ความต้องการ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร	- เช็คบัตรเข้าทำงานเปลี่ยนเสื้อผ้า - พักเที่ยงตามที่กล่าวไว้ข้างต้น - เช็คเวลาออก (บางหน้าที่) ทำงาน	- ต้องการห้องพักเมื่อ ว่างเว้นการปฏิบัติ หน้าที่ - ต้องการที่เปลี่ยนเสื้อ ผ้า และตู้เก็บเครื่อง ใช้และเสื้อผ้าส่วนตัว

หมายเหตุ เวลาพักรับประทานอาหารไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับชั่วโมงสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

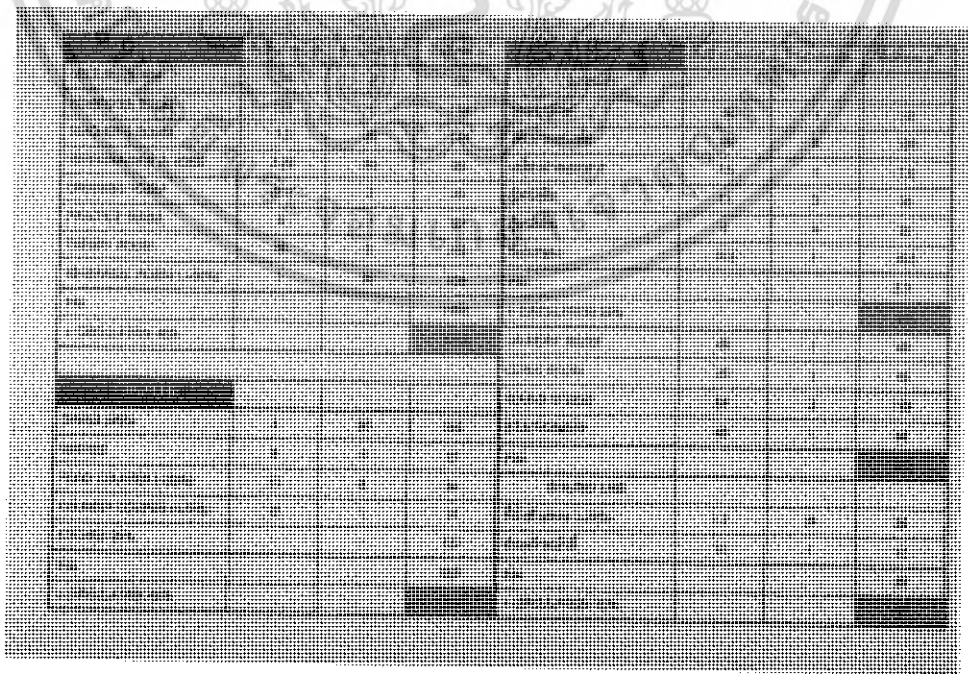
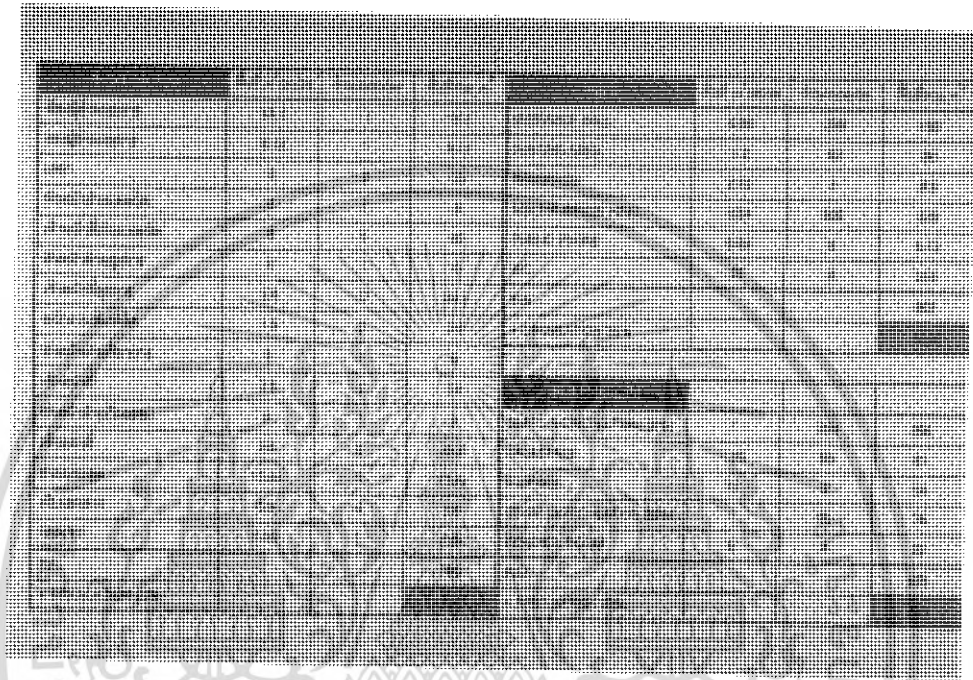


ค.โน.โด้ยี่พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ให้สัตยาของโครงการ (AREDA REQUIREMENT)

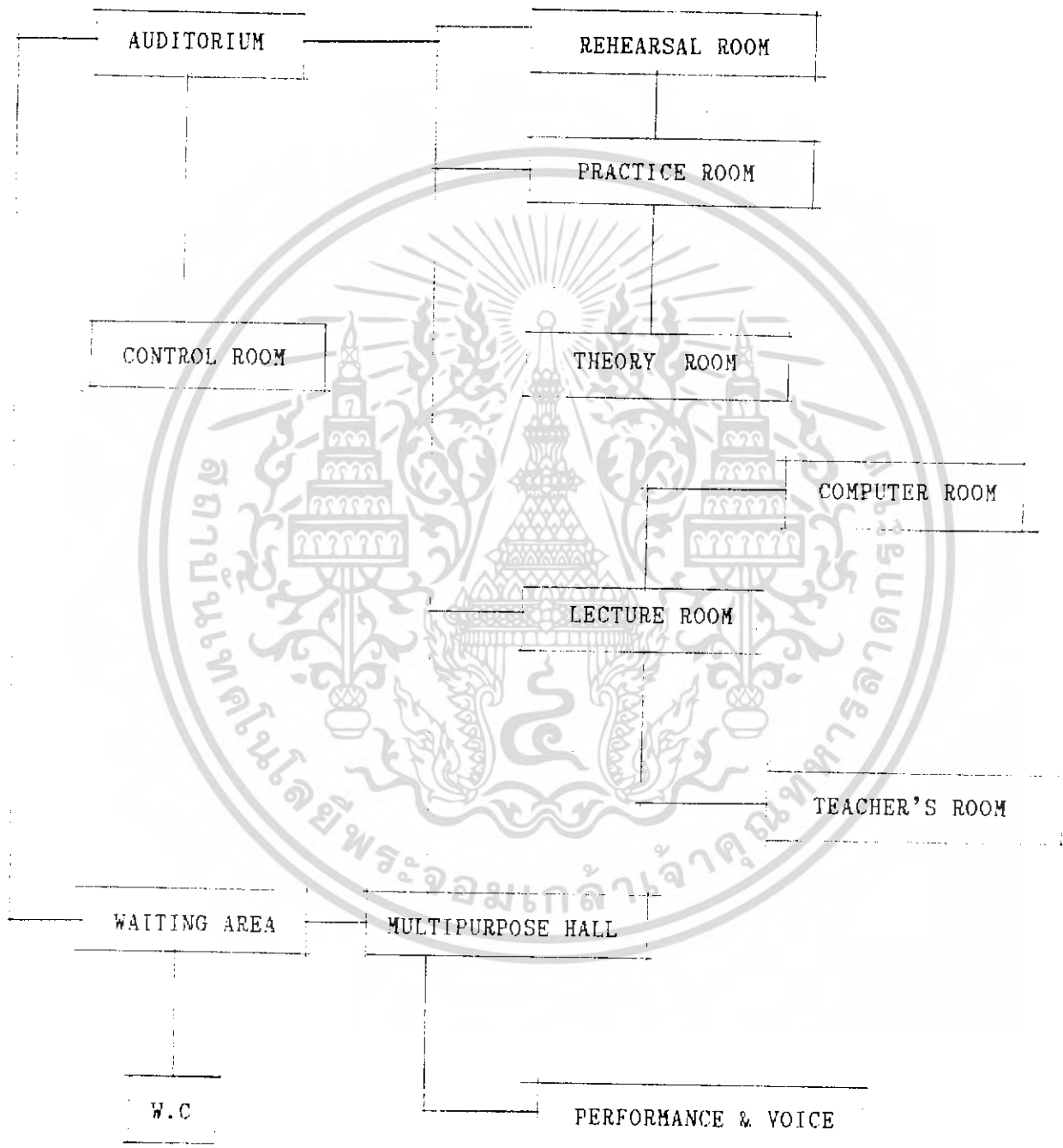
- การวิเคราะห์ขนาดของพื้นที่ให้สัตยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

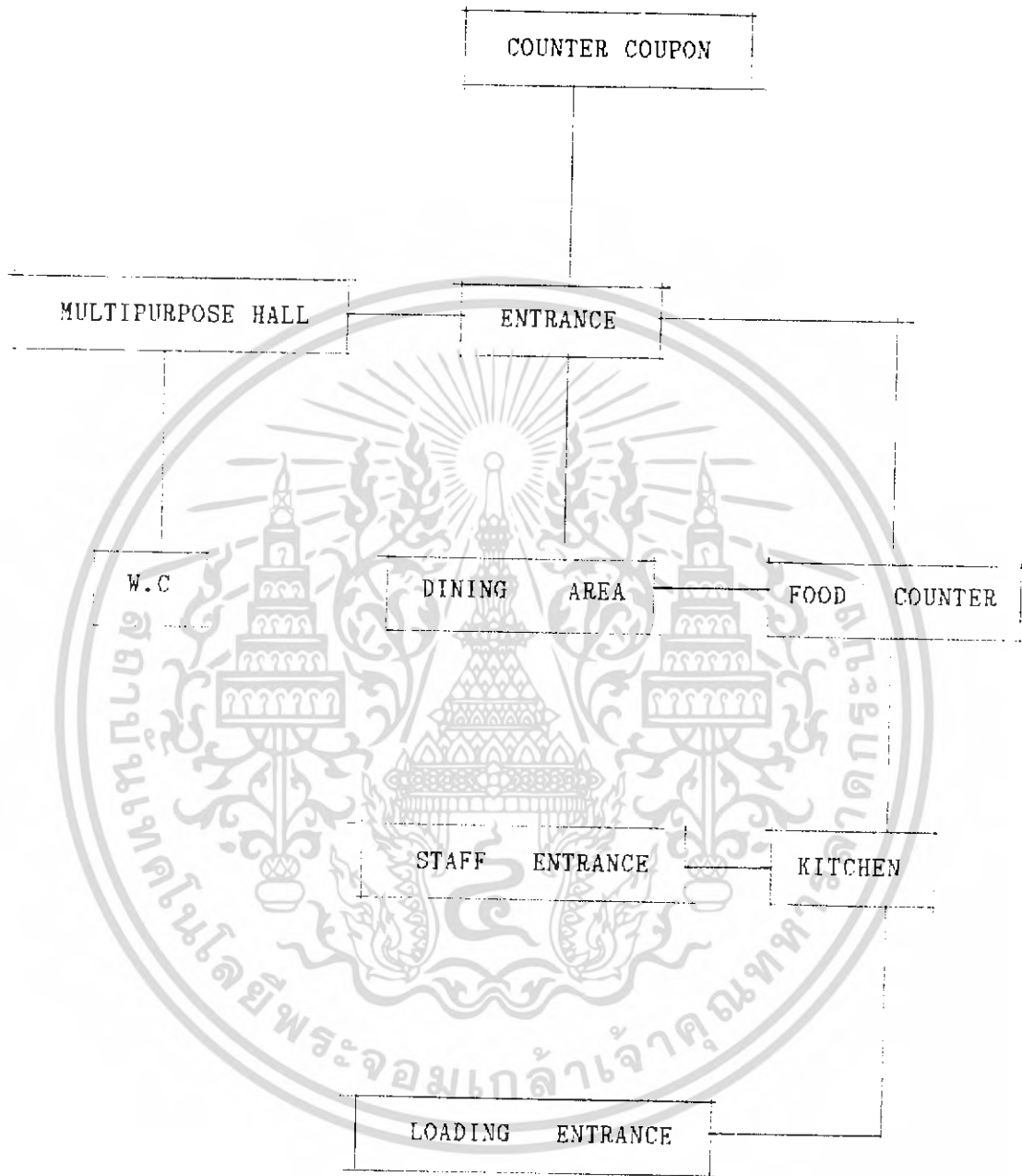
## การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ

### - ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนการศึกษา (EDUCATION)



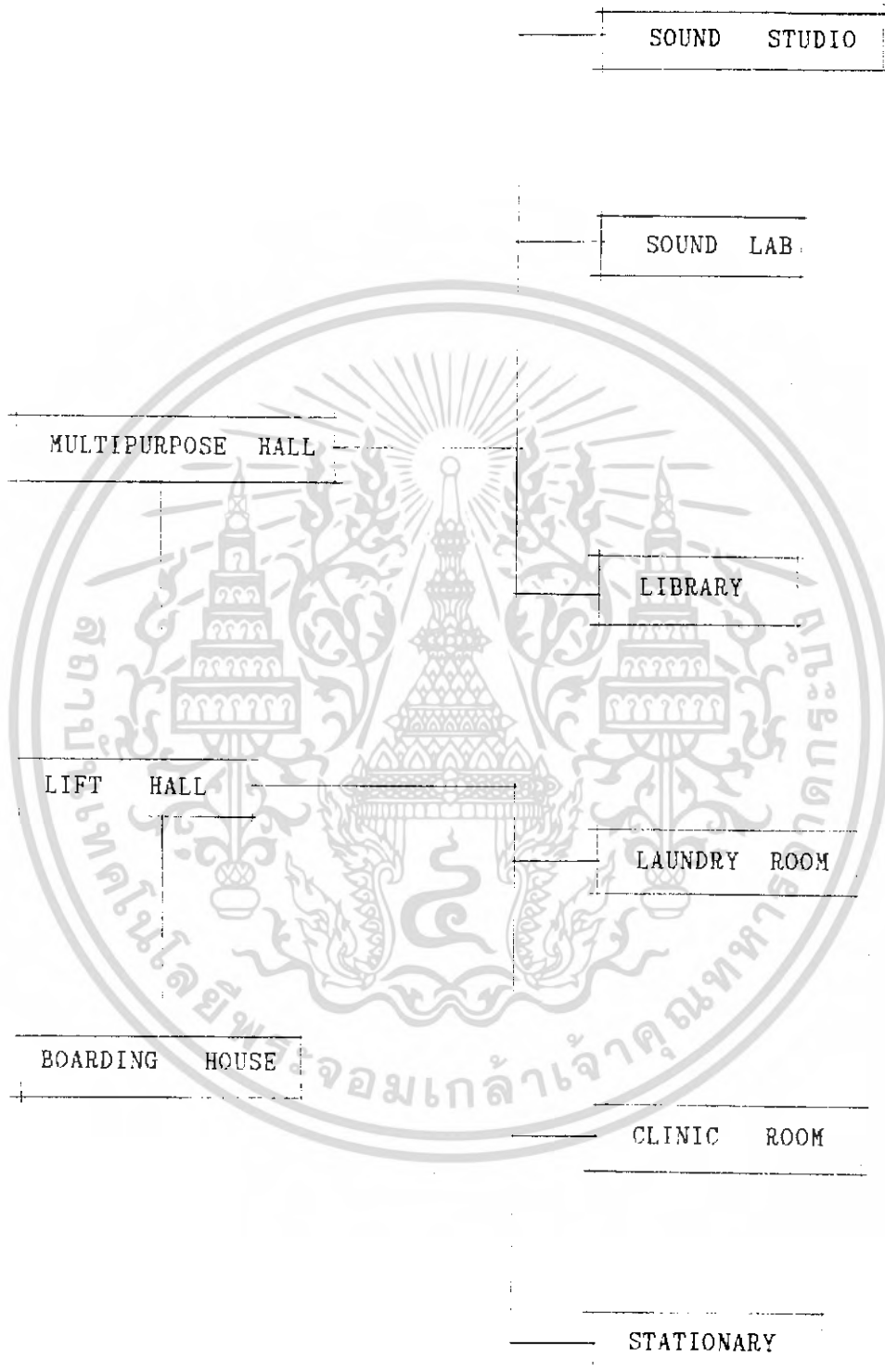
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงอาหาร (CANTEEN)



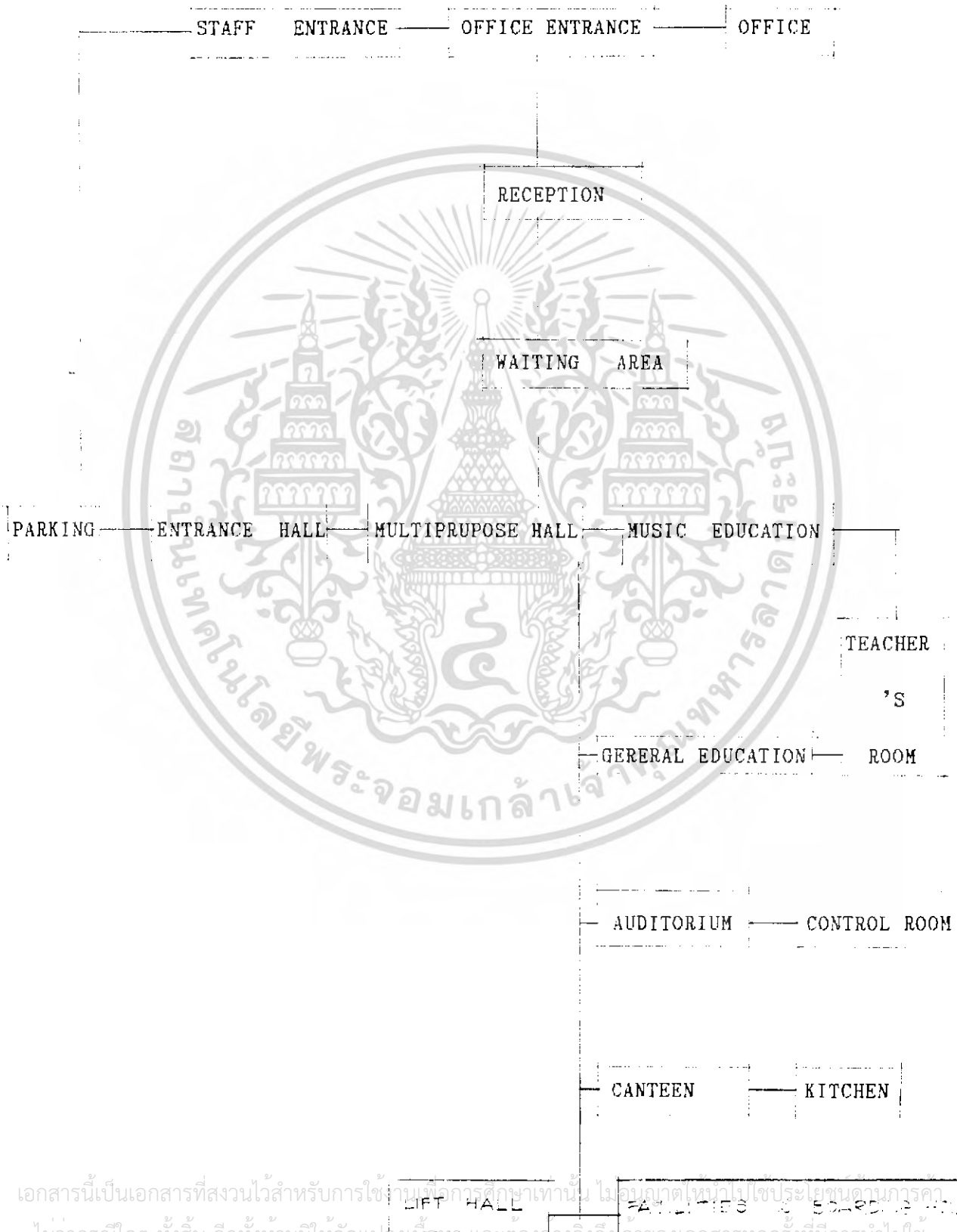
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการ (FACILITIES)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้