

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สถาบันสอนออกแบบสิ่งทอ  
(Institute of Textile Design)



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547-2548

๖๖๖  
๖๖๖  
๖๖๖

i

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 61121  
ในเดือนปี..... 12 ก.ค. 2549

b. 1154388x  
i.....

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สถาปัตยกรรม  
ศาสตร์บัณฑิต

( รศ. กุลธร เลื่อนจวี )

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์

อ.วันัสสุดา ไชยมนตรี

อ.จุฑาทิพย์ เตชะจำเริญ

อ. พงศ์สันต์ สุวรรณะชฎ

ประธานกรรมการ

รองประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

( ผศ.ฉัตรศักดิ์ อินทรประสงค์ )

อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อวิทยานิพนธ์

สถาบันสอนออกแบบสิ่งทอ

ชื่อนักศึกษา

นางสาวพิสมัย ไวทยการ

ภาควิชา

สถาปัตยกรรม

คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา

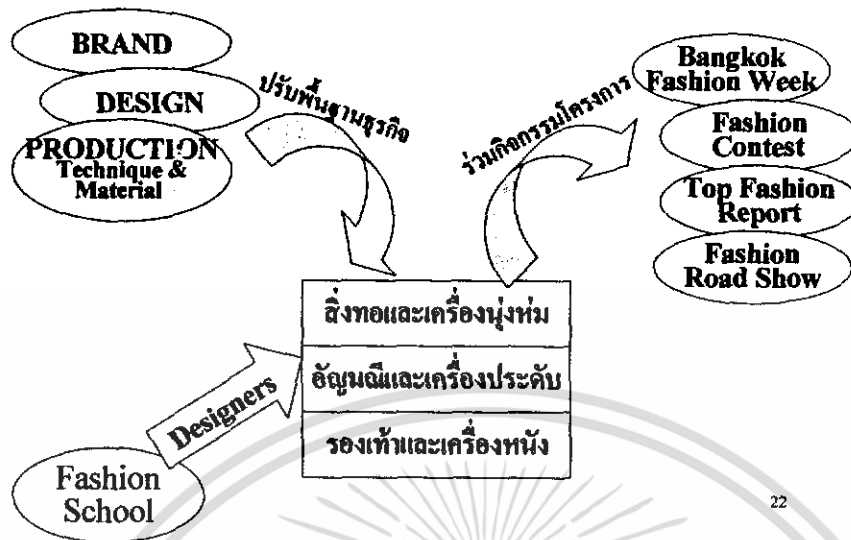
2547-2548

### บทคัดย่อ

การจะพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยให้เป็นผู้นำและเป็นศูนย์กลางของธุรกิจสิ่งทอในภูมิภาคนั้น มีองค์ประกอบหลายประการ ทั้งในด้านการสร้างบุคลากรที่มีฝีมือให้สามารถรองรับภาคการผลิตที่จะก้าวต่อไปในอนาคต หรือการสร้างภาพลักษณ์โดยเน้นด้านการตลาดและประชาสัมพันธ์ให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของสิ่งทอในสายตาของชาวต่างประเทศและผู้บริโภคภายในประเทศ หากแต่อีกส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งในการเสริมสร้างความแข็งแกร่งและนำไปสู่การพัฒนาแบบยั่งยืนนั้นคือการพัฒนาธุรกิจสิ่งทอรวมถึงการเชื่อมโยงกลุ่มผู้ผลิตในส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อร่วมกันพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดยการปรับพื้นฐานเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่ง ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการกรุงเทพฯ เมืองสิ่งทอ ของ 3 สาขา คือ อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม อัญมณีและเครื่องประดับ และ รองเท้าและเครื่องหนัง ด้านต่างๆ ที่เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมจาก OEM (Original Equipment Manufacturer) เป็น ODM (Original Design Manufacturer) และ OBM (Original Branding Manufacturer) คือ

- การเสริมสร้างความเข้มแข็งด้าน Branding
- การเสริมสร้างความเข้มแข็งด้าน Design
- การเสริมสร้างความเข้มแข็งด้าน Production ทางเทคนิค และการปรับฐานวัตถุดิบหลัก
- รวมทั้ง การเชื่อมโยงนักออกแบบ Designer จากวงการสิ่งทอ และจากศูนย์พัฒนาบุคลากรด้านสิ่งทอ (textile School) เข้าทำงานร่วมกับธุรกิจสิ่งทอ

# Fashion Cluster Development



## หลักการและเหตุผล

การจะพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยให้เป็นผู้นำและเป็นศูนย์กลางของธุรกิจสิ่งทอในภูมิภาคนั้น มีองค์ประกอบหลายประการ ทั้งในด้านการสร้างบุคลากรที่มีฝีมือให้สามารถรองรับภาคการผลิตที่จะก้าวต่อไปในอนาคต หรือการสร้างภาพลักษณ์โดยเน้นด้านการตลาดและประชาสัมพันธ์ให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของสิ่งทอในสายตาของชาวต่างประเทศและผู้บริโภคภายในประเทศ หากแต่อีกส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งในการเสริมสร้างความแข็งแกร่งและนำไปสู่การพัฒนาแบบยั่งยืนนั้นคือการพัฒนาธุรกิจสิ่งทอรวมถึงการเชื่อมโยงกลุ่มผู้ผลิตในส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อร่วมกันพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ไปในทิศทางเดียวกัน

อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในการเสริมสร้างให้ธุรกิจสามารถดำเนินไปได้ด้วยความรวดเร็ว ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายรวมถึงการประมวลผลที่แม่นยำ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปมีบทบาทในกระบวนการผลิต ก็จะช่วยให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาพัฒนา อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มของไทยให้เกิดการพัฒนาแบบยั่งยืนเพื่อรองรับการเป็นเมืองสิ่งทอของไทยในอนาคต นอกจากนี้แล้วหากเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจของผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมด้วยการให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแล้ว ก็จะช่วยให้อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มของไทยสามารถพัฒนาได้อย่างก้าวไกลและยั่งยืน ส่งผลต่ออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เชื่อมโยงถึงกันได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ล่วงไปด้วยดีเพราะความร่วมมือ และคำแนะนำ รวมถึงกำลังใจจากบุคคลที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ ตลอดเวลาที่ผ่านมา ข้าพเจ้าจะไม่สามารถทำงานที่ดีชิ้นนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดีถ้าหากขาดบุคคลเหล่านี้ ข้าพเจ้าจึงขอให้เกียรติและยกย่องความมีน้ำใจของบุคคลเหล่านี้ มีดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ธีรศักดิ์ อินทรประสงค์ ที่ให้คำปรึกษาในการออกแบบ และแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ

ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รศ.สมศักดิ์ ธรรมเวชวิท ที่ให้คำปรึกษาและข้อคิดดีๆ ในการออกแบบ

ขอขอบคุณ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณ กรมแผนที่ทางทหาร

ขอขอบคุณ ผู้จัดการโครงการโคโคไนท์ วอลิศ พลาซ่า

ขอขอบคุณ ครอบครัวไวยการ ที่คอยให้กำลังใจ และ ทูมทรัพย์

ขอขอบคุณ นายพลนันท ประภานนท์ สำหรับคำแนะนำและplotter

ขอขอบคุณ นายวสันต์ นายปราโมทย์ นายปริญญา และน้องอาร์ม สำหรับโมเดลอัน สวยงามและทนทาน

ขอขอบคุณ เพื่อนๆที่คอยช่วยเหลือ

นางสาวพิสมัย ไวยการ

# สารบัญ

|                 | หน้า |
|-----------------|------|
| บทคัดย่อ        | iii  |
| กิตติกรรมประกาศ | v    |
| สารบัญ          | vi   |
| สารบัญภาพ       | ix   |
| สารบัญตาราง     | xiii |

## สารบัญ

### บทที่ 1 บทนำ

|  |      |
|--|------|
| 1.1 ความเป็นมาของโครงการ               | 1-1  |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ             | 1-2  |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ     | 1-2  |
| 1.4 หลักสูตรของโครงการ                 | 1-3  |
| 1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ           | 1-11 |
| 1.6 องค์ประกอบของโครงการ               | 1-12 |
| 1.7 การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง | 1-13 |

### บทที่ 2 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

|   |      |
|---|------|
| 2.1 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ                               |      |
| 2.1.1 วิทยาลัยแพชชั่นบุณกะ                                  | 2-1  |
| 2.1.2 Graduate school research center                       | 2-8  |
| 2.1.3 YKK R&D center  | 2-11 |
| 2.2 อาคารตัวอย่างในประเทศ                                   |      |
| 2.2.1 ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2-17 |

**บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลของโครงการ**

|  |      |
|--|------|
| 3.1 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้ภายในโครงการ      |      |
| 3.1.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ                    | 3-1  |
| 3.1.2 รายละเอียดจำนวนผู้ใช้โครงการ           | 3-1  |
| 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ         | 3-6  |
| 3.3 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ | 3-7  |
| 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆในโครงการ  | 3-29 |
| 3.5 ตารางพื้นที่ใช้สอยของโครงการ             | 3-33 |

**บทที่ 4 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ**

|  |      |
|--|------|
| 4.1 เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ        | 4-1  |
| 4.2 ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ   |      |
| 1)ที่ตั้งโครงการที่1 เขตปทุมวัน        | 4-7  |
| 2)ที่ตั้งโครงการที่2 ริมถนนรัชดาภิเษก  | 4-9  |
| 3)ที่ตั้งโครงการที่2 เขตราชเทวี        | 4-11 |
| 4.3 สรุปและวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ | 4-16 |

**บทที่ 5 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ**

|   |      |
|---|------|
| 5.1 ระบบไฟฟ้า                             | 5-1  |
| 5.2 ระบบอุปกรณ์ประกอบเวที( แสง สี เสียง ) | 5-2  |
| 5.3 ระบบสุขาภิบาล                         | 5-31 |
| 5.4 ระบบปรับอากาศ                         | 5-33 |
| 5.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย และดับเพลิง       | 5-39 |
| 5.6 ระบบรักษาความปลอดภัย                  | 5-43 |
| 5.7 ระบบรักษาความสะอาด และการกำจัดขยะ     | 5-44 |
| 5.8 ระบบขนส่งภายใน                        | 5-47 |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 5.9 ระบบป้องกันฟ้าผ่า              | 5-49 |
| 5.10 ระบบโครงสร้างของอาคาร         | 5-50 |
| 5.11 มาตรฐานการจัดพื้นที่ห้องเรียน | 5-56 |

## บทที่ 6 บทสรุปการออกแบบ

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ | 6-1 |
| 6.2 ผลงานการออกแบบ และหุ่นจำลอง  | 6-3 |

## บรรณานุกรม



## สารบัญภาพ

| ภาพ   | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ 2-1 วิทยาลัยแพชั่น BUNKA                           | 2-1  |
| ภาพที่ 2-2 แผนที่ที่ตั้งโครงการวิทยาลัยแพชั่น BUNKA       | 2-2  |
| ภาพที่ 2-3 แผนผังโครงการวิทยาลัยแพชั่น BUNKA              | 2-2  |
| ภาพที่ 2-4 ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ (Sewing studio)          | 2-4  |
| ภาพที่ 2-5 ห้องปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บ                    | 2-4  |
| ภาพที่ 2-6 ห้องบรรยาย                                     | 2-4  |
| ภาพที่ 2-7 ห้องปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บด้วยคอมพิวเตอร์     | 2-4  |
| ภาพที่ 2-8 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ (บน)                  | 2-5  |
| ภาพที่ 2-9 ทศนิยมภาพทางเข้าด้านหน้าโครงการ                | 2-5  |
| ภาพที่ 2-10 ห้องแสดงนิทรรศการ                             | 2-6  |
| ภาพที่ 2-11 ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพสิ่งทอ               | 2-6  |
| ภาพที่ 2-12 ห้องบริการคอมพิวเตอร์                         | 2-7  |
| ภาพที่ 2-13 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์                     | 2-7  |
| ภาพที่ 2-14 ห้องสมุด                                      | 2-7  |
| ภาพที่ 2-15 ห้องปฏิบัติการถ่ายภาพ                         | 2-7  |
| ภาพที่ 2-16 ภาพถ่ายผังบริเวณโครงการ                       | 2-8  |
| ภาพที่ 2-17 ภาพถ่ายด้านหน้าโครงการ                        | 2-8  |
| ภาพที่ 2-18 แผนผังที่ตั้งโครงการ                          | 2-9  |
| ภาพที่ 2-19 แบบ axiomatic ของอาคาร                        | 2-9  |
| ภาพที่ 2-20 ทศนิยมภาพภายในอาคาร                           | 2-10 |
| ภาพที่ 2-21 รูปด้านทิศตะวันออกของโครงการ                  | 2-10 |
| ภาพที่ 2-22 รูปด้านทิศใต้ของโครงการ                       | 2-10 |
| ภาพที่ 2-23 รูปโครงการ YKK R&D Center                     | 2-11 |
| ภาพที่ 2-24 โครงการ YKK R&D Center                        | 2-11 |
| ภาพที่ 2-25 ผังที่ตั้งโครงการ YKK R&D Center              | 2-12 |
| ภาพที่ 2-26 ภาพแสดงสวนภายในโครงการ                        | 2-12 |
| ภาพที่ 2-27 ภาพแสดงการเชื่อมต่อระหว่างเอเทรียมกับสวนภายใน | 2-13 |
| ภาพที่ 2-28 เอเทรียมส่วนโถงทางเข้า                        | 2-14 |

|   |      |
|---|------|
| ภาพที่2-29 พื้นที่ติดต่อเจ้าหน้าที่                                 | 2-14 |
| ภาพที่2-30 ผังพื้นที่ชั้นที่ 1                                      | 2-15 |
| ภาพที่2-31 ภาพแสดงรูปตัดโครงการ                                     | 2-15 |
| ภาพที่2-32 ผังพื้นที่ชั้นที่ 3                                      | 2-16 |
| ภาพที่ 2-33 ผังพื้นที่ชั้นที่ 2                                     | 2-16 |
| ภาพที่ 2-34 รูปด้านทิศเหนือของโครงการ                               | 2-16 |
| ภาพที่ 2-35 ทศนิยมภาพภายนอกศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอ         | 2-17 |
| ภาพที่ 2-36 ห้องทำงานวิจัยทางสิ่งทอ                                 | 2-18 |
| ภาพที่ 2-37 ห้องปฏิบัติการทางเคมี                                   | 2-18 |
| ภาพที่ 2-38,2-39 ห้องปฏิบัติการทางกายภาพ                            | 2-18 |
| ภาพที่ 2-40 แผนผังภายในอาคาร  | 2-19 |
| ภาพที่ 2-41 ภาพถ่ายด้านหน้าอาคาร                                    | 2-19 |
| ภาพที่ 4-1 แผนภาพแสดงพื้นที่ที่อยู่ในการพิจารณา                     | 4-4  |
| ภาพที่ 4-2 แผนภาพแสดงพื้นที่ที่อยู่ในการพิจารณา                     | 4-5  |
| ภาพที่ 4-3 ภาพแสดงพื้นที่ที่อยู่ในการพิจารณาเลือกเป็นที่ตั้งโครงการ | 4-6  |
| ภาพที่ 4-4 แผนที่ผังบริเวณแสดงที่ตั้งโครงการ                        | 4-8  |
| ภาพที่ 4-5 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการ                        | 4-8  |
| ภาพที่ 4-6 รูปถ่ายบริเวณที่ตั้งโครงการ                              | 4-9  |
| ภาพที่ 4-7 และ 4-8 แผนที่ผังบริเวณแสดงที่ตั้งโครงการ                | 4-10 |
| ภาพที่ 4-8 และ 4-9 แผนที่ผังบริเวณแสดงที่ตั้งโครงการ                | 4-12 |
| ภาพที่4-10 ผังบริเวณที่ตั้งโครงการ(ถ่ายเมื่อ 2/11/00)               | 4-16 |
| ภาพที่4-11 แผนที่ทางอากาศบริเวณที่ตั้งโครงการ(ถ่ายเมื่อ 2/11/00)    | 4-16 |
| ภาพที่4-12 ผังแสดงขนาดพื้นที่โครงการ1:1000                          | 4-17 |
| ภาพที่4-13 ผังแสดงการใช้ที่ดินในปัจจุบัน                            | 4-18 |
| ภาพที่4-14,4-15 รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ ( 10/11/04 )                  | 4-19 |
| ภาพที่4-16 ผังแสดงพื้นที่โครงการและอาคารข้างเคียง                   | 4-20 |
| ภาพที่4-17 อาคารแหลมทอง   | 4-21 |
| ภาพที่4-18 อาคารหออลสิวิฑูต สตรีท                                   | 4-21 |
| ภาพที่4-19 ตึกแถวสูง 3 ชั้น   | 4-21 |
| ภาพที่4-20 อาคารเอเชีย  | 4-22 |
| ภาพที่4-21 โรงแรมเอเชีย   | 4-22 |

|             |   |      |
|-------------|---|------|
| ภาพที่4-22  | สภาพด้านหน้าโครงการในปัจจุบัน                               | 4-23 |
| ภาพที่4-23  | พื้นที่โล่งด้านข้างอาคารฮอลล์ผู้โดยสาร                      | 4-23 |
| ภาพที่4-24  | สีแยกกำแพงเพชร  | 4-23 |
| ภาพที่4-25  | ทางเท้าด้านหน้าโครงการ                                      | 4-24 |
| ภาพที่4-26  | ถนนพญาไทด้านหน้าโครงการ                                     | 4-24 |
| ภาพที่4-27  | แผนที่แสดงสิ่งอำนวยความสะดวกรอบโครงการ                      | 4-25 |
| ภาพที่4-28  | ผังแสดงทิศทางการวางตัวที่ตั้งโครงการ                        | 4-26 |
| ภาพที่4-29  | แผนภาพแสดงพื้นที่ก่อสร้างของโครงการมาตราส่วน 1:1000         | 4-27 |
| ภาพที่4-30  | แผนภูมิแสดงข้อจำกัดของความสูงอาคาร มาตราส่วน 1:1000         | 4-28 |
| ภาพที่4-31  | แผนผังแสดงเส้นทางการเข้าถึงโครงการ                          | 4-29 |
| ภาพที่4-32  | แผนผังแสดงเส้นทางการเข้าสู่โครงการ                          | 4-30 |
| ภาพที่ 5-1  | แสดงการใช้ภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อช่วยในการลดความดังของเสียง    | 5-3  |
| ภาพที่5-2   | แสดงพื้นที่โค้งกว้างจะรวมเสียงเป็นจุด                       | 5-7  |
| ภาพที่5-3   | แสดงการใส่วัสดุกันเสียงเพื่อเพิ่มการดูดเสียง                | 5-10 |
| ภาพที่5-4   | แสดงการทำที่นั่งเป็นชั้นบันไดจะช่วยให้การได้ยินเสียงดีขึ้น  | 5-15 |
| ภาพที่5-5   | แสดงการแบ่งเขตแดนเป็นส่วนๆ                                  | 5-16 |
| ภาพที่5-6   | กราฟแสดงค่า RT จากปริมาตรของห้อง                            | 5-17 |
| ภาพที่5-7   | แสดงลักษณะของห้องต่างๆที่มีผลต่อการเกิดเสียง ECHO           | 5-18 |
| ภาพที่5-8   | โครงสร้างพื้น ผังควบคุมเสียงจาก Air-Born และ Structure-Born | 5-18 |
| ภาพที่5-9   | แสดงวิธีการป้องกันการเกิด STRUCTURE-BORNED NOISE            | 5-19 |
| ภาพ5-10     | แสดงตัวอย่างลักษณะของ MIXER AUDIO ในแบบต่างๆ                | 5-23 |
| ภาพที่5-11  | แสดงตำแหน่งการติดตั้งดวงไฟ                                  | 5-29 |
| ภาพที่5-12  | แสดงผังการติดตั้งตำแหน่งไฟในหอประชุม                        | 5-29 |
| ภาพที่5-13  | แสดงระยะของการติดตั้ง LIGHTING BRIDGES                      | 5-30 |
| ภาพที่ 5-4  | แผนผังการทำงานของระบบโทรทัศนวงจรปิด                         | 5-44 |
| ภาพที่ 5-15 | ภาพลักษณะของสายล่อฟ้า DYANSPHERE TERMINAL                   | 5-49 |
| ภาพที่ 6-1  | ภาพร่างแนวความคิดการออกแบบ                                  | 6-1  |
| ภาพที่ 6-2  | ภาพร่างแนวความคิดการออกแบบ                                  | 6-1  |
| ภาพที่ 6-3  | ภาพร่างแนวความคิดการออกแบบอาคาร                             | 6-2  |
| ภาพที่ 6-4  | ภาพร่างแนวความคิดอาคาร                                      | 6-2  |
| ภาพที่ 6.5  | ผังพื้นที่ชั้นใต้ดิน (B1 Floor Plan)                        | 6-3  |

|             |   |      |
|-------------|---|------|
| ภาพที่ 6-6  | ผังพื้นชั้น1 (Ground Floor Plan)                  | 6-4  |
| ภาพที่ 6.7  | ผังพื้นชั้น2 ( 2nd Floor Plan)                    | 6-5  |
| ภาพที่ 6.8  | ผังพื้นชั้น3 ( 3rd Floor Plan)                    | 6-6  |
| ภาพที่ 6.9  | ผังพื้นชั้น4 ( 4th Floor Plan)                    | 6-7  |
| ภาพที่ 6.10 | ผังพื้นชั้น5 ( 5th Floor Plan)                    | 6-8  |
| ภาพที่ 6.11 | ผังพื้นชั้น6 ( 6th Floor Plan)                    | 6-9  |
| ภาพที่ 6.12 | ผังพื้นชั้น7-9 ( 7 th-9th Floor Plan)             | 6-10 |
| ภาพที่ 6.13 | ผังพื้นชั้น10-ชั้นดาดฟ้า ( 10 th-deck Floor Plan) | 6-11 |
| ภาพที่ 6.14 | ผังหลังคา ( Roof Lay-Out Plan)                    | 6-12 |
| ภาพที่ 6-15 | รูปตัด A-A  | 6-13 |
| ภาพที่ 6-16 | รูปตัด B-B  | 6-14 |
| ภาพที่ 6-17 | รูปด้านทิศตะวันออก                                | 6-15 |
| ภาพที่ 6-18 | รูปด้านทิศเหนือ                                   | 6-16 |
| ภาพที่ 6-19 | รูปด้านทิศตะวันตก                                 | 6-17 |
| ภาพที่ 6-20 | รูปด้านทิศใต้                                     | 6-18 |



## สารบัญตารางและแผนภูมิ

| ตาราง   | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่1-1แผนการศึกษาของสถาบันสอนการออกแบบสิ่งทอหลักสูตรระยะยาว 4 ปี | 1-3  |
| ตารางที่1-2 ตารางสอน-ตารางห้องเรียนของสถาบันหลักสูตรระยะยาว 4 ปี      | 1-8  |
| ตารางที่3-1จำนวนนักศึกษาระยะยาว                                       | 3-1  |
| ตารางที่3-2จำนวนนักศึกษาระยะสั้น                                      | 3-1  |
| แผนภูมิที่3-1โครงสร้างบริหารสถาบัน                                    | 3-2  |
| ตารางที่3-3จำนวนอาจารย์สอนหลักสูตรระยะยาว                             | 3-4  |
| ตารางที่3-4จำนวนอาจารย์สอนหลักสูตรระยะสั้น                            | 3-4  |
| ตารางที่3-5ตารางวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ                            | 3-6  |
| แผนภาพที่3-2ความสัมพันธ์ส่วนบริหาร                                    | 3-29 |
| แผนภาพที่3-4ความสัมพันธ์ส่วนสนับสนุนการศึกษา                          | 3-30 |
| แผนภาพที่3-5ความสัมพันธ์ส่วนบริการ                                    | 3-30 |
| แผนภาพที่3-6ความสัมพันธ์ส่วนสาธารณะ                                   | 3-31 |
| แผนภาพที่3-7ความสัมพันธ์ส่วนประชุมและแสดง                             | 3-31 |
| แผนภาพที่3-8ความสัมพันธ์ส่วนการศึกษา                                  | 3-32 |
| ตารางที่3-5ตารางพื้นที่ใช้สอย   | 3-33 |
| ตารางที่5-1 แสดงมาตรฐานทั่วไปสำหรับเสียงเบื่องหลังที่อนุญาตให้มีได้   | 5-9  |
| ตารางที่5-2 แสดงสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ                    | 5-11 |
| ตารางที่5-3 แสดงตำแหน่งและจำนวนของไมโครโฟน                            | 5-24 |
| ตารางที่5-4 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ                | 5-39 |
| ตารางที่ 5-5 แสดงจำนวนทางออกฉุกเฉินต่อจำนวนความจุผู้ชม                | 5-42 |
| ตารางที่5-6 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ               | 5-45 |
| ตารางที่5-7 แสดงข้อดีข้อเสียของควมถี่ต่างๆในการเก็บขยะ                | 5-46 |
| ตารางที่5-8 แสดงอัตราส่วนทางลาดของทางลาดชนิดต่างๆ                     | 5-48 |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ธุรกิจส่งออกแฟชั่นสินค้า อันได้แก่ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมอัญมณี และเครื่องประดับ อุตสาหกรรมเครื่องหนังและรองเท้า ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมหลักที่นำรายได้เข้าประเทศเป็นอันดับต้นๆ แต่นับจากปี พ.ศ. 2545 พบว่าแนวโน้มการส่งออกธุรกิจแฟชั่นเริ่มชะลอตัวลง เนื่องจากการเปิดเสรีทางการค้า ทำให้ไทยมีคู่แข่งเพิ่มขึ้นทั้งจีนและเวียดนาม ซึ่งมีค่าแรงและต้นทุนการผลิตต่ำกว่าประเทศไทย และการยกเลิกสิทธิพิเศษในการลดภาษีการส่งออกแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2548 ทำให้ประเทศไทยเสียเปรียบในการแข่งขันในกลุ่มตลาดต่างประเทศที่ทำการค้าแบบรับจ้างผลิต (OME) ทางรัฐบาลได้เล็งเห็นถึงปัญหานี้ จึงมีนโยบายผลักดันให้อุตสาหกรรมแฟชั่นไทยพัฒนาไปสู่ธุรกิจแบบมีตราสินค้าเป็นของตนเอง (OBM) เพื่อยกระดับสินค้าแฟชั่นไทย ให้สามารถแข่งขันในตลาดบน และเป็นหนทางให้อุตสาหกรรมแฟชั่นของไทยอยู่รอดได้อย่างยั่งยืนและมีเสถียรภาพ

การที่จะยกระดับอุตสาหกรรมแฟชั่นได้นั้น จำเป็นจะต้องประกอบด้วยปัจจัยทั้ง 3 ส่วน คือ

1. ปัจจัยด้านการผลิตพื้นฐาน ซึ่งในจุดนี้ ไทยมีรากฐานที่ดีมาจากการเป็นผู้รับจ้างผลิตมานาน

2. การประชาสัมพันธ์ทางการตลาด อันเป็นที่มาของโครงการ "กรุงเทพเมืองแฟชั่น" ของรัฐบาล

3. บุคลากรในธุรกิจแฟชั่น ซึ่งต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการพัฒนา ซึ่งในข้อนี้ ไทยยังขาดอยู่มาก เนื่องจากการผลิตแบบ OEM นั้นไม่ได้ส่งผลให้เกิดการพัฒนาในจุดนี้มากเท่าใดนัก และยังเป็นจุดที่สำคัญที่จะพาให้ธุรกิจแฟชั่นไทยก้าวไปสู่ OBM ได้ ทางสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (สอท.) จึงมีแผนดำเนินการจัดตั้ง "สถาบันสอนออกแบบสิ่งทอ" เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเปิดสอนด้านแฟชั่นแก่บุคลากรด้านอุตสาหกรรมแฟชั่น ทั้งในด้านภาคปฏิบัติ คือการออกแบบสินค้าแฟชั่น และภาคทฤษฎี คือความรู้ในการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับแฟชั่น เพื่อเป็นการพัฒนาทั้งในด้านการออกแบบและผู้ประกอบการไปพร้อมๆกัน เพื่อช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาอุตสาหกรรม แฟชั่นของไทยอย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาและเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการออกแบบแฟชั่น
2. เพื่อพัฒนาและเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการทำธุรกิจแฟชั่น
3. เป็นตัวกลางเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรม นักออกแบบ และภาคการผลิต
4. เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลข่าวสารธุรกิจแฟชั่น แนวโน้มแฟชั่น
5. เพื่อสร้างและกระจายข้อมูลความรู้เกี่ยวกับธุรกิจแฟชั่น การออกแบบ การวิจัย และการพัฒนาแฟชั่นแนวโน้มทิศทางของแฟชั่น และข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรมแฟชั่น
6. เป็นศูนย์กลางในการค้นคว้าและศึกษาทางแฟชั่นทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
7. เป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ความรู้และวิทยาการใหม่ๆทางด้านแฟชั่นแก่ประชาชนทั่วไป
8. ส่งเสริมภาพลักษณ์ของประเทศไทยให้เป็นเมืองแห่งแฟชั่น (Bangkok Fashion City)

## 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

9. เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ความต้องการภายในโครงการประเภทสถาบันการศึกษา เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูลและทำการออกแบบสถาปัตยกรรม
10. เพื่อฝึกฝนการวิเคราะห์ หาที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการและเหมาะสมกับผู้ใช้งานโครงการ
11. เพื่อศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยในการทำงาน และสร้างสภาพแวดล้อมให้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้ใช้
12. เพื่อศึกษาและฝึกฝนการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องภาพลักษณ์และวัตถุประสงค์ของโครงการ
13. เพื่อเรียนรู้งานระบบและอุปกรณ์ประกอบอาคารที่เกี่ยวข้อง

## 1.4 หลักสูตรการศึกษา

แผนการศึกษาจะแบ่งออกเป็นหลักสูตรระยะยาวและระยะสั้น โดยหลักสูตรระยะยาว 4 ปี เมื่อจบหลักสูตรจะได้รับปริญญา ศิลปบัณฑิต (แฟชั่นดีไซน์) Bachelor of Fine Arts (Fashion Design) ส่วนหลักสูตรระยะสั้น 6 เดือนจะได้รับประกาศนียบัตรรับรองจากสถาบัน

ตารางที่ 1-1 แผนการศึกษาของสถาบันสอนการออกแบบสิ่งทอหลักสูตรระยะยาว 4 ปี

ภาคต้น ปี 1

| หมวดวิชา   | รหัส - ชื่อวิชา          | จำนวนหน่วยกิต |         |
|--|--------------------------|---------------|---------|
|  |                          | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| พื้นฐาน(3)   | ENGLISH                  | 2             | 1       |
| พื้นฐานคณะ (3)   | Introduction to Fine Art | 2             | -       |
|  | การออกแบบทัศนราภรณ์ 1    | 2             | -       |
| บังคับสาขาวิชา (3)   | DRAWING                  | 2             | 1       |
| บังคับเลือก (9)  | เทคโนโลยีสิ่งทอเบื้องต้น | 2             | 1       |
|  | English for Business     | 1             | 2       |
|  | คอมพิวเตอร์เบื้องต้น     | 1             | 2       |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 19 หน่วยกิต                            |                          | 11            | 7       |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 19 (นับในหลักสูตร 15) |                          | 19            |         |

ภาคปลาย ปี 1

| หมวดวิชา           | รหัส - ชื่อวิชา       | จำนวนหน่วยกิต |         |
|--------------------|-----------------------|---------------|---------|
|                    |                       | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| พื้นฐาน(3)         | ENGLISH II            | 2             | 1       |
| พื้นฐานคณะ (3)     | Fine Art II           | 2             | -       |
|                    | การออกแบบทัศนราภรณ์ 2 | 2             | -       |
| บังคับสาขาวิชา (3) | Figure Drawing        | 2             | 1       |

|  |                            |    |   |
|--|----------------------------|----|---|
| บังคับเลือก (9)  | เทคโนโลยีสิ่งทอ2           | 2  | 1 |
|  | ภาษาไทย                    | 1  | 2 |
|  | คอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบ | 1  | 2 |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 19 หน่วยกิต                            |                            | 11 | 7 |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 38 (นับในหลักสูตร 15) |                            | 19 |   |

ภาคต้น ปี 2 (2547)

| หมวดวิชา   | รหัส - ชื่อวิชา       | จำนวนหน่วยกิต |         |
|--|-----------------------|---------------|---------|
|  |                       | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| พื้นฐาน(3)   | คณิตศาสตร์            | 3             | -       |
| พื้นฐานคณะ (3)   | Fine Art II           | 2             | -       |
|  | การออกแบบทัศนศิลป์ 3  | 2             | 1       |
| บังคับเลือก(3)   | เทคโนโลยีสิ่งทอ3      | 2             | 1       |
|  | แพทเทิร์นเบื้องต้น    | 1             | 2       |
| เลือกเสรี (3)  | CREATIVE GRAPHICS I   | 2             | 1       |
|  | CREATIVE DECORATION I |               |         |
|  | CREATIVE EXHIBITION I |               |         |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 17 หน่วยกิต                            |                       | 12            | 5       |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 55 (นับในหลักสูตร 15) |                       | 17            |         |

ภาคปลาย ปี 2 (2547-48)

| หมวดวิชา       | รหัส - ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |         |
|----------------|----------------------|---------------|---------|
|                |                      | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| พื้นฐาน(3)     | เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น | 3             | -       |
| พื้นฐานคณะ (3) | Fine Art IV          | 2             | -       |

|  |                        |    |   |
|--|------------------------|----|---|
|  | การออกแบบภัสตราภรณ์ 4  | 2  | 1 |
| บังคับเลือก(3)   | เทคโนโลยีสิ่งทอ4       | 2  | 1 |
|  | Men & Women Pattern    | 1  | 2 |
| เลือกเสรี (3)  | CREATIVE GRAPHICS II   | 2  | 1 |
|  | CREATIVE DECORATION II |    |   |
|  | CREATIVE EXHIBITION II |    |   |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 17 หน่วยกิต                            |                        | 12 | 5 |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 72 (นับในหลักสูตร 15) |                        | 17 |   |

ภาคต้น ปี 3 (2548)

| หมวดวิชา   | รหัส - ชื่อวิชา          | จำนวนหน่วยกิต |         |
|--|--------------------------|---------------|---------|
|  |                          | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| พื้นฐาน(3)   | เศรษฐศาสตร์2             | 3             | -       |
| พื้นฐานคณะ (3)   | ประวัติศาสตร์แพ้นตะวันตก | 2             | -       |
|  | การออกแบบภัสตราภรณ์ 5    | 2             | 1       |
| บังคับเลือก(3)   | ถ่ายภาพเบื้องต้น         | 2             | 1       |
|  | Pattern Draping          | 1             | 2       |
| เลือก (3)  | Fashion Design           | 3             | 3       |
|  | Fashion Marketing        |               |         |
|  | Textile                  |               |         |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 20 หน่วยกิต                            |                          | 13            | 7       |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 92 (นับในหลักสูตร 15) |                          | 20            |         |

ภาคปลาย ปี 3 (2548-49)

| หมวดวิชา | รหัส - ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|----------|-----------------|---------------|
|----------|-----------------|---------------|

|   |                              | ทฤษฎี | ปฏิบัติ |
|---|------------------------------|-------|---------|
| พื้นฐาน(3)  | จิตวิทยา                     | 3     | -       |
| พื้นฐานคณะ (3)  | ประวัติศาสตร์แฟชั่นตะวันตก 2 | 2     | -       |
|   | การออกแบบภัตตาคาร 6          | 2     | 1       |
| บังคับเลือก(3)  | RESEARCH IN REPORT WRITING   | 2     | 1       |
|   | การออกแบบลายพิมพ์            | 1     | 2       |
| เลือก (3)   | Fashion Design               | 3     | 3       |
|   | Fashion Marketing            |       |         |
|   | Textile                      |       |         |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 20 หน่วยกิต                             |                              | 13    | 7       |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 112 (นับในหลักสูตร 15) |                              | 20    |         |

ภาคต้น ปี 4 (2549)

| หมวดวิชา   | รหัส - ชื่อวิชา       | จำนวนหน่วยกิต |         |
|--|-----------------------|---------------|---------|
|  |                       | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| พื้นฐานคณะ (3)   | กฎหมาย                | 3             | -       |
| บังคับสาขาวิชา (9)   | การออกแบบนิทรรศการ    | 1             | 2       |
|  | PROFESIONAL PRACTICE  | -             | 3       |
|  | Fashion Advertisement | 1             | 2       |
| เลือก (6)  | Fashion Design        |               |         |
|  | Fashion Marketing     | 3             | 3       |
|  | Textile               |               |         |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 19 หน่วยกิต                              |                       | 8             | 10      |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 131 (นับในหลักสูตร 128) |                       | 18            |         |

ภาคปลาย ปี 4 (2549-50)

| หมวดวิชา                                 | รหัส - ชื่อวิชา                      | จำนวนหน่วยกิต |         |
|--|--------------------------------------|---------------|---------|
|  |                                      | ทฤษฎี         | ปฏิบัติ |
| บังคับสาขาวิชา (6)                       | 3502490 SENIOR PROJECT CREATIVE ARTS | 2             | 6       |
| รวมเฉพาะภาคเรียนนี้ 8 หน่วยกิต           |                                      | 8             |         |
| จำนวนหน่วยกิตรวมทุกภาคเรียนที่ผ่านมา 139 |                                      |               |         |

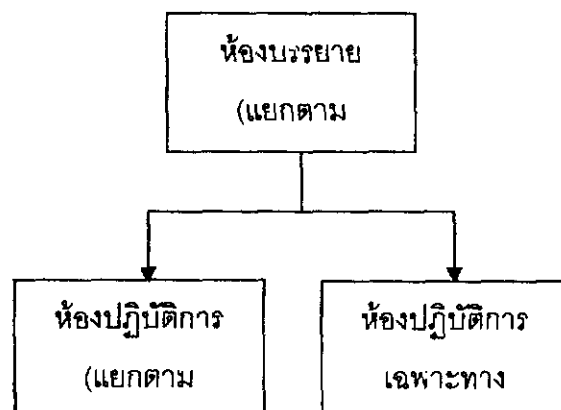
### หลักสูตรการศึกษาระยะสั้น ( 6 เดือน )

เปิดสอนทั้งหมด 6 สาขาวิชา ได้แก่

1. สาขาวิชาการออกแบบเครื่องแต่งกาย ( Fashion Design )
2. สาขาวิชาการออกแบบเครื่องประดับ ( Accessories Design )
3. สาขาวิชาการออกแบบเครื่องหนัง ( Fashion Design )
4. สาขาวิชาการออกแบบสิ่งทอ ( Textile Design )
5. สาขาวิชาบริหารธุรกิจแฟชั่น ( Fashion marketing )
6. สาขาการจัดการด้านธุรกิจแฟชั่น ( Fashion communication )

### ระบบการเรียนการสอน

ในหลักสูตรการศึกษาระยะสั้น จะแบ่งนักเรียนในแต่ละสาขาวิชาแยกกันเรียนเป็นกลุ่ม สาขาละ 30 คน โดยการเรียนการสอนจะเป็นในลักษณะการทำ workshop โดยในช่วงเช้าจะเป็นภาคทฤษฎี เข้าฟังบรรยายในห้องเรียนตามสาขา ส่วนในช่วงบ่ายจะเรียนภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการต่างๆ โดยจะมีห้องปฏิบัติการสำหรับแต่ละสาขาวิชาสำหรับนักเรียนใช้ทำงานสาขาละ 1 ห้อง และในบางครั้งจะเข้าใช้ห้องปฏิบัติการอื่นๆ หัวข้อการศึกษาในแต่ละวัน เมื่อจบหลักสูตรจะได้รับประกาศนียบัตรรับรองความรู้ตามสาขานั้นๆ



ตารางที่1-2 ตารางสอน-ตารางห้องเรียนของสถาบันสอนการออกแบบสิ่งทอหลักสูตรระยะยาว 4 ปี

ชั้นปีที่ 1ภาคเรียนที่1

| วัน      | 9.00 -12.00   | 12.00 - 13.00  | 13.00 - 15.00  | 15.00 - 17.00 |
|----------|---|----------------|--|---------------|
| จันทร์   | ภาษาอังกฤษ<br>(ห้องบรรยาย 1)                              | พัก<br>กลางวัน | -  | -             |
| อังคาร   | Introduction to Fine Art<br>(ห้องศิลปะ)                   |                | เทคโนโลยีสิ่งทอ I<br>(ห้องบรรยาย 1,ห้องปฏิบัติการสิ่งทอ) |               |
| พุธ      | ออกแบบพัสดุราภรณ์ I<br>(ห้องบรรยาย1,ห้องปฏิบัติการออกแบบ) |                | คอมพิวเตอร์ I<br>(ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์)             |               |
| พฤหัสบดี | Drawing<br>(ห้องศิลปะ)                                    |                | -  |               |
| ศุกร์    | English for Bussiness<br>(ห้องเสดท์คนศึกษา)               |                | -  |               |

ชั้นปีที่ 1ภาคเรียนที่2

| วัน    | 9.00 -12.00  | 12.00 - 13.00  | 13.00 - 15.00   | 15.00 - 17.00 |
|--------|--|----------------|---|---------------|
| จันทร์ | ภาษาอังกฤษ II<br>(ห้องบรรยาย 1)                            | พัก<br>กลางวัน | -   | -             |
| อังคาร | Fine Art II<br>(ห้องศิลปะ)                                 |                | เทคโนโลยีสิ่งทอ II<br>(ห้องบรรยาย 1,ห้องปฏิบัติการสิ่งทอ) |               |
| พุธ    | ออกแบบพัสดุราภรณ์ II<br>(ห้องบรรยาย1,ห้องปฏิบัติการออกแบบ) |                | คอมพิวเตอร์ II<br>(ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์)             |               |

|       |                           |  |   |
|-------|---------------------------|--|---|
| ศุภร์ | ภาษาไทย<br>(ห้องบรรยาย 1) |  | - |
|-------|---------------------------|--|---|

ชั้นปีที่ 2ภาคเรียนที่1

| วัน      | 9.00 -12.00  | 12.00 -<br>13.00 | 13.00 - 15.00      15.00 - 17.00                           |
|----------|--|------------------|--|
| จันทร์   | คณิตศาสตร์<br>(ห้องบรรยาย 2)                                     |                  | -  |
| อังคาร   | Fine Art III<br>(ห้องบรรยาย2,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)               | พัก<br>กลางวัน   | เทคโนโลยีสิ่งทอ III<br>(ห้องบรรยาย 2,ห้องปฏิบัติการสิ่งทอ) |
| พุธ      | ออกแบบทัศนราภรณ์ III<br>(ห้องบรรยาย2,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)       |                  | -  |
| พฤหัสบดี | ปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บ I<br>(ห้องบรรยาย2,ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ) |                  | -  |
| ศุภร์    | วิชาเลือกเสรี<br>**(แยกตามกลุ่มวิชา)                             |                  | วิชาเลือกเสรี<br>**(แยกตามกลุ่มวิชา)                       |

ชั้นปีที่ 2ภาคเรียนที่2

| วัน      | 9.00 -12.00   | 12.00 -<br>13.00 | 13.00 - 15.00      15.00 - 17.00                          |
|----------|---|------------------|---|
| จันทร์   | เศรษฐศาสตร์<br>(ห้องบรรยาย 2)                                     |                  | -   |
| อังคาร   | Fine Art IV<br>(ห้องบรรยาย2,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)                 | พัก<br>กลางวัน   | เทคโนโลยีสิ่งทอ IV<br>(ห้องบรรยาย 2,ห้องปฏิบัติการสิ่งทอ) |
| พุธ      | ออกแบบทัศนราภรณ์ IV<br>(ห้องบรรยาย2,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)         |                  | -   |
| พฤหัสบดี | ปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บ II<br>(ห้องบรรยาย2,ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ) |                  | -   |
| ศุภร์    | วิชาเลือกเสรี II  |                  | วิชาเลือกเสรี   |

|  |                      |  |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
|  | ** (แยกตามกลุ่มวิชา) |  | ** (แยกตามกลุ่มวิชา) |
|--|----------------------|--|----------------------|

ชั้นปีที่ 3ภาคเรียนที่1

| วัน      | 9.00 -12.00  | 12.00 - 13.00  | 13.00 - 15.00                                      | 15.00 - 17.00 |
|----------|--|----------------|--|---------------|
| จันทร์   | เศรษฐศาสตร์ II<br>(ห้องบรรยาย 3)                                   |                | หลักการถ่ายภาพเบื้องต้น<br>(ห้องปฏิบัติการถ่ายภาพ) |               |
| อังคาร   | ออกแบบเครื่องประดับ I<br>(ห้องบรรยาย3,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)        | พัก<br>กลางวัน | -  |               |
| พุธ      | ออกแบบทัศนราภรณ์ V<br>(ห้องบรรยาย3,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)           |                | -  |               |
| พฤหัสบดี | วิชาเลือกเสรี III<br>** (แยกตามกลุ่มวิชา)                          |                | วิชาเลือกเสรี III<br>** (แยกตามกลุ่มวิชา)          |               |
| ศุกร์    | ปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บ III<br>(ห้องบรรยาย3,ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ) |                | -  |               |

ชั้นปีที่ 3ภาคเรียนที่2

| วัน      | 9.00 -12.00  | 12.00 - 13.00  | 13.00 - 15.00                             | 15.00 - 17.00 |
|----------|--|----------------|---|---------------|
| จันทร์   | จิตวิทยาเบื้องต้น<br>(ห้องบรรยาย 3)                          |                | หลักการถ่ายภาพเบื้องต้น                   |               |
| อังคาร   | ออกแบบเครื่องประดับ II<br>(ห้องบรรยาย3,ห้องปฏิบัติการออกแบบ) | พัก<br>กลางวัน | -   |               |
| พุธ      | ออกแบบทัศนราภรณ์ VI<br>(ห้องบรรยาย3,ห้องปฏิบัติการออกแบบ)    |                | -   |               |
| พฤหัสบดี | วิชาเลือกเสรี III<br>** (แยกตามกลุ่มวิชา)                    |                | วิชาเลือกเสรี III<br>** (แยกตามกลุ่มวิชา) |               |
| ศุกร์    | ปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บ IV                                   |                | -   |               |

|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| (ห้องบรรยาย3,ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ) |  |  |
|-------------------------------------|--|--|

### ชั้นปีที่ 4ภาคเรียนที่1

| วัน      | 9.00 -12.00                              | 12.00 - 13.00 | 13.00 - 15.00  | 15.00 - 17.00 |
|----------|--|---------------|--|---------------|
| จันทร์   | -  |               | การออกแบบนิทรรศการ<br>(ห้องบรรยาย4,ห้องปฏิบัติการออกแบบ) |               |
| อังคาร   | -  | พัก           | -  |               |
| พุธ      | วิชาเลือกเสรี III<br>**(แยกตามกลุ่มวิชา) | กลางวัน       | วิชาเลือกเสรี III<br>**(แยกตามกลุ่มวิชา)                 |               |
| พฤหัสบดี | -  |               | โฆษณาเบื้องต้น<br>(ห้องบรรยาย 3)                         |               |
| ศุกร์    | -  |               | กฎหมาย<br>(ห้องบรรยาย 3)                                 |               |

### ชั้นปีที่ 4ภาคเรียนที่2

ไม่มีตารางการเรียนการสอน

### 1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขตจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการได้อย่างเหมาะสม
2. เพื่อศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรมจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ทั้งภายในและต่างประเทศเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดองค์ประกอบและออกแบบรายละเอียดขององค์ประกอบ
3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพของที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อม ที่มีอิทธิต่อการออกแบบโครงการ

4. เพื่อศึกษากฎหมาย พระราชบัญญัติและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม
5. เพื่อศึกษาการออกแบบสถาบันการศึกษาทั้งในด้านการเรียนการสอน การจัดแสดงนิทรรศการ ด้านการบริหารและอื่นๆ
6. เพื่อศึกษางานระบบต่างๆของโครงการ เช่นระบบโครงสร้างอาคาร เทคนิควิธีทางวิศวกรรม

## 1.6 องค์ประกอบของโครงการ

### A. ส่วนบริหาร

1. ฝ่ายบริหาร
2. ฝ่ายธุรการ
3. ฝ่ายวิชาการ
4. ฝ่ายบริหารนักศึกษา
5. ห้องประชุม

### B. ส่วนการศึกษา

1. ห้องบรรยายสามัญ
2. ห้องบรรยายรวม
3. ห้องปฏิบัติการประเภทต่างๆ

### C. ส่วนประชุมและแสดงงาน

1. โถงนิทรรศการและจัดแสดงงาน
2. ห้องฉายวิดีโอทัศน์ด้านการออกแบบ

### D. ส่วนบริการการศึกษา (Education Center)

1. ห้องสมุด
2. Computer and Internet

### E. ส่วนห้องเครื่องและห้องบำรุงรักษา

### F. ที่จอดรถ

## 1.7 การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง

1. กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์
2. สำนักงานบริหารกรุงเทพมหานครเมืองแฟชั่น
3. สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
4. กรมแผนที่ทางทหาร กระทรวงกลาโหม
5. แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติหอสมุด
6. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7. นิตยสาร cut & sew
8. นิตยสาร textile
9. [www.bangkokfashioncity.co.th](http://www.bangkokfashioncity.co.th)



## บทที่ 2

### กรณีศึกษาตัวอย่างอาคาร

#### 2.1 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

##### 2.1.1 Bunka fashion collage

ที่ตั้ง 3-22-1, Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo ,151-8522, JAPAN



รูปที่ 2-1 วิทยาลัยแฟชั่น Bunka

วิทยาลัยแฟชั่น Bunka ถูกก่อตั้งในฐานะโรงเรียนการตัดเย็บสำหรับเด็กหญิง Namiki ในปี ค.ศ. 1919 ก่อนจะเปลี่ยนเป็นวิทยาลัยอาชีวะในปี 1923 และเปลี่ยนเป็นวิทยาลัยแฟชั่น Bunka ในปี 1936 ในปี 1973 วิทยาลัยเฉลิมฉลองวันครบรอบปีที่ 50 ด้วยการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์เครื่องแต่งกายและศูนย์กลางทรัพยากร ในปี 1976 วิทยาลัยแฟชั่น Bunka ได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรให้เข้าสู่ระบบใหม่ที่มีหลากหลายสาขารวมถึงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ อาคารหลักแห่งใหม่ของวิทยาลัยเปิดในปี 1998 และอาคารเพิ่มเติมก่อสร้างสำเร็จใน 2003 เพื่อฉลองวันครบรอบของวิทยาลัยปีที่ 80



ภายในวิทยาลัยประกอบไปด้วยอาคารหลายหลัง โดยอาคารหลักจะเป็นตึกคู่ 20 ชั้น ด้านหน้าโครงการ โดยแบ่งส่วนให้ตึก A เป็นของวิทยาลัยแฟชั่น ( Bunka Fashion Collage) ส่วนตึก B เป็นสถาบันวิจัยทางศิลปวัฒนธรรม ( Bunka Cultural Reserch Center ) โดยในการทำวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะในส่วนของวิทยาลัยแฟชั่นเท่านั้น

#### อาคาร A ประกอบด้วย

- ชั้นที่ 1 - โถงทางเข้าอาคาร
  - ส่วนร้านค้าและแสดงสินค้าประเภทจิวเวลรี่และเครื่องประดับ
- ชั้นที่ 2-3 - โถงทางเข้าหลัก
  - ( Lobby floor) - ประชาสัมพันธ์
  - ส่วนสมัครเรียน
- ชั้นที่ 4-5 - ฝ่ายทะเบียนการศึกษา
- ชั้นที่ 6-7 - ส่วนการจัดการ ห้องพักบุคลากร
- ชั้นที่ 8 - ภาควิชาวิศวกรรมการผลิตสิ่งทอ
- ชั้นที่ 9-10 - ห้องเรียนภาควิชา Art Craft Study
  - ห้องเรียนภาควิชา Fashion Craft Study
  - ห้องเรียนภาควิชา Fashion Research Study
- ชั้นที่ 11 - แผนกคอมพิวเตอร์
  - แผนกคอมพิวเตอร์ออกแบบเครื่องแต่งกายด้วย Auto Cad
  - ห้องปฏิบัติการออกแบบด้วย Auto Cad
- ชั้นที่ 12 - ห้องเรียนภาควิชา Art Craft Study
  - ห้องเรียนภาควิชา Fashion Craft Study
  - ห้องเรียนภาควิชา Fashion Research Study
- ชั้นที่ 13 - ห้องภาควิชา ออกแบบแฟชั่น
- ชั้นที่ 14 - ห้องเรียนภาควิชา ออกแบบแฟชั่น
  - ห้องเรียนภาควิชา การจัดการธุรกิจแฟชั่น
- ชั้นที่ 15 - ห้องเรียนและห้องวิจัย
- ชั้นที่ 16 - ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการวิชา Graphic product design
- ชั้นที่ 18 - ห้องเรียนวิชาพื้นฐานการออกแบบ
- ชั้นที่ 19 - ห้องพักบุคลากรและส่วนสำนักงาน
- ชั้นที่ 20 - ส่วนบริหาร



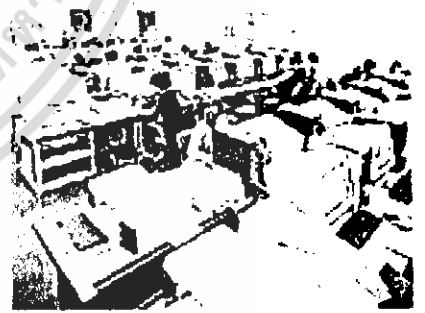
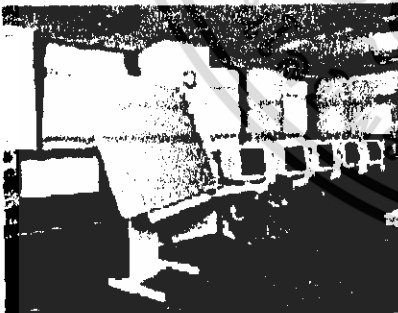
รูปที่2-4 ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ (Sewing studio)



รูปที่2-5 ห้องปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บ (Pattern



รูปที่2-6 ห้องบรรยาย



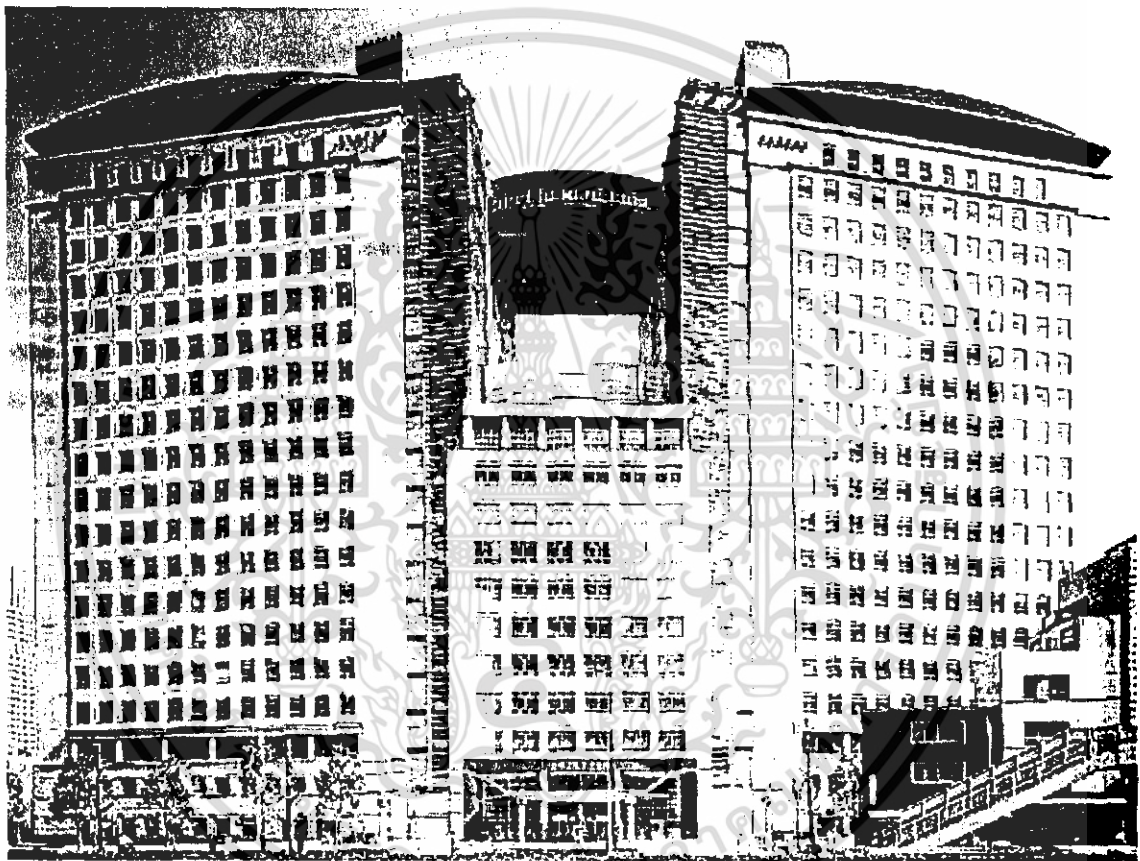
รูปที่2-7 ห้องปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บด้วยคอมพิวเตอร์ (Pattern studio by computer)

อาคาร C ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1

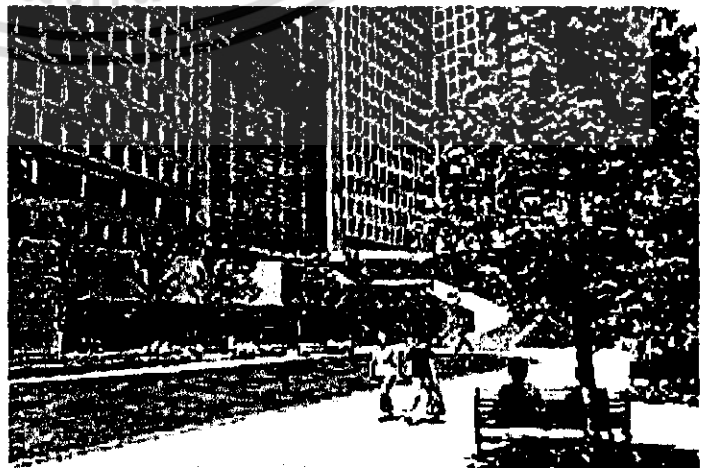
- โถงทางเข้าอาคาร
- โถงแสดงและรวบรวมผลงานออกแบบแฟชั่น

- ชั้นที่ 4-5 - ฝ่ายทะเบียนการศึกษา
- ชั้นที่ 11 - ห้องสมุดมัลติมีเดีย
- ชั้นที่ 12 - ส่วนพักผ่อนนักศึกษา
- ชั้นที่ 13 - ส่วนแสดงรางวัลและผลงานของวิทยาลัย
- ชั้นที่ 20 - สะพานเชื่อมอาคาร A และ B



รูปที่ 2-8 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ (บน)

รูปที่ 2-9 ทศนิยมภาพทางเข้าด้านหน้าโครงการ





รูปที่ 2-10 ห้องแสดงนิทรรศการ

อาคาร F ประกอบด้วย

- ชั้น B1 - Fashion Resource Center
  - แผนกวิจัยและการออกแบบสิ่งทอ
  - แผนกวิจัยเครื่องแต่งกาย
  - ห้องพิกนูดลากร
- ชั้น 1 - โถงอเนกประสงค์
- ชั้น 2 - ห้องประชุมใหญ่
  - โถงแสดงนิทรรศการชั่วคราว
- ชั้น 3 - ห้องสมาคมนักเรียนต่างประเทศ
- ชั้น 4 - สำนักงานประชาสัมพันธ์สถาบันและผลงานนักศึกษา



รูปที่ 2-11 ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพสิ่งทอ (Textile test Laboratories)



รูปที่ 2-12 ห้องบริการคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2-13 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2-14 ห้องสมุด



รูปที่ 2-15 ห้องปฏิบัติการถ่ายภาพ

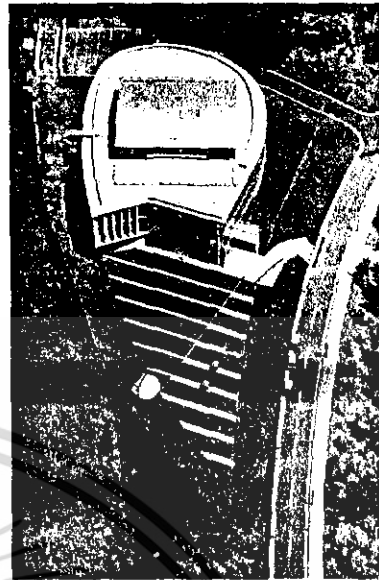
Plaza อยู่ตรงกลางของโครงการเป็นอาคารทรงกระบอกสูง 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นส่วนบริการของโครงการ คือ ร้านอาหาร (Cafeteria) ร้านขายตำราเรียน มุมอ่านหนังสือ เป็นที่พบปะสังสรรค์กันของนักศึกษา และมีห้องประชุมและห้องสัมมนาขนาดเล็กด้วย

นอกจากนี้ภายในโครงการยังประกอบด้วยส่วนสันทนาการต่างๆ เช่น อาคาร H ที่มีทั้งคลับเฮาส์ ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องสมาคมและชมรมของนักศึกษา และยังมีอาคารยิมเนเซียมที่มีทั้งสนามบาสเกตบอล สนามเทนนิส ฟิตเนสเป็นต้น

สำหรับส่วนที่เป็น service ของโครงการเช่น ห้องไฟฟ้า โรงเก็บขยะ จะอยู่ด้านหน้าโครงการ โดยมีผนังสูงกันออกจากส่วนอื่นๆ

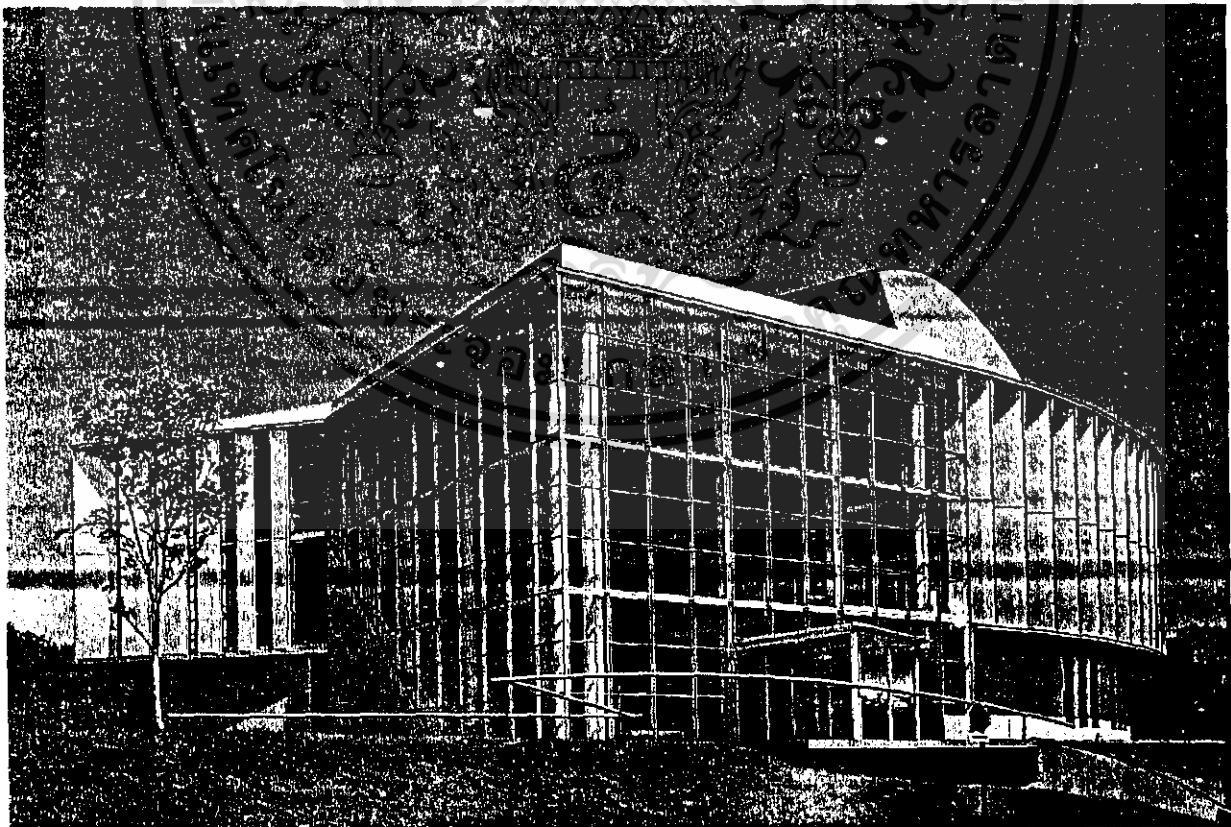
## 2.1.2 Graduate School Research Center

โครงการ Graduate School Research Center  
ที่ตั้ง Keio University Shonan Fujisawa Campus  
สถาปนิก Fumihiko Maki  
พื้นที่โครงการ 313,009 ตารางเมตร  
พื้นที่ก่อสร้าง 1,299 ตารางเมตร  
พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 3,670 ตารางเมตร  
โครงสร้าง reinforced concrete อาคาร 4 ชั้น  
ปีที่เปิดใช้งาน กุมภาพันธ์ ค.ศ.1994



รูปที่2-16 ภาพถ่ายผังบริเวณโครงการ

Graduate School Research Center ตั้งอยู่ทางหัวมุมทิศตะวันตกของ มหาวิทยาลัย Keio โดยมีรูปลักษณะโดดเด่นจากรูปทรงโค้ง โปร่งใส มองทะลุเข้าไปเห็นส่วนชั้นในของอาคารได้



รูปที่2-17 ภาพถ่ายด้านหน้าโครงการ

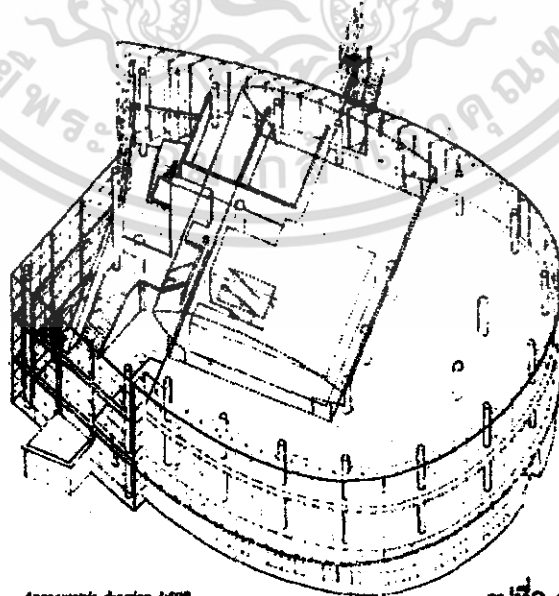


- 1 BACH HOUSE
- 2 BACH HOUSE
- 3 BACH HOUSE
- 4 BACH HOUSE
- 5 BACH HOUSE
- 6 BACH HOUSE
- 7 BACH HOUSE
- 8 BACH HOUSE
- 9 BACH HOUSE
- 10 BACH HOUSE
- 11 BACH HOUSE
- 12 BACH HOUSE
- 13 BACH HOUSE
- 14 BACH HOUSE
- 15 BACH HOUSE
- 16 BACH HOUSE
- 17 BACH HOUSE
- 18 BACH HOUSE
- 19 BACH HOUSE

รูปที่2-18 แผนผังที่ตั้งโครงการ

ภายในอาคาร 4 ชั้น ประกอบด้วย

ชั้น1 ภายในใช้ผนังเมกกันแบ่งเป็น ส่วนสำนักงาน ฝ่ายบริหาร ห้องประชุม และห้องบรรยาย  
 ชั้น 2 และชั้น 3 เป็นโถงเปิดโล่ง( Loft ) ขนาด 600 ตารางเมตร ทั้ง2 ชั้นสำหรับทีมนักวิจัย โดยส่วนนี้  
 เป็นส่วนที่เป็นหัวใจของโครงการ สำหรับนักวิจัยที่มีความต้องการในการใช้สอยพื้นที่แต่ละงานที่  
 แตกต่างกัน จึงเปิดเป็น open plan ที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน โดยในส่วนนี้จะถูกหุ้มด้วยแผงกรอง  
 แสงอุณหภูมิเย็น แผงนี้จะช่วยลดแสงที่เข้ามาในอาคาร รวมถึงการลดความจ้าของไฟฟ้าที่เปิดใช้ภายใน  
 อาคารตลอดเวลาที่ทำการทดลองในช่วงกลางวันด้วย ส่วนชั้น 4 เป็นห้องประชุมเป็นส่วนย่อยของ  
 อาคาร



Axonometric drawing 1:500

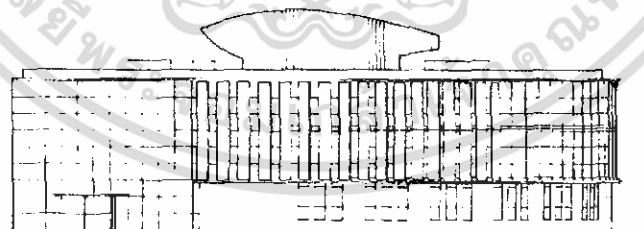
รูปที่2-19 แบบ axiomatic ของอาคาร

อีกส่วนที่น่าสนใจในโครงการคือ โถงทางเข้าที่เป็น open to below จากชั้น 1 ถึงชั้น 3 โดยออกแบบให้เป็น community space เป็นจุดนัดพบสำหรับนักวิจัยและเป็นส่วนของ lounge รวมถึงเป็นพื้นที่สำหรับจัดแสดงงานวิจัยภายในโครงการด้วย

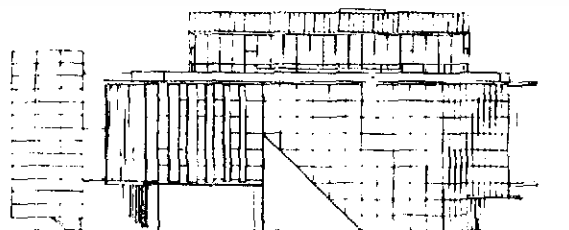


รูปที่ 2-20 ทักษะภาพภายในอาคาร

ผนังกระจกชั้นล่างมีความสูง 12 เมตร ประกอบด้วยโครงเคร่าตั้งเหล็กที่สูง 4.2 เมตร กระจกกว้างบานละ 1.4 เมตร ถูกรองรับโดยเสาคอนกรีตกลมที่เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร ทำให้เห็นระนาบของอาคารแยกกัน ทำให้รูปด้านอาคารดูมีมิติมากขึ้น



East elevation 1:600.



South elevation 1:600.

รูปที่ 2-21 รูปด้านทิศตะวันออกของโครงการ

รูปที่ 2-22 รูปด้านทิศใต้ของโครงการ

### 2.1.3 YKK R&D Center

โครงการ YKK R&D Center

ที่ตั้ง Sumida-Ku , Tokyo

สถาปนิก Fumihiko Maki

พื้นที่โครงการ 6,336 ตารางเมตร

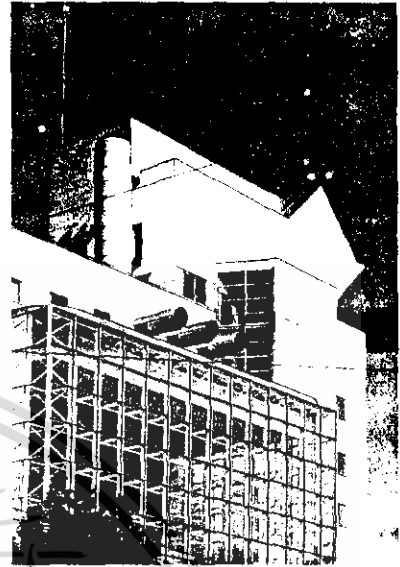
พื้นที่ก่อสร้าง 3,531 ตารางเมตร

พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 22,512 ตารางเมตร

โครงสร้าง reinforced concrete, steel frame,

อาคาร 8 ชั้น ชั้นใต้ดิน 2 ชั้น และพื้นที่จอดรถ

ปีที่เปิดใช้งาน เมษายน ค.ศ. 1993



รูปที่2-23 รูปโครงการ YKK R&D Center

The YKK Corporation's Research & Development Center เป็นอาคารที่รวมเอาที่พักอาศัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาสินค้าของบริษัทเข้าไว้ด้วยกัน รวมทั้งเป็นอาคารอเนกประสงค์ของบริษัท และเป็นสถานที่ติดต่อสำหรับคนภายนอก ที่ตั้งโครงการนั้นอยู่ในย่านชุมชนในเขตอุตสาหกรรมเบาของ กรุงโตเกียว ที่เป็นย่านพักอาศัยและโรงงานขนาดเล็ก พื้นที่โครงการเกือบจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ทุกด้าน ยาวประมาณ 80 เมตร โดยทั้ง 4 ด้านมีถนนล้อมรอบ ส่งผลให้เกิดรูปทรง ที่โปร่งของอาคารรวมทั้งพื้นที่สวนในโครงการด้วย



รูปที่2-24 โครงการ YKK R&D Center



Site plan 1:4,000.

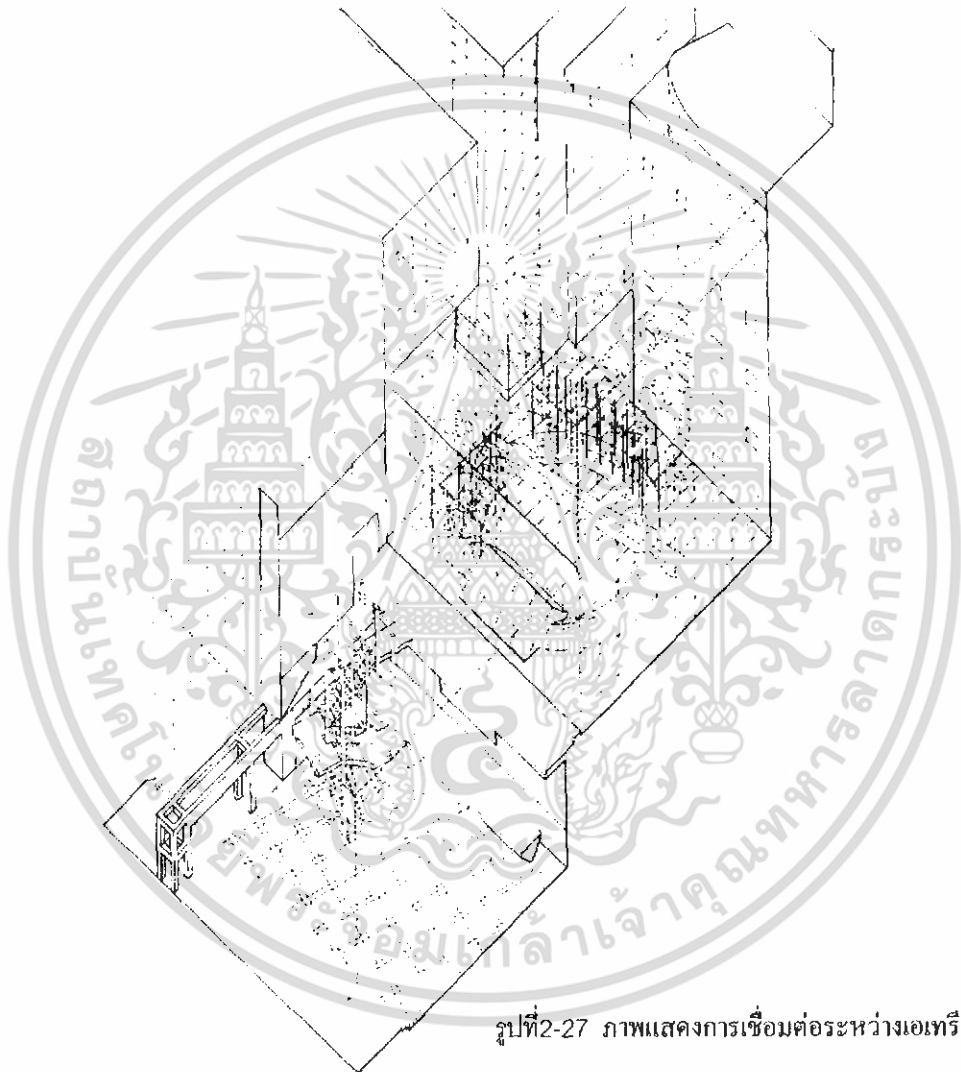
รูปที่ 2-25 ผังที่ตั้งโครงการ YKK R&D Center

สวนภายในอาคารตั้งอยู่บนชั้น 3 ใจกลางอาคาร ทำหน้าที่แบ่งส่วนของที่พักอาศัยและสำนักงานออกจากกัน โดยมีสำนักงานล้อมรอบคอร์ทเอาไว้ ด้านตะวันตกเป็นเอเทรียมสูง 5 ชั้น ซึ่งสถาปนิกได้ออกแบบให้เปิดมุมมองจากถนนเข้ามาสู่สวนภายในได้ ห้องอนกประสงค์ที่อยู่ได้สวนนั้นจุคนได้ 280คนสำหรับการประชุมและนำเสนองานภายในองค์กร

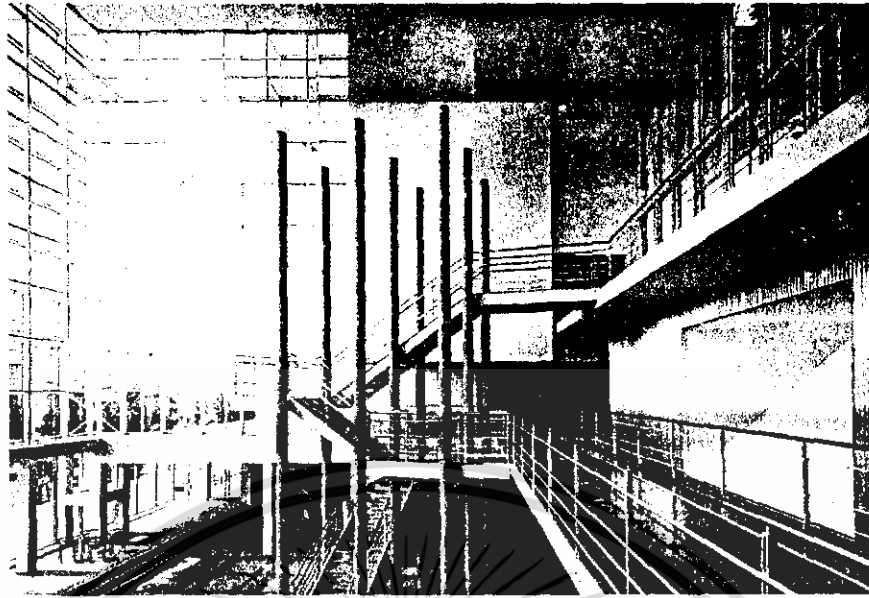


รูปที่ 2-26 ภาพแสดงสวนภายในโครงการ

ส่วนเอเทรียมด้านหน้านั้น รวมเอาโถงทางเข้าด้านหน้าและพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ โดยพื้นที่ทั้งหมดนี้สามารถเปลี่ยนแปลงให้ใช้ร่วมกันทั้งหมดได้ ชั้นที่1และ2 นั้นเป็นพื้นที่สาธารณะสำหรับติดต่อพูดคุยระหว่างเจ้าหน้าที่และผู้มาติดต่อ ส่วนอาคารที่พิกนั้นทางเข้าจะอยู่ทางด้านทิศเหนือ ประกอบด้วยห้องพักจำนวน 30 ห้อง โดยมีส่วนของ coffee shop เป็นตัวเชื่อมกับส่วนสำนักงาน ห้องประชุมและร้านอาหาร



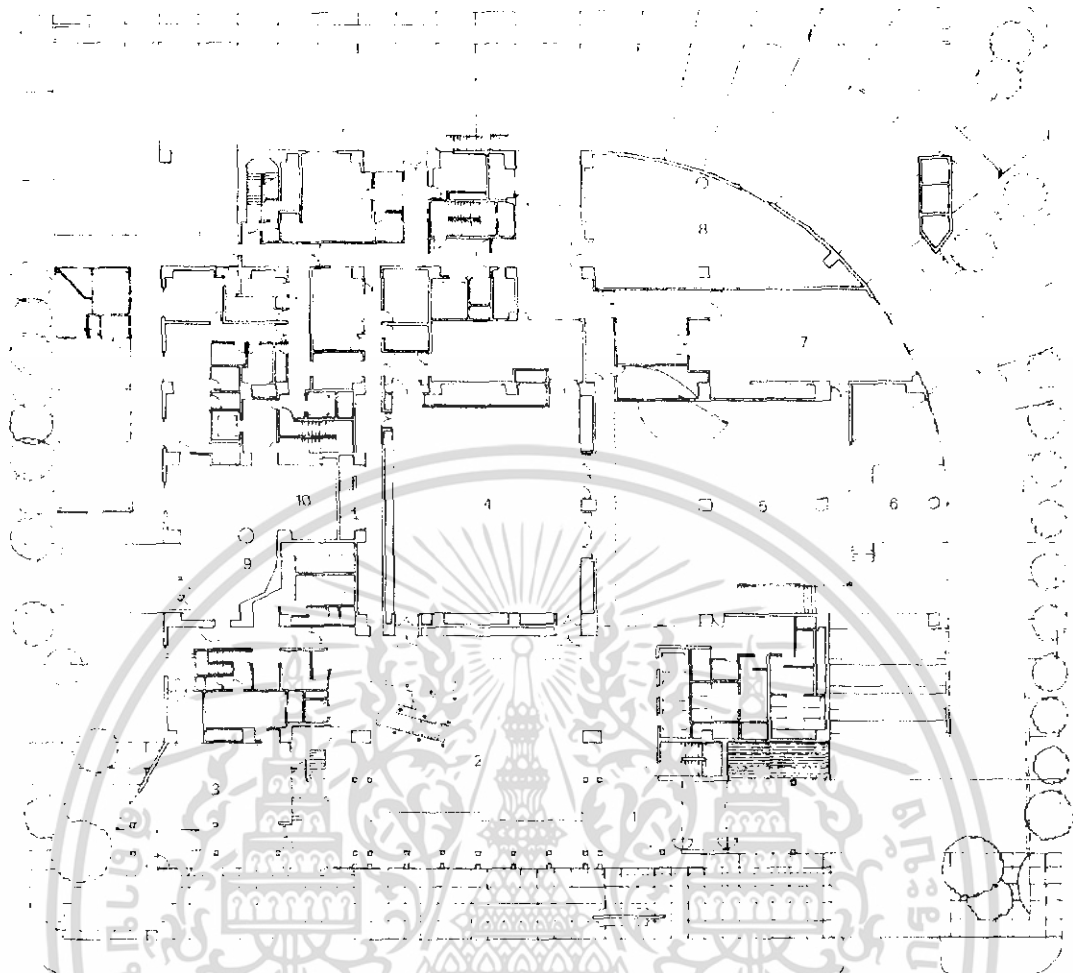
รูปที่2-27 ภาพแสดงการเชื่อมต่อระหว่างเอเทรียมกับส่วนภายใน



รูปที่ 2-28 เอเทรียมส่วนโถงทางเข้า



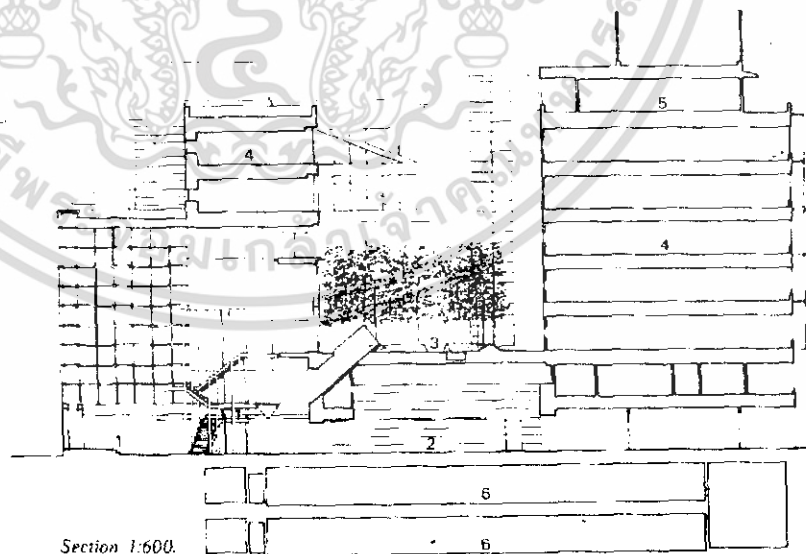
รูปที่ 2-29 พื้นที่ติดต่อเจ้าหน้าที่



1F plan 1:600.

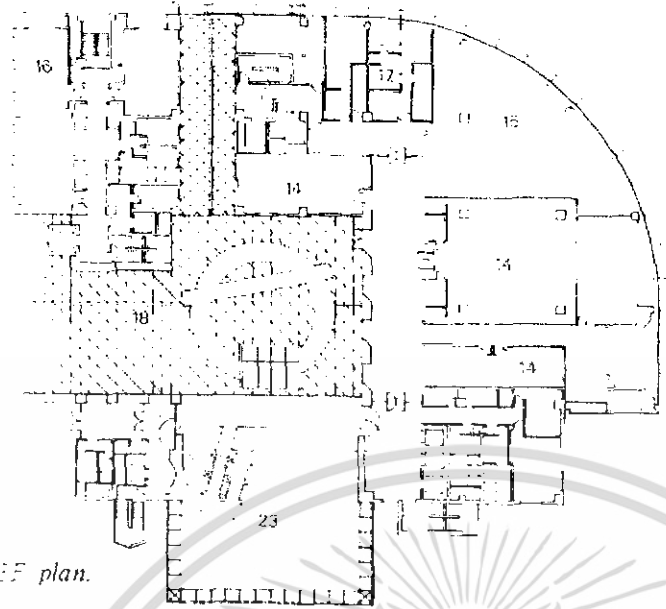
- 1 ENTRY HALL
- 2 ATRIUM
- 3 CAFE
- 4 MULTIPURPOSE ROOM
- 5 EXHIBITION ROOM
- 6 MEETING AREA
- 7 PRESENTATION ROOM
- 8 WORKSHOP
- 9 ENTRY HALL-GUESTROOM PAVIL.
- 10 LOUNGE
- 11 LIBRARY
- 12 COMPUTER ROOM
- 13 HOSPITALITY ROOM
- 14 CONFERENCE ROOM
- 15 OFFICE
- 16 RENTABLE CONFERENCE ROOM
- 17 HEALTH CLINIC
- 18 COURTYARD
- 19 GUEST ROOM
- 20 RESTAURANT
- 21 FITNESS CLUB
- 22 CAFETERIA
- 23 OPEN TO BELOW

รูปที่ 2-30 ผังพื้นที่ชั้นที่ 1

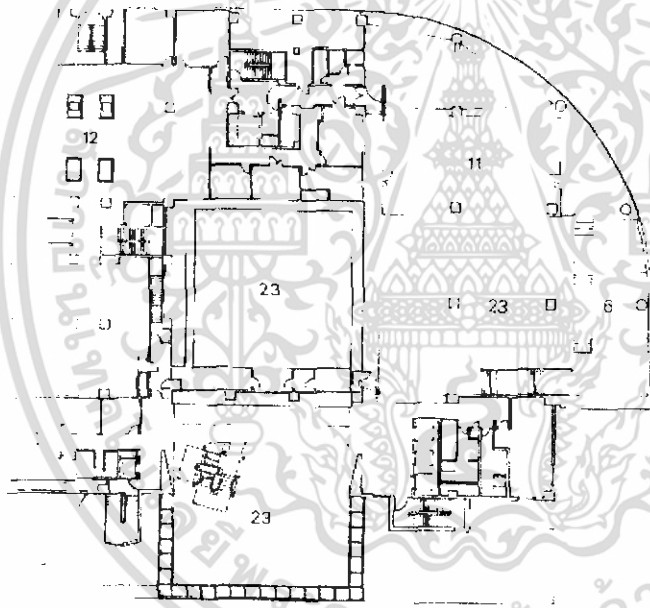


Section 1:600.

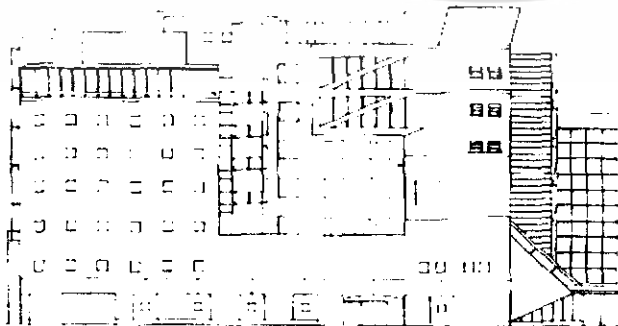
รูปที่ 2-31 ภาพแสดงรูปตัดโครงการ



รูปที่ 2-32 ผังพื้นชั้นที่ 3



รูปที่ 2-33 ผังพื้นชั้นที่ 2



รูปที่ 2-34 รูปด้านทิศเหนือของโครงการ

North elevation 1:1,000.

## 2.2 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

### 2.2.1 ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอ ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ตั้ง คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

ประวัติความเป็นมา สืบเนื่องจากการเร่งพัฒนาโครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยให้ทัดเทียมกับต่างชาติ เพื่อเตรียมรับการเปิดเสรีทางการค้า (FTA) ทางสถาบันโลหะศาสตร์ ได้เล็งเห็นจุดอ่อนในการพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทย ว่ายังขาดการทดลองและวิจัยในศาสตร์แขนงนี้อีกมาก จึงร่วมกับภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดตั้ง ศูนย์วิจัยและทดสอบสิ่งทอ เพื่อเป็นการสนับสนุนให้เกิดการทดลองและวิจัยทางด้านสิ่งทอ เมื่อเดือน มีนาคม พ.ศ. 2544 ด้วยงบประมาณเริ่มต้น 10 ล้านบาท ต่อมาในเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2546 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยศูนย์วิจัยและทดสอบสิ่งทอ เป็นสถาบันที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล จึงพัฒนามาสู่ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอ โดยจัดทำห้องควบคุมความชื้น และครุภัณฑ์ในการทดสอบสิ่งทอเข้ามาเพิ่มเติม



ภาพที่ 2-35 ทศนิยมภาพภายนอกอาคาร

ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอ ดำเนินการโดย รศ.วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา เป็นหัวหน้าศูนย์และมีอาจารย์ประจำศูนย์ทั้งหมด 8 ท่าน เปิดให้บริการทดสอบสิ่งทอแก่หน่วยงานอุตสาหกรรมทั่วไป และเป็นสถานที่วิจัยแก่นักศึกษาในภาควิชาวัสดุศาสตร์ สาขาสิ่งทอ โดยเน้นที่การวิจัยเป็นหลัก และเปิดบริการให้คำปรึกษา และจัดสัมมนาความรู้ด้านสิ่งทอ



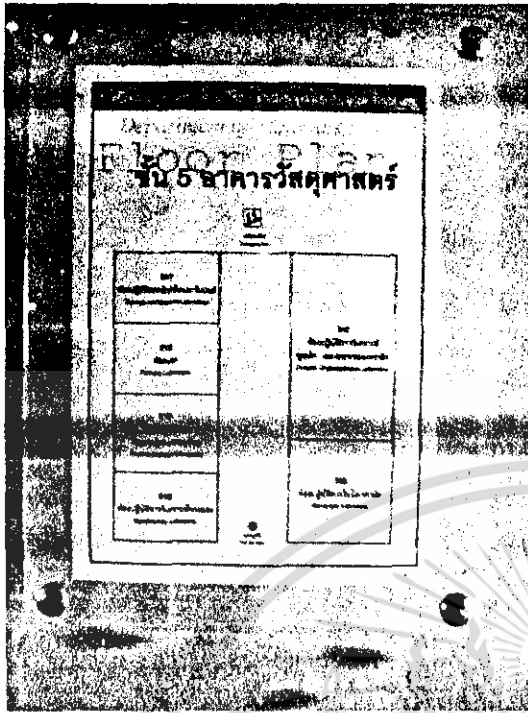
ภาพที่ 2-36 ห้องทำงานวิจัยทางสัตว



ภาพที่ 2-37 ห้องปฏิบัติการทางเคมี



ภาพที่ 2-38,2-39 ห้องปฏิบัติการทางกายภาพ



ภาพที่ 2-40 แผนผังภายในอาคาร



ภาพที่ 2-41 ภาพถ่ายด้านหน้าอาคาร

เนื่องจากแนวทางในการดำเนินการของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอ เน้นไปที่การค้นคว้าวิจัยองค์ความรู้ทางด้านสิ่งทอ ของนักวิจัยภายในศูนย์และสนับสนุนการเรียนการสอนของนักศึกษา ทำให้ลักษณะของห้องวิจัยไม่เป็นทางการมากนัก อีกทั้งเป็นการใช้ห้องเรียนในอาคารเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงเป็นห้องทดลอง ทำให้มีข้อจำกัดในการจัดพื้นที่ใช้สอย รวมทั้งตำแหน่งของห้องวิจัยต่างๆก็ยังกระจัดกระจาย ไม่เชื่อมต่อกัน อีกทั้งการที่อาคารเป็นตึกแบบ ที่มีทางเดินตรงกลางระหว่างห้องเรียน การที่ต้องควบคุมแสงในห้องเรียนทำให้ทางเดินในอาคารมืดมากแม้ในตอนกลางวัน แต่อาคารก็มีข้อดีในเรื่องบรรยากาศของมหาวิทยาลัย ที่มีความร่มรื่นอยู่แล้ว ภูมิทัศน์ภายนอกอาคาร ทำให้มีความผ่อนคลายมากขึ้น

## 2.2.2 ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

สถานที่ตั้ง ชั้น 4 อาคารเคมีและคุณภาพสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ  
ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กทม. 10110

### ความเป็นมาและการให้บริการ

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ เป็นหน่วยงานหนึ่งภายใต้สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อเป็นห้องปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอที่เป็นกลางให้กับผู้ประกอบการด้านสิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม และผู้ส่งออกสิ่งทอของประเทศไทย ในปัจจุบันศูนย์วิเคราะห์ทดสอบ สิ่งทอเป็นห้องปฏิบัติการทดสอบที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในอาเซียน

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอจัดตั้งขึ้นในปีพ.ศ. 2542 โดยได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจาก ส่วนอุตสาหกรรมสิ่งทอ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ มีพื้นที่ในการให้บริการทดสอบทั้งหมดประมาณ 2,148 ตารางเมตร พร้อมด้วยอุปกรณ์ทดสอบและวิเคราะห์ที่ทันสมัยอย่างครบครัน สามารถให้บริการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม อย่างถูกต้อง แม่นยำ และเชื่อถือได้ตามมาตรฐานสากล ของประเทศในภูมิภาคยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมัน ฯลฯ นอกจากนี้ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอยังให้คำปรึกษาแนะนำ บริการด้านการจัดสัมมนาฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และให้การสนับสนุนการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้บริการ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ จึงมีความมุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพของการให้บริการทดสอบสิ่งทออย่างมีคุณภาพ รวดเร็ว ตรงเวลา และค่าบริการที่เหมาะสม

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐาน มอก.17025 – 2543 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 ในหัวข้อรายการทดสอบ การวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ 2 มาตรฐาน คือ JIS L 1041:2000 (Method A) และ JIS L-1041:2000 (Method B) และขณะนี้อยู่ระหว่างการขยายขอบข่ายไปยังรายการทดสอบอื่นๆ ได้แก่

### การทดสอบทางด้านเคมี

ชนิดเส้นใย

อัตราส่วนผสมของเส้นใย

ความคงทนของสีต่อการซัก

ความคงทนของสีต่อแสง

ความคงทนของสีต่อน้ำ

ความคงทนของสีต่อน้ำคลอรีน

ความคงทนของสีต่อการขัดถู

ความคงทนของสีต่อเหงื่อ

#### การทดสอบทางด้านกายภาพ

จำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวหรือพื้นที่

น้ำหนักต่อพื้นที่

แรงดึงขาดและอัตราการยืดตัวขณะขาด

ความต้านแรงฉีกขาด

การเปลี่ยนแปลงขนาดหลังการซัก

#### การทดสอบทางด้านสิ่งแวดล้อม

ความเป็นกรด ต่าง

ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์

สีเอโซ

#### บริการให้คำปรึกษาแนะนำ

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอนอกจากมีเครือข่าย และความร่วมมืออันดีกับสมาชิกของสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งเป็นผู้ผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอกว่า 1,500 ราย ตั้งแต่ผู้ผลิตเส้นใย เส้นด้าย และเสื้อผ้าสำเร็จรูปแล้ว ยังมีผู้เชี่ยวชาญ และคณะอนุกรรมการ จากทั้งภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษาที่มีชื่อของรัฐ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และมีบทบาทในการพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ดังนั้น ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ จึงสามารถให้คำปรึกษาแนะนำในด้านการผลิต โดยเฉพาะการลดต้นทุนการผลิตและการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สิ่งทอ รวมถึงการให้ความช่วยเหลือผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรมและผู้ซื้อในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ

### บทที่ 3

## การศึกษากาการวิเคราะห์ผู้ใช้องค์ประกอบโครงการ

### 3.1 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้อยู่ภายในโครงการ

3.1.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ ผู้เข้าใช้โครงการแยกออกเป็น

- ก. นักศึกษา ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรระยะสั้นและนักศึกษหลักสูตรระยะยาว
- ข. บุคลากรของสถาบัน ได้แก่ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ พนักงานประจำและชั่วคราว
- ค. ผู้ประกอบการ ได้แก่ ผู้ที่ได้รับสัมปทานเช่าพื้นที่โครงการ เช่น พนักงานร้านอาหาร ร้านอุปกรณ์ตัดเย็บ ฯลฯ
- ง. บุคคลภายนอก ได้แก่ ผู้ปกครอง วิทยากรรับเชิญ บุคคลทั่วไป

### 3.1.2 รายละเอียดจำนวนผู้ใช้โครงการ

ก. นักศึกษา  
หลักสูตรระยะยาว

ตารางที่ 3-1 จำนวนนักศึกษาระยะยาว

| สาขาวิชา                    | จำนวนนักศึกษาทั้งหมด |
|-----------------------------|----------------------|
| ภาควิชาออกแบบสิ่งทอ         | 120                  |
| ภาควิชาออกแบบเครื่องแต่งกาย | 120                  |
| ภาควิชาออกแบบเครื่องประดับ  | 120                  |
| ภาควิชาบริหารธุรกิจแฟชั่น   | 120                  |
| <b>รวม</b>                  | <b>480</b>           |

หลักสูตรระยะสั้น

ตารางที่ 3-2 จำนวนนักศึกษาระยะสั้น

| สาขาวิชา                        | จำนวนนักศึกษาทั้งหมด |
|---------------------------------|----------------------|
| 1. สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ         | 30                   |
| 2. สาขาวิชาออกแบบเครื่องแต่งกาย | 30                   |
| 3. สาขาวิชาออกแบบเครื่องประดับ  | 30                   |
| 4. สาขาวิชาการออกแบบเครื่องหนัง | 30                   |

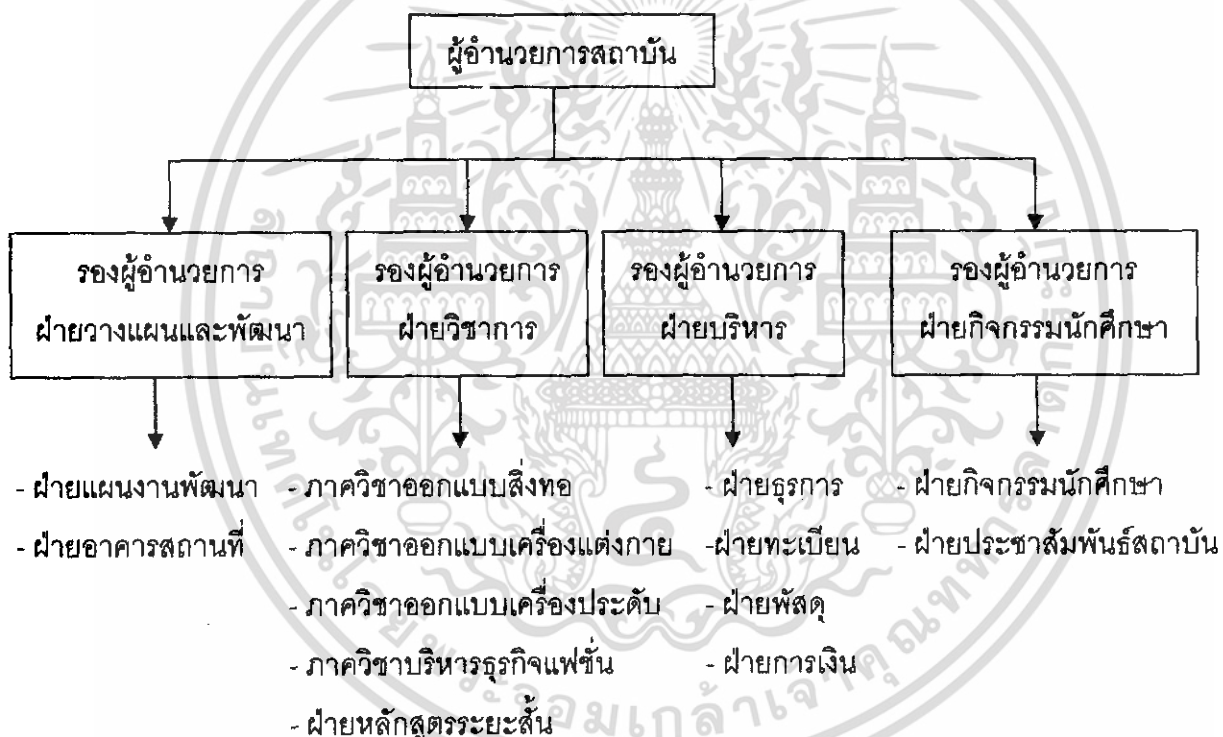
|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 5.สาขาการจัดการด้านธุรกิจแฟชั่น | 30         |
| 6.สาขาวิชาบริหารธุรกิจแฟชั่น    | 30         |
| <b>รวม</b>                      | <b>180</b> |

รวมจำนวนนักศึกษา 660 คน

## ข.บุคลากรของสถาบัน

### โครงสร้างบริหารสถาบันโครงสร้างบริหารสถาบัน

#### แผนภูมิที่3-1โครงสร้างบริหารสถาบัน



1. ฝ่ายบริหาร ทำหน้าที่ อนุมัติ ตรวจสอบงาน ดูแลการดำเนินงานของโครงการทั้งทางด้านการศึกษาและด้านการบริการ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

#### 1.1 ผู้บริหาร

- ผู้อำนวยการ 1 อัตรา
- รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ 1 อัตรา
- รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร 1 อัตรา

- รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและพัฒนา 1 อัตรา
- รองผู้อำนวยการฝ่ายกิจกรรมนักศึกษา 1 อัตรา

## 1.2 เลขานุการ

- เลขานุการ 4 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ชวเลข 1 อัตรา

## 1.3 ฝ่ายธุรการ ทำหน้าที่ควบคุมและรายงานการดำเนินงานด้านการเงิน รายรับรายจ่าย ประกอบด้วย

### 1.3.1 แผนกการเงิน-การบัญชี ทำหน้าที่ทำงบประมาณ บัญชีรายรับรายจ่าย

- เจ้าหน้าที่การเงิน-การบัญชี 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายใน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่บริหารงานและการเงิน 1 อัตรา

### 1.3.2 แผนกสารบรรณ ทำหน้าที่รับส่งหนังสือ และอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาติดต่อ

- เจ้าหน้าที่ธุรการ 2 อัตรา

### 1.3.3 แผนกบุคลากร ทำหน้าที่รับสมัครบุคลากรจัดสอบแข่งขัน สัมภาษณ์ และทำประวัติเจ้าหน้าที่โครงการ

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล 2 อัตรา

### 1.3.4 แผนกทะเบียน ทำทะเบียนประวัติและผลการเรียนของนักศึกษา งานลงทะเบียนเรียน และตรวจสอบผลการศึกษา

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติ 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ชวเลข 1 อัตรา

รวมจำนวนบุคลากรฝ่ายบริหาร 20 อัตรา

## 2. ฝ่ายการศึกษา ทำหน้าที่ดูแลด้านวิชาการ การเรียนการสอน ทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ

ประกอบด้วย

### 2.1 อาจารย์ประจำและอาจารย์พิเศษ

- หัวหน้าภาควิชาออกแบบสิ่งทอ 1 อัตรา
- หัวหน้าภาควิชาออกแบบเครื่องแต่งกาย 1 อัตรา
- หัวหน้าภาควิชาออกแบบเครื่องประดับ 1 อัตรา
- หัวหน้าภาควิชาบริหารธุรกิจแฟชั่น 1 อัตรา
-

หลักสูตรระยะยาว ศิลปบัณฑิต (แฟชั่นดีไซน์) Bachelor of Fine Arts (Fashion Design)  
 ตารางที่ 3-3 จำนวนอาจารย์สอนหลักสูตรระยะยาว

| สาขาวิชา                    | จำนวนนักศึกษาทั้งหมด | จำนวนอาจารย์ทั้งหมด <sup>1</sup> |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------------|
| ภาควิชาออกแบบสิ่งทอ         | 120                  | 15                               |
| ภาควิชาออกแบบเครื่องแต่งกาย | 120                  | 15                               |
| ภาควิชาออกแบบเครื่องประดับ  | 120                  | 15                               |
| ภาควิชาบริหารธุรกิจแฟชั่น   | 120                  | 15                               |
| <b>รวม</b>                  | <b>480</b>           | <b>60</b>                        |

ตารางที่ 3-4 จำนวนอาจารย์สอนหลักสูตรระยะสั้น

| สาขาวิชา                         | จำนวนนักศึกษาทั้งหมด | จำนวนอาจารย์ทั้งหมด |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|
| 1. สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ          | 30                   | 4                   |
| 2. สาขาวิชาออกแบบเครื่องแต่งกาย  | 30                   | 4                   |
| 3. สาขาวิชาออกแบบเครื่องประดับ   | 30                   | 4                   |
| 4. สาขาวิชาการออกแบบเครื่องหนัง  | 30                   | 4                   |
| 5. สาขาการจัดการด้านธุรกิจแฟชั่น | 30                   | 4                   |
| 6. สาขาวิชาบริหารธุรกิจแฟชั่น    | 30                   | 4                   |
| <b>รวม</b>                       | <b>180</b>           | <b>24</b>           |

2.2 เจ้าหน้าที่ควบคุมแผนกต่างๆ

- เจ้าหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์ 2 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการ 2 อัตรา

รวมจำนวนบุคลากรฝ่ายการศึกษา 104 อัตรา

<sup>1</sup> (อัตราส่วนของอาจารย์ต่อจำนวนนักศึกษา ในระดับอุดมศึกษา คือ 1 : 8 เกณฑ์มาตรฐานสำหรับการจัดทำแผนพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาตามแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 8 )

### 3. ฝ่ายสนับสนุนการศึกษา

- เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ 4 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ควบคุมห้องโสตทัศนศึกษา 2 อัตรา
  - เจ้าหน้าที่ควบคุมห้องบริการคอมพิวเตอร์ 2 อัตรา
  - เจ้าหน้าที่ดูแลหอประชุม 2 อัตรา
  - เจ้าหน้าที่ประจำห้องนิทรรศการ 2 อัตรา
  - เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์สถาบัน 2 อัตรา
  - เจ้าหน้าที่รวบรวมข้อมูลทางการออกแบบ 1 อัตรา

รวมจำนวนบุคลากรฝ่ายสนับสนุนการศึกษา 15 อัตรา

### 4. ฝ่ายบริการ

- นักการภารโรง 4 อัตรา
- พนักงานรักษาความปลอดภัย 4 อัตรา
- คนสวน 2 อัตรา
- ช่างซ่อมบำรุง 4 อัตรา
- แม่บ้าน 12 อัตรา

รวมจำนวนบุคลากรฝ่ายการศึกษา 26 อัตรา

รวมจำนวนบุคลากรสถาบัน 165 อัตรา

### ค. ผู้ประกอบการ

- ร้านอาหาร 5 ร้าน จำนวนพนักงาน 10-15 คน
- ร้านค้าวัสดุตัดเย็บ 3 ร้าน จำนวนพนักงาน 6-10 คน
- โรงเรียนสอนตัดเย็บของเอกชน 5 แห่ง โรงเรียนละ 100 ตารางเมตร ประมาณจำนวนพนักงาน ไม่เกิน 20 คน

รวมจำนวนผู้ประกอบการ 45 อัตรา

### ง. บุคคลภายนอก

- นักเรียนของสถาบันเอกชน 100 คน
- ผู้มาติดต่อสถาบัน

- บุคคลทั่วไป

รวมจำนวนบุคคลภายนอก 100 อัตรา  
รวมจำนวนผู้ใช้โครงการ 1,230 คน

### 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

จากวัตถุประสงค์ของโครงการและความต้องการของหน่วยงานต่างๆ นำมาพิจารณาหาองค์ประกอบหลักของโครงการได้ดังนี้  
ตารางที่3-5ตารางวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

| วัตถุประสงค์ของโครงการ   | การดำเนินงาน  | องค์ประกอบหลัก  |
|--|---|---|
| 1. เพื่อพัฒนาและเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการผลิตและออกแบบสิ่งทอ        | สร้างนักออกแบบที่เป็นผู้นำทางความคิดและแนวทางปฏิบัติ ตลอดจนเข้าใจในกระบวนการผลิตทั้งสิ่งทอ ที่มีความรอบรู้และลึกซึ้งในศาสตร์ของแฟชั่น ดีไซน์ และนำไปสู่ความมั่นใจในการคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง ทั้งนี้จะต้องมีแนวทางการปฏิบัติของนักวิจัย คำนคว้า ทดลอง ซึ่งสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นเลิศในการสร้างนวัตกรรมของผลงานการออกแบบ ประกอบกับมีความเชี่ยวชาญ และรวดเร็วตรงกับความต้องการของธุรกิจแฟชั่น | -ห้องบรรยาย<br>-ห้องปฏิบัติการสิ่งทอ<br>-ห้องปฏิบัติการออกแบบ<br>-ห้องวิจัย |
| 2. เพื่อพัฒนาและเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการออกแบบเครื่องประดับชั้นสูง | สร้างนักออกแบบที่เป็นผู้นำทางความคิดและแนวทางปฏิบัติ ตลอดจนเข้าใจในกระบวนการผลิตทั้งเครื่องแต่งกายชั้นสูง ( Haute Couture ) และเครื่องแต่งกายสำเร็จรูป (Pret a Porteหรือ Ready to wear)<br>2.เพื่อผลิตแฟชั่นดีไซเนอร์ที่มีความพร้อม (mature) จะเป็นผู้นำในธุรกิจแฟชั่น และสามารถสร้างสรรค์ทางเลือกใหม่ในด้านเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายให้กับสังคม   | - ห้องบรรยาย<br>-ห้องปฏิบัติการออกแบบ<br>-ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ             |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 3. เพื่อพัฒนาและเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านธุรกิจและการจัดการด้านแฟชั่นเครื่องแต่งกายละเครื่องประดับ    | สร้างนักออกแบบที่เป็นผู้นำทางความคิดและแนวทางปฏิบัติ ตลอดจนเข้าใจในกระบวนการผลิตเครื่องประดับมีค่า ( Jewelry design ) และเครื่องประดับแฟชั่นทั่วไป ( Accessories Design )        | - ห้องบรรยาย<br>-ห้องปฏิบัติการออกแบบ<br>-ห้องปฏิบัติการต่างๆ |
| 4. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางการออกแบบเครื่องแต่งกายและเครื่องประดับแก่บุคคลทั่วไป                    | สร้างนักธุรกิจและผู้ประกอบการด้านธุรกิจแฟชั่น ให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการบริหารธุรกิจให้มีประสิทธิภาพ และเข้าใจในการหมุนเวียนของตลาดแฟชั่นของโลก                           | - ห้องบรรยาย<br>- ห้องคอมพิวเตอร์<br>-ห้องปฏิบัติการ workshop |
| 5. ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรม นักออกแบบและภาคการผลิต | เผยแพร่ข่าวสารความรู้ นวัตกรรมด้านการผลิต และความต้องการของตลาดจากองค์กรธุรกิจให้แก่ นักศึกษา และดำเนินกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่างๆ ร่วมกันระหว่างองค์กรธุรกิจและสถาบัน | - ห้องบรรยายรวม<br>- หอประชุม<br>- ห้องนิทรรศการ              |
| 6. เป็นศูนย์กลางข้อมูลและเผยแพร่ความรู้และการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มแฟชั่น                          | -เป็นศูนย์กลางข้อมูลทางด้านแฟชั่น จัดเก็บข้อมูลและงานวิจัยทางด้านสิ่งทอและทางด้านการออกแบบแฟชั่น จัดเก็บข้อมูลของสิ่งทอของไทยตามประวัติศาสตร์ตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน           | - ห้องสมุด<br>- ห้องโสต<br>- ห้องนิทรรศการ                    |

นอกจากนี้โครงการยังต้องมีองค์ประกอบสนับสนุนอื่นๆ ได้แก่

- ส่วนบริหาร
- ส่วนสนับสนุนการศึกษา
- ส่วนบริการ

### 3.3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

#### 1. ห้องผู้อำนวยการสถาบัน

ผู้ให้                      ห้องผู้อำนวยการสถาบัน

เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  
 หน้าที่ใช้สอย ห้องทำงานของผู้อำนวยการสถาบัน  
 ที่ตั้ง อยู่ในส่วนบริหาร ที่มีความเงียบสงบแต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย  
 ลักษณะ ห้องทำงานส่วนตัวแบบมีห้องรับแขกในตัว  
 วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ ชุดรับแขก  
 พื้นที่ใช้สอย 30 ตารางเมตร

### 1. ห้องผู้อำนวยการสถาบัน

ผู้ใช้ ผู้อำนวยการสถาบัน  
 เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  
 หน้าที่ใช้สอย ห้องทำงานของผู้อำนวยการสถาบัน  
 ที่ตั้ง อยู่ในส่วนบริหาร ที่มีความเงียบสงบแต่สามารถมองหรือตรวจสอบความเรียบร้อยของโครงการได้  
 ลักษณะ ห้องทำงานส่วนตัวแบบมีห้องรับแขกในตัว  
 วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ ชุดรับแขก  
 พื้นที่ใช้สอย 30 ตารางเมตร



### 2. ห้องรองผู้อำนวยการสถาบัน

ผู้ใช้ รองผู้อำนวยการสถาบัน  
 เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  
 หน้าที่ใช้สอย ห้องทำงานของรองผู้อำนวยการสถาบัน ฝ่ายต่างๆ

|               |   |
|---------------|---|
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนบริหาร ที่มีความเงียบสงบแต่สามารถมองเห็นหรือตรวจสอบความเรียบร้อยของโครงการได้ |
| ลักษณะ        | ห้องทำงานส่วนตัวแบบมีห้องรับแขกในตัว  |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ ชุดรับแขก  |
| พื้นที่ใช้สอย | 20 ตารางเมตร ( 4 ห้อง )   |

### 3. ส่วนเลขานุการ

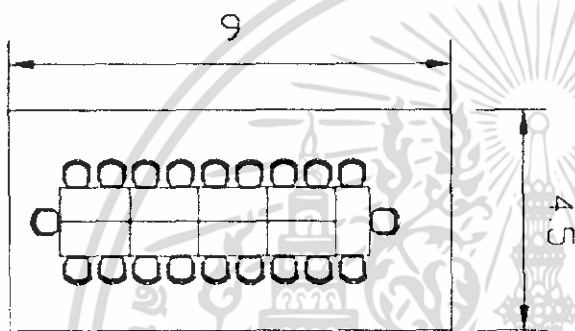
|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | เลขานุการ   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์                               |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องทำงานของเลขานุการ   |
| ที่ตั้ง       | ควรอยู่ใกล้ห้องผู้บริหาร แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย |
| ลักษณะ        | พื้นที่ทำงานแบบ open space  |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์                                      |
| พื้นที่ใช้สอย | 6 ตารางเมตร/คน  |

### 4. ห้องทำงานฝ่ายธุรการ

|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | พนักงานประจำแผนก 3 อัตรา<br>แผนกการเงิน-การบัญชี 3 อัตรา<br>แผนกสารบรรณ 3 อัตรา<br>แผนกบุคลากร 3 อัตรา<br>แผนกสารบรรณ 3 อัตรา<br>แผนกทะเบียน 3 อัตรา |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องทำงานของพนักงานประจำแผนก   |
| ที่ตั้ง       | ควรอยู่ใกล้กับส่วนผู้บริหาร แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย   |
| ลักษณะ        | พื้นที่ทำงานแบบ open space   |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์   |
| พื้นที่ใช้สอย | 6 ตารางเมตร/คน   |

## 5. ห้องประชุม

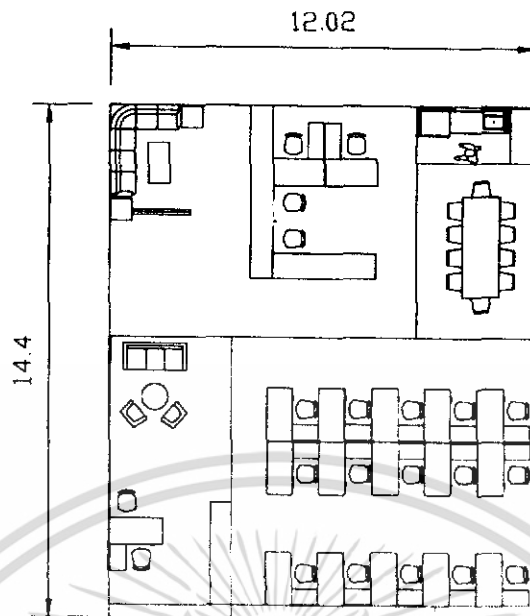
|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | คณะกรรมการบริหาร บุคลากรต่างๆ   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์                               |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องประชุมของฝ่ายบริหารและคณาจารย์                                    |
| ที่ตั้ง       | ควรอยู่ใกล้ห้องผู้บริหาร แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย |
| ลักษณะ        | ห้องประชุมขนาด 20 คน เป็นโถงโล่งมีการปรับอากาศ                        |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะประชุม เครื่องฉาย ฉาก เคาเตอร์เครื่องดื่ม                         |
| พื้นที่ใช้สอย | 60ตารางเมตร   |



### ส่วนการศึกษา

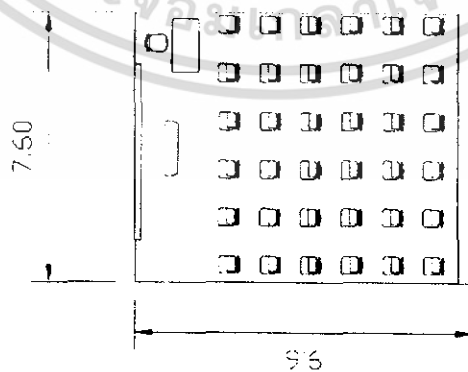
#### 1. ห้องภาควิชา

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | อาจารย์ในภาควิชา (ภาคละ 20 คน )                                 |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์                         |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องทำงานส่วนตัวและที่พักอาจารย์                                |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนการศึกษา แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย |
| ลักษณะ        | พื้นที่ทำงานแบบ open space                                      |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ ชุดรับแขก movable partition    |
| พื้นที่ใช้สอย | 200 ตารางเมตร ( 3 ห้อง )  |



## 2. ห้องบรรยายสามัญ

|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา ( 30 คน ) อาจารย์   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. - 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องเรียนแบบบรรยายกลุ่มย่อย สำหรับเรียนวิชาภาคทฤษฎี  |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนการศึกษา แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย  |
| ลักษณะ        | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี มีความสูง 3.00-3.50 เมตร ไม่ควรมีความลึกเกิน 9 เมตร หากเกินต้องติดตั้งเครื่องขยายเสียง |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงานอาจารย์ เก้าอี้เหล็กเซอร์ ตู้เก็บอุปกรณ์ แทนบรรยาย กระดาน   |
| พื้นที่ใช้สอย | 72 ตารางเมตร ( 3 ห้อง )  |

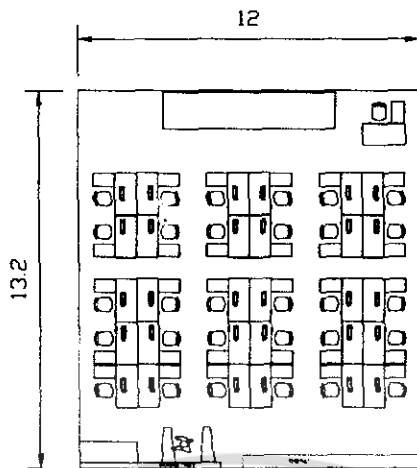


### 3. ห้องบรรยายรวม

|                          |   |
|--------------------------|---|
| ผู้ใช้                   | นักศึกษา( 60 คน ) อาจารย์   |
| เวลาใช้งาน               | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์   |
| หน้าที่ใช้สอย<br>ที่ตั้ง | ห้องเรียนแบบบรรยายรวมกลุ่ม สำหรับเรียนวิชาภาคทฤษฎีหรือการบรรยายพิเศษ<br>อยู่ในส่วนการศึกษา แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย |
| ลักษณะ                   | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี   |
| วัสดุ-อุปกรณ์            | โต๊ะทำงานอาจารย์ เก้าอี้เลกเชอร์ ตู้เก็บอุปกรณ์ แทนบรรยาย กระดาน โทรทัศน์วงจร<br>ปิด แทนวางเครื่องฉายสไลด์                              |
| พื้นที่ใช้สอย            | 150 ตารางเมตร ( 3 ห้อง )  |

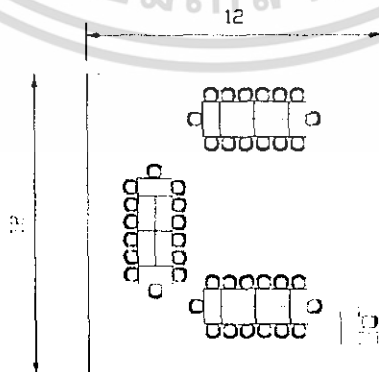
### 4. ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ

|                          |  |
|--------------------------|--|
| ผู้ใช้                   | นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์  |
| เวลาใช้งาน               | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์  |
| หน้าที่ใช้สอย<br>ที่ตั้ง | เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอนตัดเย็บ และสำหรับนักศึกษาใช้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย<br>อยู่ในส่วนภาคปฏิบัติ ควรแยกออกจากห้องบรรยายปกติ เนื่องจากมีเสียงรบกวน |
| ลักษณะ                   | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัด<br>พื้นที่ทำงานแบบ open space และอาจให้มีการป้องกันเสียงด้วย                    |
| วัสดุ-อุปกรณ์            | โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ จักรเย็บผ้า เตารีด โต๊ะรีดผ้าใหญ่ แทนบรรยาย<br>กระดาน  |
| พื้นที่ใช้สอย            | 150 ตารางเมตร  |



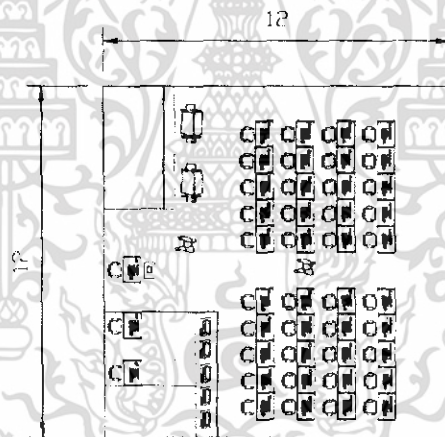
### 5. ห้องปฏิบัติการสร้างแบบตัด

|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา (30 คน) อาจารย์   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์  |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอนตัดเย็บและสร้างแบบจากหุ่นจำลอง และสำหรับนักศึกษาใช้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย                           |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในสวนภาคปฏิบัติ  |
| ลักษณะ        | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดชวงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และอาจให้มีการป้องกันเสียงด้วย |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ โต๊ะเขียนแบบขนาดใหญ่ เตารีด โต๊ะรีดผ้าใหญ่ แท่นบรรยาย กระดาน   |
| พื้นที่ใช้สอย | 150 ตารางเมตร  |



## 6. ห้องปฏิบัติการสร้างแบบตัดด้วยคอมพิวเตอร์

- ผู้ใช้ นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์
- เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์
- หน้าที่ใช้สอย เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอนแบบตัดเย็บด้วยคอมพิวเตอร์ ด้วยเครื่องจักรที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
- ที่ตั้ง อยู่ในสวนภาคปฏิบัติ ควรแยกออกจากห้องบรรยายปกติ เนื่องจากมีเสียงรบกวน
- ลักษณะ ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาคซวงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และอาจให้มีการป้องกันเสียงด้วย
- วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ออกแบบ เครื่องจักรในการตัดเย็บคอมพิวเตอร์ควบคุม แทนบรรยาย กระดาน
- พื้นที่ใช้สอย 250 ตารางเมตร



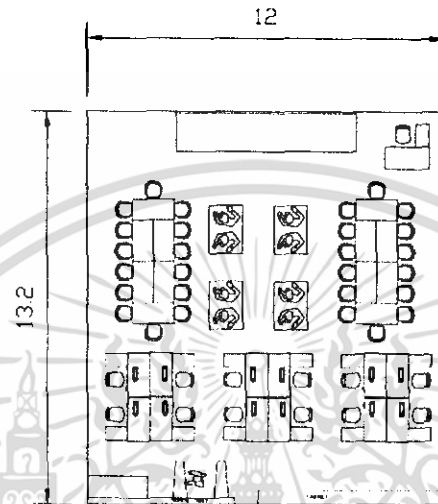
## 7. ห้องปฏิบัติการการจัดแต่งทรงเครื่องแต่งกาย

- ผู้ใช้ นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์
- เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์
- หน้าที่ใช้สอย เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอนตัดเย็บ และสำหรับนักศึกษาใช้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- ที่ตั้ง อยู่ในสวนภาคปฏิบัติ

ลักษณะ ห้องโถ่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และอาจให้มีการป้องกันเสียงด้วย

วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ เตาไรต์ หนุ่นจำลอง แท่นบรรยาย กระดาน

พื้นที่ใช้สอย 150 ตารางเมตร



#### 8. ห้องปฏิบัติการทอผ้า

ผู้ใช้ นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์

เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์

หน้าที่ใช้สอย เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอนทอผ้า ด้วยจักรทันสมัยและแบบดั้งเดิม อยู่ในสวนภาคปฏิบัติ ควรแยกออกจากห้องบรรยายปกติ เนื่องจากมีเสียงรบกวน

ที่ตั้ง

ลักษณะ ห้องโถ่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และให้มีการป้องกันเสียงรบกวนจากเครื่องจักรและเตรียมโครงสร้างให้สามารถรับน้ำหนักเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้

วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ เครื่องจักรทอผ้า เครื่องทอผ้าธรรมดา แท่นบรรยาย กระดาน

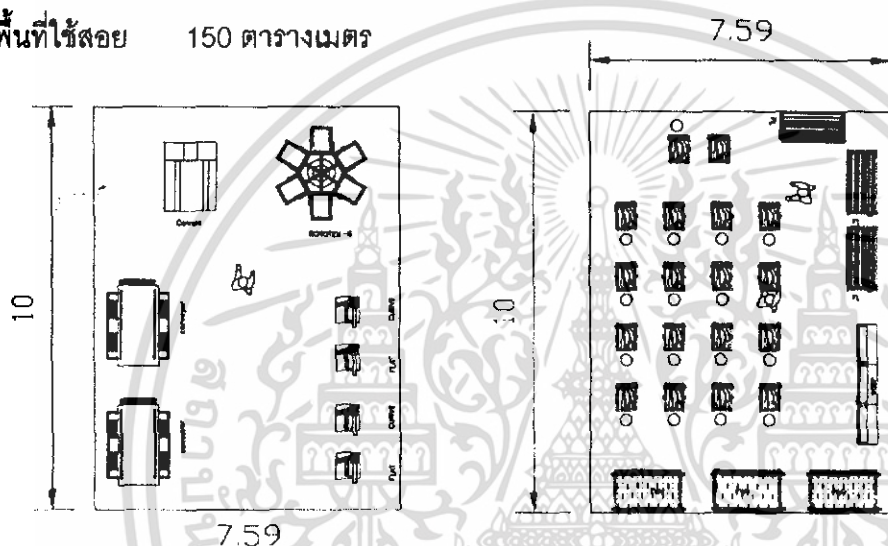
พื้นที่ใช้สอย 150 ตารางเมตร

#### 9. ห้องปฏิบัติการพิมพ์ผ้า

ผู้ใช้ นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์

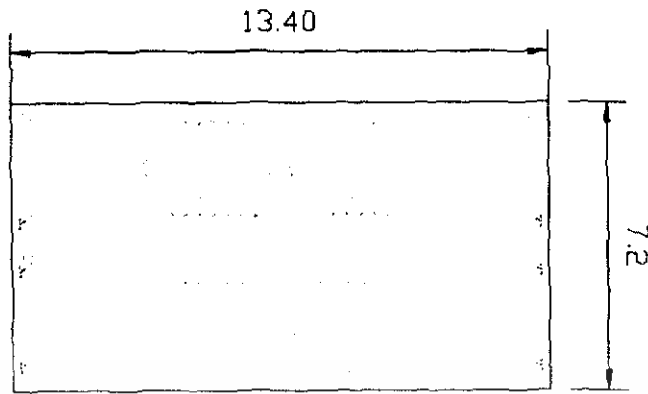
เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์

**หน้าที่ใช้สอย** เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการพิมพ์ผ้า ด้วยจักรทันสมัยและแบบดั้งเดิม  
**ที่ตั้ง** อยู่ในสวนภาคปฏิบัติ อยู่ใกล้กับห้องย้อมผ้า เพื่อให้การดูแลรักษาเป็นไปอย่างสะดวก  
**ลักษณะ** ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และให้มีการดูดกลิ่นที่เกิดจากสารเคมีที่ใช้ และเตรียมโครงสร้างให้สามารถรับน้ำหนักเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้ และบุด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายและทนทานต่อสารเคมี  
**วัสดุ-อุปกรณ์** โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ เครื่องจักรพิมพ์ผ้า อุปกรณ์พิมพ์ผ้า อ่างล้างอุปกรณ์ แพนบรยาย กระดาน  
**พื้นที่ใช้สอย** 150 ตารางเมตร



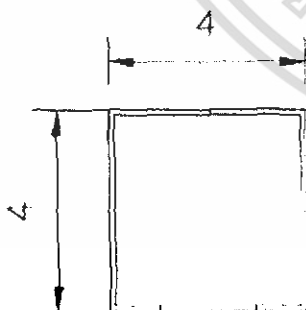
### 10. ห้องปฏิบัติการย้อมผ้า

**ผู้ใช้** นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์  
**เวลาใช้งาน** 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์  
**หน้าที่ใช้สอย** เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการพิมพ์ผ้า ด้วยจักรทันสมัยและแบบดั้งเดิม  
**ที่ตั้ง** อยู่ในสวนภาคปฏิบัติ อยู่ใกล้กับห้องย้อมผ้า เพื่อให้การดูแลรักษาเป็นไปอย่างสะดวก  
**ลักษณะ** ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และให้มีการดูดกลิ่นที่เกิดจากสารเคมีที่ใช้ บุด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายและทนทานต่อสารเคมี  
**วัสดุ-อุปกรณ์** โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ อุปกรณ์ย้อมผ้า อ่างล้างอุปกรณ์ ตู้อบผ้า แพนบรยาย กระดาน  
**พื้นที่ใช้สอย** 150 ตารางเมตร



### 11. ห้องปฏิบัติการออกแบบ

|                          |   |
|--------------------------|---|
| ผู้ใช้                   | นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์   |
| เวลาใช้งาน               | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์   |
| พื้นที่ใช้สอย<br>ที่ตั้ง | เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาใช้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย<br>อยู่ในส่วนภาคปฏิบัติ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดีและสงบ เนื่องจากต้องใช้สมาธิ<br>และความคิดสร้างสรรค์ |
| ลักษณะ                   | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัด<br>พื้นที่ทำงานแบบ open space  |
| วัสดุ-อุปกรณ์            | โต๊ะทำงานนักศึกษา เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ movable partition  |
| พื้นที่ใช้สอย            | 150 ตารางเมตร   |



จำนวน 15 ชุด สำหรับนักศึกษา 30 คน

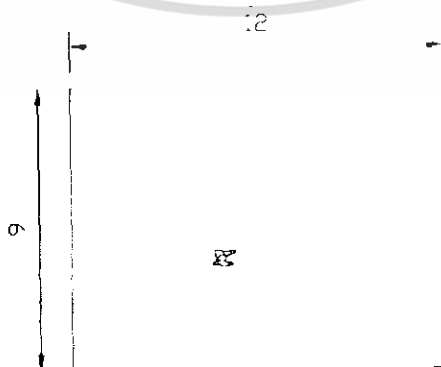
### 12. ห้องปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| ผู้ใช้ | นักศึกษา( 30 คน ) อาจารย์ |
|--------|---------------------------|

|               |  |
|---------------|--|
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นห้องปฏิบัติการในการทดสอบสิ่งทอทางกายภาพด้วยวิธีตามมาตรฐาน ด้วยเครื่องจักรและวิธีการต่างๆ   |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนภาคปฏิบัติ ควรแยกออกจากห้องบรรยายปกติ เนื่องจากมีเสียงรบกวน  |
| ลักษณะ        | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และให้มีการดูดกลิ่นที่เกิดจากสารเคมีที่ใช้ บุด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายและทนทานต่อสารเคมี |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงานนักศึกษา เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ movable partition   |
| พื้นที่ใช้สอย | 150 ตารางเมตร  |

### 13. ห้องปฏิบัติการทดสอบทางเคมี

|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา (30 คน) อาจารย์   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นห้องปฏิบัติการในการทดสอบสิ่งทอทางเคมี ด้วยวิธีตามมาตรฐาน   |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนภาคปฏิบัติ ควรแยกออกจากห้องบรรยายปกติ เนื่องจากมีเสียงและกลิ่นรบกวน  |
| ลักษณะ        | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และให้มีการดูดกลิ่นที่เกิดจากสารเคมีที่ใช้ บุด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายและทนทานต่อสารเคมีวัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะทำงานนักศึกษา เก้าอี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ movable partition |
| พื้นที่ใช้สอย | 150 ตารางเมตร  |



#### 14. ห้องปฏิบัติการออกแบบเครื่องประดับ

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา (30 คน) อาจารย์  |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์   |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอนออกแบบเครื่องประดับ และสำหรับนักศึกษาใช้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย                                       |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนภาคปฏิบัติ  |
| ลักษณะ        | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี อาจใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อจัดพื้นที่ทำงานแบบ open space และอาจให้มีการป้องกันเสียงด้วย |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | โต๊ะทำงานอาจารย์ ตู้เก็บอุปกรณ์ โต๊ะทำงานออกแบบ แท่นบรรยาย กระดาน   |
| พื้นที่ใช้สอย | 150 ตารางเมตร   |

#### 15. ห้องเตรียมและเก็บเคมีภัณฑ์

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | เจ้าหน้าที่ อาจารย์   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์                                   |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นห้องเก็บและจัดเตรียมเคมีภัณฑ์สำหรับการทดลองทางเคมี                    |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนภาคปฏิบัติ มีการควบคุมแสงและอุณหภูมิ เพื่อป้องกันสารเคมีเสียหาย |
| ลักษณะ        | ห้องควบคุมแสงและอุณหภูมิ ทำความสะอาดได้ง่ายและทนทานต่อสารเคมี             |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | ตู้เก็บอุปกรณ์  |
| พื้นที่ใช้สอย | 150 ตารางเมตร   |

#### ส่วนประชุมและแสดงงาน

##### 1. หอประชุมอเนกประสงค์ ( 200 ที่นั่ง )

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| ผู้ใช้        | เจ้าหน้าที่ อาจารย์และบุคคลภายนอก |
| เวลาใช้งาน    | ไม่ระบุแน่นอน                     |
| หน้าที่ใช้สอย | - จัดการบรรยายรวม                 |

- จัดงานประชุมของสถาบัน งานโอกาสต่างๆ เช่นงานปฐมนิเทศ รับประกาศนียบัตร
- จัดการแสดงของนักศึกษาในโอกาสต่างๆ
- แสดงแพชั่นโชว์ผลงานของนักศึกษา

**ที่ตั้ง** อยู่ในสถานที่ติดต่อกับสวนสาธารณะ เข้าถึงจากภายนอกและที่จอดรถได้สะดวก

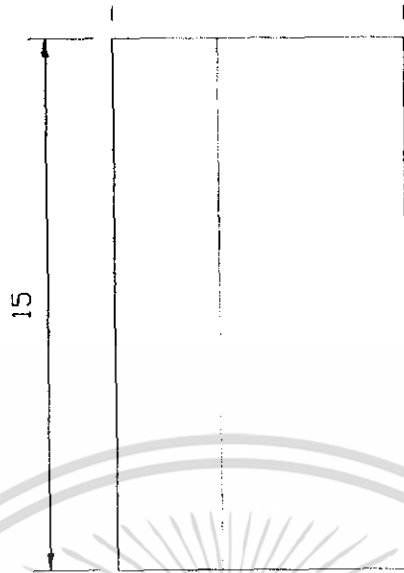
**ลักษณะ** เป็นหอประชุมขนาดใหญ่ อาจจำเป็นใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง ควรมีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่โดดเด่น มีการใช้วัสดุในการป้องกันเสียงและควบคุมแสงที่เข้ามาในหอประชุม

**วัสดุ-อุปกรณ์** เวที ฉาก จอภาพ ที่นั่ง

**พื้นที่ใช้สอย** 360 ตารางเมตร



ส่วนที่นั่ง



ส่วนเวที

## 2. โถงทางเข้าหอประชุม

|                          |   |
|--------------------------|---|
| ผู้ใช้                   | เจ้าหน้าที่ อาจารย์และบุคคลภายนอก   |
| เวลาใช้งาน               | ไม่ระบุแน่นอน   |
| หน้าที่ใช้สอย<br>ที่ตั้ง | รับรองแขกจำนวนมาก ก่อนและหลังเข้าหอประชุม<br>อยู่ในส่วนที่ติดต่อกับหอประชุม เข้าถึงจากภายนอกและที่จอดรถได้สะดวก และ<br>ต่อเชื่อมไปยังโถงหลักของโครงการได้                         |
| ลักษณะ                   | เป็นพื้นที่โล่งสำหรับพักรอ อาจใช้โถงเพดานสูงเพื่อช่วยในการถ่ายเทอากาศและรับแสง<br>สว่าง ช่วยลดความแออัด และควรตั้งอยู่ในที่ที่มีบรรยากาศดีเพื่อสร้างความประทับใจ<br>แก่ผู้มาเยือน |
| วัสดุ-อุปกรณ์            | ที่นั่งพักรอ เคาเตอร์ประชาสัมพันธ์  |
| พื้นที่ใช้สอย            | 150 ตารางเมตร   |

## 3. ส่วนหลังเวที

### 3.1 ) ห้องพักผู้แสดงชาย-หญิง

|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | นักแสดง  |
| เวลาใช้งาน    | ไม่ระบุแน่นอน  |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องพักผ่อนของนักแสดงก่อนเวลาจัดแสดง เพื่อความเป็นสัดส่วน ลดความแออัด<br>ร่วนวายหลังเวที |

ที่ตั้ง ด้านหลังเวที เชื่อมต่อกับห้องแต่งหน้าและห้องแต่งตัว  
ลักษณะ ห้องพักผ่อนปรับอากาศ  
วัสดุ-อุปกรณ์ ที่นั่งพัก เคาเตอร์เครื่องดื่ม  
พื้นที่ใช้สอย 30 ตารางเมตร ( 2 ห้อง )

### 3.2 ) ห้องแต่งตัวผู้แสดงชาย-หญิง

ผู้ใช้ นักแสดง  
เวลาใช้งาน ไม่ระบุแน่นอน  
หน้าที่ใช้สอย สำหรับแต่งตัวและแต่งหน้านักแสดง  
ที่ตั้ง ด้านหลังเวที เชื่อมต่อกับห้องแต่งหน้าและห้องพักนักแสดง  
ลักษณะ ห้องปรับอากาศ  
วัสดุ-อุปกรณ์ ที่นั่ง เคาเตอร์แต่งหน้า ตู้เก็บอุปกรณ์ รวบรวมเสื้อผ้า  
พื้นที่ใช้สอย 45 ตารางเมตร ( 2 ห้อง )

### 3.3 ) ห้องฉายภาพและควบคุมการแสดง

ผู้ใช้ เจ้าหน้าที่  
เวลาใช้งาน ไม่ระบุแน่นอน  
หน้าที่ใช้สอย ควบคุมระบบแสง สี เสียง และการฉายวิดีโอสดบนเวที  
ที่ตั้ง ด้านตรงข้ามเวที หลังที่นั่งผู้ชม  
ลักษณะ ห้องปรับอากาศ ผนังด้านหน้าเป็นกระจก  
วัสดุ-อุปกรณ์ แผงควบคุม ที่นั่งเจ้าหน้าที่ ตู้เก็บอุปกรณ์  
พื้นที่ใช้สอย 30 ตารางเมตร

### 3.4 ) ห้องเก็บและบำรุงอุปกรณ์เวที

ผู้ใช้ เจ้าหน้าที่  
เวลาใช้งาน ไม่ระบุแน่นอน  
หน้าที่ใช้สอย เก็บรักษาอุปกรณ์เวที ทำความสะอาดและซ่อมแซมส่วนที่ชำรุด  
ที่ตั้ง ด้านหลังเวที เชื่อมต่อกับส่วนซ่อมบำรุงของโครงการ  
ลักษณะ ห้องโล่ง มีการระบายอากาศที่ดี มีความสูงมากพอที่จะเก็บอุปกรณ์ขนาดใหญ่ได้  
วัสดุ-อุปกรณ์ อุปกรณ์เวที เครื่องมือซ่อมแซม อะไหล่  
พื้นที่ใช้สอย 50 ตารางเมตร

## 4. ส่วนแสดงนิทรรศการ

ผู้ใช้ นักศึกษา อาจารย์และบุคคลภายนอก  
 เวลาใช้งาน ไม่ระบุแน่นอน  
 หน้าที่ใช้สอย เป็นที่จัดแสดงผลงานของนักศึกษา โดยปกติจะให้มีการจัดนิทรรศการหมุนเวียน ตลอดเวลา และเปิดให้บุคคลภายนอกเข้าชมได้  
 ที่ตั้ง อยู่ในสวนที่ติดต่อกับหอประชุม เข้าถึงจากภายนอกและที่จอดรถได้สะดวก และต่อเชื่อมไปยังโถงหลักของโครงการได้  
 ลักษณะ เป็นพื้นที่โล่งสำหรับจัดแสดง อาจใช้โถงเพดานสูงเพื่อช่วยในการถ่ายเทอากาศและรับแสงสว่าง ช่วยลดความแออัด และควรตั้งอยู่ในที่มีบรรยากาศดีเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้มาเยือน

วัสดุ-อุปกรณ์ movable board ตู้จัดแสดง

พื้นที่ใช้สอย 150 ตารางเมตร

### ส่วนสนับสนุนการศึกษา

#### 1. ห้องสมุด

ผู้ใช้ นักศึกษา อาจารย์ บุคคลภายนอก  
 เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันเสาร์  
 หน้าที่ใช้สอย เป็นศูนย์ข้อมูลทางด้านสิ่งทอและการออกแบบแฟชั่น จัดเก็บข้อมูลและงานวิจัยทางด้านสิ่งทอและการออกแบบแฟชั่น โดยมีทั้งรูปแบบหนังสือและสื่อวีดิทัศน์ต่างๆ  
 ที่ตั้ง ควรตั้งอยู่ในส่วนที่มีความเงียบสงบ เนื่องจากต้องใช้สมาธิในการค้นคว้าเป็นพิเศษ และสามารถให้บุคคลภายนอกเข้าใช้ได้สะดวก

ลักษณะ ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี

วัสดุ-อุปกรณ์ ตู้เก็บหนังสือ โต๊ะอ่านหนังสือ เก้าอี้ ตู้วีดิทัศน์ เคาเตอร์ ตู้บัตรรายการ

พื้นที่ใช้สอย 500 ตารางเมตร

การคำนวณหาพื้นที่ห้องสมุดหาได้จาก

$$\text{จำนวนพื้นที่ที่นั่งห้องสมุด} + \text{จำนวนพื้นที่เก็บหนังสือในห้องสมุด}$$

#### 1. จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด

อัตราจำนวนที่นั่งในห้องสมุด 10.20 ตารางเมตร : 6 คน

นักศึกษาของสถาบัน + นักศึกษาของสถาบันอื่นและบุคคลภายนอก

( คิด 20 % ของนักศึกษา )

รวมมีนักศึกษาเข้าใช้  $660 + 132 = 792$

ดังนั้นจะมีนักศึกษาเข้าใช้เฉลี่ยวันละ  $792 (20\%) = 148.40$  คน (ประมาณ 150 คน/วัน)

อาจารย์ภายในสถาบัน 104 คน

ดังนั้นจะมีอาจารย์เข้าใช้เฉลี่ยวันละ  $104 (10\%) = 10.4$  คน (ประมาณ 11 คน/วัน)

มีผู้เข้าใช้ห้องสมุดรวม 161 คน/วัน

ดังนั้นต้องมีพื้นที่อ่านหนังสือ 275.40 ตารางเมตร

## 2. จำนวนหนังสือในห้องสมุด

นักศึกษา  $792 (50) = 39600$  เล่ม

อาจารย์  $104 (100) = 10400$  เล่ม

รวม  $= 50000$  เล่ม

อัตราพื้นที่ : จำนวนหนังสือ = 3 ตารางเมตร : 700 เล่ม

ดังนั้นต้องมีพื้นที่เก็บหนังสือ = 214.20 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องสมุด = 489.60 ตารางเมตร

## 2. ส่วนบรรณารักษ์

|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา อาจารย์ บุคคลภายนอก   |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันเสาร์  |
| หน้าที่ใช้สอย | ส่วนที่ทำงานของเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ งานเอกสาร งานซ่อมบำรุง                            |
| ที่ตั้ง       | ติดต่อกับส่วนห้องสมุด  |
| ลักษณะ        | ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี  |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | ตู้เก็บหนังสือ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ อุปกรณ์สำนักงาน ตู้วีดีทัศน์ เคาน์เตอร์ ตู้บัตรรายการ |
| พื้นที่ใช้สอย | 20 ตารางเมตร   |

## 3. ห้องโสตทัศนศึกษา

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา อาจารย์ บุคคลภายนอก  |
| เวลาใช้งาน    | 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์   |
| หน้าที่ใช้สอย | ห้องบรรยายรวม พร้อมฉายวีดีทัศน์ประกอบ   |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนการศึกษา แต่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนอื่นของอาคารได้ง่าย                   |
| ลักษณะ        | ห้องบรรยายปรับอากาศ มีการถ่ายเทอากาศที่ดี มีการควบคุมแสงสว่างและป้องกันเสียงรบกวน |

วัสดุ-อุปกรณ์ ตู้เก็บหนังสือ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ อุปกรณ์สำนักงาน ตู้วีดีทัศน์ เคาเตอร์ ตู้บัตรรายการ  
พื้นที่ใช้สอย 200 ตารางเมตร

#### 4. ห้องบริการคอมพิวเตอร์

ผู้ใช้ นักศึกษา อาจารย์ บุคคลภายนอก  
เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์  
พื้นที่ใช้สอย ห้องบริการคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต  
ที่ตั้ง ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย อาจอยู่ใกล้เคียงกับห้องสมุด  
ลักษณะ ห้องปรับอากาศ มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และมีระบบสำรองไฟฟ้า  
วัสดุ-อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ โต๊ะคอมพิวเตอร์ เก้าอี้ อุปกรณ์สำนักงาน  
พื้นที่ใช้สอย 200 ตารางเมตร

#### 5. ห้องกิจกรรมนักศึกษา

ผู้ใช้ นักศึกษา  
เวลาใช้งาน ตลอดเวลา  
พื้นที่ใช้สอย สำหรับนักศึกษาทำกิจกรรมต่างๆ  
ที่ตั้ง ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย และเปิดใช้งานตลอดเวลา  
ลักษณะ ห้องปรับอากาศ มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และมีการควบคุมการเข้าออกของนักศึกษา  
วัสดุ-อุปกรณ์ -  
พื้นที่ใช้สอย 200 ตารางเมตร

#### ส่วนบริการ

##### 1. โรงอาหาร

ผู้ใช้ นักศึกษา อาจารย์  
เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น. วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์  
พื้นที่ใช้สอย จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม

สำหรับนักศึกษาทำกิจกรรมต่างๆ  
 ที่ตั้ง ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย ติดต่อกับส่วนโถงของโครงการ  
 ลักษณะ ห้องโล่ง มีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี เป็นร้านแบบบริการตัวเอง (cafeteria)  
 วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะ-เก้าอี้ทานอาหาร เคาน์เตอร์ขายอาหาร  
 พื้นที่ใช้สอย 650 ตารางเมตร

การคำนวณหาพื้นที่โรงอาหารได้จาก

จำนวนพื้นที่ที่นั่ง + จำนวนพื้นที่ครัวและห้องเก็บของ

$$\begin{aligned}
 1. \text{ จำนวนผู้ใช้งานโรงอาหาร} &= (70\%) \text{ จำนวนผู้ใช้โครงการ} \\
 &= (70\%) 1230 \\
 &= 861 \text{ คน}
 \end{aligned}$$

ระยะเวลาพักกลางวัน 12.00 – 13.00 น. สามารถแบ่งผลัดการกินออกเป็น 3 ผลัด ผลัดละ 20 นาที

ดังนั้นโรงอาหารจะมีความจุเท่ากับ  $861/3 = 287$  คน

อัตราพื้นที่ : จำนวนผู้ใช้ = 1.70 ตารางเมตร : คน

ดังนั้นต้องมีพื้นที่ = 500 ตารางเมตร

2. พื้นที่ครัวและห้องเก็บของ

อัตราพื้นที่ : จำนวนผู้ใช้ = 0.20 ตารางเมตร : คน

ดังนั้นต้องมีพื้นที่ = 150 ตารางเมตร

รวมพื้นที่โรงอาหาร = 650 ตารางเมตร

2. ห้องพยาบาล

ผู้ใช้ นักศึกษา , อาจารย์  
 เวลาใช้งาน 8.00 น. – 17.00 น.  
 หน้าที่ใช้สอย ประชุมพยาบาลผู้ป่วยในเบื้องต้น  
 ที่ตั้ง ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้โดยง่าย มีบรรยากาศที่ดี  
 ลักษณะ เป็นห้องโล่ง มีแสงสว่างพอเพียงและพอเพียงและมีการถ่ายเทอากาศที่ดี หรือมีการปรับอากาศ  
 วัสดุ-อุปกรณ์ โต๊ะ – เก้าอี้ทานอาหาร เคาน์เตอร์ขายอาหาร ครัว  
 พื้นที่ใช้สอย 40 ตารางเมตร

3. โกดังเก็บของ

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | เจ้าหน้าที่   |
| เวลาใช้งาน    | ตลอดเวลา  |
| หน้าที่ใช้สอย | เก็บอุปกรณ์ เช่น โต๊ะ – เก้าอี้ อุปกรณ์ที่ใช้ภายในโครงการ |
| ที่ตั้ง       | ควรอยู่ในส่วนบริการ และอยู่ในส่วนที่เปิดใช้งานตลอดเวลา    |
| ลักษณะ        | เป็นห้องโถง มีแสงสว่างพอเพียงและมีการถ่ายเทอากาศที่ดี     |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | -   |
| พื้นที่ใช้สอย | 120 ตารางเมตร   |

#### 4. โรงซ่อมบำรุงครุภัณฑ์

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | เจ้าหน้าที่   |
| เวลาใช้งาน    | ตลอดเวลา  |
| หน้าที่ใช้สอย | ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ครุภัณฑ์  |
| ที่ตั้ง       | ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย และอยู่ในส่วนที่เปิดใช้งานตลอดเวลา |
| ลักษณะ        | เป็นห้องโถงมีแสงสว่างพอเพียง และมีการถ่ายเทอากาศที่ดี             |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | อุปกรณ์ช่างไม้ เครื่องจักรงานไม้ขนาดเล็ก                          |
| พื้นที่ใช้สอย | 120 ตารางเมตร   |

#### ส่วนสาธารณะ

##### 1. ส่วนรักษาความปลอดภัย

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย   |
| เวลาใช้งาน    | ตลอดเวลา  |
| หน้าที่ใช้สอย | ควบคุมการเข้าออกของคนภายในโครงการ<br>ที่พักผ่อนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย |
| ที่ตั้ง       | ควรอยู่ในส่วนหน้าของโครงการ และอยู่ในส่วนที่เปิดใช้งานตลอดเวลา                |
| ลักษณะ        | ป้อมยาม   |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | เก้าอี้ เติียงนอน ตู้เก็บของ  |
| พื้นที่ใช้สอย | 20 ตารางเมตร  |

## 2. พื้นที่จอดรถ (150 คัน)

|               |                                 |
|---------------|---------------------------------|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา อาจารย์ บุคคลทั่วไป    |
| เวลาใช้งาน    | ตลอดเวลา                        |
| หน้าที่ใช้สอย | จอดยานพาหนะส่วนตัว              |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนที่เปิดใช้งานตลอดเวลา |
| ลักษณะ        | ที่จอดรถ                        |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | -                               |
| พื้นที่ใช้สอย | 3960 ตารางเมตร                  |

## 3. ลานกิจกรรม

|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | นักศึกษา อาจารย์และบุคคลภายนอก  |
| เวลาใช้งาน    | ตลอดเวลา  |
| หน้าที่ใช้สอย | - เป็นสถานที่จัดกิจกรรมกลางแจ้งของนักศึกษา<br>- จัดแสดงผลงานของนักศึกษา โดยปกติจะให้มีการจัดนิทรรศการหมุนเวียนตลอดเวลา และเปิดให้บุคคลภายนอกเข้าชมได้ |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนด้านหน้า ทางเข้าของโครงการ  |
| ลักษณะ        | เป็นพื้นที่โล่งสำหรับจัดแสดง มีการจัดภูมิทัศน์ให้สวยงาม   |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | -   |
| พื้นที่ใช้สอย | - ตารางเมตร   |

## 4. ส่วนพื้นที่เช่าโรงเรียนเอกชน

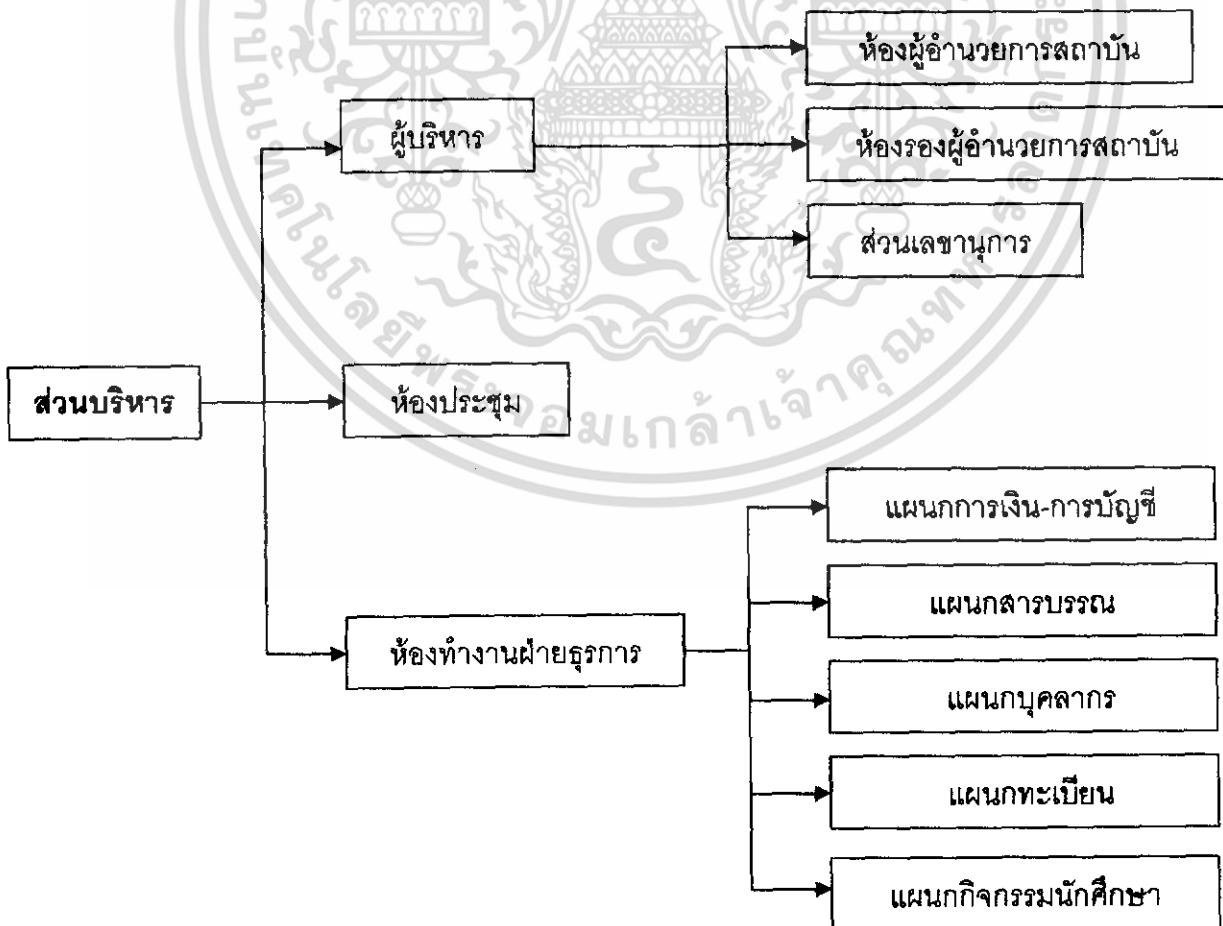
|               |   |
|---------------|---|
| ผู้ใช้        | เอกชนและบุคคลภายนอก   |
| เวลาใช้งาน    | 10.00 น.- 22.00 น.  |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นพื้นที่แบ่งให้เช่าสำหรับโรงเรียนสอนออกแบบของเอกชน โดยต้องมีกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โครงการ |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนด้านหน้า ในส่วนสาธารณะ  |
| ลักษณะ        | เป็นพื้นที่โล่งแบ่งให้เช่า  |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | -   |
| พื้นที่ใช้สอย | 200 ตารางเมตร   |

## 5. ส่วนพื้นที่ร้านค้ารายย่อย

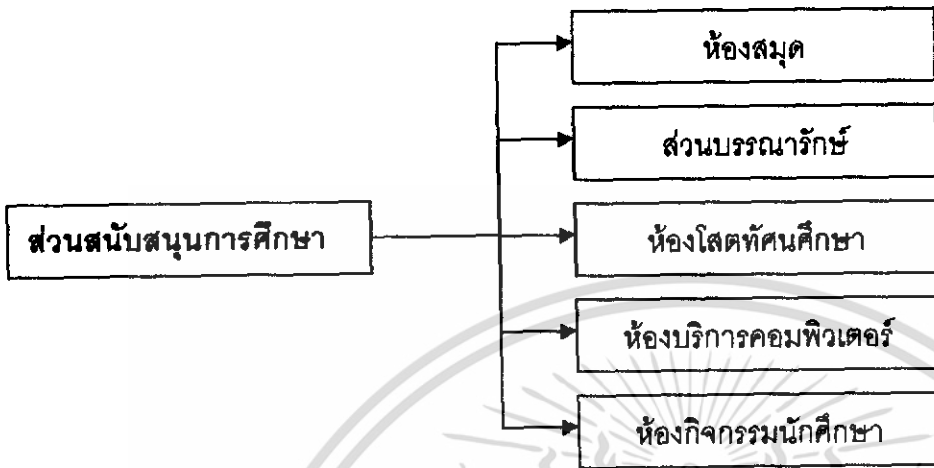
|               |  |
|---------------|--|
| ผู้ใช้        | เอกชนและบุคคลภายนอก  |
| เวลาใช้งาน    | 10.00 น.- 22.00 น.   |
| หน้าที่ใช้สอย | เป็นพื้นที่แบ่งให้เช่าสำหรับทำธุรกิจ โดยต้องมีกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โครงการ |
| ที่ตั้ง       | อยู่ในส่วนด้านหน้า ในส่วนสาธารณะ   |
| ลักษณะ        | เป็นพื้นที่โล่งแบ่งให้เช่า   |
| วัสดุ-อุปกรณ์ | -  |
| พื้นที่ใช้สอย | 80 ตารางเมตร   |

### 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆในโครงการ

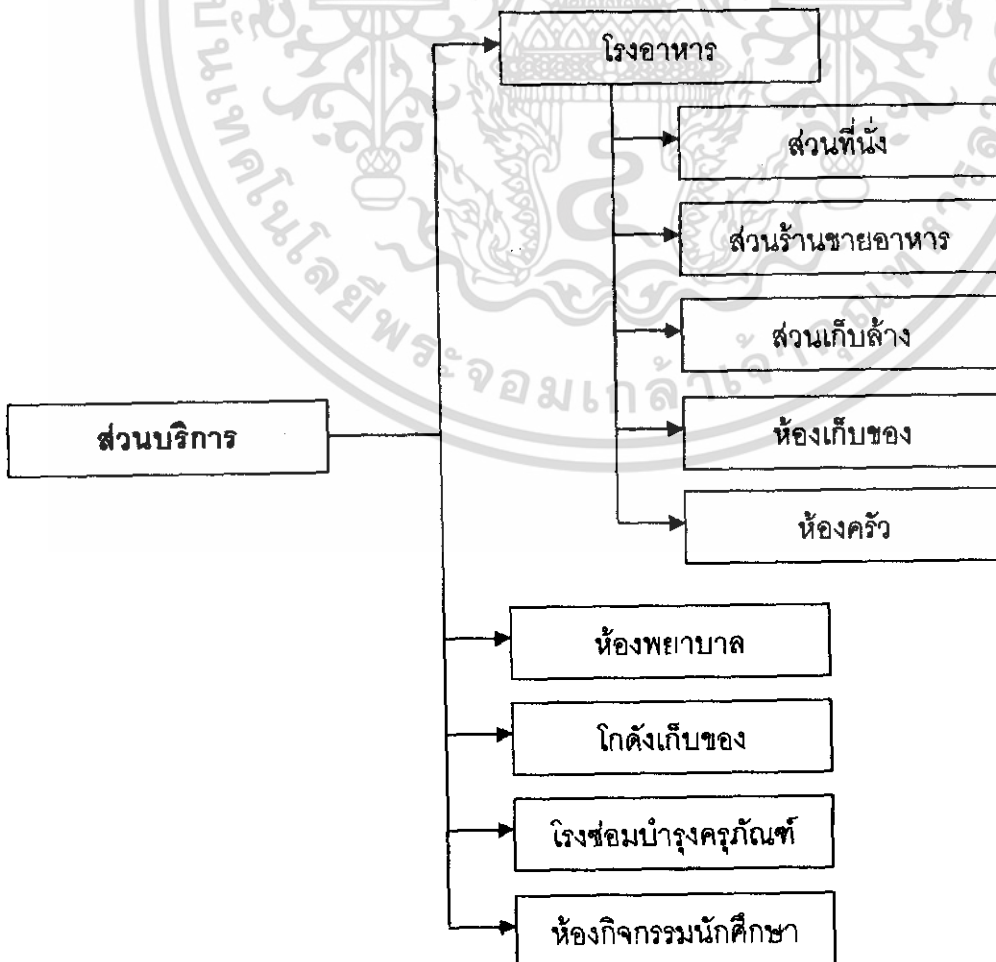
แผนภาพที่3-2ความสัมพันธ์ส่วนบริหาร



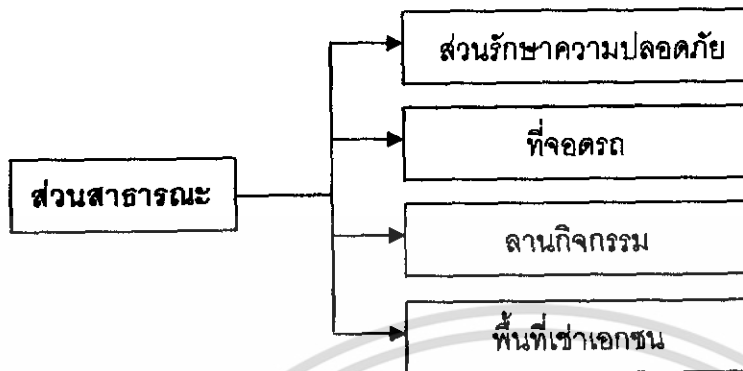
แผนภาพที่3-4ความสัมพันธ์ส่วนสนับสนุนการศึกษา



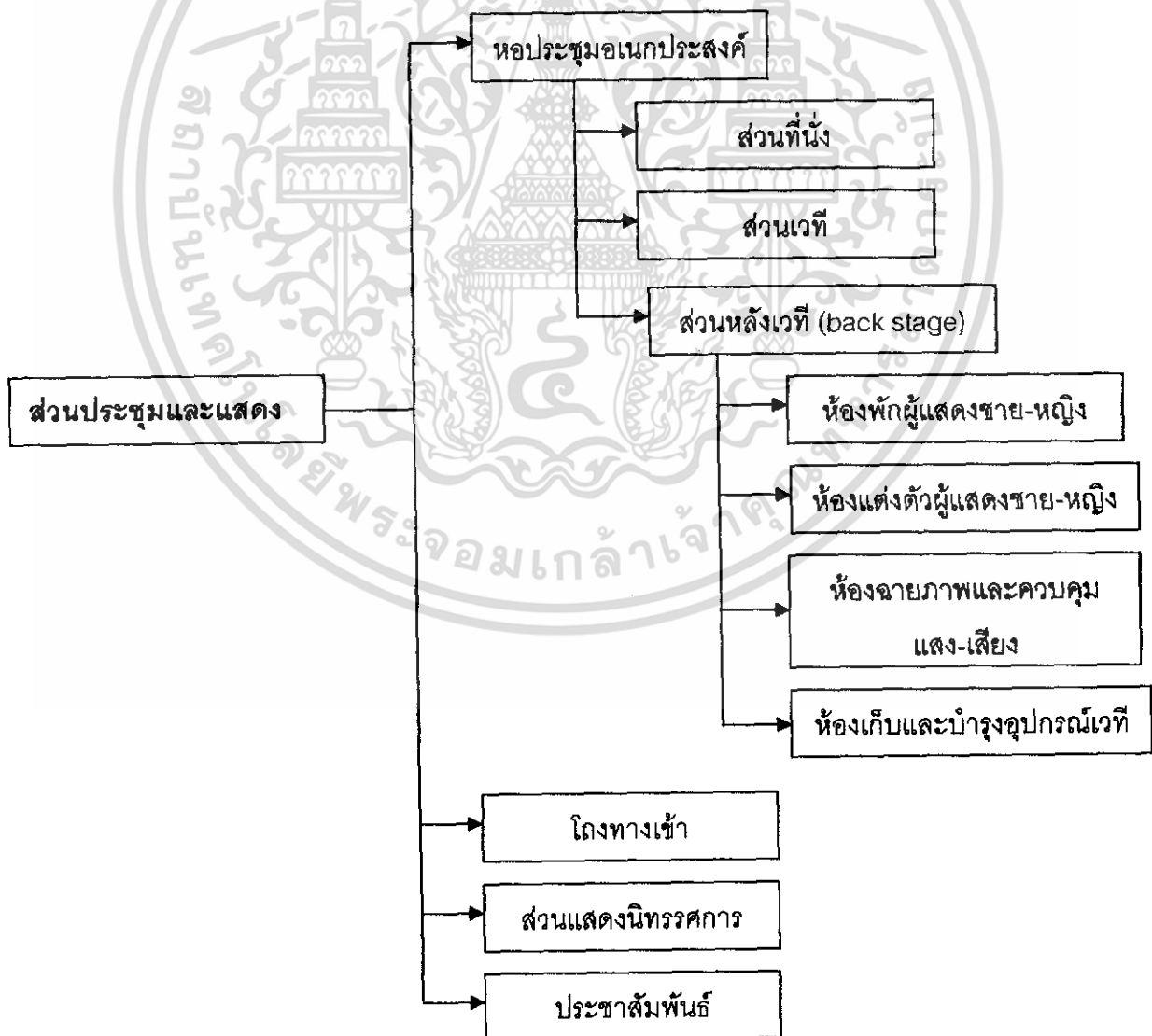
แผนภาพที่3-5ความสัมพันธ์ส่วนบริการ



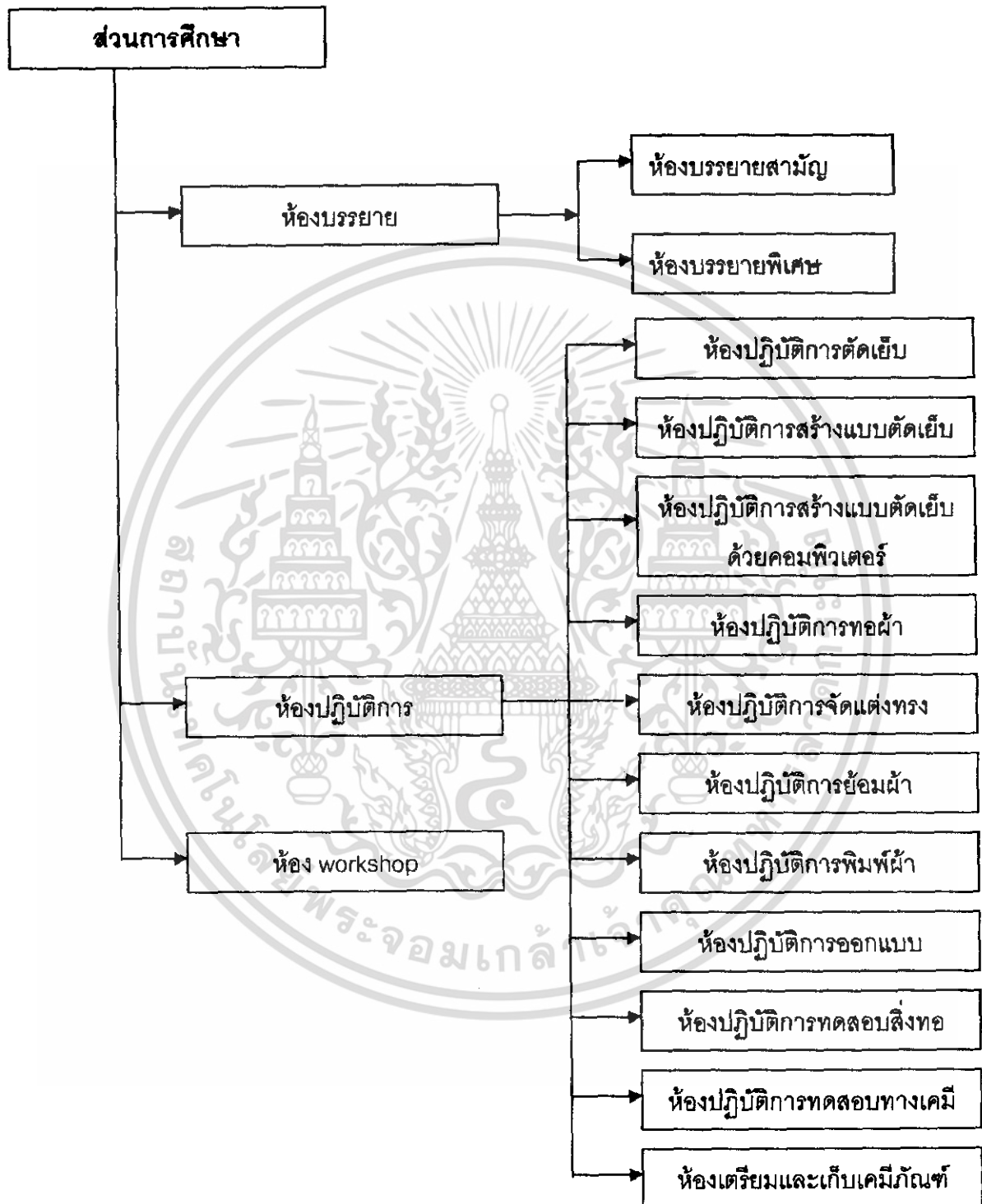
แผนภาพที่3-6ความสัมพันธ์ส่วนสาธารณะ



แผนภาพที่3-7ความสัมพันธ์ส่วนประชุมและแสดง



แผนภาพที่ 3-8 ความสัมพันธ์ส่วนการศึกษา



### 3.5 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ                               | จำนวน<br>ผู้ใช้ | จำนวน<br>ห้อง | พื้นที่<br>(ตรม.)    | รวม<br>(ตรม.) |
|---|-----------------|---------------|----------------------|---------------|
| <b>ส่วนบริหาร</b>                               |                 |               |                      |               |
| 1. ห้องผู้อำนวยการสถาบัน                        | 1               | 1             | 30                   | 30            |
| 2. ห้องรองผู้อำนวยการสถาบัน                     | 1-5             | 4             | 20                   | 80            |
| 3. ส่วนเลขานุการ                                | 4               | -             | 24                   | 24            |
| 4. แผนกธุรการ                                   |                 |               |                      |               |
| - แผนกการเงิน-การบัญชี                          | 3               | -             | 18                   | 72            |
| - แผนกสารบรรณ                                   | 3               | -             | 18                   |               |
| - แผนกบุคลากร                                   | 3               | -             | 18                   |               |
| - แผนกทะเบียน                                   | 3               | -             | 18                   |               |
| 5. ห้องประชุม                                   | 5-20            | 1             | 60                   | 60            |
| <b>รวมพื้นที่ส่วนบริหาร</b>                     |                 |               | <b>262 ตารางเมตร</b> |               |
| <b>ส่วนการศึกษา</b>                             |                 |               |                      |               |
| 1. ห้องภาควิชา                                  | 25-30           | 4             | 150                  | 600           |
| 2. ห้องบรรยายสามัญ                              | 30              | 4             | 72                   | 288           |
| 3. ห้องบรรยายรวม                                | 60              | 2             | 150                  | 300           |
| 4. ห้องปฏิบัติการworkshop                       | 30              | 6             | 150                  | 750           |
| 5. ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ                        | 30              | 2             | 150                  | 150           |
| 6. ห้องปฏิบัติการสร้างแบบตัดเย็บ                | 30              | 2             | 150                  | 300           |
| 7. ห้องปฏิบัติการสร้างแบบตัดเย็บด้วยคอมพิวเตอร์ | 30              | 1             | 250                  | 250           |
| 8. ห้องปฏิบัติการจัดแต่งทรงเครื่องแต่งกาย       | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 9. ห้องปฏิบัติการทอผ้า                          | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 10. ห้องปฏิบัติการย้อมผ้า                       | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 11. ห้องปฏิบัติการออกแบบ                        | 30              | 4             | 150                  | 600           |
| 12. ห้องปฏิบัติการออกแบบเครื่องประดับ           | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 13. ห้องปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ                   | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 14. ห้องปฏิบัติการพิมพ์ผ้า                      | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 15. ห้องปฏิบัติการทดสอบทางเคมี                  | 30              | 1             | 150                  | 150           |
| 16. ห้องเตรียมและเก็บเคมีภัณฑ์                  | 30              | 1             | 50                   | 150           |

| รวมพื้นที่ส่วนการศึกษา           |     | 4,438 ตารางเมตร |                 |      |
|----------------------------------|-----|-----------------|-----------------|------|
| <b>ส่วนประชุมและแสดงงาน</b>      |     |                 |                 |      |
| 1. หอประชุมอเนกประสงค์           | 200 | 1               | 600             | 400  |
| 2. โถงทางเข้า                    | 200 | 1               | 150             | 150  |
| 3. ส่วนหลังเวที                  |     |                 |                 |      |
| 3.1) ห้องแต่งตัวผู้แสดงชาย-หญิง  | 10  | 2               | 30              | 60   |
| 3.2) ห้องพักผู้แสดงชาย-หญิง      | 20  | 2               | 45              | 90   |
| 3.3) ห้องฉายภาพและควบคุมเสียง    | 3   | 1               | 20              | 20   |
| 3.4) ห้องเก็บและบำรุงอุปกรณ์เวที | -   | 1               | 30              | 30   |
| 4. ส่วนแสดงนิทรรศการ             | -   | 1               | 500             | 500  |
| 5. ประชาสัมพันธ์                 | 2   | -               | 10              | 10   |
| รวมพื้นที่ส่วนประชุมและแสดงงาน   |     |                 | 1,260 ตารางเมตร |      |
| <b>ส่วนสนับสนุนการศึกษา</b>      |     |                 |                 |      |
| 1. ห้องสมุด                      | 160 | 1               | 500             | 500  |
| 2. ส่วนบรรณารักษ์                | 3   | 1               | 20              | 20   |
| 3. ห้องโสตทัศนศึกษา              | 30  | 1               | 200             | 200  |
| 4. ห้องบริการคอมพิวเตอร์         | 40  | 1               | 200             | 200  |
| 5. ห้องกิจกรรมนักศึกษา           | -   | 1               | 200             | 200  |
| รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการศึกษา   |     |                 | 1,120 ตารางเมตร |      |
| <b>ส่วนบริการ</b>                |     |                 |                 |      |
| 1. โรงอาหาร                      | 850 | 1               | 650             | 650  |
| 2. ห้องพยาบาล                    | 5-8 | 1               | 40              | 40   |
| 3. โกดังเก็บของ                  | -   | 1               | 120             | 120  |
| 4. โรงซ่อมบำรุงครุภัณฑ์          | 3   | 1               | 120             | 120  |
| รวมพื้นที่ส่วนบริการ             |     |                 | 930 ตารางเมตร   |      |
| <b>ส่วนสาธารณณะ</b>              |     |                 |                 |      |
| 1. ส่วนรักษาความปลอดภัย          | 2   | 1               | 20              | 20   |
| 2. ลานกิจกรรม                    | -   | 1               | 400             | 400  |
| 3. ที่จอดรถ                      | 100 | 1               | 13.2            | 1320 |
| 4. ส่วนพื้นที่เช่าเอกชน          | -   | 5               | 400             | 2000 |

|   |   |    |                  |     |
|---|---|----|------------------|-----|
| 5. ไร่ย์ค้ำแบ่งเช่า                       | - | 10 | 80               | 800 |
| รวมพื้นที่สวนสาธารณะ                      |   |    | 3,740 ตารางเมตร  |     |
| รวมพื้นที่โครงการทั้งหมด                  |   |    | 11,750 ตารางเมตร |     |
| circulation 30 % ของพื้นที่โครงการทั้งหมด |   |    | 3,435 ตารางเมตร  |     |
| รวมพื้นที่โครงการทั้งหมด                  |   |    | 15,245 ตารางเมตร |     |



## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ

#### 4.1 เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

1. การวิเคราะห์พื้นที่ในอาณาเขตที่มีความเหมาะสมจากการวิเคราะห์ในระดับผังเมือง
2. ทำการเลือกสรรพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาเพื่อพิจารณาในรายละเอียดที่มีความสำคัญต่อโครงการ เช่น ขนาดของที่ดิน, รูปร่างของที่ดิน, แนวโน้มที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เพื่อทำการสรุปเลือกที่ตั้งโครงการที่มีความเหมาะสมที่สุด
3. ทำการศึกษาข้อมูลรายละเอียดและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา สำหรับใช้ในการออกแบบ

##### 4.1.1 การวิเคราะห์พื้นที่ในระดับผังเมือง

##### ข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ

การเลือกทำเลที่ตั้งเป็นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่อยู่โดยรอบตัว

อาคาร อาจพิจารณาได้ 5 ประเด็นดังนี้

1. ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน
2. ด้านเทคนิค
3. ด้านสังคมวัฒนธรรม
4. ด้านสภาวะแวดล้อม
5. ด้านการเปลี่ยนแปลงของชุมชนที่ตั้งในอนาคต

โดยการพิจารณาความเหมาะสมนี้ จะเป็นเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นสำหรับโครงการประเภทสถาบันการศึกษาที่เป็นหน่วยงานเอกชน (โครงการนี้แม้ว่าจะเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรมด้านแฟชั่น แต่หน่วยงานที่รับหน้าที่ดูแลคือสำนักงานบริหารกรุงเทพมหานครแฟชั่น ซึ่งเป็นการร่วมมือกันของกระทรวงอุตสาหกรรมและสมาคมอุตสาหกรรมสิ่งทอ และ

<sup>1</sup> วัฒนสิทธิ์ ทรายงูร , การจัดทำรายละเอียดโครงการ เพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม , โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 51

หน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ) และวัตถุประสงค์ของโครงการที่ต้องการให้เป็นศูนย์กลางทั้งด้านความรู้ และเป็นผู้นำทางด้านแฟชั่น ที่จะทำหน้าที่ขับเคลื่อนอุตสาหกรรมแฟชั่นของประเทศให้ก้าวหน้าทัดเทียมประเทศที่เป็นผู้นำด้านแฟชั่นอื่นๆ เช่น ฮองกง ญี่ปุ่น อิตาลีและฝรั่งเศส

## 1. ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

### 1.1 ความเหมาะสมต่อเศรษฐกิจส่วนรวม

เนื่องจากโครงการเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการพัฒนาประเทศตามนโยบาย "กรุงเทพเมืองแฟชั่น" ในกำกับของสำนักงานบริหารกรุงเทพเมืองแฟชั่น ดังนั้นจึงต้องหาที่ตั้งโครงการในกรุงเทพเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบาย อีกทั้งรูปแบบของโครงการที่ตอบสนองต่อผู้ที่มีความตื่นตัวในด้านแฟชั่น สถานที่ที่เหมาะสมกับโครงการจึงจำเป็นต้องอยู่ในส่วนที่เป็นศูนย์กลางของประเทศ อันเป็นจุดรวมของข่าวสารและเทคโนโลยีเท่านั้น

### 1.2 ความเหมาะสมในด้านการตลาด

- ควรตั้งอยู่ในศูนย์กลางของเมือง หรือบริเวณใกล้เคียง อยู่ในเส้นทางการเดินทางนักเรียน นักศึกษา และประชาชนในพื้นที่ สามารถจะเดินทางไปยังโครงการได้โดยสะดวก

- ควรตั้งอยู่ในแหล่งรวมแฟชั่นหรือแหล่งที่เป็นศูนย์รวมเกี่ยวกับสิ่งทอและเครื่องประดับ เพื่อเป็นการส่งเสริมกันในลักษณะแหล่งรวมของธุรกิจสิ่งทอและเครื่องประดับ

### 1.3 ความเป็นไปได้ด้านการเงิน

- ราคาที่ดินและค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงที่ดิน และข้อจำกัดต่างๆในการก่อสร้าง ควรมีความเหมาะสมกับลักษณะโครงการ

## 2. ด้านเทคนิค

### 2.1 ความเป็นไปได้ทางด้านกฎหมายและผังเมือง

ต้องตั้งอยู่ในเขตที่มีความเหมาะสมให้ก่อสร้างสถานศึกษาได้ ไม่ควรอยู่ในแหล่งที่เป็นย่านอุตสาหกรรมเนื่องจากปัญหามลภาวะหรือแหล่งเกษตรกรรมที่ห่างจากกลุ่มเป้าหมาย

### 2.2 ความพร้อมทางสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ต้องมีสาธารณูปโภคทั้งไฟฟ้าและประปาครบครัน และต้องมีการคมนาคมเข้าถึงได้หลายเส้นทางทั้งขนส่งมวลชน รถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน

### 3. สภาพการจราจร

#### 3.1 เส้นทางคมนาคม

โครงการควรตั้งอยู่ในเส้นทางจราจรหลักที่ผู้ใช้โครงการทั้งในชุมชนและบริเวณใกล้เคียงสามารถเดินทางมาใช้บริการได้สะดวก รวมทั้งต้องเป็นเส้นทางที่มีระบบการจราจรที่มีความปลอดภัย มีสะพานลอยอยู่ใกล้กับโครงการ เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากอุบัติเหตุบนท้องถนน

#### การคมนาคมสะดวก

เป็นเส้นทางที่มีรถประจำทางผ่านหลายสาย เนื่องจากเป็นเส้นทางหลักที่ผู้ใช้โครงการจะเดินทางมาด้วยตนเอง ถนนมีสภาพดี ไม่ชำรุดทรุดโทรม

#### 3.3 ระบบการจราจร

ไม่ควรอยู่ในบริเวณที่มีทางแยกใกล้กับโครงการมากเกินไป เพราะจะเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย รวมทั้งเป็นบริเวณที่ไม่มีการจราจรหนาแน่น เนื่องจากก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงและทางอากาศ

#### 1.4 ด้านสังคมและวัฒนธรรม

- ความเหมาะสมทางด้านลักษณะประชากร
- ความเหมาะสมทางด้านประเภทอาคาร
- ความเหมาะสมทางด้านเอกลักษณ์ท้องถิ่น

สถานที่ตั้งโครงการควรอยู่ในแหล่งที่ผู้คนให้ความสนใจและเห็นคุณค่าของงานออกแบบ รวมถึงมีการประกอบกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ รวมทั้งควรอยู่ใกล้แหล่งวัดดูดิบและผู้ประกอบการ มีองค์ประกอบที่สนับสนุนโครงการเช่น ตลาดซื้อขายสิ่งทอและเครื่องประดับ ห้างสรรพสินค้า ลานแสดงนิทรรศการเป็นต้น รวมทั้งเป็นย่านที่ผู้คนทั่วไปถือเป็นศูนย์รวมทางด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องประดับ

#### 1.5 ด้านสภาวะแวดล้อม

ควรตั้งอยู่ในที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี และมีเนื้อที่พอที่จะให้เกิดการใช้สอยในการสร้างกิจกรรมของนักศึกษาด้วย

## 1.6 ด้านการเปลี่ยนแปลงของชุมชนที่ตั้งในอนาคต

ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ๆจะได้รับประโยชน์จากการพัฒนาสาธารณูปโภคของเมือง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบการขนส่ง อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

## 1.7 กรรมสิทธิ์ที่ดิน

กรรมสิทธิ์ที่ดินควรเป็นที่ดินซึ่งรัฐบาลหรือหน่วยงานราชการเป็นเจ้าของ เนื่องจากโครงการนี้อยู่ในความรับผิดชอบของกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อความสะดวกในการโอนกรรมสิทธิ์ที่ดิน และเป็นการประหยัดงบประมาณของรัฐบาลอีกทางหนึ่ง เพราะถ้าหากเป็นที่ดินของเอกชนจะต้องรับภาระเรื่องราคาที่ดินซึ่งมีราคาแพง

## 1.8 ขนาดของที่ดิน

ขนาดที่ดิน ที่ดินต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับความต้องการของโครงการและมีศักยภาพในการขยายตัวได้ในอนาคต

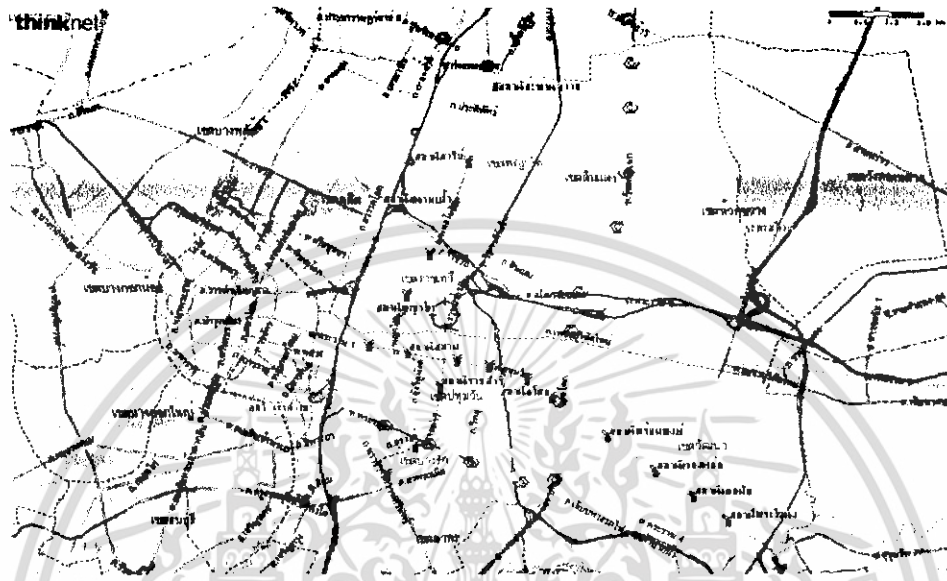
จากเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งย่านที่เป็นแหล่งรวมของแพชชั่นและธุรกิจสิ่งทอและเครื่องประดับนั้น จุดที่สำคัญในกรุงเทพฯ ได้แก่

1. ย่านสรรพสินค้าในเขตปทุมวัน
2. ย่านสรรพสินค้าประตูน้ำ



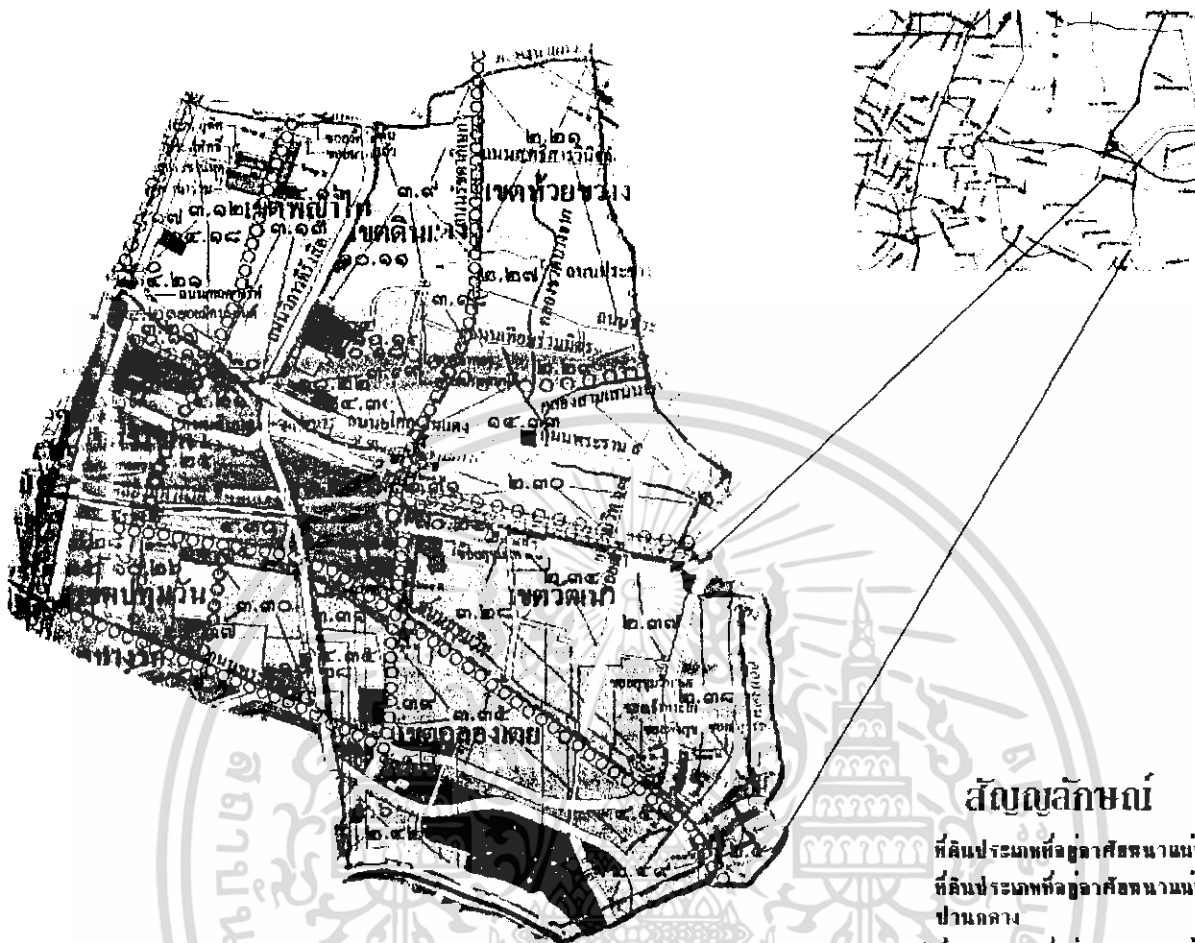
ภาพที่ 4-1 แผนภาพแสดงพื้นที่ที่อยู่ในการพิจารณา

เนื่องจากทั้ง2แห่งนี้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน จึงทำการกำหนดขอบเขตในการเลือกที่ตั้งโครงการโดยคิดจากระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากย่าน ในเวลา 1 ชม. ( 10 กิโลเมตร) โดยรวมทั้งเส้นทางจากรถไฟฟ้าและรถไฟใต้ดิน และองค์ประกอบต่างๆที่ได้กล่าวมา



ภาพที่ 4-2 แผนภาพแสดงพื้นที่ที่อยู่ในการพิจารณา

จากภาพ การพิจารณาที่ตั้งได้ตัดพื้นที่ทางฝั่งซ้ายมือออกไป เนื่องจากตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน ซึ่งมีข้อจำกัดในการก่อสร้างอยู่ในเรื่องของผังเมือง เนื่องจากเป็นเขตกรุงเทพมหานครชั้นในที่บางพื้นที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์



ภาพที่ 4-3 ภาพแสดงพื้นที่ที่อยู่ในการศึกษาเลือกเป็นที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ที่อยู่ในการศึกษามีดังต่อไปนี้

- เขตปทุมวัน
- เขตราชเทวี
- เขตปทุมวัน
- เขตห้วยขวาง
- เขตวัฒนา
- เขตคลองเตย

### สัญลักษณ์

- ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- ที่ดินประเภทพาณิชย์กรรม
- ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า
- ที่ดินประเภทคลังสินค้า
- ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ
- ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม
- ที่ดินประเภทที่เคิงเพื่อสนับสนุนการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ที่ดินประเภทสถานศึกษา
- ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม
- ที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย
- ที่ดินประเภทสถานศาสนา
- ที่ดินประเภทสถานราชการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

## 4.2 ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

### 4.2.1 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

#### 1) ที่ตั้งโครงการที่ 1 เขตปทุมวัน

1. ที่ตั้งโครงการ พื้นที่บริเวณสวนลุมไนท์บาซาร์ปัจจุบัน ตั้งอยู่ในแขวงลุมพินี บนถนนวิบูลย์ ตรงข้ามกับสวนลุมพินี และอยู่ใกล้กับสถานีตำรวจเขตลุมพินี
2. ขนาดของที่ตั้ง มีเนื้อที่ประมาณ 55 ไร่ (88,000 ตารางเมตร)
3. ขอบเขตของโครงการ สภาพแวดล้อมบริเวณรอบที่ตั้งโครงการประกอบด้วย  
ทิศเหนือ สถานทูตญี่ปุ่นแห่งใหม่  
ทิศตะวันออก บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ และ สำนักงาน  
ทิศใต้ ติดถนนพระราม 4  
ทิศตะวันตก ติดถนนวิบูลย์และสวนลุมพินี

#### 4. การเข้าถึงโครงการ

โครงการสามารถเข้าถึงได้ 2 ทาง คือ

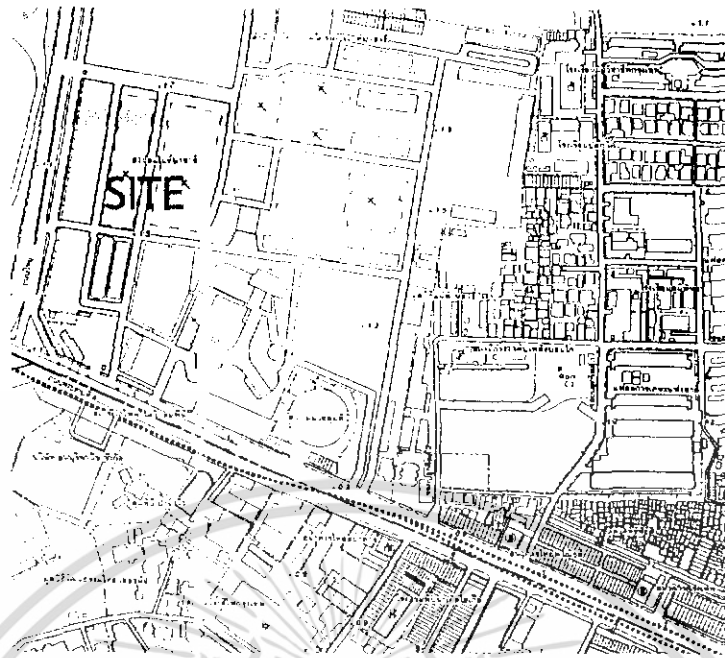
- ทางรถยนต์และทางเท้าจากถนนรัชดาภิเษก
- ทางสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน MRTA สถานีศูนย์วัฒนธรรม

#### 5. ราคาที่ดินและกรรมสิทธิ์

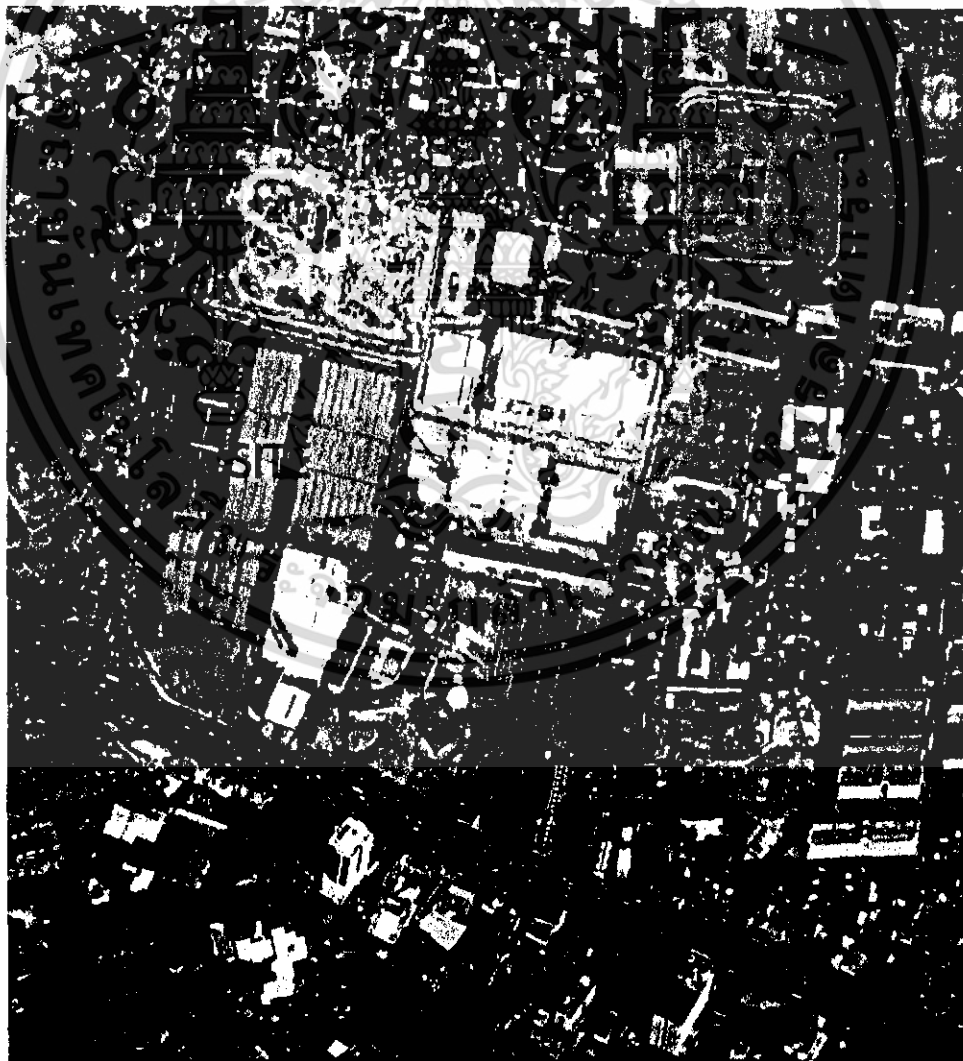
ราคาประเมินที่ดิน พ.ศ.2543-2546 อยู่ที่ 60,000-250,000 บาท/ตารางวา เป็นกรรมสิทธิ์ของหน่วยงานราชการ

#### 6. ข้อกำหนดการใช้ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวมกรุงเทพ

อยู่ในเขตพื้นที่สีน้ำเงิน เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและการ



ภาพที่ 4-4 แผนที่ผังบริเวณแสดงที่ตั้งโครงการ



รูป 4-5 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการ

2) **ที่ตั้งโครงการที่2 ริมถนนรัชดาภิเษก**

1. **ที่ตั้งโครงการ** สี่แยกถนนรัชดาภิเษก บริเวณสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน MRTA พื้นที่ของที่ดินเป็นพื้นที่โล่งกว้างและเป็นทุ่งหญ้า ขนาดใหญ่มีถนนขอยเชื่อมต่อกับถนนวัฒนธรรม
2. **ขนาดของที่ตั้ง** ขนาดพื้นที่ดิน 9,760 ตารางเมตร หรือประมาณ 6.1 ไร่ รูปร่างของที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

3. **ขอบเขตของโครงการ** สภาพแวดล้อมบริเวณรอบที่ตั้งโครงการประกอบด้วย

**ทิศเหนือ** ติดต่อกับที่โล่ง และอาคารรัชดาทาวเวอร์

**ทิศตะวันออก** ติดกับที่โล่งขนาดใหญ่ และศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

**ทิศใต้** มีชุมชนชาวรถยนต์มือสอง ที่พักอาศัยสูง 1-2 ชั้น และสถานบันเทิง

**ทิศตะวันตก** ติดกับถนนรัชดาภิเษก, สถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน MRTA

4. **การเข้าถึงโครงการ**

โครงการสามารถเข้าถึงได้ 2 ทาง คือ

- ทางรถยนต์และทางเท้าจากถนนรัชดาภิเษก
- ทางสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน MRTA สถานีศูนย์วัฒนธรรม

5. **ราคาที่ดินและกรรมสิทธิ์**

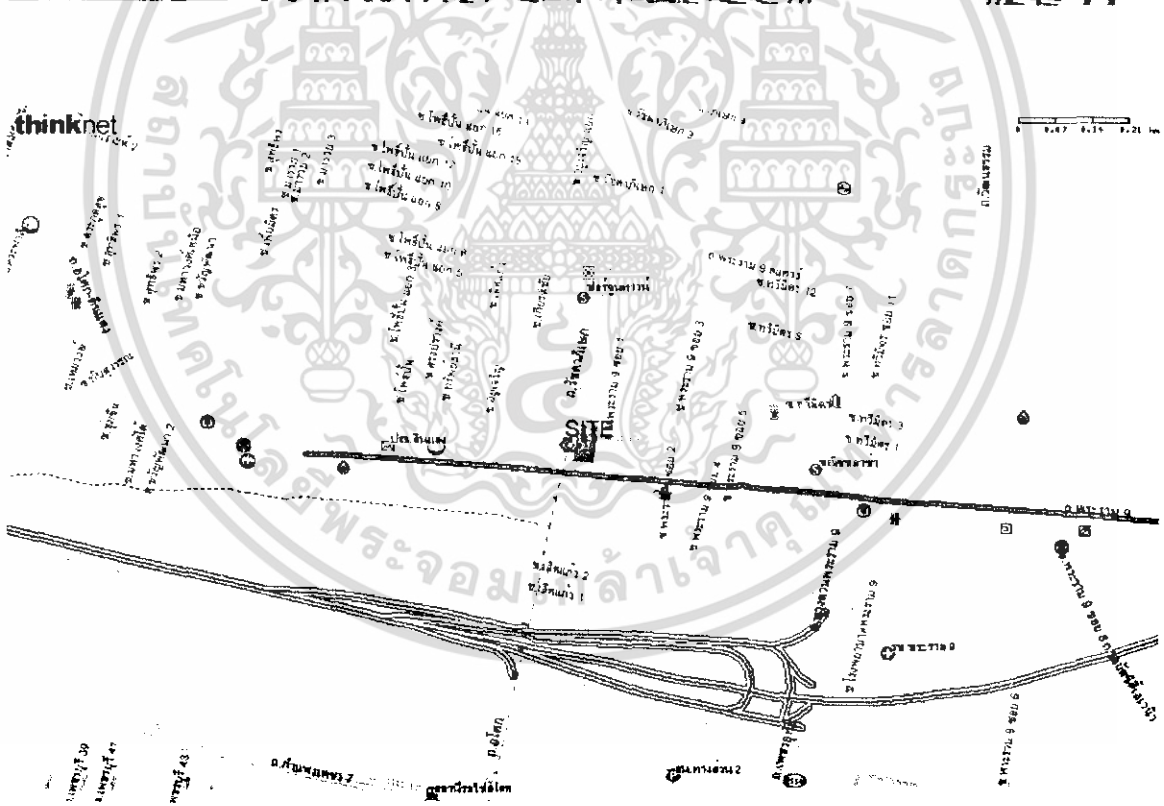
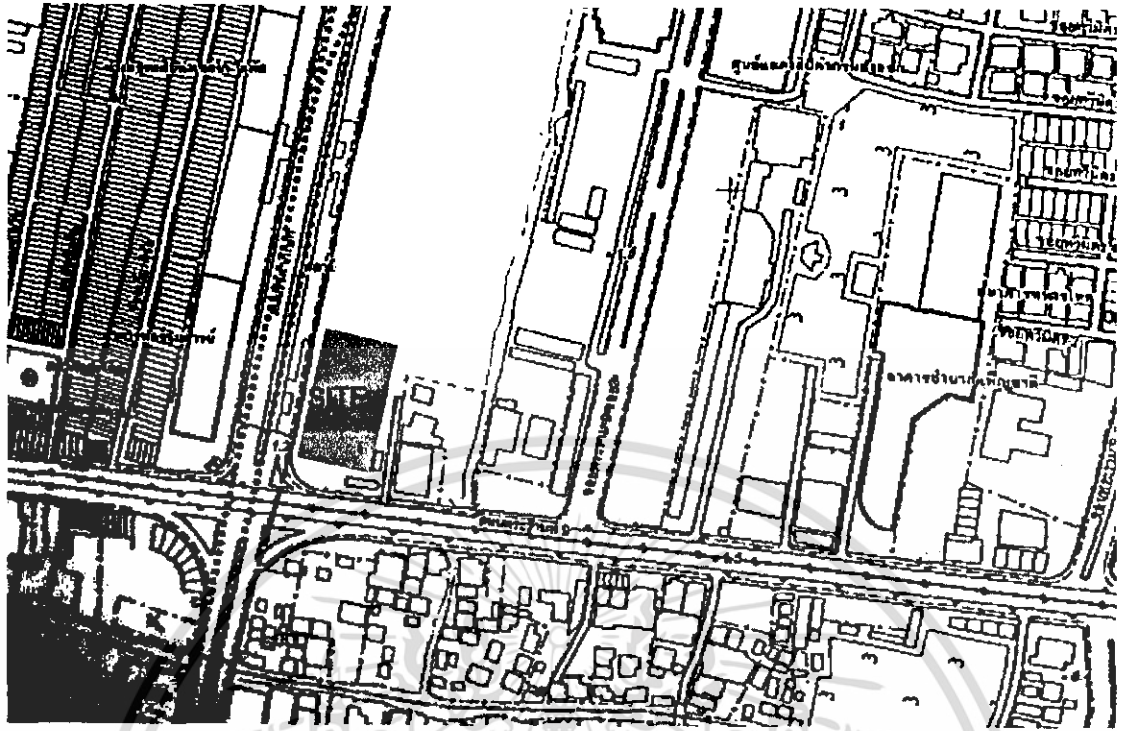
ราคาประเมินที่ดิน พ.ศ.2543-2546 อยู่ที่ 60,000-250,000 บาท/ตารางวา เป็นกรรมสิทธิ์ของหน่วยงานราชการ

6. **ข้อกำหนดการใช้ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวมกรุงเทพ**

อยู่ในเขตพื้นที่สีน้ำเงิน เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและการสาธารณูปโภค



ภาพที่ 4-6 รูปถ่ายบริเวณที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 4-7 และ 4-8 แผนที่ผังบริเวณแสดงที่ตั้งโครงการ

### 3) ที่ตั้งโครงการที่3 เขตราชเทวี

1. ที่ตั้งโครงการ ริมถนนพญาไท บริเวณสถานีรถไฟฟ้าราชเทวี ฝั่งตรงข้ามโรงแรมเอเชีย

2. ขนาดของที่ตั้ง ขนาดพื้นที่ดิน 6,650 ตารางเมตร หรือประมาณ 4.15 ไร่ รูปร่างของที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู พื้นที่ของที่ดินเดิมเป็นพื้นที่โล่งที่มีการปรับระดับที่ดินไว้แล้ว ต่อมาในปี.ศ.2546 จึงมีการเข้าพื้นที่โดย บ.ราชเทวีพลาซ่า โดยเข้ามาจัดสร้างหลังคาชั่วคราวสำหรับแบ่งให้เป็นร้านค้าเช่า ในชื่อโครงการ" โคโค วอล์ก "

3. ขอบเขตของโครงการ สภาพแวดล้อมบริเวณรอบที่ตั้งโครงการประกอบด้วย

ทิศเหนือ ติดต่อกับตึกแถว 3 ชั้น และอาคารพักอาศัยขนาดเล็ก

ทิศตะวันออก ติดกับที่โล่งขนาดใหญ่ แต่เดิมเป็นอาคารฮอลล์ผู้ดูแลพลาซ่าและส่วนหนึ่งของฮอลล์ผู้ดูแลตริท แต่ปัจจุบันได้ทุบทิ้งเป็นที่ดินโล่งที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง โครงการใหม่

ทิศใต้ ติดกับอาคารฮอลล์ผู้ดูแลตริทตลอดความยาวที่ดิน

ทิศตะวันตก ติดกับถนนพญาไท มีทางขึ้นสถานีรถไฟฟ้าราชเทวีอยู่หน้าโครงการ ด้านถนนฝั่งตรงข้ามคือโรงแรมเอเชีย และซอยกิ่งเพชร

#### 4.การเข้าถึงโครงการ

โครงการสามารถเข้าถึงได้ 2 ทาง คือ

- ทางรถยนต์และทางเท้าจากถนนพญาไท
- ทางสถานีรถไฟฟ้าราชเทวีด้านหน้าโครงการ

นอกจากนี้ในรัศมี 1 กิโลเมตรจากพื้นที่โครงการ ยังมีระบบคมนาคมทั้งสถานีรถไฟย่อยพญาไท ( 600 เมตรจากโครงการ) และทางคลองมหานาค ( 300 เมตรจากโครงการ) ด้วยบริการเร็ว

#### 5. ราคาที่ดินและกรรมสิทธิ์

ปัจจุบันเป็นกรรมสิทธิ์เช่าของบริษัท ราชเทวี พลาซ่า

#### 6. ข้อกำหนดการใช้ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวมกรุงเทพ

อยู่ในเขตพื้นที่สีแดง เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรม

thinknet



ภาพที่ 4-8 และ 4-9 แผนที่ผังบริเวณแสดงที่ตั้งโครงการ

#### 4.2.2 พิจารณาเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

| ข้อพิจารณา                 | บริเวณที่ 1   | บริเวณที่ 2   | บริเวณที่ 3  |
|----------------------------|---|---|--|
| ย่านที่ตั้ง                | - เป็นย่านพาณิชย์<br>กรรมหนาแน่น(ประเภท<br>อาคารสำนักงาน)                             | - เป็นย่านที่พักอาศัย<br>และย่านพาณิชย์กรรม<br>เบาบาง | - เป็นย่านพาณิชย์<br>กรรมหนาแน่น(ประเภท<br>ห้างสรรพสินค้า)     |
| ความเป็นศูนย์กลาง          | - มาก   | - น้อย  | - มาก  |
| การคมนาคมและการ<br>เข้าถึง | - การเดินทางสะดวก<br>เข้าถึงได้ง่าย แต่<br>การจราจรพลุกพล่าน<br>ในช่วงเช้าและช่วงเย็น | - การเดินทางสะดวก<br>สามารถเข้าถึงได้ง่าย             | - การเดินทางสะดวก<br>เข้าถึงได้ง่าย แต่มี<br>การจราจรพลุกพล่าน |
| อาคารข้างเคียง             | - อาคารพาณิชย์<br>และสวนสาธารณะ   | - อาคารพาณิชย์และที่<br>โล่ง                          | - อาคารพาณิชย์ และ<br>ที่พักอาศัยหนาแน่น                       |
| ระบบสาธารณูปโภค            | - สมบูรณ์   | - สมบูรณ์   | - สมบูรณ์  |
| ขนาดเนื้อที่โครงการ        | - 55 ไร่  | - 6.1 ไร่   | - 4.15 ไร่   |
| กรรมสิทธิ์ที่ดิน           | - หน่วยงานราชการ  | - เอกชน   | - เอกชน  |
| ลักษณะการใช้ที่ดิน         | - ร้านค้าชั่วคราว   | - เป็นที่ดินว่างเปล่า                                 | - ร้านค้าชั่วคราว  |
| สภาพแวดล้อมด้าน<br>ชุมชน   | - อยู่ใกล้ย่านพาณิชย์<br>กรรมหนาแน่นมาก   | - อยู่ใกล้ย่านที่พักอาศัย<br>หนาแน่น                  | - อยู่ใกล้ย่านพาณิชย์<br>กรรมหนาแน่นปาน<br>กลาง                |
| การขยายตัวใน<br>อนาคต      | - ขยายได้มาก  | - ขยายได้น้อยมาก                                      | - ขยายตัวได้น้อย   |

ตาราง 4.1 แสดงการวิเคราะห์จุดดี-จุดเด่นของที่ตั้งโครงการโดยเปรียบเทียบ

#### 4.2.3 การสรุปเลือกที่ตั้งโครงการที่มีความเหมาะสม

จากที่ดินที่ใช้เลือกพิจารณาหาที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการทั้งหมด 3 แปลง ได้ทำการเปรียบเทียบให้คะแนนจากเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 1 โดยจะนำมาพิจารณาโดยให้ค่าน้ำหนักของแต่ละหัวข้อที่เลือกมาเป็นเกณฑ์แตกต่างกันตามความสำคัญ ดังต่อไปนี้

น้ำหนัก 3 หมายถึง เป็นเกณฑ์ที่มีความสำคัญกับโครงการมาก

น้ำหนัก 2 หมายถึง เป็นเกณฑ์ที่มีความสำคัญกับโครงการพอใช้

น้ำหนัก 1 หมายถึง เป็นเกณฑ์ที่มีความสำคัญกับโครงการ

โดยมีรายละเอียดการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ดีมาก

คะแนน 2 หมายถึง สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ดี

คะแนน 1 หมายถึง สอดคล้องกับหลักเกณฑ์พอใช้

พื้นที่ทำการพิจารณา ได้แก่

ที่ตั้งโครงการที่ 1 สวนลุมไนท์บาซาร์ เขตปทุมวัน

ที่ตั้งโครงการที่ 2 ริมนนรัชดาภิเษก เขตดินแดง

ที่ตั้งโครงการที่ 3 สถานีรถไฟวราชเทวี เขตพญาไท

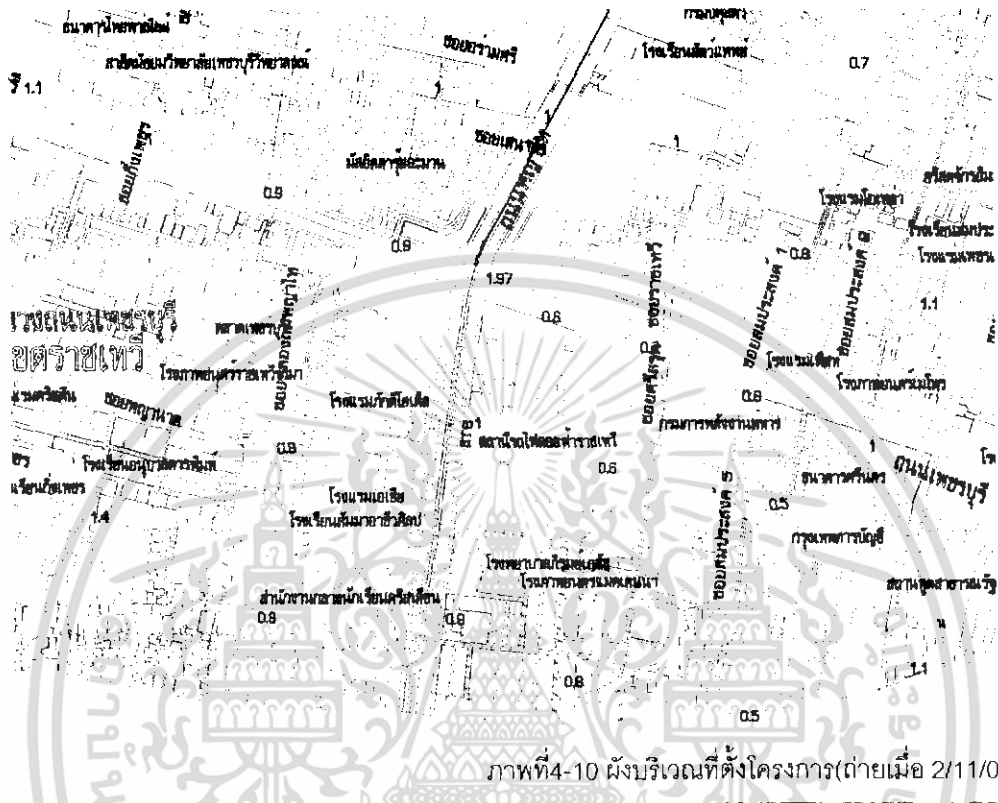
| หลักในการพิจารณา            | ค่าน้ำหนัก | ที่ตั้ง 1 |     | ที่ตั้ง 2 |     | ที่ตั้ง 3 |      |
|-----------------------------|------------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|------|
|                             |            | คะแนน     | รวม | คะแนน     | รวม | คะแนน     | รวม  |
| สังคมและวัฒนธรรม            |            |           |     |           |     |           |      |
| 1. ความเกี่ยวข้องกับพื้นที่ | 3          | 1         | 3   | 1         | 3   | 3         | 9    |
| 2. ใกล้เคียงถนน             | 3          | 3         | 9   | 2         | 9   | 3         | 9    |
| 3. การยอมรับของสังคม        | 3          | 3         | 9   | 2         | 9   | 3         | 9    |
| ลักษณะของสถานที่ตั้ง        |            |           |     |           |     |           |      |
| 4. อยู่ศูนย์กลางเมือง       | 3          | 3         | 9   | 2         | 9   | 3         | 6    |
| 5. ขนาดของพื้นที่           | 2          | 3         | 4   | 2         | 6   | 2         | 6    |
| 7. อยู่ในย่านธุรกิจพาณิชย์  |            |           |     |           |     |           |      |
| การคมนาคม                   | 3          | 2         | 6   | 2         | 9   | 3         | 9    |
| 7. การเข้าถึง               | 3          | 2         | 6   | 2         | 9   | 3         | 6    |
| 8. ระบบขนส่งมวลชน           | 3          | 3         | 9   | 2         | 9   | 3         | 3    |
| 9. ติดถนนสายสำคัญ           | 3          | 3         | 9   | 2         | 9   | 3         | 3    |
| สภาพแวดล้อม                 |            |           |     |           |     |           |      |
| 10. กิจกรรมต่อเนื่อง        | 3          | 3         | 9   | 2         | 6   | 3         | 9    |
| เขตการใช้ที่ดิน             | 3          | 3         | 9   | 3         | 9   | 3         | 9    |
| 12. อยู่ในเขตผังเมือง       | 3          | 1         | 3   | 1         | 3   | 3         | 9    |
| 13. ใกล้หน่วยงานราชการ      | 2          | 2         | 4   | 1         | 2   | 3         | 6    |
| 14. สาธารณูปโภค             | 2          | 3         | 6   | 3         | 6   | 3         | 6    |
| 15. กรรมสิทธิ์ในที่ดิน      | 1          | 3         | 3   | 3         | 2   | 3         | 3    |
| รวม (คะแนนเต็ม 115)         |            |           | 98  |           | 97  |           | 102* |

ตาราง 4.2 แสดงการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการชั้นตติยมภูมิ

จากการให้คะแนนตามตาราง พื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดได้แก่  
ที่ตั้งโครงการที่ 3 สถานีรถไฟฟ้าวัดราชเทวี เขตพญาไท

### 4.3 สรุปพื้นที่ตั้งโครงการ

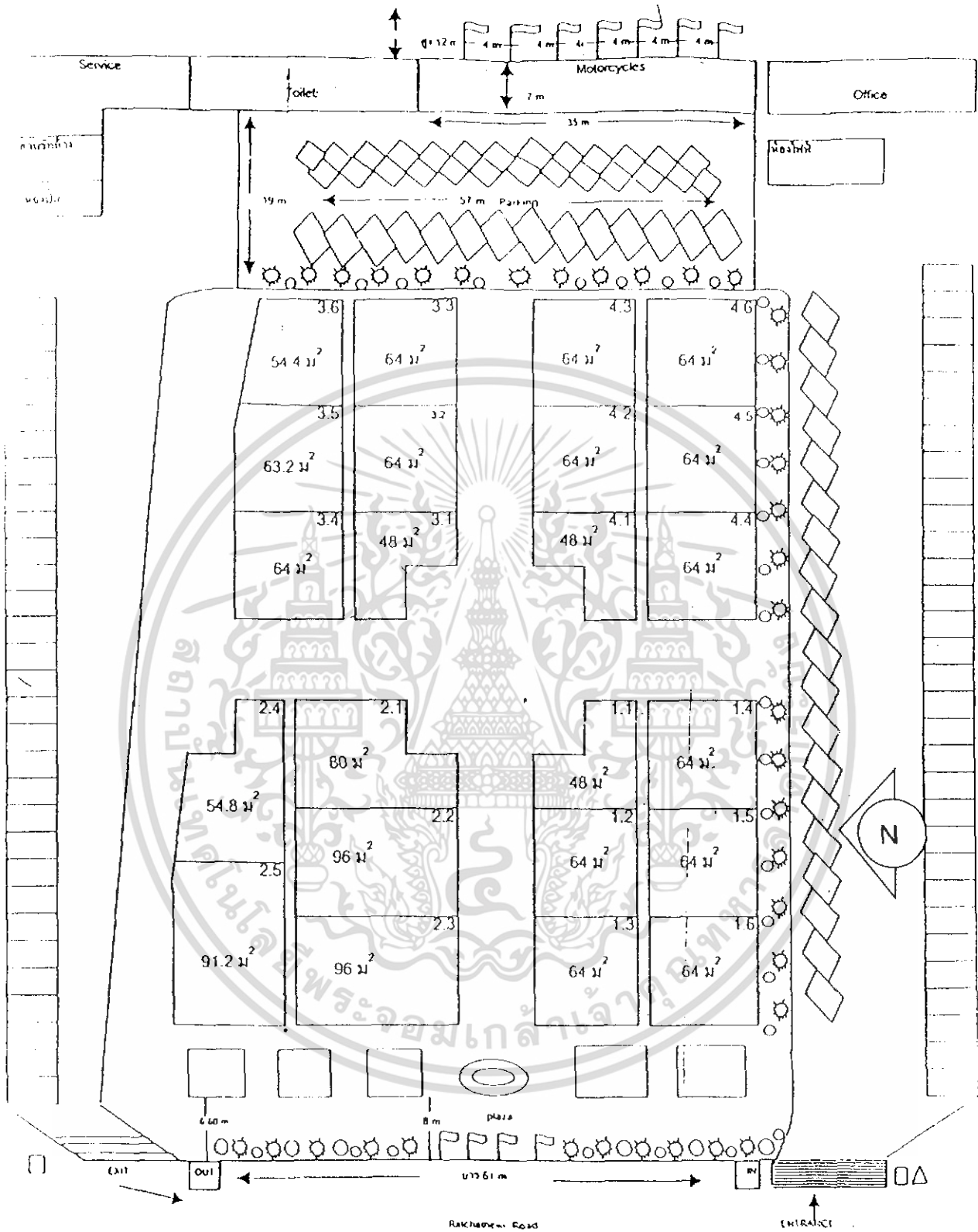
#### 4.3.1 ที่ตั้งโครงการ ริมนถนนพญาไท บริเวณสถานีรถไฟฟ้าราชเทวี ผังตรงข้ามโรงแรมเอเชีย





#### 4.3.2 ขนาดของที่ดิน

ขนาดพื้นที่ดิน 6,650 ตารางเมตร หรือประมาณ 4.15 ไร่ รูปร่างของที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู พื้นที่ของที่ดินเดิมเป็นพื้นที่โล่งที่มีการปรับระดับที่ดินไว้แล้ว ต่อมาในปีพ.ศ.2546 จึงมีการเช่าพื้นที่โดย บ.ราชเทวีฟลาซ่า โดยเข้ามาจัดสร้างหลังคาชั่วคราวสำหรับแบ่งเป็นร้านค้าเช่า ในชื่อโครงการ " โคโค วอล์ก "



ภาพที่ 4-13 ผังแสดงการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

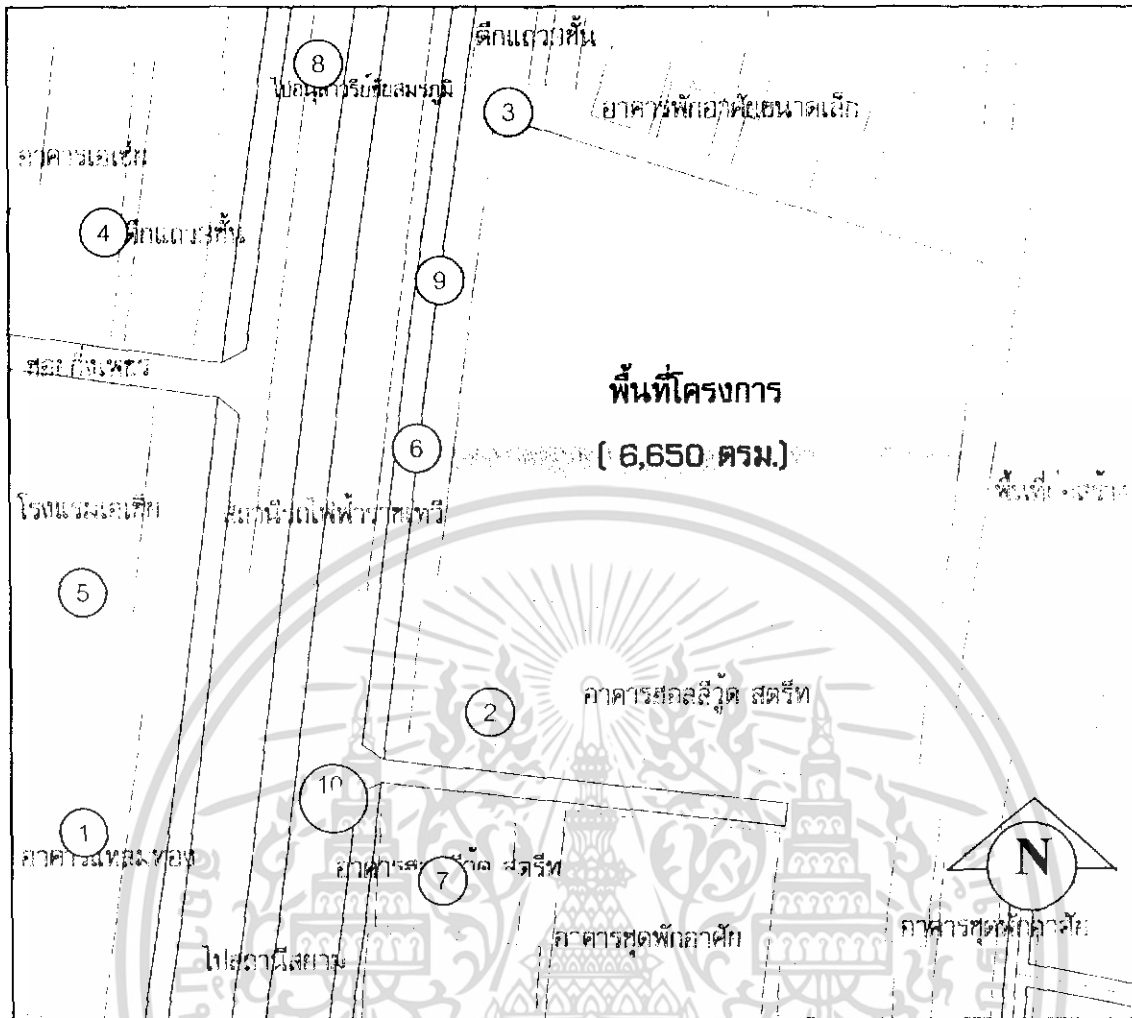
4.3.3 รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ  
( Site Photography )



ภาพที่4-14 รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ ( 10/11/04 )



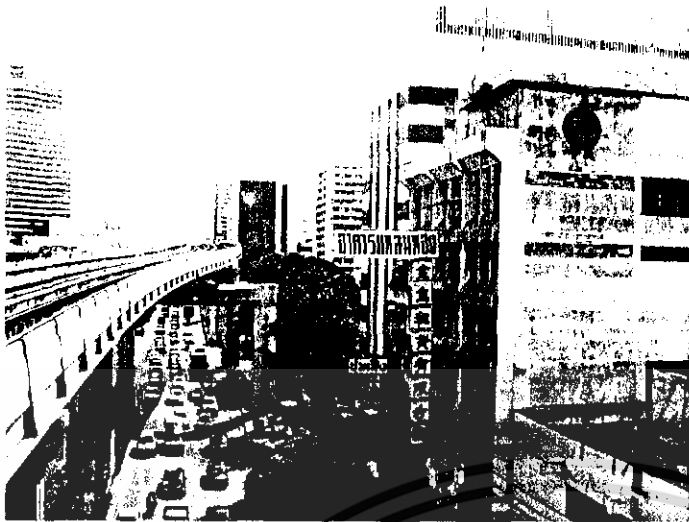
ภาพที่4-15 รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ ( 10/11/04 )



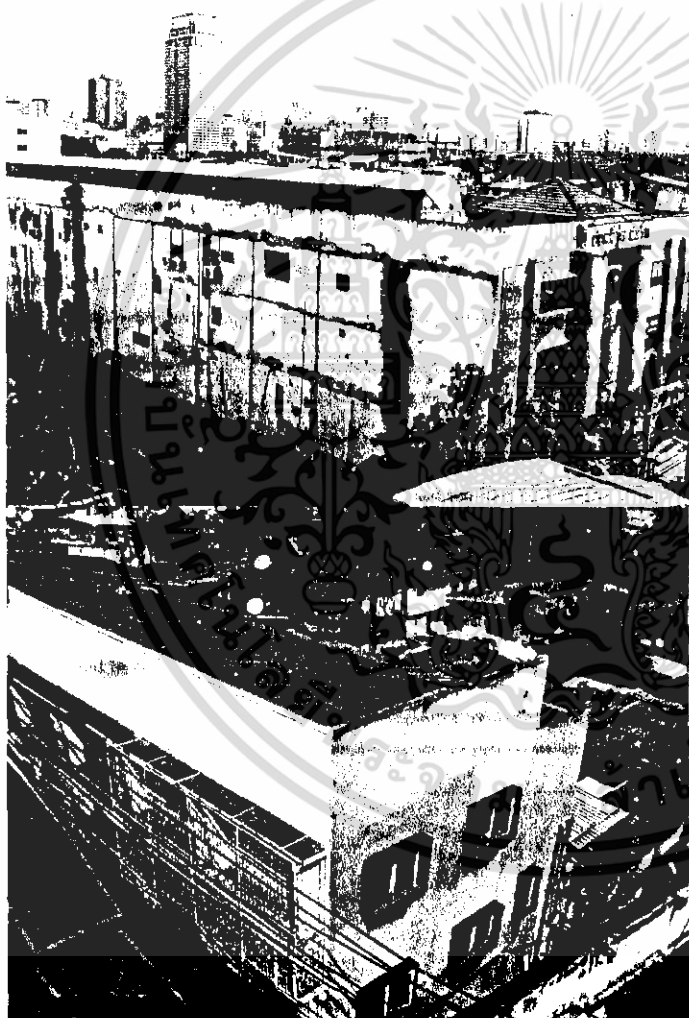
ภาพที่ 4-16 มังแสดงพื้นที่โครงการและอาคารข้างเคียง

4.3.4 ขอบเขตของโครงการ สภาพแวดล้อมบริเวณรอบที่ตั้งโครงการประกอบด้วย

- ทิศเหนือ** ติดต่อกับตึกแถว 3 ชั้น และอาคารพักอาศัยขนาดเล็ก
- ทิศตะวันออก** ติดกับที่โล่งขนาดใหญ่แต่เดิมเป็นอาคารหอสมุดพลาซ่าและส่วนหนึ่งของหอสมุดสตรีท
- ทิศใต้** ติดกับอาคารหอสมุดสตรีทตลอดความยาวที่ดิน
- ทิศตะวันตก** ติดกับถนนพญาไท มีทางขึ้นสถานีรถไฟฟ้าราชเทวีอยู่หน้าโครงการ ด้านถนนฝั่งตรงข้ามคือโรงแรมเอเชีย และซอยกิ่งเพชร



ภาพที่4-17 อาคารแหลมทอง เป็นอาคารพาณิชย์สูง 7 ชั้น อยู่ด้านตรงข้ามของพื้นที่โครงการ



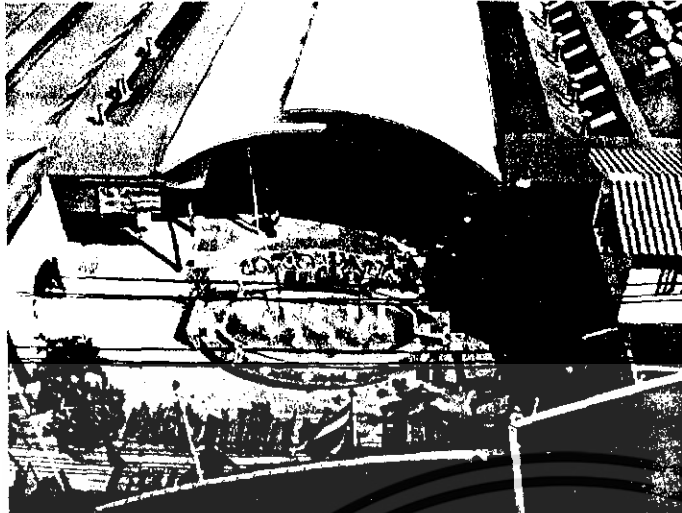
ภาพที่4-18 อาคารออสลีวี๊ด สตรีท เป็นอาคารแบ่งให้เช่า สูง 3 ชั้น อยู่ด้านทิศตะวันออกของอาคาร

ภาพที่4-19 ตึกแถวสูง 3 ชั้น เป็นอาคารร้านค้าของเก่าและของชำร่วย



ภาพที่4-20 อาคารเอเชีย เป็นส่วนต่อเติมของ  
โรงแรมเอเชียและที่จอดรถ ส่วนรูป ล่างเป็น  
ส่วนที่ติดกับบันไดขึ้นสถานีรถไฟฟ้า

ภาพที่4-21 โรงแรมเอเชีย อยู่ในระหว่างการ  
ปรับปรุง Facade ของอาคารและทางเชื่อมต่อ  
กับรถไฟฟ้า



ภาพที่4-22 สภาพด้านหน้าโครงการใน  
ปัจจุบัน มีการก่อสร้างอาคารชั่วคราวและบ่อ  
น้ำ



ภาพที่4-23 พื้นที่โล่งด้านข้างอาคารหอศิลป์  
สตรีท



ภาพที่4-24 สีแยกกำแพงเพชร เป็นจุดตัด  
ระหว่างถนนพญาไทและถนนเพชรบุรี

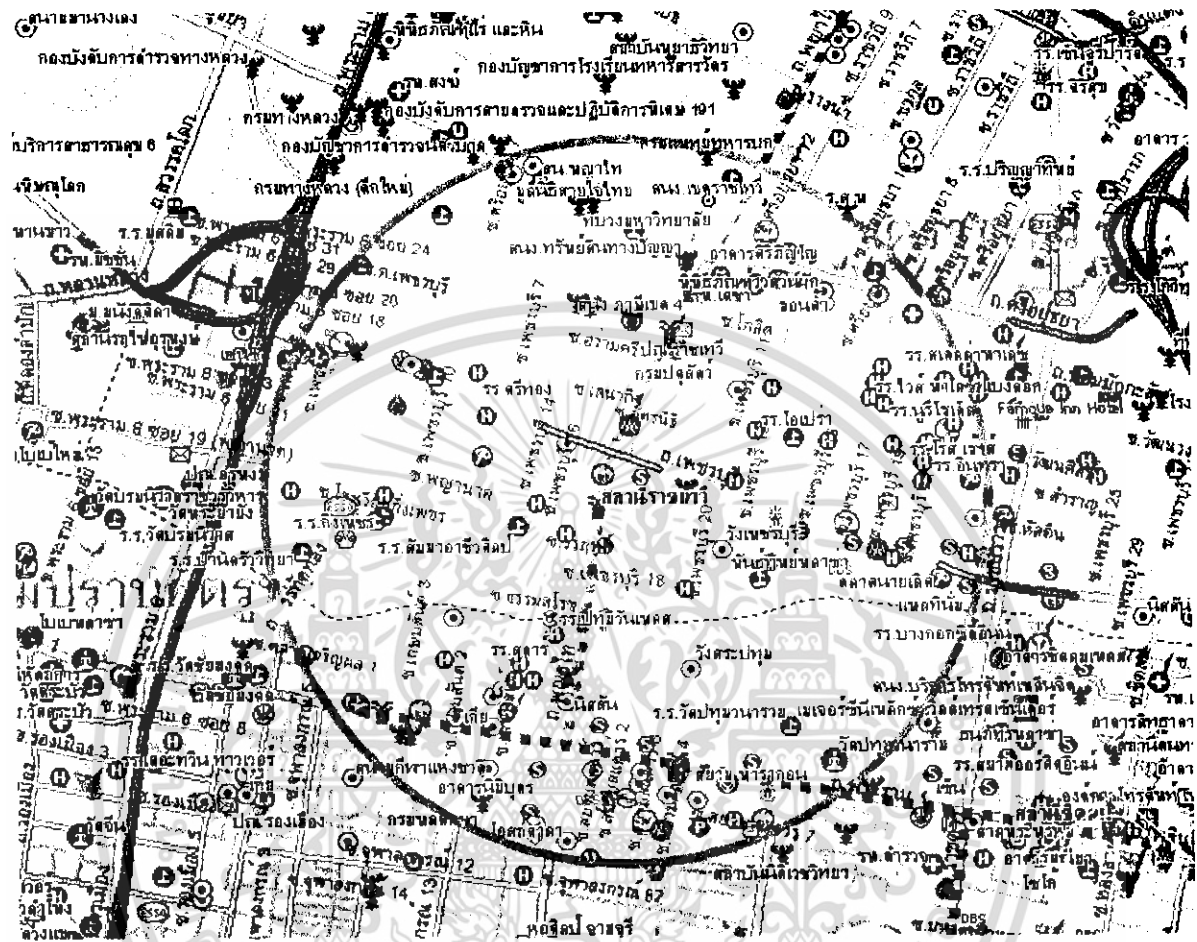


ภาพที่4-25 ทางเท้าด้านหน้าโครงการกว้าง 6 เมตร มีโทรศัพท์สาธารณะและป้ายรถประจำทางหน้าโครงการ



ภาพที่4-26 ถนนพญาไทด้านหน้าโครงการเป็นถนน 8 เลนและเกาะกลางถนนรวมแล้วกว้าง 20 เมตร

### 4.3.5 วิเคราะห์แหล่งสาธารณูปโภครอบโครงการ ( Site Utility )



ภาพที่ 4-27 แผนที่แสดงสิ่งอำนวยความสะดวกรอบโครงการ

เนื่องจากพื้นที่โครงการอยู่ในย่านพาณิชย์กรรม จึงมีสาธารณูปโภคพื้นฐานอยู่ครบถ้วน โดยในรัศมี 1 กิโลเมตรรอบโครงการประกอบด้วย

- |             |   |
|-------------|---|
| โรงพยาบาล   | โรงพยาบาลเดชา                             |
|             | โรงพยาบาลสงฆ์                             |
| สถานีตำรวจ  | สน.พญาไท                                  |
|             | กองบังคับการสายตรวจและปฏิบัติการพิเศษ 191 |
|             | กองบัญชาการตำรวจนครบาล                    |
| สถานีรถไฟฟ้ | สถานีราชเทวี                              |
|             | สถานีพญาไท                                |
|             | สถานีสยาม                                 |

สถานีสนามกีฬาแห่งชาติ

สถานีรถไฟ สถานีอยุธยาไทย

นอกจากนี้ยังมีสถานที่ที่สนับสนุนกิจกรรมของโครงการในด้านแฟชั่นได้แก่

ห้างสรรพสินค้า MBK Center

Siam Paragon

Central world plaza

พันธ์ทิพย์ พลาซ่า

ประตูน้ำ เซนเตอร์

แพลทตินั่ม พลาซ่า

สถานศึกษา

ภาควิชาานฤมิตศิลป์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์

#### 4.3.6 วิเคราะห์ทิศทางแดด ลม ฝน ( Site Orientation )



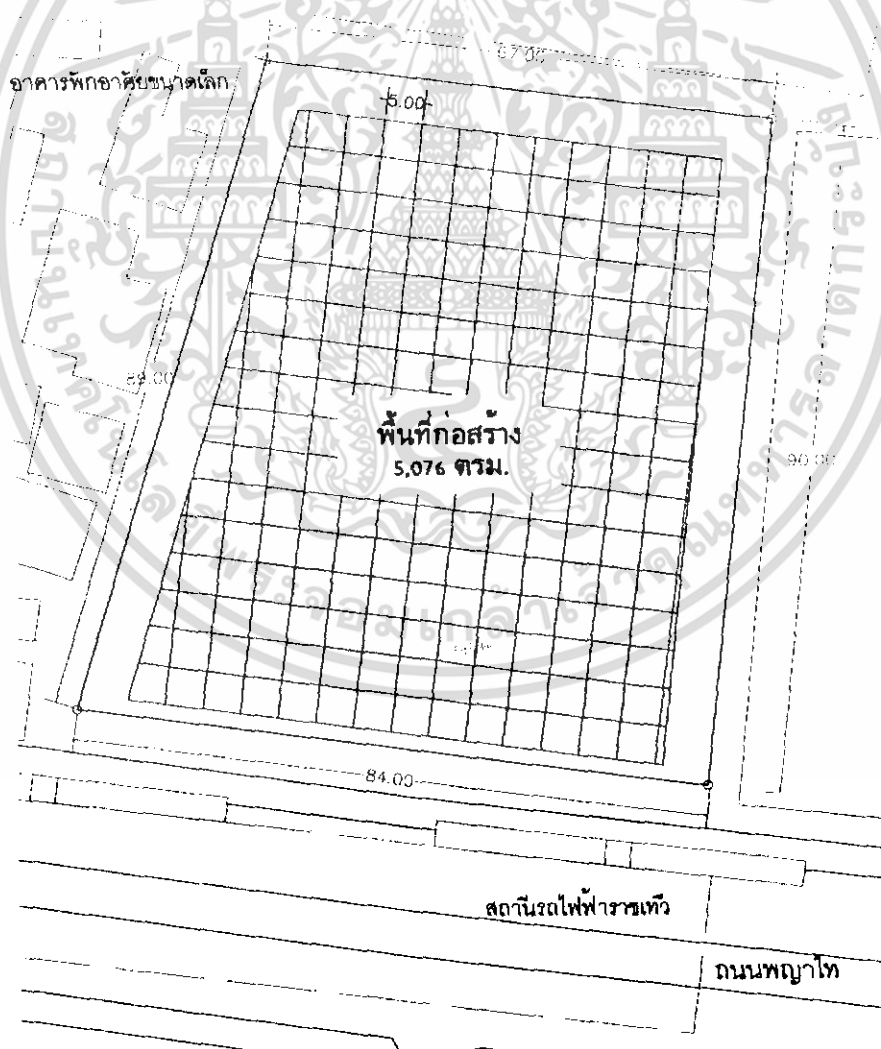
ภาพที่4-28 แผนผังแสดงทิศทางการวางตัวที่ตั้ง

ลักษณะแนวการวางตัวของที่ตั้งโครงการนั้นหันด้านยาวไปทางทิศเหนือ-ใต้และด้านสั้นไปทางทิศ ตะวันออก-ตก แนวการพาดผ่านส่วนใหญ่ของพระอาทิตย์คือช่วงเดือนธันวาคมถึงสิงหาคมจะอ้อมผ่าน ทิศใต้ ซึ่งจะได้รับร่มเงาจากอาคารฮอลล์ผู้ดสตรีท ส่วนทางด้านเหนืออาคารข้างเคียงจะมีความสูงเพียง อาคารพักอาศัยขนาดเล็ก ด้านหน้าของโครงการหันไปทางทิศตะวันตก จะได้รับเงาที่ทอดจากสถานี รถไฟฟ้า แต่ข้อเสียก็คือจะบดบังทัศนียภาพด้านหน้าอาคาร หากมองจากถนนฝั่งตรงข้าม แต่ส่วนที่เข้า มาทดแทนคือมุมมองที่จะเห็นโครงการจากบนสถานีรถไฟฟ้า ที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบให้มี มุมมองและทัศนียภาพที่สวยงาม

ด้านทิศตะวันออกของโครงการจะติดกับที่ดินที่กำลังก่อสร้าง ซึ่งมีกำแพงสูง เมตรกันเขตที่ดินอยู่ จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาเมื่อถึงโครงการที่จะสร้างขึ้นมาด้วยว่าจะมีผลกระทบต่อโครงการอย่างไร

#### 4.3.7 แนวระยะร่นของอาคาร

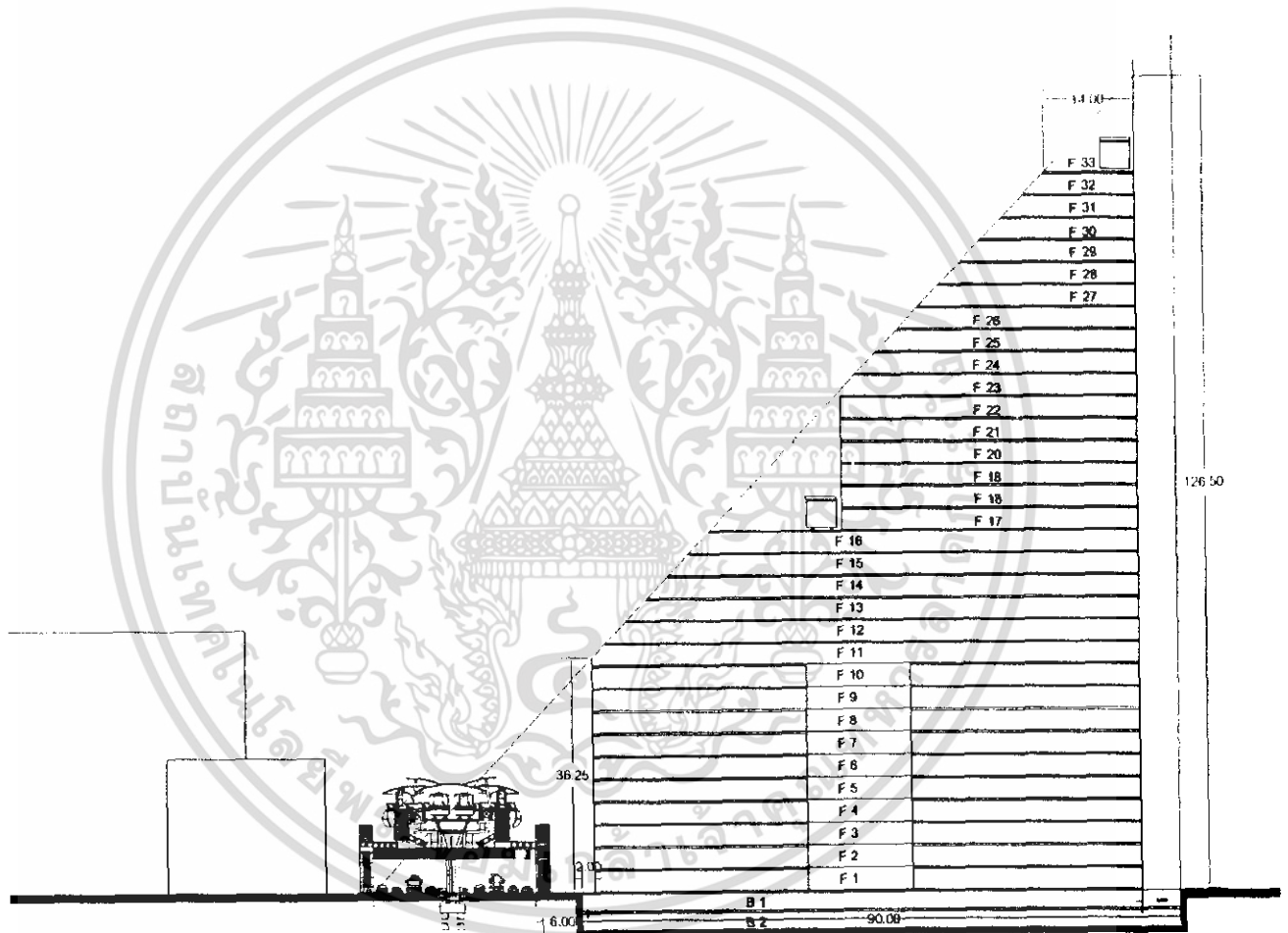
(กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพรบ.ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522)



ภาพที่ 4-29 แผนภาพแสดงพื้นที่ก่อสร้างของโครงการมาตราส่วน 1:1000

- ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้รั้วแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

- ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบวัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด  
ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนชงอาคาร



ภาพที่ 4-30 แผนภูมิแสดงข้อจำกัดของความสูงอาคาร มาตรฐาน 1:1000

จากแผนภาพพื้นที่โครงการสูงสุดที่สามารถสร้างได้ในชั้นพื้นดินคือ 5,076 ครัว. ก่อสร้างอาคารได้สูงที่สุดประมาณ 35 ชั้น ( ในที่นี้กำหนดให้ระยะตั้งแต่แต่ละชั้นเท่ากับ 3.50 เมตร ) ส่วนชั้นใต้ดินสามารถสร้างได้เต็มพื้นที่โครงการ

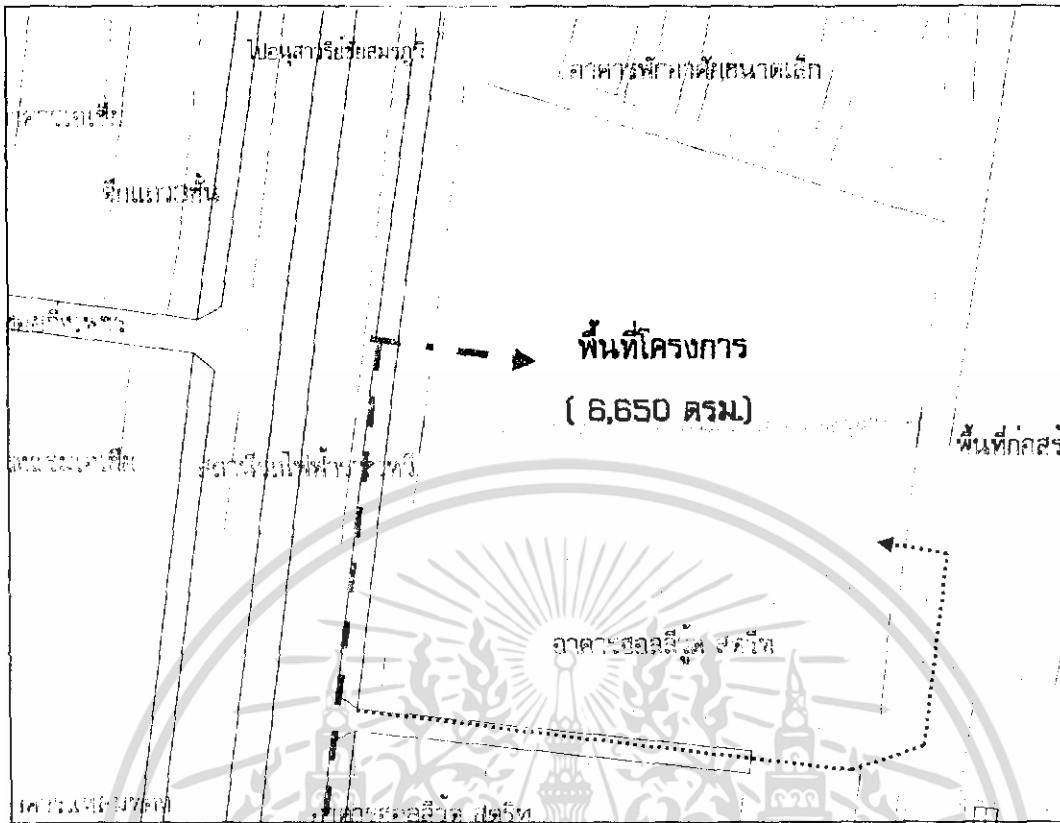
#### 4.3.8 การเข้าถึงโครงการ ( Site Accessibility )



ภาพที่ 4-31 แผนผังแสดงเส้นทางการเข้าถึง

การเข้าสู่โครงการสามารถมาได้หลายวิธีได้แก่

1. ทางถนนพญาไท ด้านหน้าโครงการ ซึ่งติดกับถนนเพชรบุรีห่างจากโครงการ 150 เมตร
2. ทางรถไฟลอยฟ้า โดยมีสถานีราชเทวีอยู่ด้านหน้าโครงการ โดยทางรถไฟฟ้านี้สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ย่านพาณิชยกรรมในกรุงเทพฯได้เกือบทั้งหมด
3. รถไฟฟ้า มีสถานีย่อยพญาไท อยู่ห่างจากที่ตั้งโครงการ 600 เมตร
4. เรือด่วน ผ่านทางคลองมหานาคที่ห่างจากโครงการ 300 เมตร



ภาพที่ 4-32 แผนผังแสดงเส้นทางการเข้าสู่โครงการ

การเข้าสู่พื้นที่โครงการนั้นในปัจจุบันสามารถเข้าได้ทางเดียวคือ ทางถนนพญาไทด้านหน้าโครงการ ส่วนด้านอื่น ๆ นั้นมีการล้อมรั้วคอนกรีตไว้ แต่หากมีการเจาะรั้วออกทางด้านหลังที่ติดกับฮอลีสู้ด สตรีท จะมีซอยเล็กๆ ที่เชื่อมต่อด้านหลังโครงการกับซอยด้านข้าง ฮอลีสู้ด สตรีทได้ แต่เส้นทางนี้ไม่สามารถนำรถยนต์เข้ามาได้ เพราะมีขนาดเล็กสำหรับคนเดินเท่านั้น

## บทที่ 5

### งานระบบประกอบอาคาร

#### 5.1 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าภายในโครงการสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

##### 5.1.1 ไฟฟ้าแรงสูง

ไฟฟ้าในโครงการได้จากสายประธานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งเดินสายไฟตามแนวถนนหน้าโครงการ เป็นไฟฟ้าแรงสูงกำลัง 12 Kv. เข้าสู่อาคารโดย ใช้สายเคเบิลร้อยท่อ RIGID STEEL CONDUCTY ฝังในดินแล้วเดินสาย ต่อเข้าไปในห้อง HIGE VOLTAGE TRANSFORMER ซึ่งอยู่ใกล้ห้องเครื่องปรับอากาศของโครงการ โดยแยก TRANSFORMER ออกเป็น 2 ตัว ตัวหนึ่งใช้กับระบบปรับอากาศของโครงการ ส่วนอีกตัวใช้กับระบบไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร ซึ่ง TRANSFORMER จะแปลงกำลังไฟฟ้า ออกจากกำลังสูงเป็นกำลังต่ำ

- 220V เฟส 3 สาย (ไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร)

- 340 V เฟส 4สาย (ไฟฟ้ากำลัง)

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เกิดความร้อนและอันตราย จึงควรจัดวางที่ตั้งให้เป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัย TRANSFORMER UNITS นี้แบ่งออกเป็น 3 UNIT คือ

- UNIT ของส่วนบริหารและการศึกษา (SCHOOL & ADMINISTRATION SECTION)

- UNIT ของส่วน AUDITORIUM

- UNIT ของส่วนนิทรรศการและส่วนบริการอื่นๆ (EXHIBITION & SERVICE SECTION)

เหตุผลในการแบ่ง UNIT เพื่อแบ่งภาระการรับ LOAD ของไฟฟ้า

##### 5.1.2 ไฟฟ้ากำลัง

สำหรับใช้เดินเครื่องในระบบปรับอากาศ ระบบไฟส่วนเวทีและหอประชุม ระบบ HYDROLIC มอเตอร์ไฟฟ้า รวมทั้งระบบปรับและควบคุม REVERBERATION TIME ของฝ้าเพดาน

### 5.1.3 ไฟฟ้าแสงสว่าง

สำหรับใช้กับอุปกรณ์ประเภทต่างๆ และไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างโดยทั่วไป

### 5.1.4 ไฟฟ้าฉุกเฉิน

พิจารณาถึงความสำคัญในแต่ละกิจกรรม เช่น ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดง ในหอประชุม ซึ่งไม่สามารถหยุดแสดงเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ส่วนนี้จะมีไฟฟ้าสำรองจะแบ่งเป็น 2 ระดับคือ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรอง EMERGENCY LIGHTING จะให้แสงสว่างเป็นจุดเพื่อป้องกันปัญหาการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง GENERATOR SET จะทำการจ่ายไฟฟ้าไปยัง ส่วนกิจกรรมต่างๆที่จำเป็นต้องดำเนินต่อไปไม่ขาดตอน เช่น ในส่วนนิทรรศการ, ส่วนโถง, ส่วนหอประชุม และส่วนเทคนิคต่างๆของโครงการ

### 5.2 ระบบอุปกรณ์ประกอบเวที( แสง สี เสียง )

#### ระบบเสียง

ในการออกแบบหอประชุม ต้องคำนึงถึงระบบเสียง โดยให้มีการรับฟังเสียงของผู้ชมการแสดง ในหอประชุมอย่างเต็มที่ตามความต้องการของผู้แสดง ซึ่งการรับฟังเสียงของผู้ชมในหอประชุมนั้น ต้องควบคุมในด้านการรับฟังเสียง 2 ประเภท คือ

5.2.1. การป้องกันเสียงจากภายนอก เพื่อไม่ให้เสียงจากภายนอกเข้าไปรบกวนการรับฟังของผู้ชมในหอประชุม

5.2.2. ระบบเสียงภายในอาคาร ที่ต้องใช้ออกแบบ ACOUSTIC เพื่อให้การรับฟังเสียงได้ชัดเจนเท่าเทียมกันทุกที่นั่ง

#### การป้องกันเสียงจากภายนอก

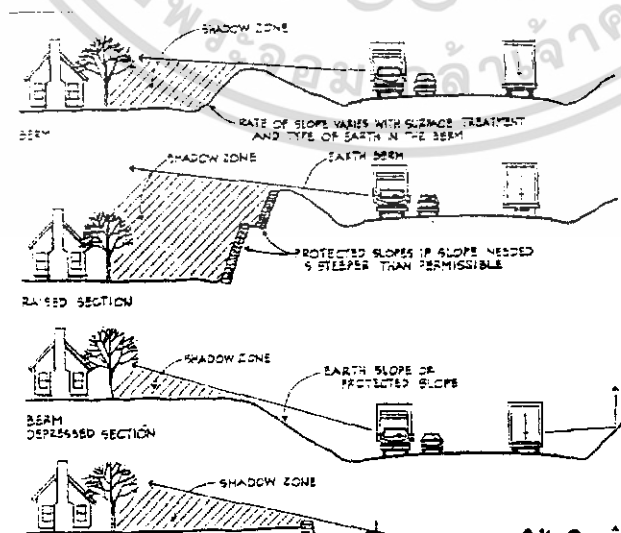
เสียงรบกวน คือ เสียงที่ดังเกิน 120 เดซิเบลขึ้นไป แต่โดยปกติที่ระดับความดังกว่า 75 เดซิเบล ผู้ฟังจะเริ่มรู้สึกรำคาญ เสียงรบกวนจะทำให้ประสิทธิภาพในการรับฟัง หรือชมการแสดงลดลง ซึ่ง

เสียงรบกวนภายนอกที่สำคัญของโครงการ ได้แก่ เสียงจากยานพาหนะต่างๆที่สัญจรผ่านที่ตั้งโครงการ ซึ่งเดินทางมาถึงโครงการได้โดยใช้อากาศเป็นตัวกลาง

### วิธีการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก

การวางผังอาคารให้อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงให้มากที่สุด โดยพิจารณาจากโซนการใช้งานของอาคาร และแหล่งที่เกิดเสียงโดยรอบที่ตั้งโครงการ ส่วนที่อยู่ในบริเวณที่เกิดเสียงดังและต้องการความเงียบสงบ ต้องหาวิธีการป้องกันหรือควบคุม เช่น

- การทำกระຈก 2 ชั้น
  - ใช้โครงสร้างหรือวัสดุที่มีความมั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต เพื่อช่วยดูดซับเสียง
  - ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว เพื่อช่วยดูดซับเสียง
  - ทำ SCREEN หรือบังเกอร์ กันระหว่างถนนด้านหน้าและอาคาร
  - การป้องกันเสียงบนหลังคาโดยการทำสวนบนหลังคา (ROOF GARDEN)
  - ทำหลังคาให้สูงเพื่อเกิดช่องว่างใต้หลังคากับฝ้าเพดาน หรือทำหลังคา 2 ชั้น เพื่อช่วยลดระดับของเสียงลง โดยปกติหลังคาคอนกรีตสามารถป้องกันเสียงได้ 40-50 เดซิเบล กระเบื้องและฝ้าเพดาน ป้องกันเสียงได้ 25-40 เดซิเบล และกระเบื้องแผ่นเล็กจะป้องกันเสียงได้ดีกว่ากระเบื้องแผ่นโต
  - การใช้ภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อช่วยในการลดความดังของเสียง
- การปลูกต้นไม้หรือจัดภูมิสถาปัตยกรรม ก็สามารถช่วยในการลดความดังของเสียงได้ดังตัวอย่างในรูป การปลูกต้นไม้เป็นแนวให้หนาแน่น อย่างต่ำ 100 ฟุต จะช่วยลดความดังของเสียงได้ประมาณ 7-11 เดซิเบล แต่ในลักษณะต้นไม้ที่ผลัดใบหรือใบไม้ร่วง ก็จะไม่สามารถลดขนาดของความดังของเสียงได้



ภาพที่ 5-1 แสดงการใช้ภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อช่วยในการลดความดังของเสียง

การสร้างตัวป้องกันเสียง(buffer) ระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงภายนอกกับภายในอาคาร ตัวป้องกันเสียงก็มีผลต่อการลดความดังของเสียงได้โดยเฉพาะเสียงที่มีความถี่สูง เช่น เสียงเสียดสีของ ล้อรถยนต์ ส่วนเสียงที่มีความถี่ต่ำ เช่น เสียงของเครื่องยนต์ จะสามารถลอดผ่านตัวป้องกันออกมาได้บ้าง ซึ่งเราสามารถลดความดังของเสียงได้ จากการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบของตัวป้องกันเสียงที่สามารถนำมาใช้ในการจัด LANDSCAPE ได้

#### 5.2.2. ระบบเสียงภายในอาคาร

ในการออกแบบ ACOUSTIC ภายในหอประชุมหรือหอประชุมที่ติดตั้งผู้ฟังในทุกจุดภายในห้องจะต้องได้ยินเสียงเท่าเทียมกันโดยมีการสะท้อนเสียง (REVERBARATION) ที่เหมาะสม การได้ยินเสียงในห้องมีผลมาจาก

##### รูปร่างของห้อง (SHAPE OF ROOM)

รูปร่างของห้องควรเป็น 4 เหลี่ยมผืนผ้า(RECTANGULAR) หรือรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (TRAPEAOID) มีด้านขนานกัน 2 ด้าน รูปร่างห้องที่ควรหลีกเลี่ยงคือ รูป 4 เหลี่ยมจัตุรัส(SQUARE), รูปวงกลม(CIRCLE), รูปวงรี(OVAL SHAPE), พื้นที่โค้งกว้าง(LARGE CURVED AREA) จะรวมเสียงเป็นจุด ส่วนยื่นแขนขาจะครอบหรือบังเสียงบางส่วน ซึ่งทั้งสองอย่างนี้เป็นสิ่งทำลายการได้ยินเสียงที่ดี การทำที่นั่งฟังเป็นชั้นบันได จะทำให้ผลการได้ยินเสียงที่ดีขึ้น การแบ่งผนังและเพดานเป็นส่วนในการช่วยการกระจายเสียงสม่ำเสมอ

##### ขนาดของห้อง (SIZE OF ROOM)

การพูดธรรมดาจะได้ยินในระยะประมาณ 20-30 เมตร ในทิศทางด้านหน้าของผู้พูด 13 เมตร ในทิศทางด้านข้างของผู้พูด และ 10 เมตรในทิศทางหลังของผู้พูด คิดเป็นพื้นที่รวมสูงสุดเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ไม่ควรเกิน 18,000 ลูกบาศก์เมตร สำหรับการพูดธรรมดา และ 30,000 ลูกบาศก์เมตร สำหรับดนตรีโดยไม่ให้เครื่องกระจายเสียงและขยายเสียงเลย สำหรับความสูงไม่ควรเกิน 5 เมตร ซึ่งได้สัดส่วนของห้องดังต่อไปนี้ คือ ความสูง : ความกว้าง : ความยาว ดังนี้คือ 2 : 3 : 5 , 1 : 2 : 4 GOLDEN SECTION 3 : 4 : 8

## สิ่งตกแต่งภายในห้องและเครื่องเรือน (ROOM FINISHING AND FINISHING)

โดยทั่วไปหลังคาและผนังที่แข็งกลับไม่ช่วยให้ผลการได้ยินเสียงดีเท่าพาดานแบบแขวนและบุด้วยผ้า โดยมีช่องแทรกระหว่างกัน ซึ่งจะเป็นส่วนทำให้เกิดการก้ำก๋อเกี่ยวกับเสียงภายในห้องถ้าวัสดุนั้นเป็นไม้ หรือ CELOTEX เป็นต้น ในการออกแบบระบบทำความร้อนและการระบายอากาศ ควรหลีกเลี่ยงการลอยตัวของกระแสอากาศร้อนที่จะมากขึ้นระหว่างต้นกำเนิดเสียงกับผู้ฟัง วัสดุดูดซับเสียงควรจะติดบนฝ้าพาดานหลังบนผิวโค้ง และบนรางระเบียบที่ทำด้วยวัสดุทึบ เป็นค่าการดูดซับของวัสดุชนิดต่างๆที่ผนังควรจะเป็นลักษณะเป็นชั้นบันไดโดยมีช่วง STEP 800 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานฝรั่งเศส และ 100 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานอังกฤษ ทั้งนี้เพื่อให้ทุกที่นั่งได้รับฟังเสียงโดยตรง

## ตำแหน่งและต้นกำเนิดเสียง (POSITION OF SOURCE OF SOUND)

ตำแหน่งและต้นกำเนิดเสียงควรจะอยู่ด้านหน้าของแผ่นแข็งสะท้อนเสียง (HARD REFLECTING SURFACE) และถ้าความสูงของห้องสูงจนเกินไปควรมีแผ่นสะท้อนเหนือต้นกำเนิดเสียง ถ้ามีต้นกำเนิดเสียงหลายจุด แต่ละจุดต้องอยู่ใกล้กันในระยะเพียงพอ ลำโพงเสียง (SOUND SPEAKER) ที่เป็นต้นกำเนิดเสียงในห้องเดียวกันควรจะอยู่ห่างจากต้นกำเนิดเสียง 34 เมตร และ 24 เมตร สำหรับโรงภาพยนตร์ และหอประชุมตามลำดับ

## ช่วงเวลาเสียงสะท้อน (REVERBERATION PERIOD)

เสียงสะท้อนเกิดจากการสะท้อนของเสียงตรงจากผนังและพาดานในกรณีที่มีช่วงเวลาต่างกันมากระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อน (ระยะระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนมากกว่า 29 เมตร) เสียงสะท้อนจะได้ยินเป็นเสียง ECHO ซึ่งเป็นเสียงที่ต้องหลีกเลี่ยงมากที่สุด REVERBERATION TIME ที่เหมาะสมสำหรับประเภทของห้องชนิดต่างๆซึ่ง REVERBERATION TIME นี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของห้องและการปรับแผ่นดูดซับเสียงภายในห้อง โดยค่า REVERBERATION TIME จะมีผลต่อการฟังคือ ค่า REVERBERATION TIME มาก จะให้เสียงที่กลมกลืนและเสียงฟังดูแน่น ถ้ามากเกินไปจะทำให้เกิดขาดความกระจ่างในการรับฟังรวมทั้งการจับทิศทางเสียงซึ่งไม่เหมาะสำหรับการแสดงแต่ให้ผลดีต่อการจัดดนตรี

REVERBERATION TIME ที่ดีที่สุดสำหรับห้องใดๆก็ตามขึ้นอยู่กับปริมาตรของห้องและลักษณะการใช้สอย เช่น ปาฐกถา การแสดง ดนตรี ห้องที่ออกแบบสำหรับใช้ในการพูดหรือปาฐกถา จะเพิ่มขึ้นจากปริมาตรของห้องจาก 0.5-1.0 วินาที

ค่าสามารถวัดได้โดยอุปกรณ์และเครื่องมือวัดได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาตรของห้องและค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุที่ใส่ภายใน

สูตรสำหรับการหาค่า REVERBERATION TIME คือ

$$RT = 0.96$$

$$A + Xv$$

$$RT = \text{REVERBERATION TIME}$$

$$V = \text{ROOM VOLUME}$$

$$A = \text{พื้นที่ผิวดูดซับเสียงทั้งหมด ตารางเมตร/SABIN}$$

$$X = \text{ค่า ส.ป.ส. การดูดซับเสียงของอากาศ}$$

โดย REVERBERATION TIME เฉลี่ยในหอประชุม จะมีค่าประมาณ 1.4-1.6 วินาที และปริมาตรของหอประชุมควรมีค่า 4.5-7.4 ลูกบาศก์เมตรต่อ 1 ที่นั่ง (จาก MUSIC ACOUSTIC AND ARCHITECTURE)

#### ปริมาตรของเสียง (SOUND VOLUME)

ต้นกำเนิดแต่ละชนิด มีขนาดสูงสุดของปริมาตรเสียงที่แน่นอน เมื่อปริมาตรของห้องเพิ่มขึ้น ผิวของวัสดุดูดซับเสียงก็จะเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาตรของเสียงน้อยลง ซึ่งความดังของเสียง และ REVERBERATION TIME ได้รับอิทธิพลจากคุณสมบัติการดูดกลืนเสียงของวัสดุที่เลือกเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของเสียงที่ต้องการดูดกลืน เช่น AIRBORNE-SOUND, STRUCTURE-BORNE SOUND, FOOT STEP เป็นต้น

#### การกระจายของเสียง (DIFFUSION)

ผนังของห้องควรสะท้อนเสียงและกระจายอย่างสม่ำเสมอ ผนังที่ขนานกันควรสะท้อนเสียง และพื้นผิวที่เรียบควรแบ่งทุกๆระยะ 1 เมตร อย่างไรก็ตามการออกแบบ ACOUSTIC SPECIALISTS สำหรับโรงการใหญ่ๆควรปรึกษา ACOUSTIC SPECIALISTS

## ภาวะการฟังเสียง

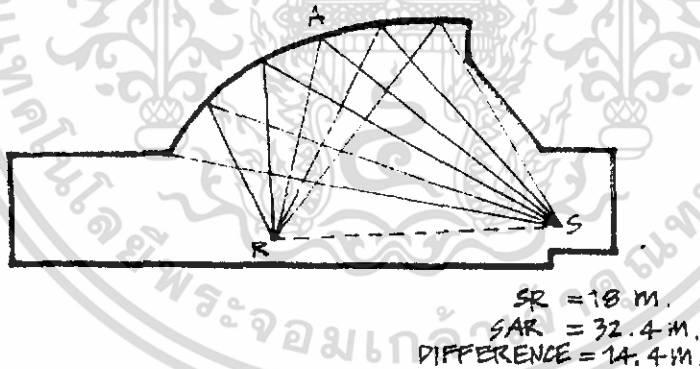
ภาวะการฟังเสียงของห้องจะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้น ต้องการส่วนต่างๆดังต่อไปนี้ เสียงเบื้องหลัง (BACKGROUND NOISE) จะต้องมีระดับต่ำพอ เสียงเบื้องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมานอกห้อง รวมทั้งเสียงที่เกิดขึ้นในห้องด้วยจำเป็นต้องควบคุมให้เกิดน้อยที่สุดเพื่อการฟังที่ดีขึ้น

## การขจัดเสียงสะท้อนกลับ

การขจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน ก็จำเป็นต้องมีการสกัดสำหรับห้องที่ต้องการระบบเสียงในการฟังที่ดีทั้งห้องบรรยายและหอประชุม ทั้งนี้เพราะเสียงสะท้อนกลับนี้จะทำให้เกิดเสียงพธำ ถ้าการควบคุมระดับเสียงสะท้อนกลับพอเหมาะจะช่วยให้เสียงดนตรีไพเราะขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั่วห้อง

## จัดการกระจายเสียงไปยังที่ว่างๆในห้องที่เหมาะสม

การขจัดเสียงให้กระจายไปในที่ว่างต่างๆในห้องอย่างเหมาะสมนั้น ควรจะใช้วิธีการขจัดจุดที่ทำให้เกิดเสียงพธำ และการเกิดการรวมกันของเสียงให้มีน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้



ภาพที่ 5-2 แสดงพื้นที่โค้งกว้างจะรวมเสียงเป็นจุด

## การขจัดเสียงไปถึงผู้ฟังชัดเจนและดังเพียงพอ

ส่วนการขจัดเสียงให้ไปถึงผู้ฟังอย่างชัดเจนและดังพอนั้น ก็เพื่อให้ผู้ฟังดนตรี ซึ่งเล่นตอนไม่ใช่เครื่องขยายเสียงได้ยินตามที่ผู้แต่งได้ประพันธ์ไว้ โดยหอประชุมอาจจะมีการปรับการใช้งานมาใช้ในการแสดงดนตรีซึ่งก็ควรที่จะคำนึงถึงการออกแบบเวทีสำหรับเล่นวงดนตรีด้วย บางที่อาจจะต้องระวังในเรื่อง

ของการกระจายเสียงที่ต้องถึงผู้ฟังทั้งหมดอย่างชัดเจนแม้ไม่ใช่เครื่องขยายเสียง เช่น การแสดงลักษณะ เดี่ยวดนตรี เป็นต้น

### การป้องกันการเสียงสะท้อน

การป้องกันการสะท้อนของเสียง จัดว่ามีความสำคัญต่ออาคารโครงสร้างทัดเทียมกับการ ประดับโคมไฟ การปรับอากาศ ฯลฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารประเภทห้องประชุม โรงมหรสพ วัสดุที่ใช้ก่อสร้างในอาคาร ที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียงสะท้อนได้ดี เช่น CELOTEX, พรม, เพอร์นิเจอร์ บุผนัง, ผ้าม่านหนา ฯลฯ ส่วนวัสดุที่เป็นเครื่องกั้นเสียง เช่น ผนังต่างๆ กำแพง, อิฐ, ฝาไม้, กระจก ฯลฯ ทั้งนี้จะต้องให้ช่องรอยแตกมีน้อยที่สุด คุณภาพในการกั้นเสียงจึงจะมีมากที่สุด วัสดุกั้นเสียงที่ดีจะต้อง เป็นปฏิภาคกลับกับน้ำหนักของวัสดุสำหรับวัสดุที่บางเช่น ไม้อัด, กระจก ถ้ากั้นเป็น 2 ชั้น โดยมีช่อง อากาศตรงกลางจะมีคุณภาพดีกว่าผนังชั้นเดียวมาก การป้องกันการเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้นมีความต้องการ 2 ประการ คือ เพื่อให้สิ่งแวดล้อมในการป้องกันการเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่พอใจ เพื่อให้สภาวะการรับฟังเสียง การฟังเสียง ชัดเจนดีขึ้น ซึ่งต้องอาศัยความรู้เบื้องต้นเรื่องเสียงสำหรับโรงมหรสพ จะต้องวางผังจุดเล่นดนตรี, ลักษณะอาคาร, ปริมาตรของห้อง, วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างและวัสดุที่ประดับห้อง, ประตู-หน้าต่าง ฯลฯ ให้มีคุณลักษณะ และคุณสมบัติในการป้องกันการเสียงสะท้อนได้ดี

### มาตรฐานในการป้องกันการเสียงสะท้อน

มาตรฐานในการป้องกันการเสียงสะท้อนขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวบรวมขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่างๆเพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ปัญหาแรก ซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและภาวะการฟังเสียง คือ การควบคุมเสียงเบื้องหลัง (BACKGROUND NOISE) ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่างๆไม่เท่ากัน เช่น ในห้องส่งวิทยุกระจายเสียงเรา พยายามให้ระดับเสียงต่ำที่สุด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5-1 แสดงมาตรฐานทั่วไปสำหรับเสียงเบื่องหลังที่อนุญาตให้มีได้

| หน้าที่ของห้อง   | ระดับเสียงอีกทีก็เฉลี่ยเป็นเดซิเบล |
|--|------------------------------------|
| ห้องส่งวิทยุ   | 25-35                              |
| ห้องดนตรี  | 30-40                              |
| ห้องประชุมเล็กสำหรับบรรยาย หรือห้องประชุมใหญ่ที่มีระบบการขยายเสียง | 35-45                              |
| ห้องสมุดหรือห้องทำงานที่ต้องใช้สมาธิ                               | 35-50                              |
| ที่ทำการทั่วไป   | 40-50                              |
| โรงงานหรือโรงซ่อม (ขึ้นอยู่กับชนิดของงาน)                          | 50-60                              |

การควบคุมเสียงสะท้อนที่ต่อเนื่อง

การควบคุมเสียงสะท้อนที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งได้แก่การกันเสียงหายจากไปแม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงนั้นจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงต่อเนื่องกันอีกระยะหนึ่ง เรียกว่า "เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง 0" " ได้แก่เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึง 1 ในล้านของความเข้มของเสียงเดิมสำหรับชนิดของห้องและภาวะการใช้สำหรับห้องหนึ่งๆ จะมีระยะเวลาของเสียงต่อเนื่องนานยิ่งกว่าเสียงจากดนตรี สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้นต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในระหว่างเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับไปด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราวๆเดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้จะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด ในกรณีห้องที่ให้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวมาแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงสะท้อนก้องและพร่าไปหมดสำหรับห้องที่ต้องการความเงียบมากๆ เช่น ห้องสมุด หรือห้องรับแขก เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องไม่ควรเกิน 1/2 ของเวลาสูงสุดของเสียงพูด

สำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างเหมาะสมนั้น ห้องควรปราศจากจุดเสียงสะท้อน และจุดรวมเสียงที่ทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น โดยเฉพาะห้องใหญ่ การจัดเสียงจากเวทีกระจายไปทั่วห้องซึ่งไกล เป็นปัญหาซึ่งสำคัญมาก ห้องใหญ่ขนาด 50,000 ลูกบาศก์ จะต้องใช้เครื่องขยายเสียงช่วย จะต้องใช้วิธีจัดจุดกระจายเสียงที่ดีเพื่อให้เสียงนั้นมีคุณภาพที่ดี

## การดูดซับเสียง (SOUND ABSORPTION)

พลังงานเสียง เป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะท้อนเมื่อคลื่นเสียงกระทบวัตถุต่างๆ ถ้าพลังงานของเสียงมากพอก็จะทำให้อัตวกลางที่มันไปกระทบสั่นได้ ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปในการสั่นด้วย โดยเฉพาะถ้าตัวกลางนั้นสั่นสะท้อนได้ดี เช่น โยแก้ว คลื่นเสียงเมื่อมากระทบก็จะมี การสูญเสียพลังงานไปมาก แต่ถ้าเสียงกระทบกับวัสดุแข็งผิวเรียบ เช่น ไม้อัดหนา, กำแพง ค.ส.ล. คลื่นเสียง ก็จะสะท้อนเป็นส่วนใหญ่

ในบางกรณีวัสดุที่ใช้ในการสะท้อนเสียงอาจทำให้เกิดการสะท้อนเสียงเป็นไปได้ดีขึ้น

หรืออาจช่วยแก้ปัญหาเสียงสะท้อนได้ เช่น การติดตั้งแผ่นไม้อัดบนแผ่นสปริง ทำให้ช่วยดูดซับเสียงได้ดีขึ้นถ้าความถี่ของเสียงมีความใกล้เคียงกับความยืดหยุ่นของไม้



ภาพที่5-3 แสดงการใส่วัสดุกันเสียงเพื่อเพิ่มการดูดเสียง

ตารางที่ 5-2 แสดงสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ

| วัสดุที่ใช้  | ส.ป.ส. ของการดูดกลืนเสียงที่ความถี่ |           |          |
|--|-------------------------------------|-----------|----------|
|  | 128 HTz                             | 512 HTz   | 2048 HTz |
| ผนังก่ออิฐทาสี   | 0.012                               | 0.017     | 0.023    |
| ผนังก่ออิฐไม่ทาสี  | 0.024                               | 0.036     | 0.043    |
| พรมธรรมดา  | 0.09                                | 0.020     | 0.270    |
| พรมสักหลาด   | 0.10                                | 0.037     | 0.270    |
| พื้นคอนกรีต  | 0.01                                | 0.015     |          |
| ไม้  | 0.05                                | 0.030     |          |
| กระเบื้องยาง   | -                                   | 0.03-0.68 |          |
| กระจก  | 0.035                               | 0.027     |          |
| หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ                               | 0.01                                | 0.01      |          |
| ผนังฉาบปูน   | 0.13                                | 0.023     |          |
| ผนังไม้ขนาด 1/2" - 1" หรือผนังไม้อัด<br>ขนาด 1/6" - 1/8" | 0.08                                | 0.06      | 0.055    |
| เก้าอี้บุผนัง  | -                                   | 1.60-3.00 |          |
| ม้านั่งไม้   | -                                   | 0.4       |          |
| วัสดุตกแต่งเวที(ขึ้นอยู่กับการตกแต่ง<br>เวที)            | -                                   | 0.75-0.20 |          |

ประเภทของวัสดุดูดซับเสียง

วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นรูปร่างเหมือนฟองน้ำ (POROUS) ดูดซับเสียงได้ดีที่ระดับความถี่ของเสียงสูง วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นเยื่อแผ่น (MEMBRANE) ดูดซับเสียงได้ดีที่ระดับความถี่ของเสียงต่ำ วัสดุดูดซับเสียงประกอบกัน โดยประกอบด้วยวัสดุประเภทที่ 1 และ 2 ทำให้การดูดซับเสียงทำได้ดีในช่วงความถี่ที่กว้างขึ้น

การใช้วัสดุดูดซับเสียงเลือกใช้ให้ถูกต้อง เช่น บางชนิดทาสีได้ บางชนิดทาสีไม่ได้

และจะต้องพิจารณาชนิดของสีที่ใช้ด้วย เพราะการเลือกใช้ที่ผิดอาจทำให้คุณสมบัติในการดูดซับเสียงเปลี่ยนไป

การเลือกใช้วัสดุดูดเสียงควรพิจารณาคุณสมบัติดังนี้

ทนไฟ ไม่ติดไฟง่าย

สะท้อนแสง

การดูดน้ำและความชื้น

ความแข็งแรงและความคงทนแมลงกินหรือไม่

ความสวยงาม สีสันหายาบ หรือละเอียด

วัสดุที่เป็นรูปหรือโปร่ง จะมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่มาก

วัสดุที่ทำขึ้นเป็นแผ่นๆ หรือเป็นก้อนๆ มีคุณสมบัติดูดเสียงต่ำหรือมีความถี่น้อย

### การติดวัสดุ ACOUSTIC

การติดวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุ ซึ่งขึ้นอยู่กับการนำเอาไปติดกับพื้นที่ที่ต้องการ เช่น การติดแผ่นพวก ACOUSTIC TILES ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะได้ผลดีเหมือนกับการติดให้มีช่องว่างระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างมากจะยิ่งดูดเสียงก้องวานลง การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นยางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 16"X14" ขึ้นไปแล้ว ต้องใช้ตะปูหรือนอตสกรูช่วยยึดด้วย วัสดุบางจำพวกทำมาจากใยไม้, โยพิช พวกนี้จะดูดน้ำได้ดีและหดตัวเมื่อแห้ง ดังนั้นถ้าในขณะที่ติดมีความชื้นในอากาศมากจะต้องวางแผ่นวัสดุให้ติดกันที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดรอยห่างเมื่ออากาศแห้งและวัสดุหดตัว แต่ถ้าในขณะที่ติดตั้งอากาศแห้งมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุให้ห่างกันเป็นร่องประมาณ 1/64 หรือ 1/32" ไว้สำหรับให้แผ่นวัสดุยืดออกเมื่อเกิดความชื้นขึ้น

### การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีสีจะไปเคลือบผิวทำให้การดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากเมื่อไปใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 HTz จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างอ่อนๆ น้ำสีวานิช CALCIMINE, DISTEMPER การใช้สีควรจะพ่นมากกว่าใช้แปรง เพราะการพ่นทำให้อณูของสีกระจายไปทั่วไม่เกาะตัวแน่น

ABSORPTION BY PATCHERS OF MATERIALS การใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่วไป เพื่อให้คุณสมบัติ

ในการดูดเสียงที่ดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็น PATTERN เล็กๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ๆแผ่นเดียว

## PANEL ABSORBERS

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ควรจะใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางๆ เช่น แผ่นใยไม้อัด, กระดาษอัด หรือ แผ่นพลาสติก เป็นแผ่นผ้าเพดานหรือไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี ถ้าทำให้แข็งหรือเป็น MASS เช่น ติดแน่นกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดกับผนังคอนกรีต ถ้าติด แผ่นวัสดุเหล่านี้ให้สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัว หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลัง วัสดุจะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำๆได้ดี แต่จะดูดได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะ ของช่องอากาศและคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

## PASONATOR PANEL ABSORBERS

วิธีการควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการโดยใช้หลักการสั้นสะท้อน เช่น ใช้วัสดุดูดเสียง 2 ชนิดซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น PANEL และติดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาณของช่องอากาศหลัง PANEL เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมากก็เปิด PANEL ออก แต่ถ้า ต้องการให้มีการสะท้อนเสียงก็ปิด PANEL ทำให้ไม่มีช่องอากาศ การใช้วัสดุพวก LIGHT POROUS CLOTE ปิดผิวหน้า PANEL ทั้งภายนอกภายใน จะช่วยเพิ่มคุณสมบัติดูดเสียง

## ความต้องการทางอุโฆษวิทยาใน AUDITORIUM (ACOUSTICAL REQUIREMENTS IN AUDITORIUM DESIGN)

ปัญหาการออกแบบ AUDITORIUM ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น AUDITORIUM สำหรับหอประชุม, ห้องบรรยาย, โบสถ์, โรงแสดงดนตรี หรือโรงภาพยนตร์ เพราะจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมต่างๆกัน มีความต้องการในรายละเอียดที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีการรวมเอากิจกรรมหลายอย่างเข้ามาใช้ร่วมกัน ซึ่งผลกระทบก็คือ ปริมาตรของ AUDITORIUM ที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้น และปัญหาที่สำคัญที่สุดก็คือ ผู้ชมทุกคนจะหวังว่าเขาจะได้รับสิ่งที่ดีจากการแสดงจากความพึงพอใจจากระบบเสียง แสง รวมทั้งระยะการมองเห็นที่ยอมรับได้

## สิ่งที่ต้องการในระบบอะคูสติก (ACOUSTICAL REQUIREMENTS)

ADEQUATE LOUDNESS เมื่อมีการกระจายเสียงจากเวทีแล้ว เสียงที่เกิดขึ้นควรจะส่งถึงผู้ฟังด้วยความดังที่เพียงพอสำหรับทุกที่นั่งใน AUDITORIUM

UNIFORMLY DIFFUSED มีการแพร่กระจายโดยสม่ำเสมอทั้งห้อง คือ ดังเท่าๆกันทั่วทุกจุด

OPTIMUM REVERBERATION มีการก้องวานของเสียงที่พอเหมาะ เพราะเสียงที่ก้องวานนี้มีผลต่อ ผู้ฟังอย่างมากว่า เสียงที่ได้ยินจะแห้งหรือมีชีวิตชีวา

NOISES AND VIBRATIONS CONTROL มีการควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนซึ่งเป็น ต้นกำเนิดของเสียง

FREE OF ACOUSTICAL DEFECTS ปราศจากข้อบกพร่องทางเสียง เช่น เสียงก้อง, เสียงสะท้อน (ECHO), LONG DELAYED REFLECTIONS, FLUTTER ECHOS, SOUND CONCENTRATION, ROOM RESONANCE

### ADEQUATE LOUDNESS

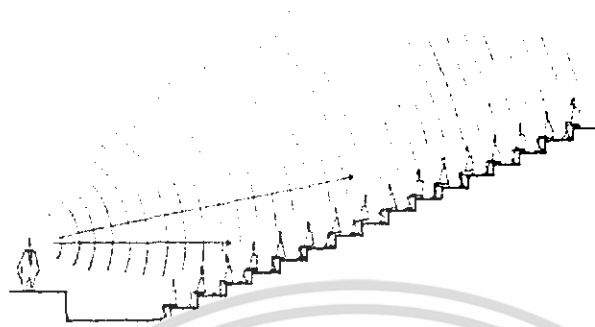
ปัญหาเรื่องความดังเสียงที่จะดังเพียงพอใน หอประชุมเป็นปัญหาพอสมควร เนื่องจากการเดินทางของคลื่นเสียง คือ เมื่อมีแหล่งกำเนิดเสียงบนเวที คนที่อยู่ห่างออกไปยิ่งไกลเท่าไร จะได้ยินเบาลงเท่านั้น ซึ่งเป็นไปตามสมบัติเสียง ที่เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น 2 เท่าจากแหล่ง กำเนิดเสียงความเข้มเสียงจะลดลง 6 เดซิเบล เมื่ออยู่ในที่โล่ง แต่ในห้องจะลดลงไม่มากนัก เพราะยังมีเสียงบางส่วนสะท้อนเสริมช่วยบ้าง นอกจากนี้ที่วัสดุดูดซับเสียงมากเกินไป โดยเฉพาะในการตกแต่ง เช่น พรม, ที่นั่งนวม, ผ้าม่าน จะมีผลทำให้เสียงถูกดูดกลืนเสียง จึงเบาลง

ความดังเสียงใน หอประชุมสามารถปรับปรุงเพิ่มได้จากการออกแบบด้วยกันหลายวิธีคือ

- รูปร่าง (FORM) ถ้าต้องการให้เสียงดังวิธีที่ดีที่สุดให้ผู้ฟังใกล้แหล่งกำเนิดเสียงที่สุด ซึ่งทำได้ทั้งวิธีให้ผู้ฟังนั่งล้อมเป็นวง การเพิ่มจำนวนชั้น เพื่อลดระยะทางให้สั้นลง

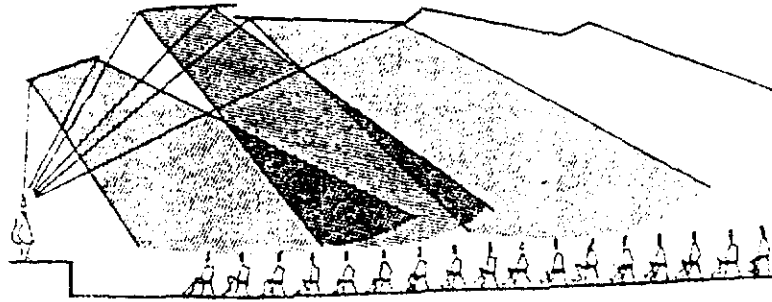
- การยกที่นั่งไม่ให้บังกัน เพื่อให้เสียงเดินทางถึงผู้ฟังมากที่สุด โดยเฉพาะเสียงที่เดินทางตรงจากแหล่งกำเนิดเสียง (DIRECT SOUND)

- ที่นั่งผู้ฟังควรมีการปรับให้เอียงขึ้นในตอนหลังโดยการยกกระดาน หรือวิธีการใดก็ได้เพื่อให้ระดับหูและตาของคนที่นั่งแถวหลังถัดไปโผล่พ้นระดับการบังจากศีรษะของคนในแถวหน้า ถ้าเป็นแบบพื้นเอียงแล้ว ยิ่งเอียงมากยิ่งไม่บังกัน ความลาดเอียงไม่ควรเกิน 1:8 แต่ที่นิยมกันมาก คือการทำเป็นขั้นบันไดเตี้ยๆ



ภาพที่ 5-4 แสดงการทำที่นั่งเป็นขั้นบันไดจะช่วยให้การได้ยินเสียงดีขึ้น

- จุดกำเนิดเสียงสมมติว่าอยู่ห่างจากขอบเวทีประมาณ 120 เซนติเมตร ซึ่งปรับแต่งระดับ การมองเห็นให้บังกัน และจัดให้เหลื่อมกันใน PLAN ด้วยก็จะได้ยินเสียงที่มีความดังเพียงพอ
  - ผู้ฟังและแหล่งกำเนิดเสียงควรอยู่ใกล้กันมากที่สุดเพื่อให้เสียงดังเพียงพอ แต่สำหรับเวทีที่ไกลออกไป จะใช้แผ่นสะท้อนเสียง (SOUND REFLECTION) ช่วยสะท้อนเสียงบางส่วนเพื่อเสริมให้แถวที่ไกลออกไป โดยแผ่นสะท้อนเสียงที่ติดตั้งจะต้องกระจาย เสียงออกไปทั่วๆ และควรเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นพอและแข็งพอควร เช่น PLASTIC, GYPSUM BOARD, แผ่นไม้อัด, PLECI GLASS (ขนาดของแผ่นสะท้อนเสียงมีผลต่อคลื่นเสียงที่มันจะสะท้อน)
- ตำแหน่งของแผ่นสะท้อน ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้เกิดการเหลื่อมกันของเสียงจากเสียงตรง (DIRECT SOUND) และเสียงสะท้อน คือ เสียงสะท้อนควรจะต้องถึงหูผู้ฟังไม่ช้ากว่า 30/1,000 วินาที ซึ่งถ้าใช้เวลามากกว่านี้ (50 MSEC) เราจะได้ยินเสียงออกมาเป็น 2 เสียงมาไม่พร้อมกัน การสะท้อนเสียงนี้สามารถจัดได้ทั้งที่เป็นเพดานและผนัง โดยเฉพาะเพดาน การออกแบบที่ถูกต้องจะทำให้ทุกส่วนได้ใช้ประโยชน์เช่น เพดานลดต่ำทำให้เพดานส่วนหลังได้ใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเพดานยิ่งสูงเท่าใด โอกาสที่จะทำให้ T.D. เกิน 30 MSEC ก็ยิ่งมีมาก
- แผ่นสะท้อนที่ขนานกัน ทั้งทางตั้งคือผนัง และทางนอนคือ พื้นและเพดาน ควรจะหลีกเลี่ยง เพราะอาจทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงกลับไปกลับมาไปยังต้นกำเนิดได้
  - เสียงควรจะต้องเพียงพอสำหรับทุกที่นั่งทุกส่วน เพื่อการได้ยินที่ดีและการมองเห็นที่ดีด้วย แถวที่นั่งกว้างมากจนเกินไปจึงไม่เหมาะสม เพราะที่นั่งริมจะลำบากในการมองเห็น และได้ยินเสียงไม่ดังพอ



ภาพที่ 5-5 แสดงการแบ่งพาดานเป็นส่วนๆ ที่ช่วยให้การกระจายของเสียงสม่ำเสมอ

## 2. DIFFUSION OF SOUND

เสียงที่เกิดใน AUDITORIUM ควรมีการแพร่กระจายที่ดี กล่าวคือ เสียงที่ไปถึงผู้ฟังควรจะมาจกหลายทิศทาง (เสียงต้นกำเนิดมีแห่งเดียว แต่มีเสียงสะท้อนไปถึงผู้ฟังจากหลายทิศทาง) ห้องที่มี DIFFUSION ที่ดี เสียงจะหนักแน่นฟังแล้วความดังในจุดต่างๆ สม่ำเสมอเกือบเท่ากันหมด แต่พอที่จะจับได้ว่าต้นกำเนิดเสียงควรอยู่ด้านไหน แต่ไม่ถึงกับชัดเจนจนจับตำแหน่งได้แน่นอน เพราะนั่นหมายถึงว่าผู้ฟังได้ยินเสียง โดยตรงจากแหล่งกำเนิดเท่านั้น

ห้องที่มีเสียง DIFFUSION ที่ดีคือ เมื่อเสียงตกกระทบแล้วจะกระจายออกไปหลายทิศทาง ผนังห้องควรมีแฉกมุมมากๆ เพื่อให้เกิดการกระจายเสียงที่ดี อีกประการหนึ่ง DIFFUSION ที่ดีมีความสำคัญต่อการเล่นดนตรี เพราะจะช่วยสอดประสานเสียงดนตรีให้น่าฟังยิ่งขึ้น แฉกมุมต่างๆ ที่เกิดขึ้นเกิดจากการวางแผ่นสะท้อนเสียงทั้งที่เพดานและผนังในทิศทางต่างๆ กันช่วยกัน แต่แผ่นสะท้อนเหล่านั้นควรมีขนาดใหญ่พอควร สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงคือ การทำช่องที่มีขนาดลึกมากๆ เช่น หน้าต่างที่ฝังเข้าไป, ผนังลึก, ผิวหน้าแผ่นสะท้อนที่มีการแตกต่างลวดลายมากเกินไป, โครงสร้างที่มีช่องเปิดให้เสียงหลุดลอดออกไปภายนอก สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นตัวที่ลด DIFFUSION ที่ดีทั้งสิ้น

## 3. OPTIMUM REVERBERATION

เสียงจากแหล่งกำเนิดบนเวทีไม่ว่าจะเป็นเสียงจากนักแสดง, นักร้อง หรือเครื่องดนตรี เมื่อเกิดขึ้นแล้วและเดินทางไปถึงผู้ฟังควรมีระยะเวลาห่างเสียงความกังวานบ้างในระดับที่พอเหมาะ ไม่ใช่ขาดหายอย่างรวดเร็ว เมื่อหยุดแหล่งกำเนิดเสียง กล่าวคือ เมื่อส่งเสียงและหยุดลง ยังคงได้ยินเสียงอ้อยอิ่งอยู่ระยะหนึ่ง แต่ถ้าการเกิดเสียงอ้อยอิ่งนานเกินไป ก็จะทำให้เกิดการรบกวนได้เพราะจะทำให้เกิดการได้ยินเสียงซ้อนกันพยางค์ที่กังวานซ้อนกับพยางค์แรก ฟังไม่รู้เรื่องและก่อความรำคาญ ความกังวานที่พอเหมาะสำหรับห้องต่างๆ ขึ้นกับปริมาตรของห้องนั้น รวมทั้งประโยชน์ใช้สอยของห้องนั้น การควบคุมระดับความ



## NOISES AND VIBRATIONS CONTROL

เสียงรบกวนภายในอาคาร เป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องที่ต้องใช้สมาธิในการฟัง การดู ซึ่งมีแหล่งกำเนิดเสียง 2 ลักษณะ คือ จากตัวภายในห้องเอง เช่น เสียงจากการพูดคุย, เสียงการทำงานของแอร์ ฯลฯ และเสียงรบกวนจากภายนอกห้องที่เล็ดลอดเข้ามาในห้อง

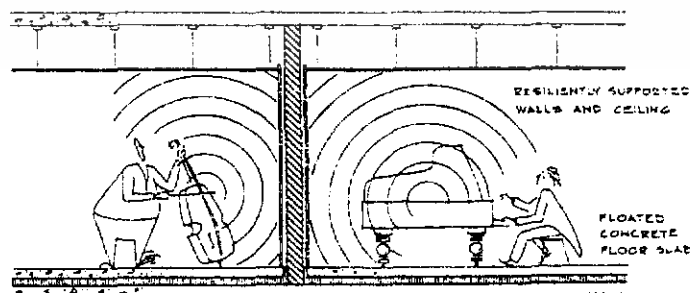
### วิธีการควบคุมเสียงรบกวน

ลดเสียงที่มาจากบ่อเกิดให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การใช้เครื่องกลม เครื่องปรับอากาศ ต่างๆ เลือกใช้ระบบที่เสียงการทำงานเบา ไม่สั่นสะเทือนมากมีการป้องกันการสั่นสะเทือนโดยการใช้ตัว ABSORBER หรือจะเป็นการวางตำแหน่งอาคารให้ไกล จากแหล่งกำเนิดที่เสียงดัง เช่น ทางด่วน การวางตำแหน่งห้องใน LAY-OUT แยกส่วนเสียงดังมีการรบกวนให้ห่างไกลจากห้องที่ไม่ต้องการเสียงรบกวนห้องที่ติดกันและมีการใช้งานพร้อมกันมีโอกาสที่เสียงจะรบกวนกันได้ ถ้าสามารถให้ผนังห้องทั้งสองไม่ติดกันจะลดปัญหาได้

เราสามารถแบ่งเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นออกได้เป็น 2 แบบด้วยกันคือ

- AIR-BORNED NOISE เป็นเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นในอากาศ อาศัยอากาศเป็นตัวกลางในการส่งผ่านเสียงรบกวน เช่น เสียงพูด, เสียงดนตรี

- STRUCTURE-BORNED NOISE OR IMPACT NOISE เป็นเสียงที่เกิดจากวัสดุกระทบกัน หรือสั่นสะเทือน แล้วเสียงที่เกิดขึ้นเดินทางตามโครงสร้างและส่งผ่านอากาศเกิดการรบกวนให้ได้ยิน การป้องกันเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นทั้ง 2 แบบ แตกต่างกันไปตามลักษณะของการเกิด คือ ถ้าเป็น AIR-BORNED NOISE ป้องกันด้วยวิธีการใช้ตัวดูดซับเสียงติดตั้งภายในห้อง ช่วยดูดซับเสียงที่เกิดขึ้นให้จางหายไป ส่วนจะให้จางหายช้าเร็วหรือมากน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถในการดูดซับเสียงของวัสดุที่ใช้ เสียงที่จะมาจากภายนอกก็สามารถปิดกั้นเสียงของวัสดุที่จะทำให้เสียงสูญเสียระดับการรบกวนลง (TRANSMISSION LOSS)



ภาพที่ 5-8 แสดงโครงสร้างพื้น ผนังเพื่อควบคุมเสียงรบกวนจาก Air-Born และ Structure-Born

ส่วนเสียงที่เดินทางตามโครงสร้างนั้น มักจะเป็นเสียงที่มีบ่อเกิดจากเครื่องกลข้อต่อที่มีการสั่นสะเทือน เคลื่อนไหว หรือแม้แต่วรอยต่อจุดรองรับเครื่องกลไกลต่างๆ ซึ่งถ้าใช้ตัวรองรับยืดหยุ่นหรือใช้ข้อต่อที่ยับได้ ทำด้วยยางก็จะช่วยลดการส่งผ่านเสียงรบกวนได้มาก ส่วนในเครื่องปรับอากาศนั้น เสียงที่เกิดขึ้นภายในช่องท่อส่งลม การป้องกันใช้วิธีบุผนังท่อภายในด้วยฉนวนดูดซับเสียงอีกครั้ง ซึ่งจะช่วยลดเสียงรบกวนได้มาก ดังรูป



ภาพที่5-9 แสดงวิธีการป้องกันการเกิด STRUCTURE-BORNED NOISE

**FREE OF ACOUSTICAL DEFECTS ECHO (เสียงก้อง)**

เสียงก้องเกิดจากการที่เสียงสะท้อนและเสียงตรงจากแหล่งกำเนิดเดินทางถึงผู้ฟังไม่พร้อมกัน ระดับการรู้สึกว่าจะเกิดเสียงก้องหรือไม่ขึ้นอยู่กับประเภทการใช้งาน เช่น ในห้องประชุม ความแตกต่างของระยะเวลาระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนควรมีค่าไม่เกิน 1/25 วินาที แต่ถ้าเป็น AUDITORIUM ระยะเวลาไม่เกิน 1/10 วินาที ทั้งนี้เพื่อให้เสียงมีการผสมผสานเพื่อความไพเราะ แผ่นสะท้อนเสียงเส้นที่ 1 จะทำให้แถวที่นั่งตอนหน้าเกิดเสียงก้องได้

## LONG-DELAYED REFLECTION

ลักษณะคล้ายคลึงกับการเกิดเสียงก้อง เพียงแต่ระยะเวลาที่ใช้จะสั้นกว่าในรูปข้างบน แสดงให้เห็นด้วยเส้นเสียงที่ 2 ทั้ง ECHO, และLONG-DELAYED REFLECTION สามารถป้องกันได้ด้วยการบุวัสดุที่จะช่วยดูดซับเสียง หรือใช้วิธีการทำแง่มุมเพื่อการกระจายเสียงให้แตกออกไปหลายทิศทางเพื่อลดกำลังเสียง หรือใช้การเพิ่มแผ่นสะท้อนให้สั้นที่สุดเพื่อได้ประโยชน์สูงสุดได้ด้วย

## SOUND CONCENTRATION

การเสริมกันของเสียงมักเกิดในห้องที่มีลักษณะโค้ง เช่น ห้องที่มีผนังโค้ง จะทำให้เสียงเกิดการสะท้อนและมารวมกันที่จุดหนึ่ง ซึ่งจุดนั้นเป็นจุดที่การรับฟังไม่ดี การใช้วัสดุมาบุแผ่นสะท้อนในห้องที่โค้งในกรณีที่เกิดเสียงผนังโค้งไม่ได้ จะช่วยปัญหาลงได้บ้าง หรือไม่ก็ออกแบบให้แนวการสะท้อนแล้วจุดรวมของเสียงอยู่นอกห้องก็ได้

## COUPLET SPACES

ถ้า AUDITORIUM นั้นมีห้องอื่นเชื่อมติดกันและมีช่องเปิดถึงกัน เช่น โถงทางเดิน หรือ STAGE TOWER ซึ่งมักเกิด COUPLET SPACES ขึ้น ปัญหาที่ติดตามาคือ การกักรังวานจากห้องหนึ่งจะลอดไปยังอีกห้องหนึ่ง แต่เนื่องจากระยะการกักรังวานในแต่ละส่วนไม่เท่ากัน การกักรังวานสะท้อนกลับจะทำให้เกิดการรบกวน วิธีแก้ไขคือ การทำแผ่นกั้นที่สามารถแยกทั้ง 2 ส่วนออกจากกัน มีตัวฉนวนกันเสียงดูดซับเสียงช่วย หรือ การพยายามทำห้องทั้งสองมี RT ที่ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นการลดหรือเพิ่มก็ช่วยได้

## DISTORTION

การบิดเบือนของเสียงใน AUDITORIUM จะบิดเบือนคุณภาพของเสียงดนตรีจากเดิม ทั้งนี้เกิดจากการที่แผ่นสะท้อนแผ่นดูดซับเสียง ดูดซับเสียงหรือสะท้อนเสียงเฉพาะความถี่บางช่วง ทำให้ความถี่บางย่านปรากฏเด่นชัดเกินไป วิธีแก้ไขคือ พยายามปรับให้การดูดซับ การสะท้อน ให้เท่าๆกันทุกย่านความถี่

## ROOM RESONANCE

การเกิดการกำทอนของเสียงเกิดจากเสียงความถี่ธรรมชาติของห้องและเสียงที่เกิดขึ้นมีความถี่ตรงกันหรือใกล้เคียงกัน จนเกิดปรากฏการณ์ที่ห้องตอบสนองต่อย่านความถี่นั้นเป็นพิเศษ ปัญหาในห้องขนาดใหญ่จะมีน้อยกว่าในห้องขนาดเล็ก

## SOUND SHADOW

มุมอับของเสียงมักเกิดกับบริเวณที่ห่างไกลจากจุดกำเนิดเสียง และเสียงที่สะท้อนมากก็เดินทางมาไม่ถึง เช่น ที่นั่งใต้ BALCONY ที่ลึกมากๆ การออกแบบ BALCONY จึงต้องคำนึงถึงปัญหานี้ด้วย

## WHISPERING GALLERY

เสียงมีความถี่สูงมีคุณสมบัติที่จะสะท้อนกับแผ่นเสียงได้ดี ดังนั้นในกรณีที่แผ่นสะท้อนมีผิวโค้งและต่อกันในลักษณะเป็นส่วนของวงกลม จะเกิดปัญหาที่เสียงความถี่ที่ได้ยินที่ปลายทางอีกด้านจากจุดกำเนิดเสียงมีความดังมากจนทำให้สับสนในการที่จะจับต้นกำเนิดเสียงได้ ปัญหานี้ไม่เป็นภัยต่อระบบอุโฆษวิทยา บางครั้งกลับเพิ่มความสนุกสนานได้ แต่อาจทำให้เกิดความสับสนได้ดังที่กล่าวมาแล้วเท่านั้น

## ระบบการขยายเสียงในหอประชุม (SOUND AMPLIFICATION SYSTEM)

ในกรณีที่เสียงดังไม่พอหรืออยู่ในระยะห่างที่เกินไปจึงจำเป็นต้องมีระบบขยายเสียง เพื่อให้เสียงดังเท่ากันทั่วทั้งห้อง ห้องแสดงที่ดีต้องมีระบบเสียงธรรมชาติที่เพียงพอสำหรับการแสดง โดยไม่จำเป็นต้องใช้ระบบเสียงอื่นใดเข้ามาช่วย ซึ่งนอกจากขนาดของหอประชุมแล้วยังต้องคำนึงถึงชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น ไมโครโฟน, ลำโพง, ตำแหน่ง, ทิศทาง และระยะห่างในการติดตั้งเครื่องขยายเสียง

ภายในหอประชุม เสียงที่ไม่ต้องการขยายคือ ระยะ 15.00 เมตรแรกจากเวที จากนั้นจะใช้ลำโพงตัวแรก ลำโพงตัวที่สองห่างออกไป 6.00 เมตร ซึ่งมีเวลาพอที่จะรอเสียงจากแหล่งกำเนิดและลำโพง ถ้าสามารถเป็นเสียงดังที่กล่าวมานี้จะสามารถกำหนดและควบคุมการทำงานของเสียงได้ อาจกำหนดตำแหน่งของลำโพงให้เป็นจุดของแสงด้วยเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ

ในหอประชุม ระยะการขยายเสียงจำเป็นต้องใช้เมื่อห้องมีขนาดเกิน 6,000 ลูกบาศก์ฟุต (1,700 ลูกบาศก์เมตร) และเสียงต้องเดินทางมากกว่า 18 เมตร จากต้นกำเนิดเสียงถึงผู้ฟังในส่วนของหอประชุมกลางแจ้งและมีระยะไกลประมาณ 22.50-30.00 เมตร สำหรับหอประชุมขนาดเล็ก จุดประสงค์ของการขยายเสียงในหอประชุมคือ

- เพื่อเพิ่มระดับเสียงในอาคารแสดงเมื่อเสียงฟังไม่ชัด
- เพื่อทำให้เสียง OVER FLOW ถึงคนดู
- เพื่อเพิ่มระดับเสียงบนเวทีเพื่อให้คนแสดงได้ยินหรือสำหรับผู้ฟังบนเวทีสำหรับเสียงที่ใช้สำหรับภาพยนตร์
- ลด REVERBERATION TIME
- เพื่อสร้าง REVERBERATION
- เพื่อเตรียม REVERBERATION ในห้องซึ่งมีการรับฟังที่ไม่ค่อยดี
- เพื่อลด MASKING EFFECT ของ EXCESSIVE BACKGROUND NOISE ทั้งภายในหรือภายนอก (OPEN AIR)

ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบกับระบบขยายเสียง ซึ่งสามารถช่วยควบคุมและกำหนดลักษณะของเสียงเลือกช่วงความถี่ ซึ่งสามารถควบคุมและกำหนดลักษณะของเสียงเลือกช่วงความถี่ และปรับลักษณะเสียงให้เหมาะสมกับสภาพของห้องและจำนวนคนได้ ระบบนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับการแสดงและการทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ เช่น การรับเสียง และการขยายเสียงให้ห้องควบคุม ห้องถ่ายทอดสดรวมทั้งการใช้เทคนิคพิเศษต่างๆซึ่งเสียงธรรมชาติทำไม่ได้

โดยระบบเสียงใหม่ที่นำมาใช้ในหอประชุมนั้นมักถูกกำหนดให้ครอบคลุมการทำงานใน 2 หน้าที่การใช้งานคือ

- เพื่อความบันเทิง เช่นการแสดง การเล่นดนตรี การฉายภาพยนตร์
- เพื่อการประชุม เช่น การปรับการใช้งานมาเป็นหอประชุมหรือการจัดงานเลี้ยงสัมมนา เป็นต้น

โดยลักษณะเครื่องมือที่นำมาใช้ในการขยายเสียงนี้เป็นลักษณะนี้เป็นลักษณะของ AUDIO MIXER จะถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบเสียง หรือรวมทั้งอาจจะใช้ประโยชน์เรื่องของระบบภาพด้วยโดยตัวเครื่องโดยทั่วไป จะมีตัว INPUT ตั้งแต่ 8, 16, 24, 32, 64 CHANEL แต่ในส่วนของหอประชุมซึ่งมีขนาดกลางสามารถใช้ระบบที่มีขนาด 16-24 CHANEL ก็พอ

โดยลักษณะจำนวนของ OUTPUT นั้น ผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดว่าให้มี OUTPUT ในตำแหน่งใดบ้าง ส่วนในเรื่องของจำนวนนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของห้องว่ามีขนาดเท่าใด รูปทรงเป็นอย่างไร จะต้องกำหนดในตำแหน่งไหนบ้าง โดยทั่วไป OUTPUT ของตัวเครื่องจะถูกส่งไปที่ลำโพงใน 3 ตำแหน่งหลักๆ

คือ คู่หน้า คู่หลัง และด้านข้าง โดยระยะการติดตั้งของลำโพงนั้นมีระยะการติดตั้งทุก 6 เมตร ซึ่ง OUTPUT เหล่านี้สามารถเลือกติดตั้งในลักษณะของระบบภาพได้ด้วยเช่น การฉายภาพ PROJECTOR เป็นต้น

ในส่วนของการทำงานของตัว AUDIO MIXER นั้นจะทำงานโดย (ดู DIAGRAM ระบบขยายเสียงประกอบ) AUDIO MIXER จะเป็นตัวรับ INPUT มาจากแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆไม่ว่าจะเป็น WIRELESS CASSETTE LD/CD VDO ไมโครโฟน แล้ว AUDIO MIXER จะเป็นตัวปรับแต่งและขยายเสียงไปสู่ OUTPUT ลำโพง ที่ตำแหน่งต่างๆของห้อง ซึ่งระบบภาพจะมีตัว SWITCHER เป็นตัวเปลี่ยนระบบออกสู่ PROJECTOR และฉายภาพออกสู่ที่จากอีกที่

- การติดตั้งตำแหน่งลำโพง
- ลำโพงเป็น OUTPUT ส่วนที่สำคัญเพราะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดเสียงโดยตรง และเป็นส่วนที่ติดตั้งขึ้นภายใน AUDITORIUM
- การติดตั้งลำโพงใน AUDITORIUM มีอยู่ 3 ระบบ คือ
- DISTRIBUTED SYSTEM เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากส่วนบนของ หอประชุม ซึ่งโดยทั่วไปจะติดตั้งในตำแหน่งห่างกันทุกระยะ 6 เมตร
- CENTRAL LOCATED SYSTEM เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากด้านหน้าของผู้ชมในตำแหน่งหน้าที่สูงเหนือแหล่งกำเนิดเสียง
- STERIOPHONIC SYSTEM เป็นการติดตั้ง และให้เสียงจากลำโพงสองกลุ่มหรือมากกว่านั้นรอบๆรอบเวที โดยจะต้องเน้นในตำแหน่งที่ก่อให้เกิดความสวยงาม



ภาพ5-10 แสดงตัวอย่างลักษณะของ MIXER AUDIO ในแบบต่างๆ

ระบบ STERIOPHONIC SYSTEM ที่ใช้ในหอประชุมส่วนใหญ่จะมีกลุ่มลำโพง 2 กลุ่ม หรือมากกว่ารอบๆ PROCENIUM หรือรอบตำแหน่งแสดง เพื่อให้การแสดง LIPSING ดูเป็นธรรมชาติที่สุด คือผู้แสดงขยับปากและแสดงท่าทางให้ดูเหมือนว่าเปล่งเสียงร้องออกมาเอง ตัวลำโพงควรติดตั้งไว้ในระดับเดียวกันคือ ประมาณ 10-150 ฟุต เหนือเวที ตัวลำโพงควรวางไว้ให้ใกล้กับริมของส่วนเวที ตำแหน่งและ

วิธีการติดตั้งไม่มีวิธีการหรือตำแหน่งที่ตายตัว ซึ่งนิยมการให้หลายระบบผสมกัน (ซึ่งตำแหน่งหลักที่จะต้องติดตั้งเป็นตำแหน่งแรกคือ ในตำแหน่งของมุมห้อง) ซึ่งการติดตั้งแบบต่างๆจะให้ผลการฟังที่แตกต่างกันออกไปขึ้นกับความต้องการและสถานที่ คือ ลำโพงในส่วนด้านข้าง ด้านหน้า และด้านหลัง จะมีการทำงานในตำแหน่งของระดับเสียงที่แตกต่างกันเพื่อสร้างมิติของเสียง ในขณะที่ลำโพงประเภทที่ติดบนเพดานนิยมติดตั้งให้เป็นลำโพงชนิดที่ให้เสียงในลักษณะ FULL RANGE ที่มีการให้เสียงออกมาทั้งเสียงเบส เสียงทุ้ม เสียงแหลม ออกมาเท่ากันทั้งหมด ซึ่งจะใช้งานในลักษณะการพูดหรือการประชุมที่เน้นการรับฟังเสียงพูดที่ชัดเจน

### การติดตั้งตำแหน่งไมโครโฟน

ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์ในการรับฟังเสียงไปยังส่วนควบคุมและส่งไปยังส่วนลำโพงต่อไป ตำแหน่งของไมโครโฟนจึงไม่อาจกำหนดแน่นอนได้ เพราะจะต้องอยู่ในตำแหน่งแหล่งกำเนิดเสียงเป็นหลัก รวมทั้งการข้อมหรือการติดตั้งให้เกิดความสวยงาม ตำแหน่งดังกล่าวต่อไปนี้จึงเป็นตำแหน่งที่สำคัญและมีการใช้งานบ่อยครั้ง

ตารางที่ 5-3 แสดงตำแหน่งและจำนวนของไมโครโฟน

| ตำแหน่ง                           | จำนวนจุดที่ติดตั้งไมโครโฟน (อย่างน้อย) |
|-----------------------------------|--|
| แขวนลอย (เลื่อนได้หรือเปลี่ยนได้) | 6                                      |
| บริเวณด้านข้างเวที                | 3 (ต่อข้าง)                            |
| บริเวณกลางเวที                    | 1                                      |
| บริเวณพื้นเวที                    | 1 (มีการออกแบบเป็นพิเศษ)               |
| ในส่วนเพดานหอประชุม               | 2                                      |

โดยการติดตั้งตำแหน่งของไมโครโฟนนี้ยึดสายที่ต้อง OUTLET จากตำแหน่งที่ต้องติดตั้งต่างๆเช่น พื้นผนัง เป็นต้น โดยที่นอกจากจะติดตั้งในบริเวณเวทีแล้วในส่วนของบริเวณที่นั่งชมควรมีตำแหน่งของไมโครโฟน เพื่อใช้งานในการประชุมสัมมนาได้ด้วย โดยตำแหน่งของการติดตั้งที่ผนังนั้นจะมีระยะความสูงที่ 0.30 เมตร ซึ่งนอกจากนี้อาจจะใช้ระบบไมโครโฟนลอยเชื่อมกับเครื่อง AUDIO MIXER ด้วยก็ได้ การควบคุมเสียงทั้งหมดนั้น จะควบคุมจากห้อง CONTROL โดยตรง สามารถปรับระดับความดังของเสียงและบันทึกเสียงได้ตามความต้องการของ SOUND CONTROL CONSOLE และ AUDIO CONTROL มีการตรวจและควบคุมเสียงในส่วนของผู้ชมโดยผ่านไมโครโฟน

## เครื่องฉายภาพในหอประชุม

ในการแสดงนั้นนอกจากการใช้ฉากของ BACK STAGE นั้น บางครั้งต้องใช้ฉากที่มาจาก PROJECTOR เพื่อสร้างภาพกราฟฟิก หรือเพื่อสร้างบรรยากาศให้เป็นไปตามอารมณ์ของเนื้อเรื่องที่ทำ การแสดง โดยภาพลักษณะนี้มักใช้การสร้างภาพมาจากคอมพิวเตอร์แล้วส่งภาพมาฉายโดยผ่านเครื่อง PROJECTOR อีกที ซึ่งนอกจากการใช้สร้างภาพประกอบฉากสำหรับการแสดงนั้นแล้ว ยังสามารถ นำมาใช้ในการทำงานร่วมกับการประชุมสัมมนาได้ด้วย โดยระบบการฉายภาพนี้สามารถแบ่งออกได้ เป็น 2 แบบ คือ

แบบเครื่องฉายภาพ 1 เลนส์

แบบเครื่องฉายภาพ 3 เลนส์

โดยระบบเครื่องฉายภาพ 3 เลนส์จะมีคุณภาพในเรื่องของการสร้างภาพและมีสีสดดีกว่า ซึ่ง สามารถสร้างภาพได้ตั้งแต่ 32นิ้ว-400นิ้ว โดยการใช้งานของ PROJECTOR นี้ จะต่อเครื่องผ่าน SWITCHER ซึ่งมีหน้าที่คล้าย MIZER เพื่อผ่านระบบจาก LD, VDO, LCD ผ่านมาสู่ PROJECTOR โดย ข้อที่ระวังในการติดตั้งเครื่อง PROJECTOR คือ ไม่ควรให้มีแสงไฟส่องบริเวณใกล้ฉากที่รับภาพของ PROJECTOR เพราะจะทำให้ภาพขาดความคมชัด ซึ่งฉากรองรับภาพนี้จะถูกติดตั้งบริเวณหลัง STAGE ซึ่งสามารถเลื่อนพับเก็บได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

## ระบบการแปลภาษา

ในการจัดการแสดงกรณีที่เป็นการแสดงจากต่างประเทศและต้องการสื่อภาษาให้ผู้ชม เข้าใจ หรือการแสดงของไทยที่ต้องการสื่อให้ชาวต่างชาติที่เข้ามาชม หรือแม้กระทั่งการจัดการประชุมที่ ต้องการสื่อภาษาให้เป็นภาษาเดียวกันนั้น ระบบการแปลภาษาจึงเป็นสิ่งสำคัญโดยทั่วไประบบการ แปลภาษาจะแปล 4 ภาษาเป็นพื้นฐาน โดยจะมีผู้รับฟังและแปลภาษาจากส่วนกลางแล้วส่งภาษาที่ แปลแล้วสู่ผู้รับฟัง ซึ่งระบบการแปลภาษาที่ใช้ในโครงการคือ แบบการรับฟังจาก INFRARED ซึ่งจะมีความคล่องตัวในการทำงานค่อนข้างสูง ผู้ฟังมีเพียงเครื่องรับ ฟังที่มีขนาดเล็ก พกติดตัวภายในรัศมี INFRARED ภายในห้องก็สามารถรับฟังภาษาที่แปลมาได้ สามารถรับฟังการแปลภาษาได้ 4-6 ภาษา และมีระยะเวลาการครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่า โดยสามารถ ติดตั้งเครื่องปล่อยสัญญาณขนาดเล็กได้สะดวก แต่มีความยุ่งยากในการเดินสายไฟที่จะต้องเดินสายไฟ ของตัวเครื่องปล่อยสัญญาณให้ห่างท่อสายไฟ โดยเฉพาะท่อไฟฟ้าแรงสูงซึ่งอาจจะก่อการรบกวนต่อ ระบบได้

### 5.3 ระบบการให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- แสงตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติก่อให้เกิดบรรยากาศ ตามธรรมชาติและมีชีวิตจิตใจ แต่ไม่สามารถควบคุมความสว่างได้

แสงประดิษฐ์ มีคุณสมบัติที่ดีคือสามารถควบคุมการส่องสว่างให้เปลี่ยนหรือแต่งบรรยากาศตามความต้องการ

ในแสงประดิษฐ์มีหลอดให้แสงอยู่ คือ FLUORESCENT และ INCANDESCENT ซึ่งแบบแรกได้เปรียบในเรื่องการกระจายแสงได้กว้างกว่า และประหยัดกว่า แต่ INCANDESCENT ทำให้เกิดความรู้สึก บรรยากาศและโทนที่นุ่มนวลกว่าและชัดเจน กว่า FLUORESCENT

ความเข้มของแสงในระดับสายตา จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน และถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มขึ้นมากขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดแสงอีก อย่างที่เรียกว่า SPOT LIGHT ซึ่งส่วนมากใช้ในสถานที่ส่องแสงต่างๆ โดยจะสามารถเลือกใช้เป็นแบบกระจายหรือเป็นจุดก็ได้

ข้างต้นแสงสว่างทั้งธรรมชาติและประดิษฐ์ ควรใช้ร่วมกันภายในโครงการตามความต้องการของบรรยากาศและความต้องการทางประโยชน์ใช้สอย เช่นในหอประชุม จะใช้แสงประดิษฐ์ทั้งหมดเพื่อควบคุมที่ง่าย และมีผลต่อการแสดง หรือใช้แสงธรรมชาติต่อส่วนที่ทำงานหรือห้องสมุด เพื่อบรรยากาศและทราบสภาวะการทำงาน

สำหรับในหอประชุมสามารถแบ่งแสงได้ 2 ตำแหน่ง คือ แสงในส่วน AUDITORIUM และแสงสำหรับส่วนเวที มีรายละเอียดดังนี้  
แสงในส่วน AUDITORIUM มีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

#### VISIBILITY

การให้แสงสว่างแบบนี้ก็เพียงพอให้มองเห็นที่นั่ง อ่านรายการการแสดงเท่านั้นไม่ควรให้เกิดเงา จึงขอหลอดไฟที่มีแสงอ่อนอยู่ใต้เพดานให้แสงหลอดเล็กๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณแสงควรมีประมาณ 3-4 ฟุตเทียน ซึ่งเพียงพอแล้ว ซึ่งแสงสีขาวดีที่สุด แสงสว่างที่จัดนี้จะไม่ทำให้สภาพของหอประชุมเสียไป อาจทำแสงให้สลัวๆ และคนดูก็มองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากจะแหงนขึ้นมอง แต่มักไม่ค่อยมีใครแหงนดูเพดานนัก นอกจากนี้ควรจัดแสงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัย และมีกฎระเบียบอยู่เพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้หรือตามแนวทางเดิน จัดแสงในลักษณะใกล้เคียงกัน เช่น พื้นเก้าอี้สลับกัน เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะทางเดิน หรือชั้นบันไดเท่านั้น

## DISTRACTION

แสงไฟที่ MUSIC STAND นั้นอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความวอกแวกได้และเป็นที่น่ารำคาญ แม้ว่าเป็นการถ่ายที่จะควบคุมแสงที่ MUSIC STAND แต่ที่จะไม่ให้แสงสะท้อนนั้นทำได้ยาก ดังนั้นพื้นที่ที่สว่างนี้มักอยู่ที่สายตาคนดู หากเรามองเห็นคนดูมีวิธีการแก้ปัญหา คือ ยกพื้น ORCHESTRA ให้สูงขึ้น  
ทำ PITCH สำหรับวงดนตรีให้ลึกลงไป  
ทำแบบ DOUVERED ORCHESTRA PITCH COVER  
แผ่น NOTE (SCORES) เป็นแผ่นกระดาษดำเขียนตัวขาว

## DECORATIVE LIGHTING

แสงไฟตกแต่งและการที่แสงไฟให้แสงสว่างจะทำให้เกิดบรรยากาศที่สวยงามดึงดูดความสนใจขึ้น โดยอาศัยหลักการดังนี้

-การให้แสงที่กำพวง เพดาน และ PROCENIUM ควรให้แสงไฟกลมกลืนกันระหว่าง BACKGROUND กับคนดูที่นั่งมีความสว่างพอสมควร และสีที่ให้ควรจะช่วยเสริมสีของผนัง หรือเพดานให้ดูเด่นยิ่งขึ้น

-เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ ตามโครงการที่ต้องการตกแต่ง เช่นตามช่องกำพวง ศิลปวัตถุ หรือเครื่องประดับที่นำมาใช้

-โคมไฟที่ใช้ตกแต่งเช่นโคมระย้า หรือโคมอื่นๆเป็นการให้แสงสว่างโดยตรง โคมเหล่านี้ต้องสวยงามมากและไม่ควรให้แสงสว่างมากเกินไปจนทำให้เกิดความรำคาญ ซึ่งเราอาจซ่อนดวงไฟเพื่อให้แสงได้ฉายไปยังเพดาน หรือผนังเดียวและเพดานลง การให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่งจะต้องใช้ DIMMER ส่วนแสงไฟ แบบ OPEN LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง (บางครั้งอาจใช้ CHANDILIER เพื่อประโยชน์ทาง ACOUSTIC) ถ้าหากคนดูส่วนมากมองเห็นได้ แต่ให้ใช้แสงไฟที่สว่างเกินไปก็รู้สึกรำคาญมาก ดังนั้นโคมเหล่านี้จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าให้แสงจริง ซึ่งอาจจะซ่อนดวงไฟในวัตถุพวกนี้เพื่อใช้ประโยชน์ทาง VISIBILITY ,DECORATIVE LIGHTING หรือ MOOD ได้

## MOOD

ยังไม่ได้กำหนดให้แน่นอนลงไปได้ว่าการให้แสงสว่างใน AUDITORIUM ที่จะทำให้เกิดอารมณ์นั้นเป็นอย่างไร โดยทั่วไปมักมีการให้แสงไฟจากหน้าเวที (FOOT LIGHT) โดยเปลี่ยนสีไปมาต่างสีกัน ดังนั้น จาก เพดาน มักจะใช้สีกลางเพื่อรับแสงที่ส่องจาก FOOT LIGHT

เพื่อให้ได้ทฤษฎีตามขั้นต้น จึงควรออกแบบระบบแสงสว่าง โดยแยกเป็นส่วนๆ และจะรวมกันเฉพาะที่เท่านั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างที่ในบริเวณที่ไม่ต้องการมากเท่าบริเวณที่ต้องได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ BRUNCH LIGHTING หรือ CHADELIER SORCE (โคมไฟชนิดแขวนเป็นช่อ) อีกทั้งยังช่วยตกแต่งอีกด้วย แต่ถ้าแสงสว่างเกินไปอาจทำให้คนดูไม่สามารถมองเห็นอะไรนอกจากแสง จึงเป็นข้อที่ควรระวังในเรื่องระบบแสงด้วย

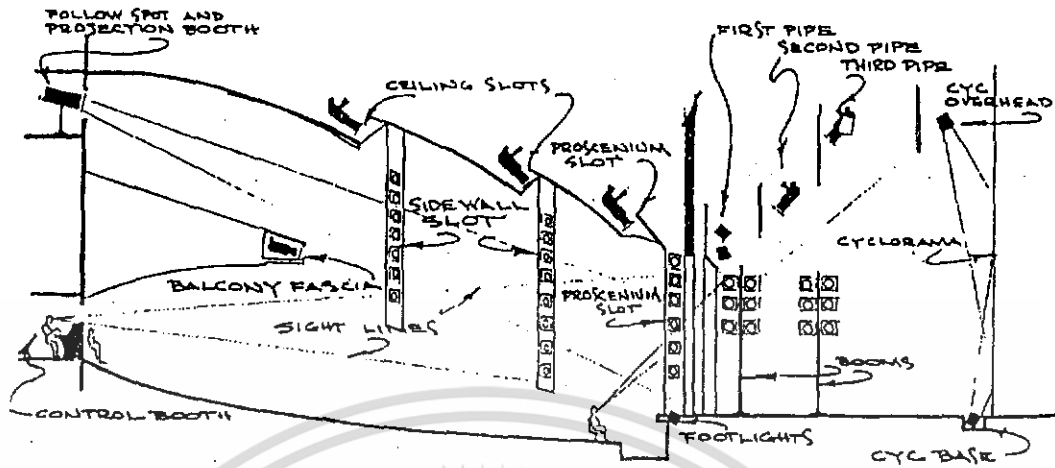
## แสงสว่างสำหรับส่วนเวทีการแสดง

แสงที่ใช้สำหรับการแสดงเพื่อสร้างบรรยากาศ ตามเนื้อเรื่องหรือการแสดงที่ต้องการสร้างเทคนิคพิเศษต่างๆ ตำแหน่งและชนิด ดวงไฟที่ใช้ควรเปลี่ยนแปลงได้ตามสะดวก เพื่อให้จัดได้ตามความต้องการของฝ่ายออกแบบและกำกับการแสดง

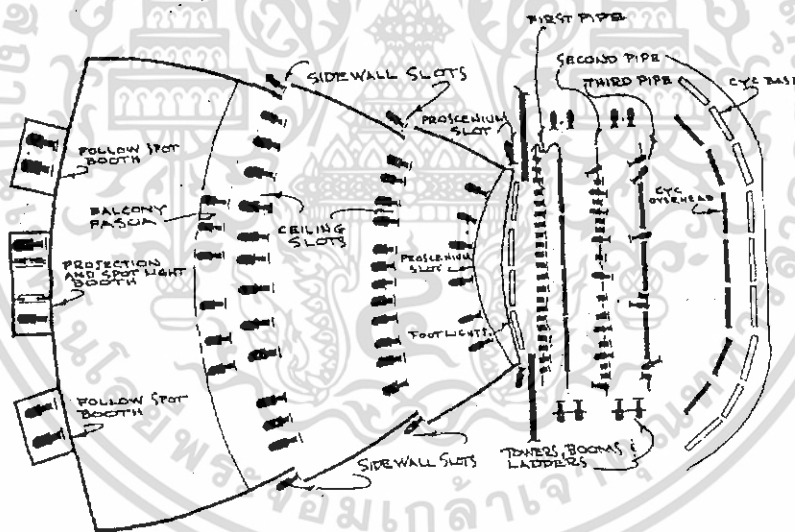
### ตำแหน่งของดวงไฟ

โดยทั่วไปการกำหนดตำแหน่งต่างๆจะต้องเป็นไปตามเนื้อเรื่องและบรรยากาศที่ต้องการ จึงไม่อาจกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของดวงโคมได้ ในการออกแบบจึงต้องกำหนดบริเวณสำหรับการติดตั้งดวงไฟให้ครอบคลุมเนื้อที่การแสดงนั้นให้มากที่สุด ซึ่งสามารถโยกย้ายและให้แสงได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ การให้แสงสำหรับการแสดง อาจมาจากดวงไฟเพียงตำแหน่งเดียวหรือจากหลายๆตำแหน่งก็ได้ การกำหนดตำแหน่งสำหรับการติดตั้งดวงไฟ จะต้องคำนึงถึงมุมที่แสงจะกวาดหรือครอบคลุมไปถึงและเนื้อที่ที่ใช้แสดง รวมทั้งต้องคำนึงถึงมุมของแสงที่ตกกระทบด้วยว่าจะทำให้เกิดลักษณะเช่นไรที่แสงไฟที่ส่องมายังนักแสดงทำมุมกับแนวสายตามากกว่า 45 องศา มักจะทำให้เกิดเงาขึ้นบนใบหน้า แต่อาจแก้ไขโดยใช้แสงจากตำแหน่ง อื่นๆลบเงาได้ และถ้าแสงทำมุนน้อยเกินไปอาจจะรบกวนตาของนักแสดงหรือทำให้เกิดภาพที่กระด้างไม่น่ามอง

ในการกำหนดดวงไฟที่ให้แสงจากผนังก็เช่นเดียวกัน ต้องคำนึงถึงมุมของแสงและเนื้อที่ในการแสดง และดวงไฟบางชนิดยังสามารถส่ายหรือขยับไปมาได้



ภาพที่ 5-11 แสดงตำแหน่งการติดตั้งดวงไฟที่ต้องคำนึงถึงมุมมองแสงและเนื้อที่ในการแสดง

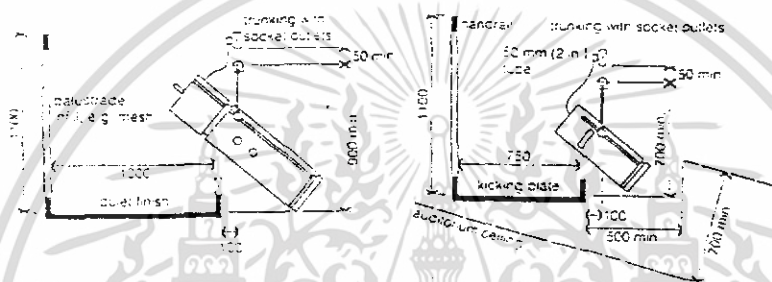
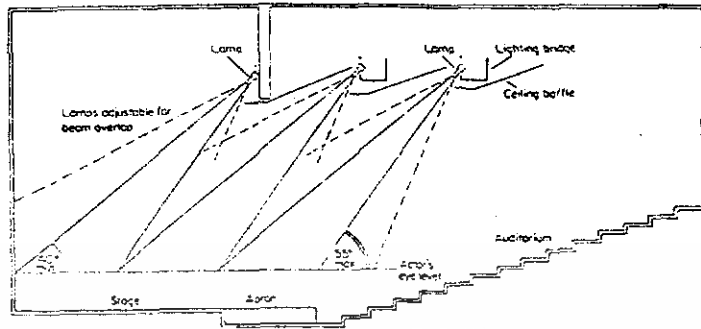


ภาพที่ 5-12 แสดงผังการติดตั้งตำแหน่งไฟในหอประชุม

### LIGHTING BRIDGES

ตำแหน่งของดวงไฟที่ส่องจากเพดานจะอยู่เหนือเพดาน โดยมีช่องเปิดสำหรับให้แสงผ่านสู่ฉากหรือเวที ดวงไฟเหล่านี้จะต้องสามารถเปลี่ยนสี ชนิดและตำแหน่งได้ อุปกรณ์สำหรับติดตั้งดวงไฟ เหล่านี้คือ LIGHT BRIDGES ซึ่งเป็นแนวหรือราง และมีช่อง เดิน CAT WALK ด้านหลังสำหรับใช้ยืนควบคุมดวงไฟ

และในการขึ้นไปเปลี่ยนหรือติดตั้งดวงไฟเหล่านี้ ทางเดินจะต้องปูด้วยวัสดุที่ไม่เกิดเสียงรบกวนเมื่อเดิน ซึ่งอาจรบกวนการแสดงได้



ภาพที่ 5-13 แสดงระยะของการติดตั้ง LIGHTING BRIDGES

## WALL SLOTS

เป็นตำแหน่งของดวงไฟที่อยู่ตรงผนัง มักทำเป็นกล่องหรือช่องสำหรับติดตั้งดวงไฟ มีช่องเปิดอยู่ด้านหน้าที่จะส่องมากับเวที แนวสำหรับการติดตั้งจะเป็นเสา หรือ เป็นรางเหล็กตามแนวตั้งมี PLATFORM สำหรับยืนทำงานหรือควบคุมแสงไฟเป็นระยะๆ

## DIMMER

เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้มากเป็นอันดับหนึ่งในการควบคุมแสงไฟ ทำให้สามารถกำหนดความเข้มของแสงได้หลายระดับ ตั้งแต่สว่างเต็มที่ตามกำลังของดวงไฟจนกระทั่งลดความเข้มของแสงเรื่อยๆจนดับสนิท นอกจากนี้การควบคุมการเปิด-ปิด และการควบคุมความเข้มนี้ สามารถใช้ MEMORY SYSTEM ได้ ซึ่งจะบันทึกการเปิดปิดความเข้มระดับต่างๆ

### 5.3 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลภายในโครงการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

5.5.1 ระบบระป่า

5.5.2 ระบบระบายน้ำ

5.5.3 ระบบกำจัดน้ำเสีย

#### 5.3.1 ระบบประปา

โครงการรับน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน บริเวณที่ตั้งของโครงการ ระบบการจ่ายน้ำในโครงการเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำจาก ถังเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

|  |     |                 |             |
|--|-----|-----------------|-------------|
| การหาปริมาณน้ำใช้  |     |                 |             |
| ปริมาณการใช้น้ำคำนวณจากประเภทของอาคาร และปริมาณผู้ใช้น้ำ |     |                 |             |
| จำนวนผู้มาใช้โครงการสูงสุดในช่วงเวลา 1230 คน/วัน         |     |                 |             |
| ปริมาณการใช้น้ำของอาคารเรียน                             |     | ลิตร/คน/วัน     |             |
| ปริมาณการใช้น้ำ  |     | ลิตร/วัน        |             |
| ช่วงเวลาทำการ 8.30-22.00 น.คิดเป็น                       |     |                 | ชั่วโมง/วัน |
| ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย $100/10 = 10$                      |     | ลิตร/คน/ชั่วโมง |             |
| ปริมาณการใช้น้ำสูงสุด $2.2 \times 10 = 22$               |     | ลิตร/คน/ชั่วโมง |             |
| ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดจริง $22 \times 459 = 10,098$       |     | ลิตร/ชั่วโมง    |             |
| ดังนั้นใช้น้ำ  | 100 | ลูกบาศก์เมตร    |             |

ถังเก็บน้ำใต้ดิน

ขนาดของถังที่เล็ก ที่สุดต้องสามารถเก็บน้ำไว้ได้ไม่น้อยกว่าผลต่างระหว่างปริมาณที่สูบออกของถังน้ำ กับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าถังเก็บน้ำ ในแต่ละรอบของการเดินเครื่องสูบน้ำ และขนาดของถังยังขึ้นอยู่กับความต้องการในการสำรองน้ำเอาไว้ดับเพลิงอีกส่วนหนึ่งด้วย

การหาขนาดถังน้ำใต้ดิน 100 ลูกบาศก์เมตร

การประมาณความลึกของถังเก็บน้ำใต้ดิน 3.00 เมตร

ดังนั้นเมื่อคิดเป็นพื้นที่ขนาดถังเก็บน้ำใต้ดิน  $100 / 3 = 33.33 = 40$  ตารางเมตร

### 5.3.2) ระบบระบายน้ำจากโครงการ

ระบบการระบายน้ำของโครงการแยกเป็น 2 ส่วนคือ

#### 1) การระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนในส่วนหลักๆที่นำมาพิจารณา คือ น้ำฝนไหลจากบริเวณ หลังคา เพราะโครงการนี้เป็นโครงการซึ่งมีพื้นที่หลังคาซ้อนกันหลายชั้นอุปกรณ์ที่สำคัญในการระบายน้ำฝนได้แก่ รางระบายน้ำฝนซึ่งขนาดของรางจะถูกกำหนดโดยลักษณะของ หลังคา ขนาดของรางระบาย น้ำไม่ ค่อยมีความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถ ระบาย ได้ในแนวตั้งได้ทันน้ำฝนก็จะไม่ ล้นราง ดังนั้นส่วนที่มีความสำคัญในการออกแบบอีกส่วนคือ ความลึกของราง ซึ่งควรมีการเผื่อเอาไว้ใน กรณีที่ท่อระบาย น้ำฝนมีการอุดตัน

ช่องระบายน้ำฝน ที่มีชายอยู่ตามท้องตลาดมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งาน ช่อง ระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองติดอยู่และต้องมีช่องให้น้ำไหลลงไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัด ของท่อ

ท่อระบายน้ำฝน ขนาดและจำนวนของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่รองรับ และอัตรา การตกของฝน การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้ จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง/ 1,000 ตารางเมตร แรก และ 1 ช่อง / 1,000 ตาราง เมตร ต่อไป

#### 2) การระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งหมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้งานจากสุขภัณฑ์ต่างๆโดยไม่รวมจากน้ำทิ้ง ส้วมซึ่งน้ำทิ้งสำหรับโครงการ นี้เป็นน้ำจากการใช้งานปกติ ที่ไม่สกปรกมาก ไม่มีสาร เคมี และสิ่งสกปรกมากจนเกินไปซึ่งจะระบายลง ส่วนกำจัดน้ำเสียก่อนจึงระบายลง ส่วนสาธารณะเพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่อสังคม

การระบายน้ำทิ้งนิยมทำกัน 2 วิธี คือ

-วิธีแยก ( น้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ แยกจากส่วนหรือที่ปัสสาวะ )

-วิธีรวม

โครงการนี้เลือกใช้วิธีแยก โดยน้ำจากอ่างล้างมือ ส่วนอาบน้ำ ครีว ลงสู่บ่อพักน้ำแล้วจึงปล่อยสู่ ท่อระบายน้ำสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายน้ำสู่บ่อเกรอะบ่อซึมระบบน้ำทิ้ง ในอาคารประกอบด้วย ท่อระบายน้ำและท่ออากาศเป็นหลัก ซึ่งท่ออากาศเป็นส่วนที่ช่วยให้อากาศผ่าน เข้าออกจากระบบหรือช่วยให้อากาศเกิดการหมุนเวียน เพื่อรักษาระดับและกลิ่นของน้ำในท่อไว้

### 5.3.3) ระบบการกำจัดน้ำโสโครก

น้ำโสโครก เป็นน้ำจากส้วมและปัสสาวะ ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ท่อสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้สะอาดเสียก่อนที่จะระบายทิ้งหรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมีหลักการอยู่ 2 หลักใหญ่คือ

#### 3.1 ANAEROBIC

เป็นการใช้ตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน ไม่ควรปล่อยให้ออกสู่สาธารณะเพราะมีความสกปรกอยู่มาก การทำบ่อซึมจะทำให้เป็นบ่อที่เจาะรูให้โปร่งอยู่โดยรอบ ขนาดของบ่อจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการผลิตของน้ำ ระบบนี้สามารถใช้ได้กับทั้งอาคารที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ การก่อสร้างถูกและไม่ต้องดูแลรักษามาก แต่ระบบนี้ไม่สามารถทำได้ในกรณีที่มีอัตราซึมของน้ำต่ำกว่าอัตราน้ำโสโครกที่ระบายออกมาสู่บ่อเกรอะ นอกจากนี้การซึมอาจใช้วิธีต่อบ่อออกมาเพื่อช่วยให้เกิดการซึมที่ดีขึ้น เรียกว่าบ่อ ซึมสนาม

#### 3.2 AEROBIC

เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูล หลักการง่าย ๆ ก็คือ การใช้เครื่องอัดอากาศเข้าไปในน้ำทำให้แบคทีเรียย่อยสิ่งปฏิกูลได้ดีและเร็วขึ้น และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อช่วยทำความสะอาดน้ำอีกครั้งก่อนที่จะระบายออกสู่ท่อสาธารณะ

ระบบนี้ใช้เนื้อที่ในการสร้างน้อย แต่มีกรรมวิธีที่ยุ่งยาก และมีราคาค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบแรก เราสามารถนำเอาระบบทั้งสองนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้ในการทำน้ำให้สะอาดก่อนที่จะทิ้งลงสู่ท่อสาธารณะ

### 5.4 ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)

การระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากเพราะอุณหภูมิจะสูงมากและอากาศจะไม่มีควมบริสุทธิ์ จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศ ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีด้วยกันคือ

- โดยวิธีธรรมชาติ คือมีการออกแบบช่องเปิดเพื่อระบายอากาศให้มากพอ
- โดยวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีความสิ้นเปลืองมากกว่าแต่ได้ผล 100%

ปัจจุบันระบบปรับอากาศมีความจำเป็น ซึ่งมีวิธีการออกแบบ 2 แบบ คือ AIR COOL ระบายอากาศโดยพัดลมดูดอากาศเสียออกไปแล้วพ่นอากาศดี เข้าไปแทน และ AIR CONDITIONING โดยจะทำการปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสม ตามความต้องการ

การนำเอาระบบปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคารนอกจากจะเป็นการช่วยระบายอากาศที่ดีซึ่งเป็นเรื่องสำคัญแล้ว ยังสามารถช่วยเรื่องการป้องกันของเสียงรบกวนทั้งจากภายนอกและภายในอาคารได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะภายในหอประชุม โดยที่โรงละครนี้มีห้องที่มีความจำเป็น ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ โดยมากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มอาคาร ดังนั้นจึงควรพิจารณาให้เป็นแบบ เครื่องใหญ่เครื่องเดียว ตั้งอยู่ในบริเวณที่ซึ่งสะดวกในการพันอากาศแล้วแล้วต่อท่อแจกจ่าย ไปยังตามห้องที่ต้องการ

#### 5.4.1 หลักในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

หลักทั่วไปคือ การใช้การระเหยของของเหลว ซึ่งเมื่อระเหยจะถูกดูดความร้อนไปใช้ในการระเหยจึงทำให้ตัวกลางรอบๆเย็นลง สารที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศคือ ฟรีออน 22 ซึ่งเป็นสารที่ระเหยได้ดี ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ โดยทั่วไปประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆอยู่ 4 ส่วนคือ

- คอยล์เย็น (EVAPOATION)
- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)
- คอยล์ร้อน (CONDENSOR)
- ลิ้นความดัน (EXPANSION VALVE)

#### 5.4.2 ประเภทของเครื่องปรับอากาศ

ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่ 2 ชนิด คือ

##### 1) SPLIT TYPE SYSTEM

เป็นระบบที่แยกส่วนการระบายความร้อน และส่วนให้ความเย็นออกจากกัน ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศชนิดนี้มี 2 ส่วนใหญ่ๆคือ เครื่องระบายความร้อน (AIR COOLED CONDENSOR UNIT) เป็นส่วนที่มีคอยล์ร้อนและ คอมเพรสเซอร์ ซึ่งมีเสียงดังจึงแยกส่วนนี้ไว้ภายนอกอาคาร เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDING UNIT OR FAN COIL UNIT) เป็นส่วนที่มีท่อน้ำยาจากส่วนแรกเข้ามายังคอยล์เย็น จึงจัดส่วนนี้ไว้ในห้องการให้ความเย็นจะใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นเช่นเดียวกับระบบแรก

- ข้อดี - เดินเครื่องเรียบเพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปถึงขนาดใหญ่
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่ง

แต่ภายในได้

- ข้อเสีย - มีท่อน้ำยาต่อระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่างๆได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

## 2) CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM

เป็นระบบที่ประยุกต์ให้เข้ากับอาคารได้หลายแบบระบบนี้จะต้องมีตัวกลางรับความเย็นจากส่วนทำความเย็น มักนิยมใช้น้ำเป็นตัวกลางนำความเย็นไปยังส่วนต่างๆของอาคาร แล้วจึงเป่าลมผ่านท่อน้ำเย็นให้กับอาคารที่ต้องการปรับอุณหภูมิอีกต่อหนึ่ง เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีราคาแพงการติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบอื่น จึงนิยมใช้กับอาคารที่มีขนาดใหญ่ที่มีเนื้อที่ที่ต้องการปรับอากาศมาก

- ข้อดี - มีท่ออากาศต่อกันอย่างทั่วถึงไปทั่วอาคาร ทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ
- ไม่มีเสียงดัง

- ข้อเสีย - ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งค่อนข้างสูง
- มีความร้อนเข้าไปในท่อส่งอากาศได้ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง
- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศระบบนี้ ต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่างๆ

### 5.4.3 การเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโครงการ ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังนี้

#### 1) จุดมุ่งหมายในการใช้งาน

เช่น ต้องการความเงียบเป็นพิเศษหรือต้องการ ความเย็นจัด เป็นต้น

#### 2) ลักษณะเฉพาะของอาคาร

- อาคารที่มีขนาดเล็ก อาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบ WINDOW TYPE

- ห้องที่มีขนาดใหญ่มากถ้าใช้แบบ WINDOW TYPE อาจจะไม่สามารถกระจายลมได้ทั่วถึง อาจต้องพิจารณาใช้แบบแยกส่วนซึ่งมีข้อจำกัดเช่น มีกำลังจำกัด 8-25 ตัน หรือถ้าท่อน้ำยา มีความยาวมากจนเกินไปก็ไม่มีความสะดวก
- ถ้าอาคารเป็นห้องหลายๆห้องที่มีการใช้งานพร้อมๆกัน การใช้แบบ CENTRAL SYSTEM เพราะแบบ WINDOW หรือแบบแยกส่วน จะทำให้เกิดเครื่องปรับอากาศจำนวนหลายเครื่อง ทำให้ดูแลลำบากและยังทำลายความงามของอาคาร

### 3) เงื่อนไขเฉพาะของอาคาร

ในบางส่วนของอาคารเดินท่อยาก บางอาคารต้องการห้องปรับอากาศเพียงห้องเดียวหรือ 2 ห้อง ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศในโครงการจึงสามารถแยกออกเป็น ส่วนๆ คือ ส่วนการศึกษา ส่วนหอประชุม และส่วนร้านค้า (shopping mall)

หอประชุม เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ ต้องการกำลังสูงและมีความสงบ เป็นพิเศษ (ไม่มีการรบกวนจากเสียงต่างๆ) และต้องการให้เกิดความสวยงามเรียบร้อย จึงเลือกใช้ระบบ CENTRAL SYSTEM ในส่วนนี้

ส่วนการศึกษาของโครงการ ซึ่งมีขนาดเล็กและมีจำนวนหลายห้อง ซึ่งมีช่วงเวลาใช้งานแตกต่างกัน เพื่อความสะดวก และประหยัดในการใช้งานจึงพิจารณาเลือกใช้แบบ SPLIT TYPE

ส่วนของร้านค้า ใช้ระบบCENTRAL SYSTEM เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ และมีการใช้งานในเวลาเดียวกัน ระบบนี้จึงมีความสะดวก และประหยัดมากกว่า

#### 5.4.4 รายละเอียดระบบปรับอากาศที่เลือกใช้สำหรับโครงการ

##### 5.4.4.1 ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM )

###### 1. เครื่อง ชิลเลอร์ (CHILLER)หรือเครื่องทำความเย็น

มีหน้าที่ทำให้เกิดความเย็นกับน้ำซึ่งเป็นตัวกลางเพื่อนำน้ำเย็นที่ได้ไปใช้ปรับอากาศ อีกทอดหนึ่ง เครื่องชิลเลอร์ระบบนี้คล้ายกับแบบแยกส่วน ผิดกันที่แบบระบบนี้จะมีชิลเลอร์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่อยู่ด้านล่าง เป็นที่ของท่อส่งน้ำเย็นและท่อระบายความร้อน (ถ้าเป็นแบบระบาย

ความร้อนด้วยน้ำ) สถานที่ตั้งเครื่องมักจะตั้งไว้ใกล้กับปั๊มน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม แต่ถ้าเป็นระบบความร้อนด้วยอากาศจะต้องตั้งเครื่องไว้ในที่โล่ง

## 2. เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDING UNIT OR FAN COIL UNIT)

ทำหน้าที่ดูดลมจากภายนอกเข้ามาในห้อง โดยผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจาก CHILLER แล้วเป่าลมเย็นเข้าสู่ห้อง มีทั้งแบบที่เป่าลมเย็นให้กับห้องโดยตรงและแบบที่มีท่อนลมช่วย กระจายไปให้ทั่วห้อง FAN COIL มีทั้งแบบแขวนและแบบตั้งพื้น ถ้าเป็นแบบแขวนที่ต้องการแขวนไว้ได้ฝ้าเพดาน จะต้องเตรียมช่องเพดานไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตร และมีช่องเปิดเพื่อให้เข้าไปตรวจสอบได้ ถ้าเป็นขนาดใหญ่มักนิยมเรียกว่า AIR HANDING UNIT การติดตั้งสามารถตั้งไว้ในห้องได้เลย แต่ถ้ามีห้องเตรียมไว้ จะช่วยเรื่องความสวยงามและยังช่วยเก็บเสียงอีกด้วย หากไม่มีสถานที่ที่เพียงพอ ในการติดตั้ง AHU อาจแบ่งเครื่องเป็นแบบเล็กๆ (FAN COIL UNIT) จำนวน หลายๆ เครื่องทำให้หาสถานที่วางได้ง่าย

## 3.COOLING TOWER

จะมีอยู่ในเฉพาะแบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเป็นส่วนที่รับ ท่อน้ำร้อน ซึ่งรับความร้อนจากเครื่องซิลเลอร์มายังส่วนนี้มีพัดลมเป่าช่วยใน การระบายความร้อน COOLING TOWER ควรจะติดตั้งไว้ในที่โล่งเพื่อช่วยในการระบายอากาศได้ง่าย

## 4. ท่อน้ำ

มีส่วนที่เป็นท่อน้ำเย็นทำหน้าที่นำความเย็นมายัง FAN COIL และต่อท่อน้ำร้อนซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนจากเครื่อง ในท่อน้ำเย็นนี้จะต้องมีฉนวนหุ้มป้องกันไม่ให้สูญเสียความเย็นไปในระหว่างทาง ท่อน้ำจะต้องสามารถเข้าไปดูแลบริการ ซ่อมแซมได้สะดวก

### 5.4.5 ระบบหมุนเวียนอากาศภายในหอประชุม

ภายในหอประชุมคนต้องการการหมุนเวียนของอากาศ เพื่อความสบายของผู้ชมและยังช่วยทำให้ระบบปรับอากาศกระจายความเย็นได้ทั่วถึง การกระจายความเย็นมี 2 แบบคือ

#### 1) SIMPLE PLENUM SYSTEM

เป็นแบบให้ลมเย็นเข้าจากผนังและการกระจายอากาศร้อนออกทางข้างบน ระบบนี้การหมุนเวียนของอากาศจะช้า แต่ช่วยในการระบายควันและความร้อนได้ดี เพราะอากาศร้อนจะลอยตัวขึ้นสูงทำให้การระบายอากาศเป็นไปแบบธรรมชาติ

#### SIMPLE PLENUM SYSTEM

- A. ลมเย็นเข้า
- B. พัดลมระบายอากาศของเวที(40%)
- C. พัดลมระบายอากาศของโรงละคร(60%)

#### 2) DOWNWARD SYSTEM

เป็นการเป่าอากาศเย็นลงจากด้านบนและดูดอากาศออกทางด้านล่าง อาจทำการซ้อนที่ดูดอากาศไว้ได้เก้าอี้หรือขอบของผนังด้านล่าง ระบบนี้ช่วยให้ห้องเย็นเร็ว และการกระจายอากาศได้อย่างรวดเร็วจึงไม่ต้องเปิดเครื่องทิ้งไว้นานก่อนการใช้งานจริง ระบบนี้ต้องมีการติดตั้งที่ระบายอากาศถูกเงินไว้ด้านบน เพื่อระบายอากาศร้อนและควันต่างๆทิ้งไป ทำให้ระบบนี้ที่ความสิ้นเปลืองกว่าระบบแรกมาก

#### DOWNWARD SYSTEM

- A. ลมเย็นเข้า
- B. พัดลมระบายอากาศของเวที(40%)
- C. พัดลมระบายอากาศของโรงละคร(60%)
- D. พัดลมดูดเงิน(60%)

สรุปได้ว่าเลือกการหมุนเวียนอากาศแบบ SIMPLE PLENUM SYSTEM เนื่องจากระบบการระบายอากาศเป็นแบบธรรมชาติ สะดวกและง่ายอีกทั้งสิ้นเปลือง ค่าใช้จ่ายน้อยกว่าอีกระบบด้วย

#### 5.5 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

### 5.5.1) ระบบดับเพลิง

ขนาด ชนิด จำนวนอุปกรณ์ และระดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการออกแบบ ถนน ทางเข้าออก ได้ดังนี้

ตาราง5-4 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ

| ขนาด                  | เมตร        | ความแปรเปลี่ยน                      |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|
| ความกว้างถนน (ต่ำสุด) | 3.66        | ใช้ในกรณีใช้ชาตังไฮโดรลิก           |
| ความสูงเพดาน (ต่ำสุด) | 3.60        | ความกว้างจะเพิ่มขึ้น                |
| รัศมีการกลับรถ        | 18.00-22.00 | ใช้ในกรณีใช้ชาตังไฮโดรลิก           |
| ระยะทำการดับเพลิง     | 20.00-30.00 | ความกว้างจะเพิ่มขึ้นขึ้นกับความเร็ว |

### 5.5.2 ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆได้

นิยมติดตั้งในอาคารทุกประเภท โดยจะติดตั้งไว้ในทุกๆชั้น ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย สามารถหยิบใช้ได้สะดวก โดยระยะทำการประมาณ 75 ฟุตแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

- 2.1) ประเภทใช้น้ำ
- 2.2) ประเภทใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเหลว
- 2.3) ประเภทใช้ผงเคมีแห้ง

#### 2.1) อุปกรณ์ดับเพลิงระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)

การติดตั้งมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบหัวห้อย (PENDENT) และแบบหัวตั้ง (UP-RIGHT) ซึ่งทั้ง 2 แบบจะมีการทำงานอย่างเดียวกันคือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วที่หัว SPRINKLE จะแตกแล้วน้ำจะถูกฉีดออกมาเป็นฝอยๆ หลอดแก้วและหัว SPRINKLE นี้จะไม่ขึ้นสนิม มีอายุการใช้งานชั่วอายุของ SPRINKLE นั้น กล่าวคือถ้าไม่เกิดเพลิงไหม้หัว SPRINKLE จะอยู่เช่นนั้นตลอดไป SPRINKLE 1 ตัวสามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับไฟได้ 16 ตร.ม โดยการติดตั้ง แบบหัวห้อยนั้นจะติดใต้ฝ้าเพดานซึ่งจะดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในห้อง ส่วนแบบหัวตั้งจะติดภายในฝ้าเพดาน เพื่ออาจดับเพลิงที่เกิดใต้ฝ้าได้

#### ระบบการทำงานของ SPRINKLE

## ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM)

ในระบบของท่อ SPRINKLE จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลาเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัว SPRINKLE เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพุ่ง กระจายออกมา ระบบนี้เหมาะกับ อาคารสถานที่ทั่วไปที่ไม่มีการแข็งตัวภายในท่อ

### 2.2) อุปกรณ์ดับเพลิงระบบชนิดใช้ก๊าซ

ระบบชนิดที่ใช้ก๊าซเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกชนิด เนื่องจากก๊าซเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิดที่สะอาด ซึ่งหลังจากการใช้งานแล้ว จะไม่มีสิ่งใดหลงเหลือที่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่นๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัสดุหรือ อุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น เช่น ห้องคอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน, ห้องเก็บเอกสารสำคัญ เป็นต้น ก๊าซที่ใช้ดับเพลิงมีอยู่ 3 ชนิดคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

HALLON 1301 (BROMOTRIFLUOROMETHANE)

HALLON 1211 (BROMOCHLORODIFLUOROMETHANE)

สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศ จนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ สำหรับ HALLON เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยากับ อากาศจนทำให้หยุดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้

หอประชุมเป็นสถานที่ที่ชุมนุมชน อาจเกิดไฟไหม้ได้ง่าย เช่น จากฉาก, พรม, เก้าอี้ หรืออาจเกิดขึ้นจาก ไฟฟ้าช็อต จากขั้วบรูหรือความร้อนจากแสงไฟ

บริเวณที่ป้องกันมากที่สุด คือ

- เวที
- ฉาก
- ห้องใต้ดินห้องดนตรี
- คลังพัสดุ
- ห้องแต่งตัว
- ห้องควบคุมไฟ

- บริเวณผู้นั่งชม
- ห้องเครื่องยนต์ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ เครื่องทำความเย็น

### 5.5.3) ระบบที่ตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

3.1) อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็ก ๆ พร้อมมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งสัญญาณอัคคีภัย

3.2) อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักใช้ในอาคารที่มีบริเวณ กว้างพอสมควร ระบบนี้ต้องติดตั้งให้ลากสายได้สะดวกและไกลพอสมควร รัศมี การทำการควรมากกว่า 20 เมตร น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีมากพอที่จะใช้และต้องมีระบบปั้มน้ำซึ่งสามารถมีแรงดันน้ำในกรณีไฟไหม้ในชั้นสูงๆ

### 5.5.4) ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

4.1) อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และความเหมาะสม คือ

- อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เลือกใช้ในกรณีที่มีความร้อนสูงและคาดว่าเพลิงจะลุกลามเร็ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของห้องอันเนื่องมาจากตามปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้อง จะเป็นปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้

- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน มักใช้กับการเกิดเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และมีควันมาก เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และห้องเก็บเอกสาร

4.2) อุปกรณ์ดับเพลิง แบ่งตามตัวกลางที่ใช้เป็น

- ระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)
- ระบบก๊าซ

### 5.5.5 การควบคุมและป้องกันเมื่อเกิดอัคคีภัย

#### 1) โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ

วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฝ้า ม่าน และสิ่งตกแต่งต่างๆควรเป็นวัสดุทนความร้อน คือ ไม่ลุกเป็นเปลวไฟ การไหม้เกรียมรัศมีวงขยายไม่เกิน 5 นิ้วและเมื่อเกิดเปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาทีคือการหยุดไหม้

เตรียม เวทีแสดง ควรมีฉากทนไฟ FIRE CURTAIN ทำด้วยวัสดุทนไฟ แบบแผ่นแข็งหรือม้วนไว้ก็ได้ จาก ASBESTOS หรือผ้าหนาๆชุบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมากันระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดู กับผู้ชม ขณะที่พยายามรีบออกจากสถานที่

## 2) ระบบดับเพลิงเป็นแบบโปรยน้ำเป็นฝอย

ซึ่งเป็นระบบท่อเปียกคือ เป็นระบบที่ใช้หัวฉีดอัตโนมัติซึ่งต่อกับท่อที่มีน้ำอยู่เต็มเมื่อเพลิงไหม้ ความร้อนจะทำให้หัวฉีดเปิดออกและโปรยน้ำออกมา

ทางออกฉุกเฉินสำหรับหอประชุมอย่างพอเพียงและเปิดออกง่าย กำหนดให้อาคารที่ผู้ชมตาม อัตราส่วนดังนี้

ตารางที่ 5-5 แสดงจำนวนทางออกฉุกเฉินต่อจำนวนความจุผู้ชม

| จำนวนคน  | ทางออกฉุกเฉิน |
|----------|---------------|
| 1-60     | 1             |
| 61-100   | 2             |
| 601-1000 | 3             |

ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง จะต้องจัดอีกขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6 ฟุต 9 นิ้ว ประมาณ 2 เมตร เห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองข้อความให้เห็นในที่มืด

การทำให้แสงเรืองนี้มีหลัก 2 ประการ

-ใช้ไฟฟ้า

-ใช้ไฟแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

นอกจากนี้ ตามหลังมู่มหรือที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่และควรโล่ง ไม่มีเก้าอี้เสริม หรือมีของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่บันไดหรือเป็นขั้นควรทำให้สังเกตเห็นได้ง่าย เช่นใส่ไฟไว้ หรือ ทาสีขาว

การจัดที่นั่งกันบูหรือ โดยการทำให้โลหะเป็นถึง ภายในบรรจุทราสำหรับดับ ด้วยควรมีฝาปิดให้เรียบร้อย ตัดวางไว้ตามจุดต่างๆให้ห่างเครื่องประดับหรือสิ่งห้อยแขวน นอกจากนี้ช่วง เวลาการแสดงควรมี เจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่มีความชำนาญงานประจำ 1 คน

วัตถุไวไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาเก็บไว้ในหอประชุม ควรตรวจสอบหรือเด็ดขาด และต้องให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงของทางการเข้าตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ อย่างน้อย 3 เดือน ต่อครั้ง ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้แก่เจ้าหน้าที่ หรือไปยังสถานีดับเพลิง สำหรับการเลือกระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับโครงการนี้สรุปได้ว่า

- ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงที่เคลื่อนย้ายได้ประเภทใช้น้ำตามตำแหน่งที่เห็นได้ชัดในชั้นต่างๆ
- ติดตั้งระบบตรวจจับควันร่วมกับอุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เพื่อตรวจสอบอัคคีภัยที่จะเกิดขึ้นในตำแหน่งต่างๆของโครงการ
- สำหรับอุปกรณ์ดับเพลิงจะใช้ระบบใช้ก๊าซในส่วนของห้องสมุด, ส่วนบริเวณงาน, งานเทคนิค และส่วนบริหารเพื่อป้องกันความเสียหายของเอกสารและข้อมูลต่างๆโดยใช้ก๊าซ HALLON ในส่วนอื่นๆจะใช้การดับเพลิงแบบใช้น้ำโดยจะใช้ SPINKLE แบบห้อยหัวระบบท่อเปียกเพราะเป็นระบบที่ง่ายและมีความสะดวก รวดเร็วในการทำงานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้และปัญหาในเรื่องการแข็งตัวของน้ำในท่อก็ไม่มีด้วย
- ในส่วนของหอประชุมต้องเลือกใช้วัสดุที่มีความทนความร้อนและไฟ เพื่อป้องกันเหตุที่จะลุกลามได้ในส่วนของเวทีติดตั้ง FIRE CURTAIN เพื่อป้องกันไฟที่ด้านหน้า ของเวทีมาสู่ส่วนของผู้ชมด้านหน้าได้

## 5.6 การรักษาความปลอดภัยในอาคาร

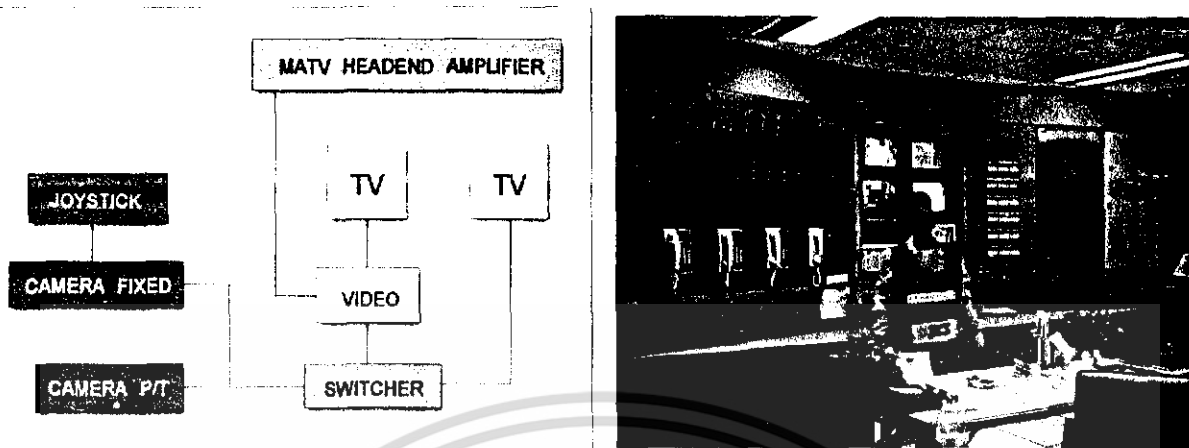
การรักษาความปลอดภัยในอาคาร ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) การมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำแต่ละอาคาร เพื่อให้สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง

2) การออกแบบอาคาร การเกิดอาชญากรรมส่วนใหญ่จะเกิดในที่ลับตา หรือบริเวณที่มีด และส่วนใหญ่เป็นบริเวณที่เป็นส่วนสาธารณะ ซึ่งรูปแบบของอาชญากรรมที่อาจเกิดขึ้นในโครงการ ได้แก่ การลักขโมย การขโมยรถยนต์ รถจักรยานยนต์ การลักพาตัวนักเรียน การข่มขืน การวางเพลิง เป็นต้น ดังนั้นการออกแบบอาคารเพื่อป้องกันอาชญากรรมสามารถทำได้โดย ออกแบบอาคารให้ไม่มีมุมที่ลับตา ซอกตึก และมีการจัดแสงสว่างบริเวณทางเดิน ถนน ที่จอดรถ สวนภายในโครงการจะต้องเป็นพื้นที่โล่งที่สามารถมองเห็นได้จากทุกส่วนของโครงการ ไม่ควรมีพุ่มไม้ที่สูงจนเกินไป การเข้าออก อาคาร ควรมีทางเข้าทางเดียวเพื่อให้ง่ายในการควบคุม บริเวณโดยรอบอาคารจะต้องไม่มีส่วนที่สามารถปีนขึ้นไปได้

3) การใช้ระบบสัญญาณต่างๆเข้าช่วยในการรักษาความปลอดภัย

## ระบบโทรทัศน์วงจรปิด



ภาพที่ 5.14 แผนผังการทำงานของระบบโทรทัศน์วงจรปิด

การทำงานของระบบโทรทัศน์วงจรปิด กล้องที่มีอยู่ในวงจรนี้ จะมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน โดยชนิดที่แรก จะเป็นกล้องที่สามารถซูม สามารถหมุนกล้อง และเปลี่ยนมุมได้ ส่วนกล้องชนิดที่ 2 จะเป็นกล้องที่ไม่สามารถเปลี่ยนมุมได้เลย โดยจะมี SWITCHER เป็นตัวควบคุม โดยจะมีส่วนหนึ่งที่ส่งต่อไปยังจอโทรทัศน์ ที่มีเครื่องวิดีโอติดตั้งอยู่ เพื่อทำการบันทึกภาพได้

### 5.7 ระบบการกำจัดขยะ

ขยะมูลฝอยหมายถึง บรรดาสิ่งที่ไม่ต้องการและทิ้งไป ทั้งนี้รวมถึง เศษผ้า, เศษอาหาร, มูลสัตว์ และเศษวัสดุที่เก็บของเก็บกวาดจากเคหะสถาน, อาคารถนน, ตลาด ฯลฯ

แนวคิดในการจัดเก็บขยะมูลฝอยคือ จะไม่เพียงแต่กำจัดทำลายให้หมดสิ้นไป แต่ควรเกิดประโยชน์ตอบแทนให้มากที่สุด เช่น การ RECYCLE แต่ละขั้นตอนไม่ควรเลือกวิธีที่ยุ่งยากจนเกินไปควร จะประหยัดและเหมาะสมถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

และหลักเกณฑ์ในการพิจารณาในการประกอบการตัดสินใจ คือควรเก็บขยะออกจากสถานที่นั้นๆด้วยความรวดเร็วเรียบร้อย ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและประหยัด เกิดมลพิษน้อยที่สุด

วิธีดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวม
2. ขนส่ง
3. แปรสภาพ
4. กำจัดหรือทำลาย

### 5.7.1 การเก็บรวบรวม

เริ่มตั้งแต่การเก็บขยะมูลฝอยใส่ภาชนะ เพื่อคอยรถที่จะมาเก็บขนจนนำภาชนะที่ใส่ ขยะมาเทลงในรถบรรทุกและเก็บเข้าที่

องค์ประกอบที่สำคัญในการเก็บขนขยะได้แก่

- ถังขยะ
- รถขยะ
- คนเก็บขยะ
- พนักงานเก็บกวาด

#### ภาชนะรองรับขยะ

ตาราง5-8 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ

| ถังประเภทต่างๆ                     | ข้อดี   | ข้อเสีย   |
|------------------------------------|---|---|
| 1. ถังรวมขนาดใหญ่ชนิดถาวร          | - คงทนถาวร<br>- รับขยะได้มาก                                | - มีปัญหาเรื่องแมลงวัน<br>- กลิ่นเหม็นอาจเกิดเพลิงไหม้ได้<br>และขนถ่ายภาชนะยาก<br>- ไม่สะดวกในการควบคุมให้ถูกสุขลักษณะได้ |
| 2. ถังขนาด 50 แกลลอน (200ลิตร)     | - ง่าย ราคาไม่แพง<br>- รับขยะได้มาก<br>- ทนทานถ้ากันสนิม    | - น้ำหนักมาก ยกลำบาก<br>- ไม่มีฝาปิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค<br>ได้<br>- อาจส่งกลิ่นเหม็น                                    |
| 3. ถังชนิดใช้รถหรือเครื่องจักรยกเท | - รับขยะได้มาก<br>- ประหยัดเวลาและปลอดภัย<br>- ลดจำนวนคนงาน | - ราคาแพง<br>- ถ้าเครื่องยกเสียทำให้การขนถ่ายลำบาก  |
| 4. ถังขนาดมาตรฐาน 20-              | - นน. ไม่ มาก ยกเท  | - ตั้งไว้หลายแห่งเสียเวลาเก็บ   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 32 แกลลอน(75-120ลิตร)ทำด้วย โลหะอาบสังกะสี สแตนเลส หรือ พลาสติก | สะดวก<br>-ไม่เป็นสนิม<br>-ทำความสะอาด<br>-มีฝาปิดมิดชิด                       | ขน<br>-ถูกขโมยง่าย<br>-ต้องทำความสะอาดเสมอ  |
| 5. กระดาษหรือถุงพลาสติก   | -เก็บขนง่าย น้ำหนักน้อย<br>-ประหยัด<br>-ไม่ต้องนำกลับรวดเร็ว<br>-ถูกสุวลักษณะ | -ใส่ของมีคมไม่ได้<br>-ใส่กล่องขนาดใหญ่ไม่ได้<br>-ต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อใหม่<br>-ถุง PVC เมื่อมีการเผาจะทำให้เกิดอันตราย |

### ความถี่ในการเก็บขยะ

ตาราง5-9 แสดงข้อดีข้อเสียของความถี่ต่างๆในการเก็บขยะ

| ความถี่                     | ข้อดี                              | ข้อเสีย   | เงื่อนไข   |
|-----------------------------|------------------------------------|---|--|
| 1. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง        | -เสียค่าใช้จ่ายน้อย                | -ถ้าภาชนะปิดไม่มิดชิด จะส่งกลิ่นเหม็นและเพาะเชื้อโรคได้ | -ภาชนะต้องปิดมิดชิด<br>-เหมาะกับพื้นที่มีอากาศหนาว   |
| 2. สัปดาห์ละ 2 ครั้ง        | -ลดจำนวนขยะที่สะสม<br>-ลดขนาดภาชนะ | -เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น                                  | -กรณีให้ความสำคัญกับ<br>การบริการมากกว่า<br>ค่าใช้จ่าย<br>-เหมาะกับพื้นที่<br>อากาศ<br>เขตร้อน |
| 3. มากกว่าสัปดาห์ละ 2 ครั้ง | -ลดจำนวนขยะที่สะสม<br>-ลดขนาดภาชนะ | -เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น                                  | -ไม่มีที่เก็บเพียงพอ<br>-เหมาะกับชุมชนหนาแน่นและมีอากาศ<br>ร้อน                                |

## 5.7.2 วิธีในการเก็บรวบรวม ขนส่ง และการกำจัดขยะ

ขั้นตอนในการดำเนินการต่าง ๆ นั้นจะต้องพิจารณา  
ควรที่จะแยกชนิดของขยะต่างๆตามประเภทที่มีการแยกอยู่ทั่วไปคือ ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะอันตราย  
เพื่อความสะดวกในการนำขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มา RECYCLE อีกครั้ง ทำให้การแยกกำจัด  
ขยะในชนิดต่างๆได้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น  
ควรที่จะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นว่าจะมีความเหมาะสมกับวิธีที่เลือกอย่างไรและควรจ่ายต่อการ  
บำรุงรักษา

ที่สำคัญต้องคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันปัญหาของขยะในสังคม ก็มี  
มากพออยู่แล้วควรที่จะให้ความสำคัญในจุดนี้ด้วย  
คำนึงถึงการเอาทรัพยากรบางส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ ให้ใช้ได้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในด้าน  
พลังงาน วัสดุ และทรัพยากรธรรมชาติ  
สำหรับระบบการเก็บขยะที่นำมาใช้ในโครงการนั้น จะให้วิธีให้พนักงานเก็บกวาดรวบรวมขยะ จากถัง  
มาตรฐานขนาด 75-120 ลิตร ที่วางตามจุดต่างๆของโครงการมาเก็บรวบรวม ที่ถังชนิดรถยกเท ซึ่งจะม  
รถเก็บขยะจากเทศบาลมาเก็บสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

## 5.8 ระบบการขนส่งภายในอาคาร

### 5.8.1 ระบบบันได

ในการออกแบบบันได จะถูกกำหนดความกว้างโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ในการหนี  
ไฟเป็นหลักเกณฑ์สำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ทางติดต่อระหว่างชั้นต่อชั้น ทางเดินระหว่างประตูด้านนอกถึงด้านใน  
จะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศ และให้แสงสว่างได้พอเพียง

- การกำหนดลูกตั้งใน 1 ช่องบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 3 ชั้น และไม่เกิน 16 ชั้น  
ชานพักบันไดจะต้องมีความกว้างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน ช่วงกว้าง ของบันไดและชานพัก  
ต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

### 5.8.2 ระบบทางลาด

การใช้ระบบทางลาดก็เพื่อ

- ใช้สำหรับบุคคลที่ใช้รถเข็น

- ใช้สำหรับเส้นทางบริการขนส่งสินค้า อุปกรณ์ที่จะต้องใช้รถเข็น

ตารางที่ 5-10 แสดงอัตราส่วนทางลาดของทางลาดชนิดต่างๆ

| ชนิดของทางลาด                                    | อัตราส่วนทางลาด |
|--|-----------------|
| ความชันที่มากที่สุด (สำหรับการเดินเข้า)          | 1/10            |
| ความลาดชันระยะสั้น สำหรับคนพิการ และรถเข็นบริการ | 1/12            |

### 5.8.3 ระบบลิฟท์

การใช้ลิฟท์ ภายในอาคาร โดยในโครงการจะมี core ลิฟท์ 2 ที่ ส่วนหนึ่งสำหรับบุคคลทั่วไปที่เข้ามาจับจ่ายซื้อของในส่วนร้านค้าเช่าและเข้าชมในส่วนจัดนิทรรศการและหอประชุมโดยในส่วนนี้จะขึ้นจากชั้นใต้ดินขึ้นไปจนถึงชั้น 3 ของอาคาร อีกส่วนจะเป็นลิฟท์สำหรับบริการให้กับนักศึกษาและอาจารย์ และการขนส่งเครื่องจักรในส่วนการศึกษา โดยในส่วนนี้จะขึ้นจากชั้นใต้ดินไปจนถึงชั้นบนสุด (ชั้น 12) ของอาคาร โดยทางเข้าจากชั้น 1-3 จะมีการตรวจสอบบุคคลเข้าออกผ่านทางห้องควบคุมที่กล้องวงจรปิดติดไว้ ลิฟท์ที่ใช้งานทั่วไปจะมี 2 ระบบคือ

#### - Gearless Traction Machines

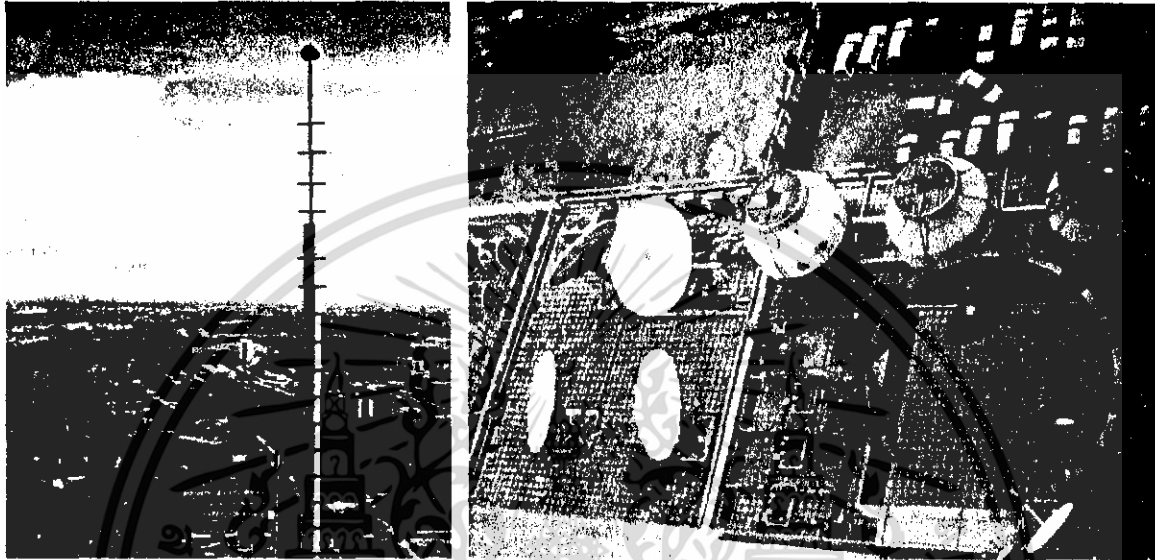
เป็นระบบถ่ายทอดกำลังที่ใช้ระบบขับเคลื่อนโดยตรง โดยไม่ผ่านระบบเกียร์ที่รอบที่ใช้แขวนสลิง ตัวลิฟต์จะต่อโดยตรงกับเพลลาของมอเตอร์ รวมทั้งระบบหยุดลิฟต์ ประกอบด้วย D-C motor เป็นระบบที่เหมาะสมกับความเร็วนปานกลาง และความเร็วสูง

#### - Geared Traction Machines

เป็นระบบถ่ายทอดกำลังจากมอเตอร์ไปยังรอกขับเคลื่อนตัวลิฟต์ โดยผ่านเกียร์ที่รอบลงมา ประกอบด้วยมอเตอร์ระบบ A-C และ D-C

## 5.9ระบบป้องกันฟ้าผ่า [ lightning protection ]

ระบบป้องกันฟ้าผ่า มีวัตถุประสงค์ เพื่อ ป้องกันความเสียหายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับตัวอาคาร ระบบไฟฟ้า และบริเวณต่างๆ อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า



ภาพที่ 5.15 ภาพลักษณะของสายล่อฟ้า DYANSHERE TERMINAL

สำหรับโครงการ นี้เลือกใช้ระบบ ACTIVE LIGHTING SYSTEM ระบบ FARADAY CAGE ซึ่งเป็นระบบสายล่อฟ้า ชนิดที่เลือกใช้คือ DYANSHERE TERMINAL ซึ่งมีหลักการทำงานคือ เมื่อเกิดฟ้าผ่าขึ้น ตัวกระเปาะซึ่งภายในบรรจุแผ่นทองแดงบริสุทธิ์ จะเป็นตัวล่อให้กระแสไฟฟ้าเกิดการเหนี่ยวนำเข้ามาภายในตัวกระเปาะและถ่ายทอดลงสู่พื้นดินผ่านโครงสร้างอาคารลงสู่ดิน เมื่อถึงส่วนที่ลึกลงไปในดินประมาณ 10 เมตร จะเกิดการกระจายอำนาจของกระแสไฟฟ้าออกเป็น 3 line ทำให้สามารถกระจายลงสู่ดินได้อย่างรวดเร็ว

## 5.10 ระบบโครงสร้างและการเลือกใช้วัสดุ

### แนวความคิดในการเลือกระบบโครงสร้าง

แนวความคิดในการเลือกระบบโครงสร้าง สามารถพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมท้องถิ่น
- ความแข็งแรงทนทาน
- ความประหยัด
- ความสะดวก และ รวดเร็วในการก่อสร้าง
- ความสะดวกในการขนส่ง และ จัดหาอุปกรณ์
- ความสะดวกในการจัดการแรงงาน และช่างฝีมือ

จากลักษณะของโครงการที่เน้นความทันสมัย การเลือกโครงสร้างอาคารจึงน่าจะเป็นแบบสมัยใหม่ จากข้อพิจารณาต่าง ๆ จึงเลือกโครงสร้างและวัสดุดังนี้

ฐานราก

คอนกรีตเสริมเหล็ก หล่อในที่ และเสาเข็มเจาะ

โครงสร้างอาคาร

ระบบ เสา คาน คอนกรีตเสริมเหล็ก หรือโครงสร้างเหล็ก หากเป็นไปได้ควรพิจารณาให้ออกแบบเป็นลักษณะ pre-fabrication เพื่อความรวดเร็วในการก่อสร้าง

โครงสร้างพื้น

ใช้โครงสร้าง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก บนคาน บูด้วย finishing

โครงสร้างผนัง

ใช้ระบบผนังแขวน (Curtain wall) อาจเป็นกระจกหรือวัสดุอื่นก็ได้

#### 1) ระบบโครงสร้างใต้ดิน ( SUB STRUCTURE )

ระบบโครงสร้างใต้ดินที่เหมาะสมกับอาคาร ได้แก่ระบบฐานรากและเสาเข็ม เป็นโครงสร้างที่สำคัญของอาคาร เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักทั้งหมดของตัวอาคารและเนื่องจากอาคารในโครงการเป็นไปได้มากที่จะเป็นอาคารสูง ดังนั้นจึงต้องใช้ระบบฐานรากที่รับน้ำหนักได้มาก ซึ่งก็คือเสาเข็มแบบเจาะขนาดใหญ่

- งานเสาเข็มใช้เสาเข็มแบบขนาดใหญ่ ส่วนมากจะต้องเจาะลึกลงไปถึงระดับชั้นที่เป็นทราย คือ 20 เมตรขึ้นไป การเจาะในระดับนี้จะถูกรบกวนจากน้ำใต้ดินเนื่องจากพื้นที่โครงการตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีลักษณะของดินเป็นดินอ่อน อิ่มน้ำ จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะต้องใช้ระบบการ

ก่อสร้างแบบ วิธี wet process คือการใช้ Drilling Liquid เพื่อรักษาสภาพรูเจาะให้คงตัวด้วยสารเบนโทไนท์

- งานผนังกันดิน ใช้ sheet pile หรือ Diaframe wall ขึ้นอยู่กับความลึกของชั้นใต้ดิน ถ้าลึกเกินกว่าความยาวของ Diaframe wall คือ 5-6 เมตร ก็จะใช้เข็มแบบ sheet pile แทน
- งานฐานรากควรใช้ฐานรากเดี่ยวร่วมกับฐานรากแผ่ เนื่องจากโครงการจำเป็นต้องมีลิฟท์โดยสาร ดังนั้นจึงอาจต้องใช้ฐานรากแผ่มารับน้ำหนักในส่วนของ core ลิฟท์

## 2) ระบบโครงสร้างเหนือดิน ( SUPER STRUCTURE )

ในการกำหนดโครงสร้าง เนื่องจากความต้องการเนื้อที่ใช้สอยที่ต่างกันในการออกแบบ การวางระยะห่างของเสาเพื่อให้มีความกว้างพอเพียงกับการใช้สอยและก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดี

ก. พื้นที่ส่วนที่เป็น PUBLIC SPACE ต้องการช่วงเสากว้างเป็นส่วนใหญ่

ข. ส่วนห้องเรียน แบ่งเป็นห้องย่อย ๆ เหมาะกับโครงสร้างช่วงแคบ

การพิจารณาช่วง กว้างของโครงสร้างเสาและคาน ดูจากพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารส่วนของห้องพักแขกขนาดห้องประมาณ 5.00 X 7.50 เมตร โครงสร้างอาคารโดยทั่วไปปัจจุบันมีช่วงเสา 7.00-10.00 เมตร เป็นขนาดที่เหมาะสมกับระบบโครงสร้างแบบเสาและคาน ไม่ว่าจะเป็น BEAM AND SLAB , FLAT SLAB, RIBBED SLAB, WAFFLE SLAB และมีการคำนึงถึงการรับแรงลม โดยเสริมความแข็งแรงด้วยผนังรับแรง SHEAR WALL ตรงส่วน CIRCULATION ทางตั้ง

## 3) โครงสร้างผนัง

ระบบผนังกระจก ที่เรียกว่า Curtain Wall แบ่งเป็นสองชนิดใหญ่ๆ ได้ 2 อย่าง คือ

ก. ระบบผนังกระจก แบบใช้กรอบเป็นตัวยึดกระจก

ข. แบบที่ใช้สารเคมียึดกระจก

แบบใช้สารเคมียึด ซึ่งที่ใช้ๆ กันคือ ซิลิโคนแบบ structure หรือที่เรียกว่า structure silicon แบ่งออกได้อีกสองชนิด คือ

- 2 SIDE STRUCTURALSILICONE GLAZING SYSTEM

เป็นระบบที่มีการยึดกระจก ด้วย Structural Silicone 2 ด้าน ส่วนอีกสองด้านเป็น Glazing และ Cover ครอบกระจกโดยมียางเป็นตัวยึดกระจก ดังนั้น เราจะมองเห็น กรอบอลูมิเนียมยึดกระจก เพียงแนวเดียว โดยอาจเป็นแนวนอนหรือแนวตั้งก็ได้

- 4 SIDE STRUCTURALSILICONE GLAZING SYSTEM

เป็นระบบที่มีการยึดกระจก ด้วย Structural Silicone ทั้ง 4 ด้าน ดังนั้น เราจะมองเห็น กระจกเพียง  
อย่างเดียว ไม่เห็นกรอบอลูมิเนียม

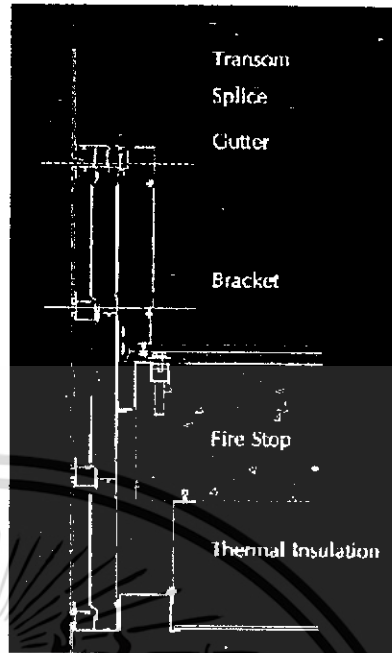
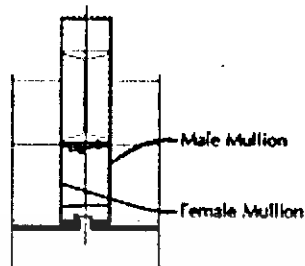
### การติดตั้ง Curtain Wall

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

- 1 STICK SYSTEM เป็นระบบที่มีการประกอบส่วนต่างๆทั้งหมดในที่ก่อสร้าง ปัจจุบันไม่นิยม  
เนื่องจากทำงานได้ช้าและควบคุมคุณภาพยาก
- 2 UNIZED SYSTEM เป็นการประกอบแผง Curtain Wall เป็นส่วนๆจากโรงงาน แล้วจึงนำไปติดตั้ง  
ทำให้สะดวกเร็วและควบคุมคุณภาพได้ดี

### ส่วนประกอบของ CURTAIN WALL

- SPANDREL AREA ได้แก่พื้นที่บริเวณ หน้าคานหรือพื้น หรือบริเวณเหนือฝ้าเพดานเป็นส่วนที่ต้อง  
ปิดทึบ และทนไฟ ถ้าเป็นกระจกต้องเป็น Heat Strengthened เท่านั้น
- VISION AREA ได้แก่ส่วนของ Curtain Wall ที่สามารถมองเห็นได้
- MULLION ได้แก่ส่วน Frame อลูมิเนียมตัวตั้ง ยังแยกออกเป็น Mail Mullion และ Femail  
Mullion ตามลักษณะของตัวอลูมิเนียมอีกด้วย
- TRANSOM ได้แก่ส่วน Frame อลูมิเนียมทางแนวนอน
- STACK JOINT ได้แก่ส่วนแนวต่อของ Curtain Wall แต่ละ Panel ในแบบ Unized System  
โดยปกติมักอยู่เหนือพื้นประมาณ 0.90-1.00 ม. เพื่อความสะดวกในการทำงาน
- SPLICE คือตัวอลูมิเนียมที่มีความยาวประมาณ 25-30 ซม. ซ่อนอยู่ใน Transom  
Frame ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อม Curtain Wall แต่ละ Panel
- GUTTER คืออลูมิเนียม Transom ที่ทำหน้าที่เป็นรางน้ำ
- SKIRTING คืออลูมิเนียมหรือวัสดุอื่นที่มากับตัว Bracket ไว้
- FIRE STOP เป็นฉนวนกันไฟ ทำจากใยหิน (Rock Wool) ทำหน้าที่ป้องกันไฟไหม้ลุกลามไป  
ยังชั้นอื่น โดยปกติจะทนไฟได้ประมาณ 2 ชม. ติดตั้งอยู่หน้าคานโดย จะติดตั้ง  
ติดกับโครงสร้างอาคารไปจนชนผนังกระจก โดยใช้ Galv. Steel Sheet ที่มี  
ความหนาอย่างน้อย 1.6 มม. เป็นตัวรองรับ
- THERMAL INSULATION เป็นฉนวนกันความร้อน ซึ่งทำจากใยแก้วประเภท ไมโครไฟเบอร์  
ติดตั้งอยู่ หลังกระจกบริเวณ Spaendel Area



-BRACKET

เป็นตัวยึด Curtain Wall กับโครงสร้างอาคาร โดยทั่วไปทำจาก เหล็กชุบ Galvanized จะวางอยู่ที่ตำแหน่งตรงกับ Mullion เสมอ แบ่งเป็นแบบ ต่างๆ ตามลักษณะการยึดคือ



1. เหล็กฉาก (Galv.Steel Angle) โดยมากจะวางอยู่หน้าคาน ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้เพราะการยึดด้วย Expansion bolt อาจจะกระทบกระเทือนเหล็กเสริมของพื้น Post Tension Slab ได้
  2. U-Bolt เป็นการใช้เหล็กเส้นลักษณะรูปตัวยู ปลายเป็นเกลียว สำหรับร้อยนอต ผึงไว้ที่โครงสร้างอาคาร ก่อนเทคอนกรีต ตำแหน่งจึงต้องแน่นอนห้ามผิดพลาด จึงไม่ได้รับความนิยม
- Cast in Anchor เป็นการใช้อเหล็กเชื่อมเป็นรูปฉากและมีเหล็กเส้นเชื่อมติด ผึงในคอนกรีตเพื่อความแข็งแรง ส่วนตัวฉาก จะมีตัวปรับระดับสามารถขยับให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอนระหว่างติดตั้ง

## ตกแต่งพื้น-ผนัง (Floor and Wall Finishing)

### ลักษณะของพื้นแต่ละชนิดมีดังนี้

1. พื้นทรายล้าง กรวดล้าง หินล้าง จะมีลักษณะผิวที่ขรุขระ ไม่ให้เกิดการลื่นไถลได้ง่าย ใช้กับพื้นทางเดิน ชั้นบันได รอบบริเวณสระว่ายน้ำหรืออาจทำสลับกับกระเบื้องก็ได้ เหมาะสำหรับพื้นผิวที่ต้องเปียกชื้นบ่อย ๆ ซึ่งจะช่วยป้องกันอุบัติเหตุจากการเดินลื่นล้มได้ดี หรือบางที่อาจทำที่ผนังก็ ประหยัดค่าทาสีได้โดยที่ใช้งานได้ตลอด ไม่ต้องมาซ่อมแซม
2. พื้นหินขัด จะมีผิวเรียบ ลายหินดูสวยงาม แต่ถ้าพื้นมีการเคลื่อนตัวที่ไม่เท่ากัน จะมีรอยร้าวให้เห็นตลอดไป คราบรอยเปื้อนลบออกได้ยาก ต้องดูแลรักษาเป็นพิเศษ ส่วนมากจะใช้กับพื้นที่ชั้นล่าง บางที่อาจทำหินขัดที่ผนัง
3. พื้นปาร์เก้ ให้ความงาม และความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ มีหลายรูปแบบ มีทั้งปาร์เก้ชิ้นใหญ่ ที่ให้ความสวยงามมากกว่าปาร์เก้โมเสค แต่ปาร์เก้ทุกประเภทถ้าท่านเตรียมพื้นขัดมันไว้ ถ้าพื้นไม่เรียบปาร์เก้ก็จะไม่เรียบด้วย ต้องป้องกันการซึมให้ดี ไมเช่นนั้นพื้นปาร์เก้ร่อนออก เพราะพื้นปูนอมความชื้นไว้มากจนกว่าที่ปูปาร์เก้หลุดร่อนได้ หรือเมื่อชื้นมาก ปาร์เก้ดูดน้ำแล้วบวมขึ้นทำให้ระเบิดได้
4. พื้นกระเบื้องเซรามิค เป็นพื้นประเภทที่สามารถใช้ทั้งภายนอก และภายในได้เป็นอย่างดี ราคาไม่สูงมาก สามารถใช้เป็นพื้นห้องโถง พื้นห้องนั่งเล่น พื้นห้องน้ำ พื้นระเบียง ห้องครัว ผนังห้องครัว ผนังห้องน้ำ หรือผนังภายนอกอาคาร ดูแลรักษาง่าย ถ้าจะต้องปูพื้นที่ต้องเปียกและ ควรใช้กระเบื้องปูพื้น ซึ่งจะมีผิวที่หยาบกว่ากระเบื้องปูผนังจะได้ลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการลื่นล้ม
5. พื้นกระเบื้องดินเผา เหมาะสำหรับงานตกแต่งพื้นที่ไม่ต้องการความเรียบร้อยมากนัก อาจเน้นให้ออกไปทางงานศิลป์ เนื่องจากขนาดของกระเบื้องแต่ละแผ่นจะไม่ค่อยเท่ากัน เพราะผลจากการเผา ดูแลรักษาทำความสะอาดไม่ค่อยจะสะดวก สกปรกร่าง่าย ส่วนมากจะเป็นพื้นทางเดินภายนอกอาคารเพราะไม่ต้องดูแลรักษามากนัก
6. พื้นหินอ่อนและแกรนิต อันนี้ก็ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายใน ทำพื้นได้ทุกห้อง ทำผนัง ราคาสูงมากพอสมควร ขึ้นอยู่กับชนิด ขนาดและประเภทของหิน งานภายนอกถ้าเป็นหินอ่อนอาจไม่เหมาะกับการใช้งาน เพราะแสงแดดจะทำให้ผิวเป็นฝ้า ผิวกระด้างได้ง่าย ถ้าใช้ภายในจะเงางามกว่า ส่วนแกรนิตจะมีผิวที่แกร่งกว่า ทนทานกว่า สวยกว่าหินอ่อนและแพงกว่า เนื่องจากผิวที่มีความเงา มัน เรียบ หากใช้ในที่

## เป็ยกแจะต้องระวังอุบัติเหตุในการสีนล้ม

7. พื้นปูพรม ติดตั้งได้ง่าย ดูสวยมีระดับ นุ่มนวล ราคาก็พอประมาณ ขึ้นอยู่กับชนิดของพรมที่จะใช้ ส่วนการดูแลรักษาค่อนข้างจะลำบาก เพราะพรมจะเก็บกักความสกปรกไว้ สำหรับงานก่อสร้างที่เร่งด่วนแล้ว การปูพรมเป็นการปิดงานที่ดีพอสมควร การใช้งานส่วนใหญ่จะได้แทบทุกห้องที่ไม่เป็ยก แจะ
8. พื้นกระเบื้องยาง ปูง่าย ลายสวย เสริจเร็ว ราคาประหยัด ทนทานพอสมควร ถ้าไม่ถูกความชื้นจากพื้นปูน หรือความเป็ยกแจะของน้ำ เช่น น้ำฝนสาดบ่อย หรือส่วนที่อยู่หน้าห้องน้ำ เป็นต้น เพราะกระเบื้องยางต้องใ้กาาเป็นตัวยึดเกาะ เมื่อกาวเป็ยกขึ้นบ่อย ๆ จะร่อน ถ้าหากพื้นขัดมันไม่เรียบพอกระเบื้องยางก็จะเป็นคลื่น
9. พื้นผิวขัดมัน เป็นผิวพื้นที่ประหยัด ทำความสะอาดง่าย จะขัดมันเป็นสีต่าง ๆ ก็ได้ แต่ถ้าขัดมันไม่เรียบก็อาจจะสวยน้อยลง ใช้ได้ทั้งภายนอก และภายใน ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นทางเดินรอบบ้าน พื้นโรงงาน และเตรียมผิวสำหรับการตกแต่งวัสดุอื่นต่อไป เช่น พื้นปาร์เก้ พื้นกระเบื้องยาง พื้นปูพรม เป็นต้นขัดมันผนังกันยืมใ้กับผนังบ่อกันซึมดี
10. พื้นผิวขัดหยาบ ถูกกว่าขัดมัน ส่วนใหญ่ใ้กับที่จอดรถ และพื้นทางเดินที่ไม่อยากสีนล้ม
11. พื้นตัวหนอน ราคาไม่สูงมาก สวยงามดี มีสี รูปร่าง และการประกบตั้ลวดลาย ให้เลือกหลายแบบเหมาะสำหรับพื้นภายนอกอาคาร เช่นที่จอดรถ ทางเดินเท้า เป็นต้น ในช่วงปีแรกที่ปูส่วนใหญ่จะหลุดและต้องซ่อม 1 ครั้ง หลังจากนั้นใ้ได้อีกนาน สิ่งที่น่าสนใจอีกอย่างก็คือ สามารถรื้อแล้วปูใหม่ได้อาจจะอยากเปลี่ยนบรรยากาศปลูกหญ้าแทนที่ แล้วตัวหนอนย้ายไปปูที่อื่น ก็ทำได้ไม่มีปัญหา ถ้าไม่อยากจะให้หลุดมากก็มีวิธีที่แน่นอนนามากคือ วางพื้นตัวหนอนบนพื้นคอนกรีต หมายถึงเทพื้นคอนกรีตหนา 10 ซม. แล้วปูทรายปรับระดับ 5 ซม. ปูตัวหนอนทับหน้า

## 5.11 มาตรฐานการจัดพื้นที่ห้องเรียน

โดยทั่วไปสามารถจัดห้องเรียนได้ 2 แบบ คือ

- แบบครูเป็นศูนย์กลางของห้อง (Teacher Centric) การจัดแบบนี้จะใช้สำหรับห้องเรียนภาคทฤษฎี ซึ่งครูเป็นผู้บรรยายในห้องเรียน
- แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Pupil Centric) ใช้สำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม และครูเป็นเพียงผู้ควบคุมดูแล

### ขนาดของห้องเรียน

การคำนวณขนาดห้องเรียน โดยทั่วไปใช้พื้นที่ประมาณ 1.8 ตารางเมตร/คน

( จำนวนนักเรียนในห้องไม่ควรเกิน 45 คน )

#### 1. ห้องเรียนภาคทฤษฎี

หลักการการออกแบบห้องเรียนเบื้องต้น

- ภายในห้องเรียนต้องมีพื้นที่หน้าชั้นเรียนเพียงพอ สำหรับการจัดวางอุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษา ซึ่งใช้ประกอบการสอน ควรออกแบบให้แสงสว่างเข้ามาทางด้านซ้ายมือ และไม่ควรให้ครูยืนสอนโดยหันหน้าเข้าหาหน้าต่าง และความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับห้องเรียนประมาณ 215 Lux

- กระดานดำภายในห้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 0.60 – 0.80 เมตร และไม่ควรตั้งชิดประตูหรือหน้าต่างที่แสงสว่างจากภายนอกเข้าทางด้านข้าง ซึ่งจะทำให้เกิดการสะท้อนของแสงรบกวน

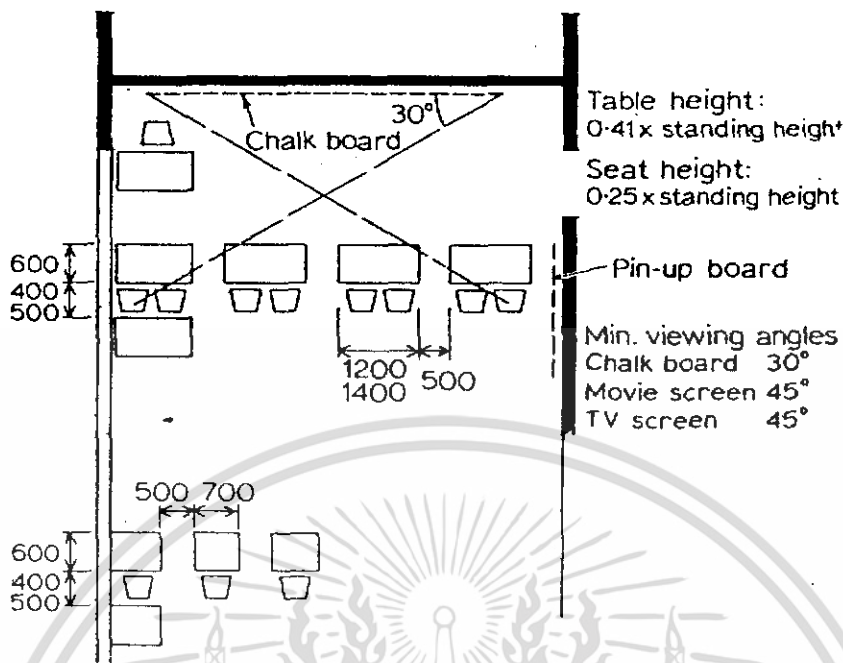
- ควรใช้วัสดุเก็บเสียงบุผนัง พื้น และเพดานห้อง เพื่อป้องกันเสียงรบกวนและเสียงสะท้อน

- ห้องเรียนควรอยู่ในตำแหน่งที่มีความเงียบสงบมากที่สุด และสามารถติดต่อกับห้องเก็บอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา เพื่อความสะดวกในการขนส่ง

- ต้องมีอุปกรณ์การควบคุมแสงสว่าง ในกรณีที่ต้องใช้อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา

- เสียงภายในห้องเรียน ความดังของเสียงพูดปกติกับการได้ยินที่ชัดเจน มีผลต่อขนาดของห้อง เสียงพูดปกติจะดังประมาณ 75 เดซิเบล ซึ่งจะได้ยินชัดเจนในระยะทางไม่เกิน 7 เมตร ดังนั้นระยะห่างไกลสุดจากผู้พูดกับผู้ฟังจึงไม่ควรเกินระยะนี้ ถ้าเกินจะต้องใช้อุปกรณ์ขยายเสียงช่วย

Formal arrangements



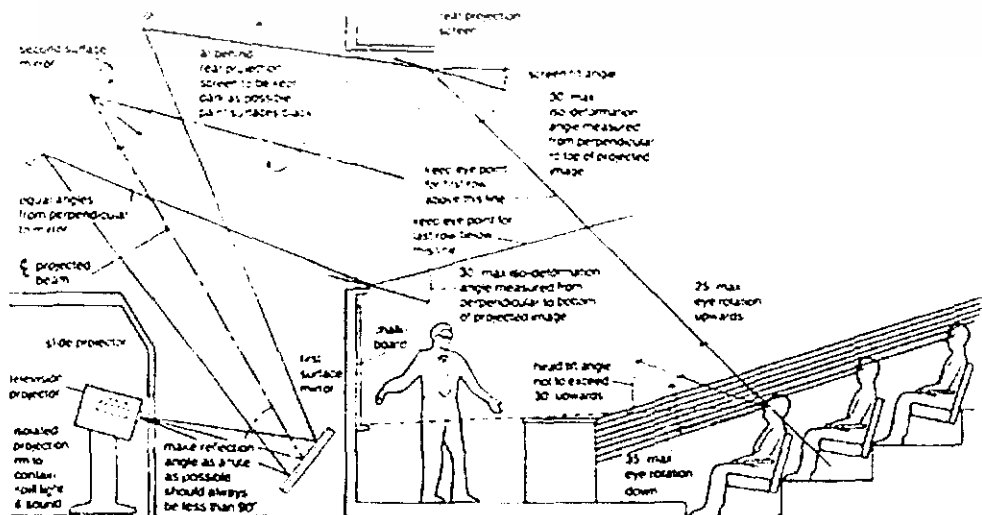
ภาพที่ 5-16 แสดงตัวอย่างการจัดห้องเรียนภาคทฤษฎี

2. ห้องบรรยายรวม (LECTURE ROOM)

เป็นห้องบรรยายขนาดใหญ่ ขนาดความจุตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป ถ้ามีความจุคนมากๆ จะมีลักษณะเป็น Lecture Theatre ซึ่งมีลักษณะห้องแบบเดียวกับ Auditorium เนื่องจากการใช้งานของห้องบรรยายรวมมีน้อย จึงควรออกแบบให้มีลักษณะดังนี้

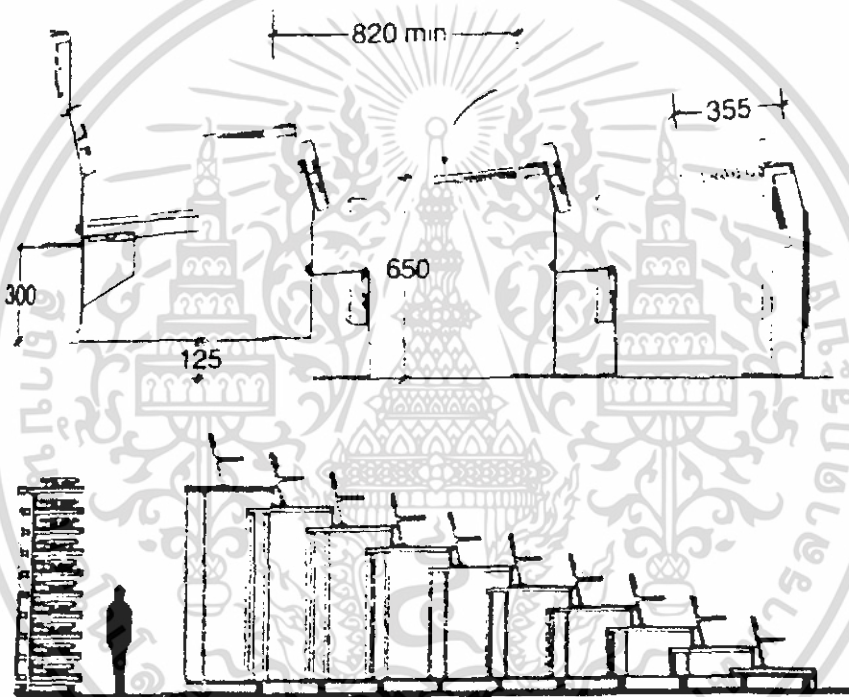
1.) มีความยืดหยุ่นในการใช้สอย (Flexible) ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงให้มีการใช้งานได้หลายลักษณะ เช่น การบรรยาย, ฉายภาพยนตร์, การสาธิต เป็นต้น สามารถปรับขนาดได้ หรือแบ่งผู้เข้าฟังการบรรยายเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้ฉากกั้น ไม่ควรมีหลายห้องมากเกินไป แต่ให้มีการแบ่งการใช้งาน ในภาควิชา ต่างๆ มีที่ตั้งอยู่ในจุดซึ่งสามารถใช้ได้ทุกฝ่าย

ภาพที่ 5-17 แสดงการจัดอุปกรณ์ภายในห้องบรรยายรวม



### ขนาดของที่นั่ง

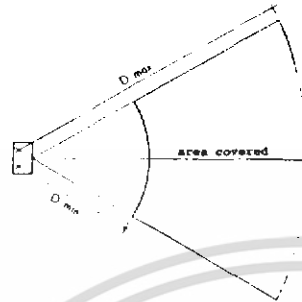
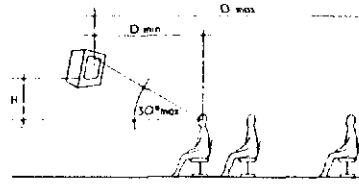
|   |         |
|---|---------|
| ระยะห่างระหว่างแถวที่นั่ง ( เก้าอี้แบบพับได้) | 750 มม. |
| ความกว้างของที่นั่ง ไม่มีเท้าแขน              | 460 มม. |
| ความกว้างของที่นั่งมีเท้าแขน                  | 500 มม. |



ภาพที่ 5-18 แสดงระยะของที่นั่งภายในห้องบรรยาย

### ระยะมุมมองของการฉายภาพยนตร์

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| มุมมองแนวระนาบมากที่สุด      | 30 องศา            |
| มุมมองตั้งกับส่วนสูงของจอฉาย | 35 องศา            |
| มุมมองจากเครื่องฉาย          | 12 องศา            |
| ระยะห่างจากจอฉายมากที่สุด    | 6 x ความกว้างของจอ |
| ระยะห่างจากจอฉายน้อยที่สุด   | 2 x ความกว้างของจอ |



ภาพที่ 5-19 แสดงระยะ  
มุมมองของการฉาย  
ภาพยนตร์ภายในห้องบรรยาย

### 3. ห้องอาหาร (CAFETERIA)

ห้องอาหารแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนรับประทานอาหาร
- ส่วนครัว

ในส่วนรับประทานอาหาร จะมีระบบการบริการอาหารที่แตกต่างกันหลายระบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของร้านและจำนวนผู้รับประทานอาหาร ระบบบริการอาหารสามารถแบ่งได้ 4 แบบ คือ

1.) แบบจัดเป็นร้านอาหารคือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหาร

ออกเป็นร้าน ๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหารและบริเวณขายอาหารของตนเอง การให้บริการอาหารให้โดยวิธีส่งอาหาร จะมีคนบริการจัดส่งให้ถึงที่การบริการโดยวิธีจะสะดวกเมื่อมีจำนวนน้อยและผู้ใช้บริการน้อย

2.) แบบจัดขายเป็นช่อง ๆ คือการจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นช่อง ๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารสำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็ก ๆ และมีบริเวณล้างจานอยู่ด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร ผู้รับประทานอาหารต้องช่วยตัวเองเดินซื้ออาหารและชำระเงิน วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้รับประทานอาหารที่มีจำนวนมาก ๆ และมีความต้องการอาหารที่แตกต่างกัน มีความสะดวกในการหาที่นั่ง

3.) แบบจัดเป็น คาเฟ่ที่เรีย (Cafeteria) คือจัดเป็นบริเวณจำหน่ายแบบผู้รับประทานอาหารต้องช่วยตัวเอง เข้าแถวรับอาหารและชำระเงินที่ปลายทางออก การบริการเป็นแบบผูกขาดอาหารทุกอย่าง เป็นแบบที่มีระบบและให้ความเสมอภาค

ต่อผู้มารับประทาน และให้ความเป็นระเบียบเรียบร้อยต่อการจัดภายใน  
ห้องอาหาร

4.) แบบจัดเป็นแคนทีน (Canteen) คือการบริการอาหารว่าง จำหน่ายได้  
ตลอดวัน ซึ่งเป็นจำพวก น้ำและขนม จะอยู่ทางมุมหนึ่งของห้องอาหารหรือจุดต่าง ๆ ของ  
สถานที่ที่นั่งแบบเก็บได้ เหมาะสำหรับสถานที่ที่บุคคลมีเวลาพักไม่พร้อมกัน คือสามารถ  
หาของรับประทานได้ตลอดวัน

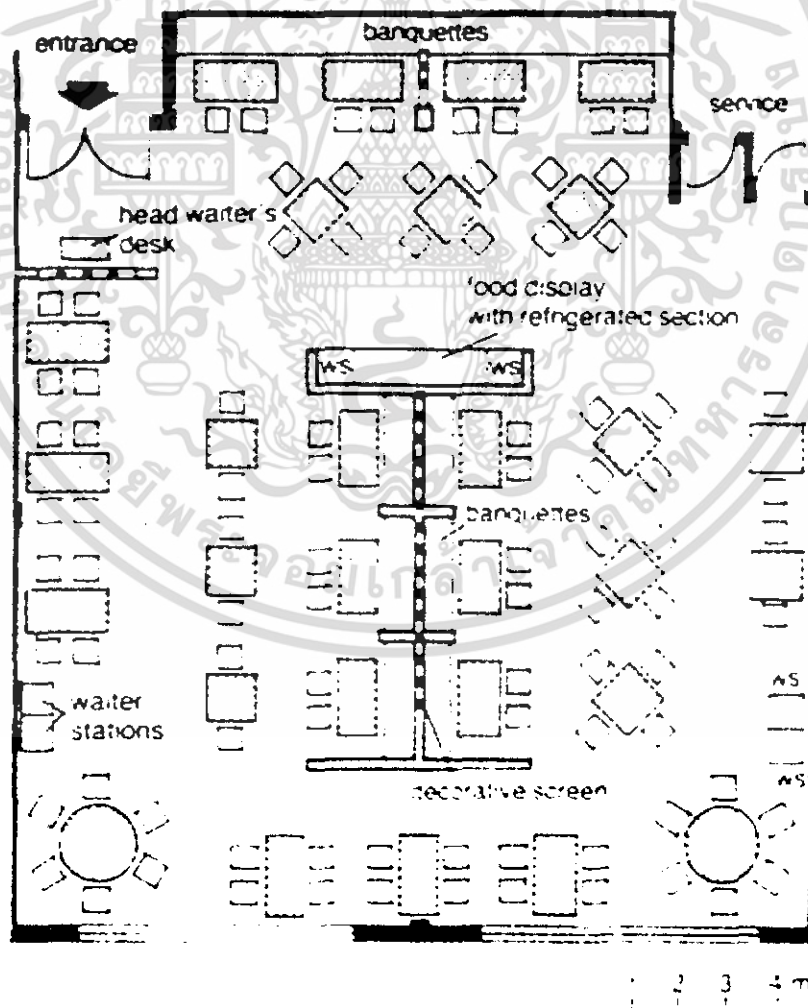
การจัดแบบบริการอาหารข้างต้น ทั้ง 4แบบสามารถจะเลือกการจัดที่เหมาะสมสำหรับห้อง

อาหารของโครงการ คือการจัดแบบ คาเฟ่ที่เรีย ด้วยเหตุผล

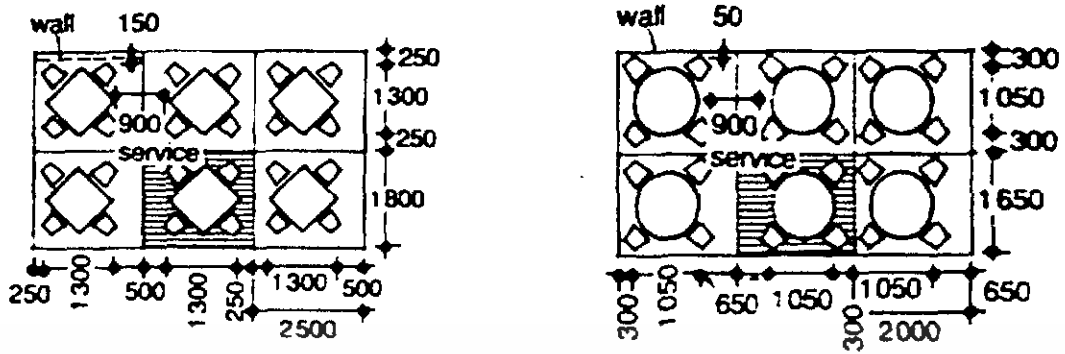
- สามารถบริการอาหารได้รวดเร็วและมีระเบียบ บริการได้ที่ละมาก ๆ
- มีความเสมอภาพในการให้บริการ
- เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้คือ เจ้าหน้าที่ นักเรียนและประชาชน

สำหรับแบบแคนทีน เหมาะสมในส่วนพักคอยของโรงละคร เพราะเป็นของกินแบบ

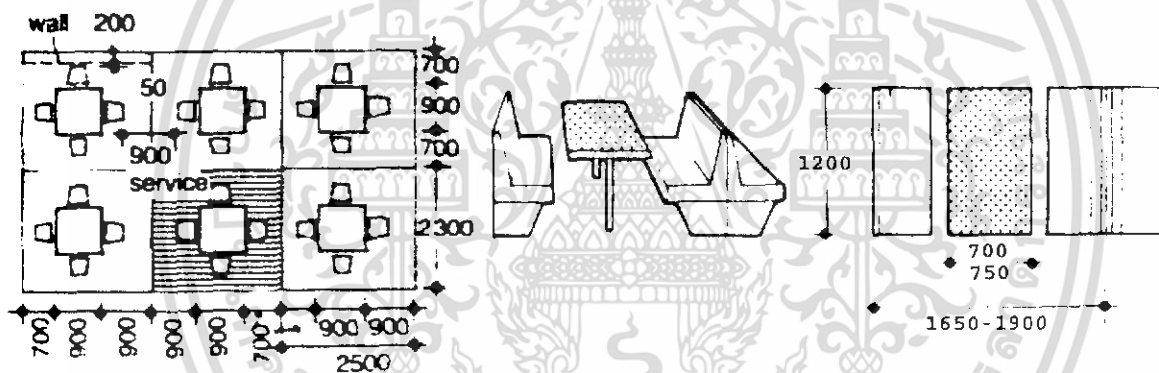
เบา ๆ ไม่ยุ่งยากในการรับประทานและรวดเร็ว



ภาพที่ 5-20 แสดงตัวอย่างการจัดผังห้องอาหารสำหรับ 110 ที่นั่ง



ภาพที่ 5-21 แสดงการจัดโต๊ะลักษณะต่างๆภายในร้านอาหาร



ภาพที่ 5-22 แสดงการจัดโต๊ะในลักษณะแบบทั่วไปและม้านั่งยาว

ในส่วนครัว เป็นส่วนที่มีการใช้งานหลายอย่าง เช่นที่เตรียมอาหาร ที่ปรุงอาหารและเก็บ

ของ เป็นต้น จากการศึกษาการจัดครัวจากหนังสือมาตรฐาน BUILDING AND DESIGN STANDARD และหนังสือ STANDARD จะได้เนื้อที่ของส่วนรับประทานอาหาร 1.10-1.40

ตารางเมตร/ คน

|                                |      |                          |
|--------------------------------|------|--------------------------|
| เนื้อที่ส่วนที่เป็นครัวคิดเป็น | 30 % | ของพื้นที่รับประทานอาหาร |
| เนื้อที่ส่วนบริการของครัวคิด   | 65 % | ของพื้นที่ครัว           |
| เนื้อที่เคาน์เตอร์บริการคิด    | 20%  | ของพื้นที่ครัว           |

ห้องครัวควรอยู่ติดกับเคาน์เตอร์บริการ ส่วนห้องเก็บของควรเข้าถึงโดยตรงจากครัว  
ได้และใกล้ที่จัดรถส่งของบริการ

#### ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ ห้องอาหารควรให้แสงสว่างทั้งสองด้าน  
การให้แสงวิทยาศาสตร์ กำหนดให้แสงดังนี้  
- ที่รับประทานอาหาร 50 กำลังเทียน  
- ครัว 20 กำลังเทียน
2. การให้สี สีของห้องอาหารนี้ควรให้เป็นสีที่อ่อน ๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่น  
ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ขอรับประทานอาหาร สีที่เหมาะสมที่สุดได้แก่สีเหลือง
3. การระบายความร้อน อาจจะใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหาร  
และครัว
4. ที่น้ำดื่ม ตั้งในที่สะดวก และเข้าถึงได้ง่าย
5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

#### ตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมของห้องอาหาร

ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและเหมาะสมและสะดวก ตำแหน่งไม่จำเป็นต้องอยู่  
ศูนย์กลางแต่ควรอยู่ในที่ที่ทุกคนสามารถไปถึงได้โดยสะดวก ทั้งจากส่วนบริหาร ส่วน  
ห้องเรียน ส่วนห้องประชุม จากห้องนิทรรศการ ส่วนโถงทางเข้าหรือห้องสมุด ส่วน  
ห้องอาหารนี้จะต้องอยู่ในทำเลที่เหมาะสมในการรับประทานอาหารและพักผ่อน  
คลายอารมณ์จากความตึงเครียดและต้องพอจะจัดให้มีการบริการได้อย่างสะดวก

#### ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งครัว

- 1.) ควรจัดตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา และไกลจา  
บริเวณห้องแสดงนิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงของการทำงานและกลิ่น  
อาหารกระจายไปรบกวนการชมงานนิทรรศการ
- 2.) อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการส่งของในแต่ละวัน เช่น  
ข้าวสาร ซึ่งหนักมากถ้ารถเข้าส่งถึงที่ไม่ได้ จะต้องสิ้นเปลืองแรงงานและเวลา  
ของคานงานมาก
- 3.) ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ การเรียนการสอน

### ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณห้องอาหาร

- 1.) ควรตั้งอยู่ในที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะเข้าไปได้ง่าย
- 2.) เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย แม้บริเวณอื่นของศูนย์ ฯ จะปิด

### ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังห้องอาหาร

- 1.) ทิศทางลม ทั้งครัวและห้องอาหาร ควรสร้างให้ด้านยาววางทางลมที่พัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ส่วนห้องอาหารไม่ร้อน เป็นที่พอใจแก่ผู้มาใช้
- 2.) ทิศทางแดด จะต้องไม่ได้รับแดดจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควรเพื่อกันแดดและฝน

## 4. ห้องสมุด

ห้องสมุดควรอยู่ในตำแหน่งที่ประชาชนสามารถเข้าไปใช้ได้สะดวก และเป็นบริเวณที่มีความสงบ รวมทั้งมีความสะดวกในการเข้า-ออก และทางติดต่อภายในสะดวกสำหรับผู้มาใช้บริการ

### ข้อพิจารณาในการออกแบบห้องสมุด1

- ตำแหน่งที่ตั้งสามารถหาได้ง่าย และเข้าถึงได้ง่าย
- ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีเสียงรบกวนน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย
- การอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่มาติดต่อเจ้าหน้าที่
- การให้แสงสว่างที่ถูกต้อง โดยใช้แสงธรรมชาติและไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ
- การควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพของหนังสือ
- มีขนาดพอเหมาะสำหรับการขยายเมื่อมีหนังสือเพิ่มมากขึ้น
- มีที่นั่งอ่านหนังสือเพียงพอ
- มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด

---

1 มาลินี ศรีสุวรรณ , ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณะประเภทต่าง ๆ , คณะสถาปัตยกรรม-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2540.

- การจัดวางชั้นหนังสือต้องสามารถเห็นได้ง่ายและสามารถเดินเข้าไปได้สะดวก
- การจัดห้องสมุดต้องมีระเบียบ และไม่เบียดเสียดกันจนเกินไป

#### การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุดนั้น ต้องคำนึงถึง

- การกำหนดความเข้มของแสง โดยความเข้มของแสงบริเวณที่อ่านหนังสือมีค่า

ประมาณ 75-85 ฟุตแรงเทียน<sup>2</sup>

- การเกิดเงาและการสะท้อนแสง เพราะจะรบกวนประสาทตา ซึ่งสามารถแก้ไขได้

โดยการใช้ผนังและเพดานที่มีสีสว่างแต่มีความเข้มของแสงน้อยกว่าบริเวณที่จัดไว้สำหรับอ่านหนังสือ เพราะถ้าหากเกิดการตัดกันของแสง จะทำให้ผู้ที่มานั่งอ่านหนังสือต้องเพ่งสายตา ทำให้ต้องใช้สายตาในการอ่านหนังสือมากเกินไป

- แสงสว่างจากธรรมชาติ ควรเป็นแสง Indirect light เนื่องจากแสง Direct light จะ

นำความร้อนเข้ามาสู่อาคารด้วย

#### การควบคุมเสียง

เนื่องจากห้องสมุดต้องการความเงียบสงบพอสมควร ดังนั้นการควบคุมเสียงทั้งจากภายนอกและภายในจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบ คือ

- ในการวางตำแหน่งอาคาร ต้องคำนึงถึงเสียงที่เกิดจากถนนและที่จอดรถ
- ภายในห้องสมุด ส่วนที่เป็นห้องทำงาน กับบริเวณอ่านหนังสือ ควรใช้กระจกกัน

เพื่อช่วยป้องกันเสียงเล็ดลอดออกมาขณะปฏิบัติงาน อีกทั้งยังสามารถมองเห็น

บรรยากาศโดยทั่วไปของห้องสมุด

- ฟันห้อง ปูกระเบื้องยางตลอดทั้งห้องหรือปูพรมเป็นบางส่วน เพื่อประโยชน์ในการ  
กันการสะท้อนของเสียง
- ผนังและเพดาน บุด้วยวัสดุเก็บเสียง ก็สามารถช่วยให้ห้องสมุดมีความสงบ  
มากยิ่งขึ้น
- สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ เสียงจากเครื่องปรับอากาศทั้งภายในและจากตัวเครื่อง  
คอนเดนเซอร์ที่อยู่ภายนอกอาคาร

### การระบายอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุดเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้ผู้รับบริการมีความสบาย  
และมีสมาธิในขณะที่อ่านหนังสือ และสามารถใช้บริการได้เป็นเวลานานเพื่อการ  
ค้นคว้าที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นการรักษาคุณภาพของหนังสืออีกด้วย

การระบายอากาศสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ
2. การระบายอากาศโดยการปรับอากาศ

### การจัดชั้นวางหนังสือภายในห้องสมุด

การจัดชั้นวางหนังสือภายในห้องสมุด ควรจัดให้เป็นสัดส่วนระหว่าง ชั้นวาง  
หนังสือกับบริเวณสำหรับนั่งอ่านหนังสือ เพื่อความสะดวกในการควบคุมและการใช้  
งาน

ชั้นวางวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ที่เข้ามาใช้บริการได้มาก เนื่องจากทุกคน  
สามารถอ่านได้โดยทั่วไป ดังนั้นชั้นวางวารสารจึงควรอยู่ใกล้บริเวณทางเข้า ซึ่ง  
ผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงได้ง่ายและบรรณารักษ์สามารถควบคุมดูแลได้

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับค้นรายการหนังสือและได้ะบัตรรายการ ควรอยู่ใน  
ตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่ายเมื่อมองมาจากทางเข้า หรืออยู่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่  
ให้บริการ เพื่อความสะดวกในการค้นหาหนังสือ

ส่วนแสดงหนังสือใหม่หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ ควรตั้งอยู่ตรงข้ามกับทางเข้า-ออก เพื่อดึงดูดผู้ใช้บริการห้องสมุด

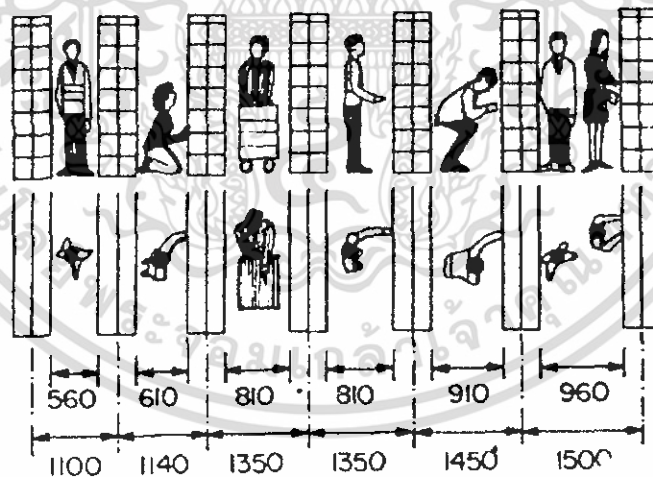
โต๊ะสำหรับอ่านหนังสือ ไม่ควรจัดให้มีระยะที่หนาแน่นมากเกินไป เพื่อให้มีระยะสำหรับการเดินผ่านได้โดยสะดวก และควรจัดโต๊ะอ่านหนังสือแทรกอยู่ใกล้กับชั้นวางหนังสือ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถหยิบหนังสือแล้วไปนั่งอ่านได้ทันทีโดยไม่ต้องเดินไกล เป็นการผ่อนคลายเพราะผู้ใช้บริการมักจะหยิบหนังสือออกมาอ่านค้นคว้าทีละหลายๆเล่ม โดยจัดโต๊ะห่างเป็นระยะๆ โต๊ะตัวหนึ่งห่างกันประมาณ 1.50-1.80 เมตร

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุดนั้น ต้องจัดให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซากจำเจ และสามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือและผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

### เครื่องครุภัณฑ์ของห้องสมุด

#### 1.) ชั้นวางหนังสือ

ชั้นวางหนังสือมี 2 แบบ คือ แบบที่วางติดกับฝาผนังและอยู่ร่วมกัน และแบบลอย ซึ่งสามารถนำไปวางบริเวณใดของห้องก็ได้



ภาพที่ 5-23 แสดงระยะระหว่างชั้นวางหนังสือ

ขนาดชั้นวางหนังสือโดยทั่วไป

- ชั้นหนังสือไม้สูง

1.55

เมตร

|                                       |           |      |
|---------------------------------------|-----------|------|
| - ชั้นหนังสือเหล็กสูง                 | 2.10-2.15 | เมตร |
| - ฐานของชั้นหนังสือ                   | 0.10      | เมตร |
| - ความกว้างของชั้นวางหนังสือแบบ 1 แถว | 0.20-0.29 | เมตร |
| - ความกว้างของชั้นวางหนังสือแบบ 2 แถว | 0.40-0.60 | เมตร |

การวางชั้นวางหนังสือต้องพิจารณาถึงพื้นที่ของห้องสมุดและจำนวนหนังสือ ถ้าเป็นชั้นวางเรียงติดไปกับฝาผนังแต่ละช่องไม่เกิน 1 เมตร มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและอยู่รวมกัน และแบบลอย ซึ่งเป็นแบบที่วางที่หนึ่งที่ได้ในท้องก็ได้ การเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง ถ้าห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไปไม่จำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาห้องสำหรับใส่หนังสือทั้งหมด ถ้าห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ รายชื่อด้วยกัน อาจจะต้องใช้แบบติดกับฝาผนังสูงและลึกเป็นอย่างเดียวกับหนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้นยันกัน และชั้นวางเอกสารต้องวางเอียงลาดลง และมีคว่ำสำหรับกันไม่ให้วารสารไหลตกลงมา

|         |             |      |
|---------|-------------|------|
| ความสูง | 1.05        | เมตร |
| กว้าง   | 0.90 – 0.92 | เมตร |
| ลึก     | 0.40- 0.45  | เมตร |

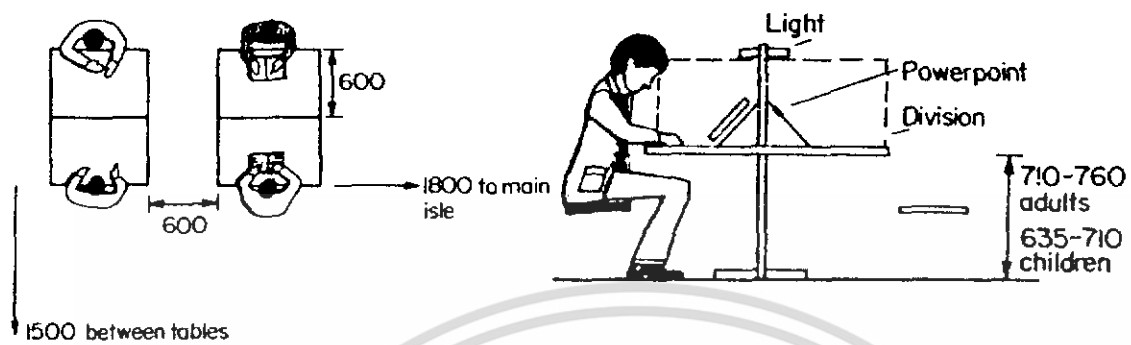
(ป้องกันวารสารพับงอควรใส่เพิ่มวารสารเดี่ยว)

## 2.) โต๊ะอ่านหนังสือ

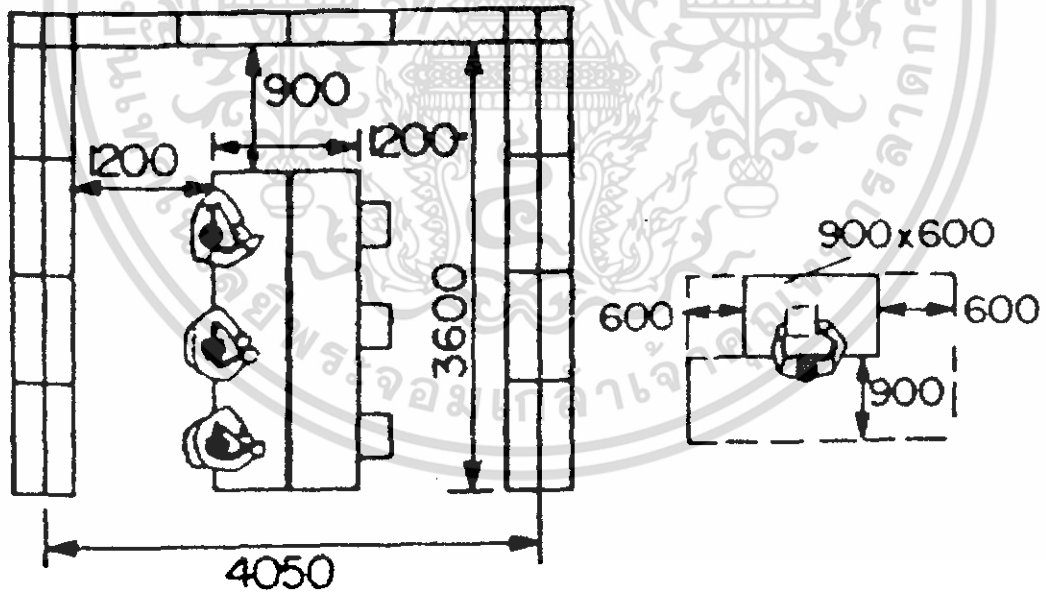
- สัดส่วนของโต๊ะอ่านหนังสือ ให้มีความสูงพอดีที่จะอ่านหนังสือได้สบาย
- ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือหลาย ๆ แบบ เพื่อวางหนังสือต่างจำนวนกัน แล้วแต่บุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวสำหรับคนใช้หนังสือเพื่อการค้นคว้า
- ขนาดของโต๊ะ ควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานคือ 0.65 – 0.75 เมตร แล้วแต่เนื้อที่ห้อง
- ผิวโต๊ะควรให้ทำความสะอาดง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนเป็นเงาวับจะทำให้อ่าน ไม่สบายตา

|                      |             |      |
|----------------------|-------------|------|
| ขนาดความสูงโดยทั่วไป | 0.75        | เมตร |
| กว้าง                | 0.90        | เมตร |
| โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า | 1.50 – 2.30 | เมตร |

โต๊ะในห้องบริการตอบคำถาม เป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า (นั่งได้ 4 คน) หรือ โต๊ะกลม ( 0.90, 1.05 , 1.20 เมตร)



ภาพที่ 5-24 แสดงระยะของโต๊ะอ่านหนังสือภายในห้องสมุด



ภาพที่ 5-25 แสดงระยะการจัดโต๊ะภายในห้องสมุดกับชั้นวางหนังสือ(ซ้าย)ภาพ

ที่ 5-26 แสดงระยะของโต๊ะอ่านหนังสือสำหรับ 1 คน(ขวา)

### 3.) โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม หรือหนังสือเล่มใหญ่

|         |             |      |
|---------|-------------|------|
| ความสูง | 1.08 – 1.10 | เมตร |
| กว้าง   | 0.60        | เมตร |
| ลึก     | 0.30        | เมตร |

### 4.) รถเข็นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่มีล้อใช้ใส่หนังสือ เพื่อเข็นไปยังชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นโดยสะดวก ทุนแรงและหนังสือไม่ชอกช้ำรถเข็นนี้ควรมีเพียง

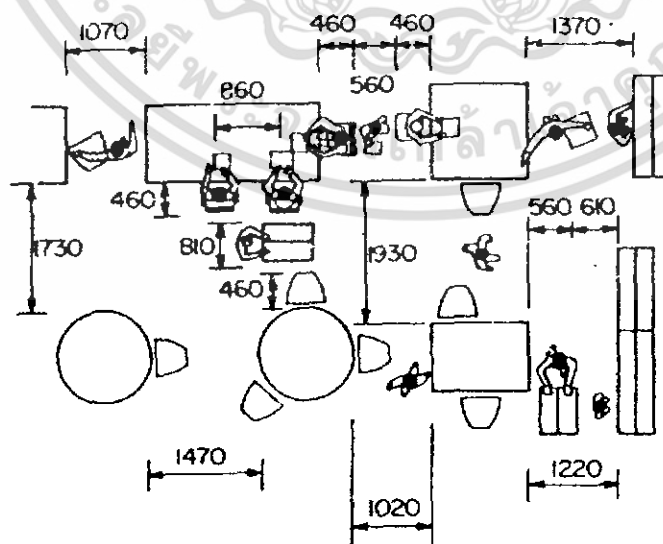
3 ล้อ (คือตอนหลัง 2 ล้อ ตอนหน้า 1 ล้อ) สะดวกแก่การเข็นเดี่ยวไปตามมุมต่างๆ ได้สะดวก

ขนาดมาตรฐานของรถเข็น คือ

|       |             |      |
|-------|-------------|------|
| กว้าง | 0.37 – 0.40 | เมตร |
| ยาว   | 0.75 – 1.00 | เมตร |
| สูง   | 0.90 – 1.10 | เมตร |

### 5.) ตู้บัตรรายการ

เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือขนาด 7.5 x 12.5 ซม. ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลิ้นชัก (แถวละ 5 ช่องเรียงตามยาว) แต่มีความกว้างประมาณ 0.825 เมตร ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 5-27 แสดงการจัดผังบริเวณอ่านหนังสือภายในห้องสมุด

## 5. ห้องโสตทัศนศึกษา

ห้องโสตทัศนศึกษาเป็นห้องที่อยู่ในบริเวณของห้องสมุด เป็นส่วนที่ส่งเสริมการค้นคว้า  
ที่นอกเหนือจากการอ่าน

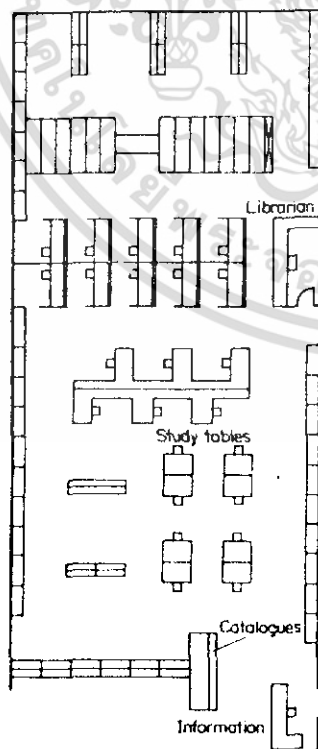
โสตทัศนอุปกรณ์ที่ให้บริการ ได้แก่

1. วีดีโอ วีดีโอซีดี สไลด์ และไมโครฟิล์ม
2. เทปคาสเซทท์
3. แผ่นเสียง

การเก็บทัศนอุปกรณ์เป็นการเก็บแบบ Close Stack คือการเก็บโดยไม่อนุญาตให้ผู้  
เลือกอุปกรณ์เอง ผู้ใช้บริการต้องเลือกสิ่งที่ต้องการจากการเปิดดูรายชื่อ และหมายเลข  
บัตรรายการ แล้วจึงแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะเป็นผู้ดำเนินการต่อไป

ภายในห้องโสตทัศนศึกษาจะแบ่งพื้นที่ไว้สำหรับการใช้สื่อประเภทต่าง โดย  
แบ่งเป็น

- 1.) Listening Area เป็นบริเวณที่จัดไว้สำหรับฟังเทปคาสเซทท์ หรือฟัง  
จากสถานีควบคุม ซึ่งเป็นการฟังในลักษณะพักผ่อนหย่อนใจ
- 2.) Video VideoCD Slide Film Area เป็นบริเวณสำหรับการดูวีดีโอ  
วีดีโอซีดี สไลด์ และไมโครฟิล์ม ซึ่งมีอุปกรณ์จัดไว้ให้โดยเฉพาะ



ภาพที่ 5-13 แสดงการจัดผังภายในห้องโสตทัศนศึกษา

## 6. สำนักงาน ( office)

การจัดสำนักงานภายในโครงการสามารถจัดได้ 2 ระบบ คือ 1

### 1) การจัดสำนักงานโดยแบ่งออกเป็นห้องโดยเฉพาะ ( The Individual Room System)

การจัดสำนักงานลักษณะนี้ใช้ทางเดินเป็นทางเชื่อมติดต่อกันไปยังห้องต่างๆ

- ข้อดี คือ มีลักษณะเป็นส่วนตัว และสามารถทำงานได้สบาย
- ข้อเสีย คือ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูง เปลืองพื้นที่ และป้องกันอัคคีภัยได้ยาก

### 2) การจัดสำนักงานในลักษณะเปิดตลอด ( open plan )

การจัดผังระบบนี้ไม่ต้องมีทางเดิน( corridor ) เชื่อม สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างเต็มที่ ขึ้น

อยู่กับการแบ่งพื้นที่ของห้องต่างๆ และจะต้องมีพื้นที่กว้างขวางพอ การจัดเป็นห้องแยกต่างหากจะมีเฉพาะห้องอำนวยการหรือผู้บริหารเท่านั้น การจัดผังจะทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ สะดวกในการควบคุมการทำงานและประหยัดไฟฟ้า

- ข้อดี คือ สามารถใช้พื้นที่ของห้องได้ทั้งหมด ประหยัดพื้นที่ใช้สอย ไม่มีผนังเบา หรือฉากั้นจึงทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง สะดวกในการทำงาน และประหยัดไฟฟ้า
- ข้อเสีย คือ มีเสียงรบกวนในขณะทำงานเนื่องเป็นพื้นที่โล่งโดยตลอด และต้องการระบบระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

การจัดสำนักงานระบบนี้ สามารถประหยัดเนื้อที่สุทธิในการจัดที่นั่งทำงานสำหรับคนทำงานใน 1 เนื้อที่ คือ ใช้พื้นที่ 7.50-8.50 ตารางเมตร/2 คน ซึ่งรวมเนื้อที่ของตู้เก็บเอกสารและระยะระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 เมตร หรือ 1.30 เมตร โดยใช้โต๊ะทำงานขนาด

---

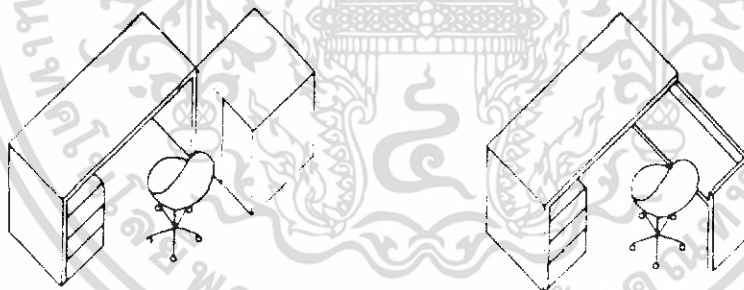
1 มาลินี ศรีสุวรรณ , ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณะประเภทต่างๆ , คณะสถาปัตยกรรม-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2540

0.80 x 1.40 ตารางเมตร

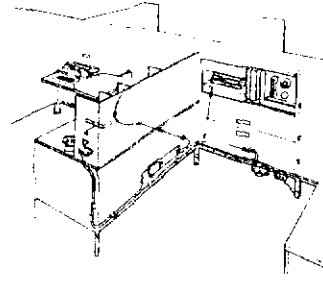
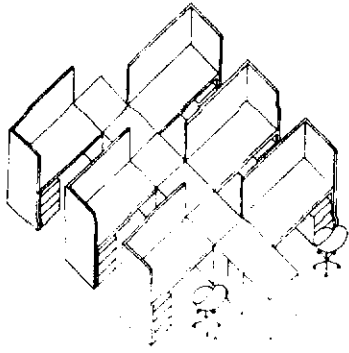
สำหรับเนื้อที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่ 1 คน ต้องไม่น้อยกว่า 4.6 ตารางเมตร โดยความสูงเฉลี่ยของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร ซึ่งเป็นเนื้อที่ที่เพียงพอสำหรับตั้งโต๊ะทำงาน เก้าอี้และจัดเป็นทางเดินด้วย ในกรณีที่เป็นส่วนที่ต้องติดต่อกับบุคคลภายนอก ต้องเพิ่มพื้นที่อีก 1.8 ตารางเมตรเป็นอย่างน้อย และมีความกว้างหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตร เป็นอย่างน้อยเพื่อความสะดวกในการนั่ง ในส่วนของทางเดินผ่านก็เว้นไว้ประมาณ 0.60 เมตร

อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วนสำนักงาน ได้แก่

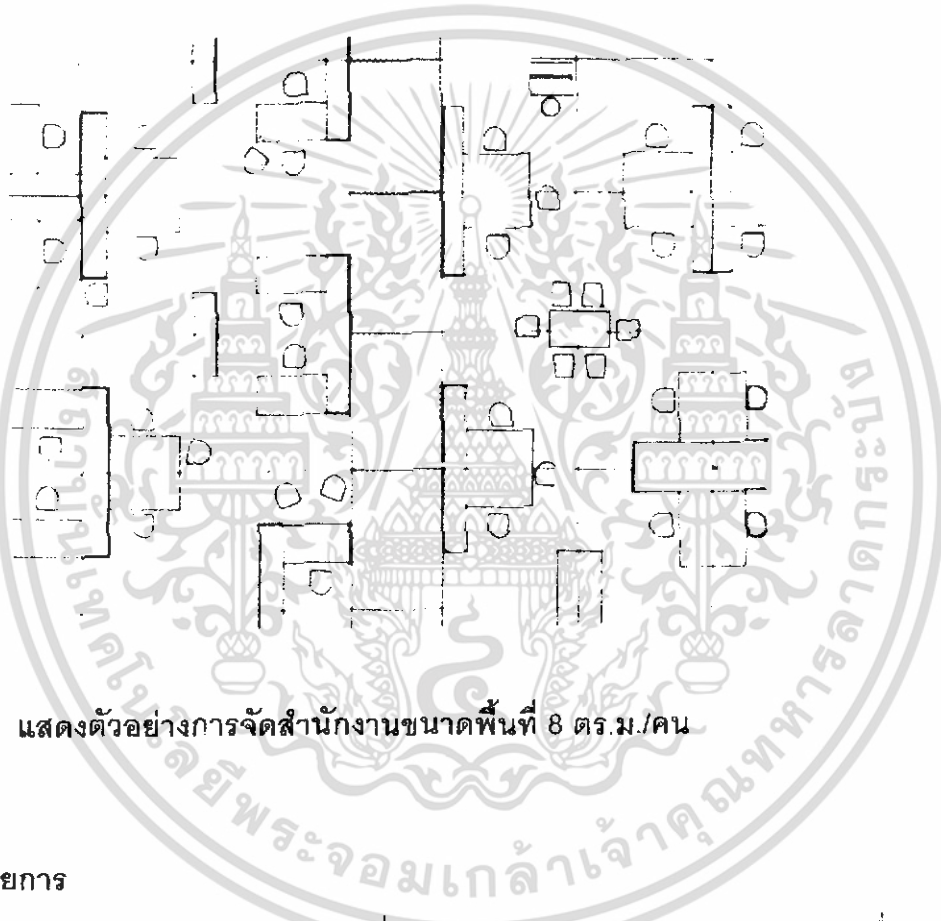
- โต๊ะทำงาน โดยทั่วไปมีขนาดประมาณ 1.20 x 0.75 ตารางเมตร สูง 0.75 เมตร
- เก้าอี้ทำงาน
- ตู้เก็บเอกสารและอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน มีทั้งตู้เตี้ยและตู้ที่สูงถึงเพดาน ( 2.60 เมตร )
- โทรศัพท์
- คอมพิวเตอร์
- ชุดรับแขกสำหรับผู้ที่มาติดต่อ
- ชุดเก้าอี้สำหรับนั่งพักผ่อนสำหรับเจ้าหน้าที่



ภาพที่ 5-28 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน



ภาพที่ 5-29 แสดงตัวอย่างการจัดอุปกรณ์ในสำนักงาน



ภาพที่ 5-30 แสดงตัวอย่างการจัดสำนักงานขนาดพื้นที่ 8 ตร.ม./คน

### ห้องผู้อำนวยการ

จัดเป็นห้องทำงานส่วนตัว ซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวโดยเฉพาะในเรื่องการปรึกษา

งาน ควรติดต่อกับผู้ที่ทำงานอยู่ได้บังคับบัญชาได้สะดวกและมีเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นอย่างดี มีห้องน้ำสำหรับใช้ส่วนตัว

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับห้องผู้อำนวยการ ได้แก่

- โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ทำงานส่วนตัว
- ชุดรับแขก สำหรับรับรองผู้ที่มาติดต่อ

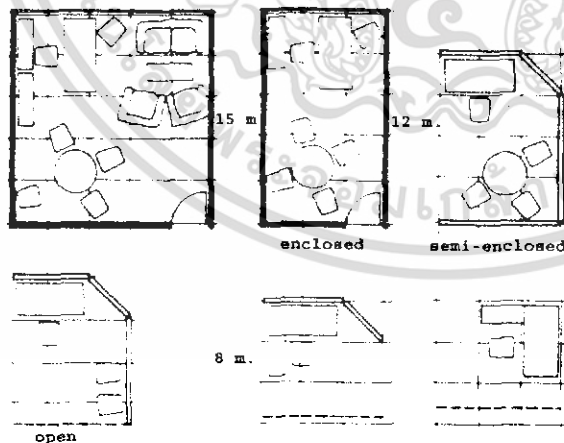
- ตู้เก็บหนังสือ
- ตู้เก็บเอกสาร
- โทรศัพท์
- โทรสาร
- คอมพิวเตอร์
- อื่นๆ

### ห้องรองผู้อำนวยการ

จัดเป็นห้องทำงานส่วนตัว อยู่ใกล้กับห้องผู้อำนวยการและสามารถติดต่อกับผู้ที่ทำงานอยู่ได้บังคับบัญชาได้สะดวก มีเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นอย่างดี มีห้องน้ำสำหรับใช้ส่วนตัว

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับห้องรองผู้อำนวยการ ได้แก่

- โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ทำงานส่วนตัว
- ชุดรับแขก สำหรับรับรองผู้ที่มาติดต่อ
- ตู้เก็บหนังสือ
- ตู้เก็บเอกสาร
- โทรศัพท์
- คอมพิวเตอร์
- อื่นๆ



ภาพที่ 5-31 แสดงตัวอย่างการจัดสำนักงานรูปแบบต่างๆ

### การจัดผังสำนักงานเพื่อป้องกันเสียงรบกวน

การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกและภายในสำนักงาน (เนื่องจากการจัดผังระบบเปิดตลอด) สามารถทำได้โดยหลีกเลี่ยงผังอาคารที่มีลักษณะเป็นรูปตัว L หรือรูปตัว U โดยเฉพาะด้านที่เปิดสู่ส่วนกำเนิดเสียง เพราะจะเป็นต้นกำเนิดของเสียงสะท้อน ในการลดเสียงรบกวนควรใช้แผงกั้นเสียงและใช้วัสดุที่เก็บเสียงช่วยในการตกแต่งภายใน

การจัดสำนักงานภายในโครงการ เป็นการจัดทั้งในระบบห้องทำงานโดยเฉพาะในส่วนของห้องผู้บริหาร และจัดห้องทำงานระบบเปิดตลอด ในส่วนของสำนักงานแผนกต่างๆ เนื่องจากสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างเต็มที่ และมีความยืดหยุ่นสูง



## บทที่ 6

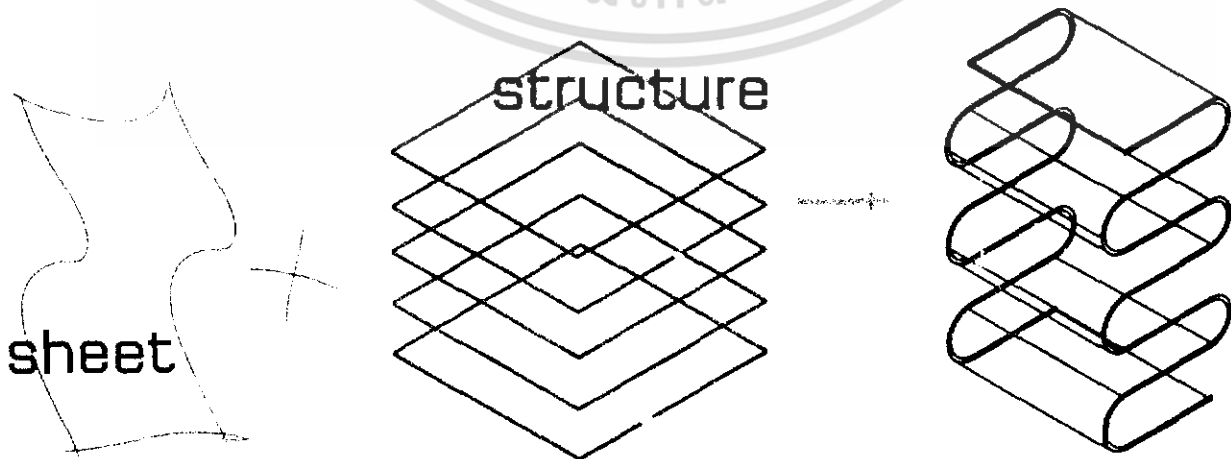
### สรุปผลงานการออกแบบ

#### 6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

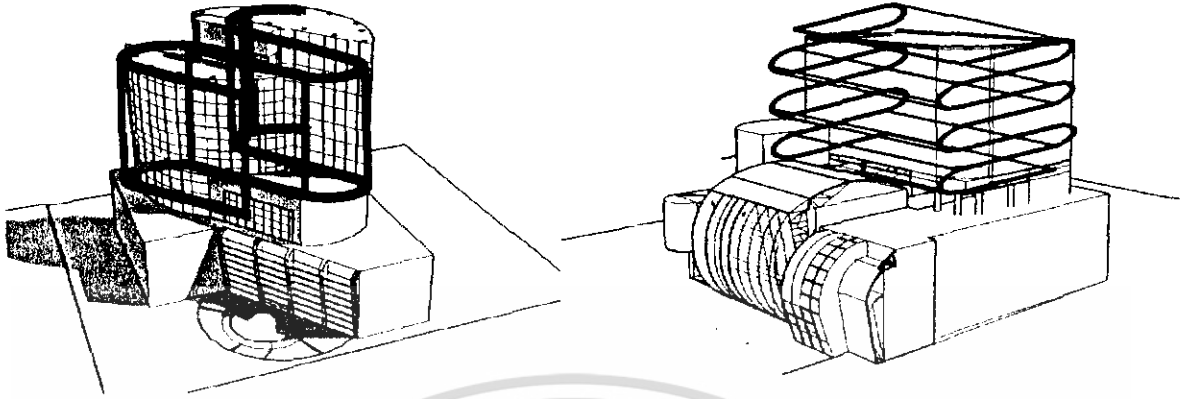
แนวความคิดในการออกแบบโครงการสถาบันออกแบบสิ่งทอได้มาจากการนำเอาคุณลักษณะของสิ่งทอมาใช้ในการออกแบบ โดยจากการศึกษาคุณลักษณะเด่นของสิ่งทอ คือความเป็นผืนระนาบที่มีความยาวต่อเนื่องมากกว่าด้านสั้นมาก และมีความอ่อนนุ่มในผืนระนาบ ดังนั้นจึงนำเอาจุดเด่นนี้มาขยายต่อเนื่องเข้าสู่งานสถาปัตยกรรม โดยมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 6.1 ภาพร่างแนวความคิดการออกแบบอาคาร

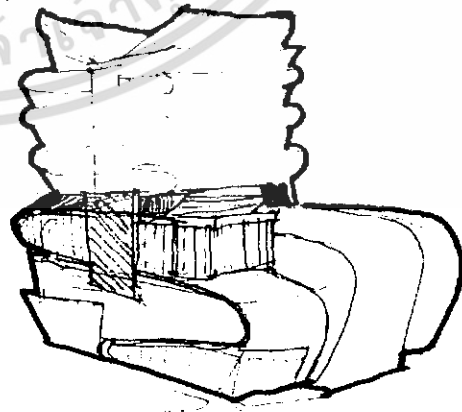


รูปที่ 6.2 ภาพร่างแนวความคิดการออกแบบอาคาร



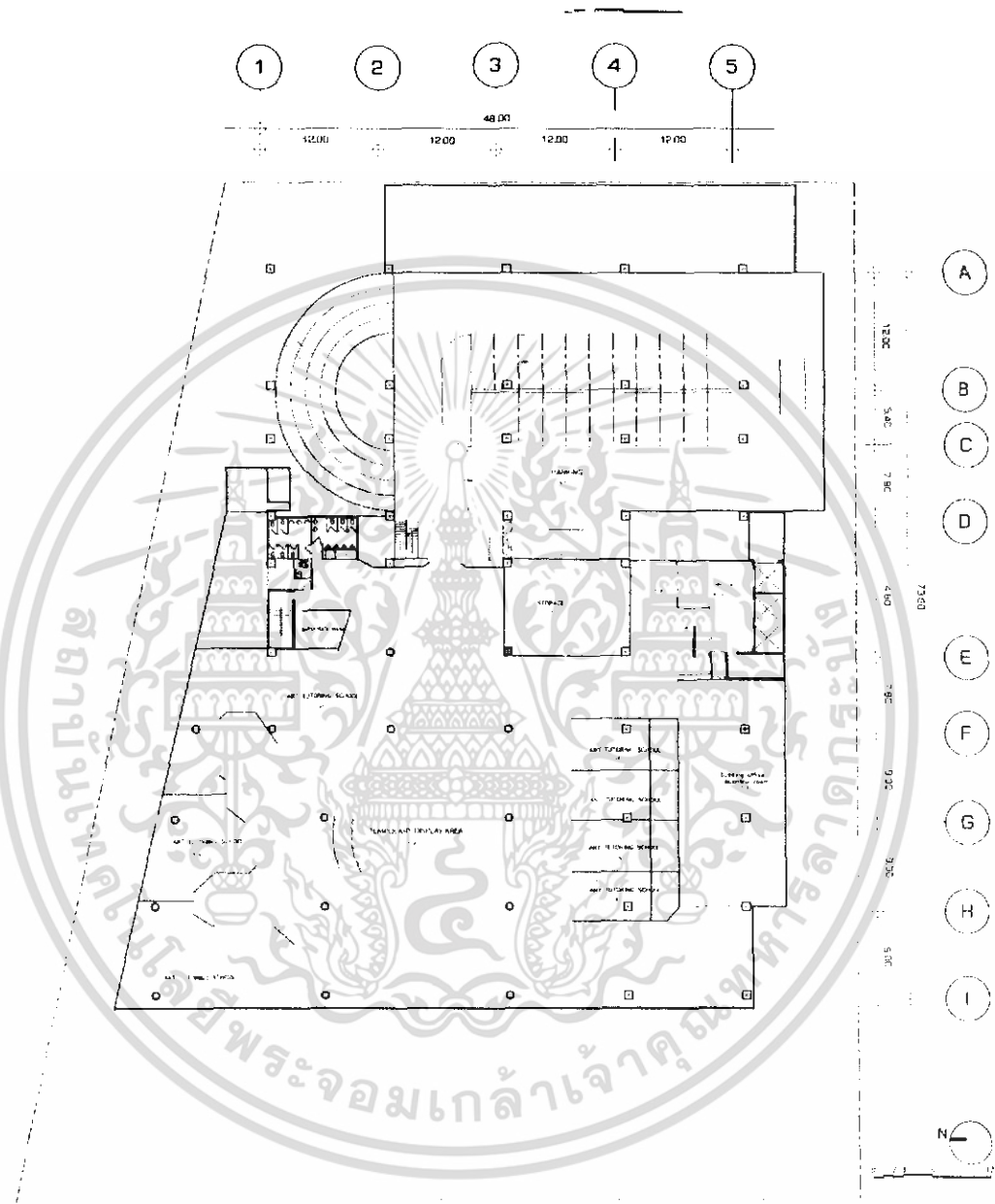
รูปที่ 6.3 ภาพร่างแนวความคิดการ  
ออกแบบอาคาร

ในขั้นตอนการพัฒนาแบบ ได้เลือกใช้แนวคิดของ  
ผิวนระนาบ (plain) ใน 2 แกนคือ แกนตั้ง (X) กับ  
แกนนอน (Y) โดยจากการออกแบบแมสที่ใช้ระนาบ  
แนวอนมีความต่อเนื่องในการใช้งาน  
เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยมากกว่า จึงเลือกใช้แมสแนว  
นอนมาใช้ในการพัฒนาแบบต่อไป



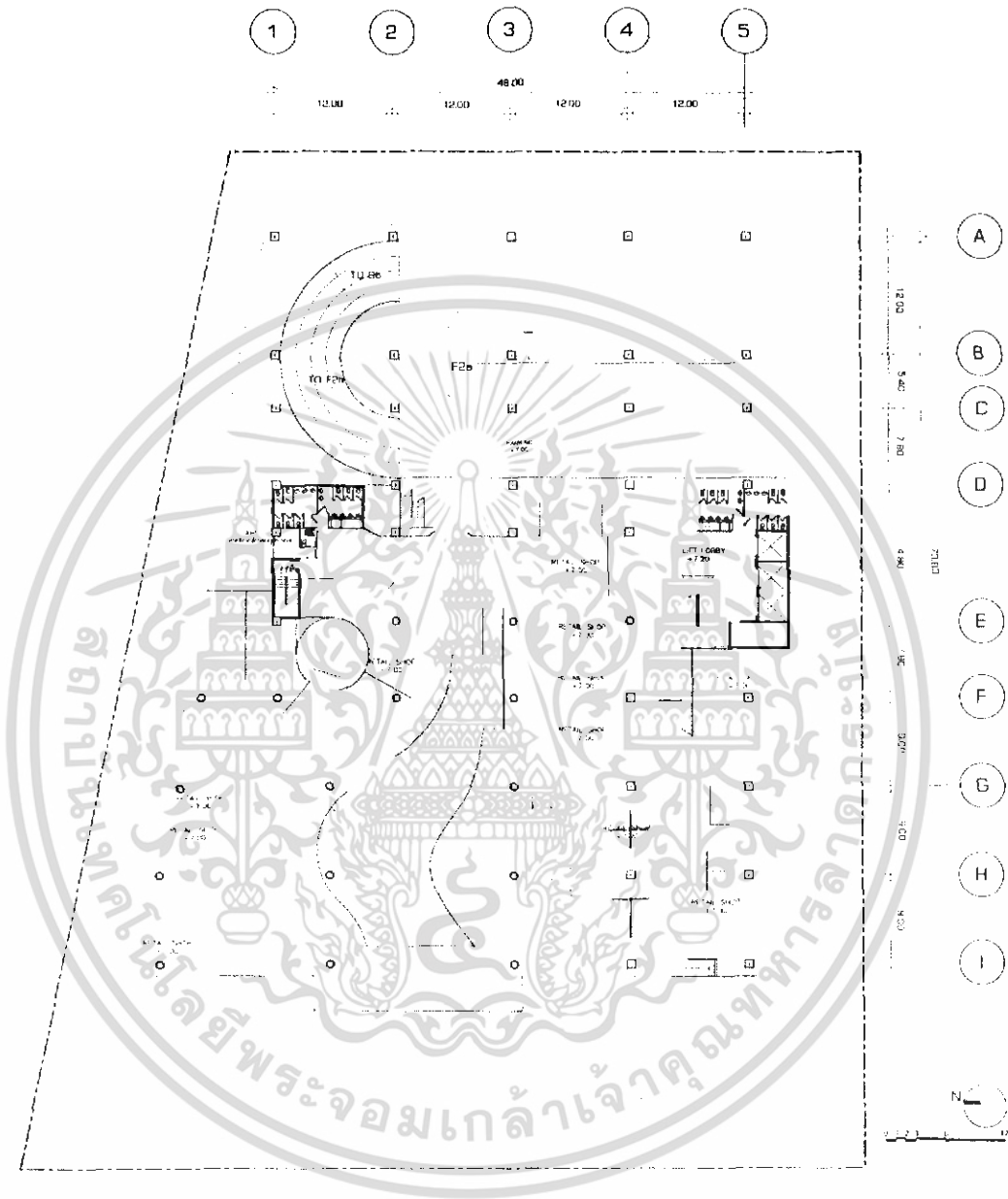
รูปที่ 6.4 ภาพร่างแนวความคิดอาคาร

## 6.2 ผลงานการออกแบบ

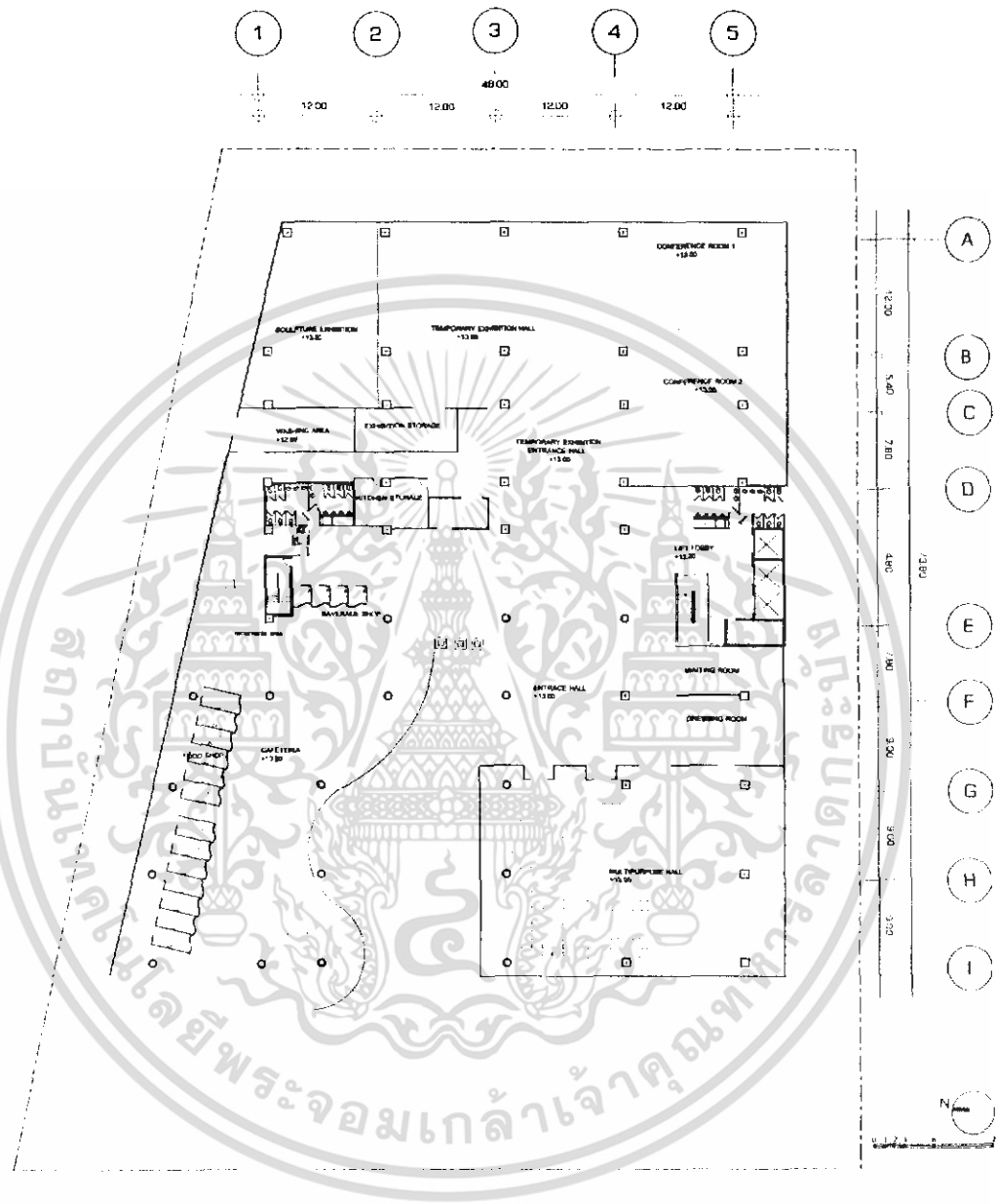


รูปที่ 6.5 ผังพื้นที่ดิน (B1 Floor Plan)





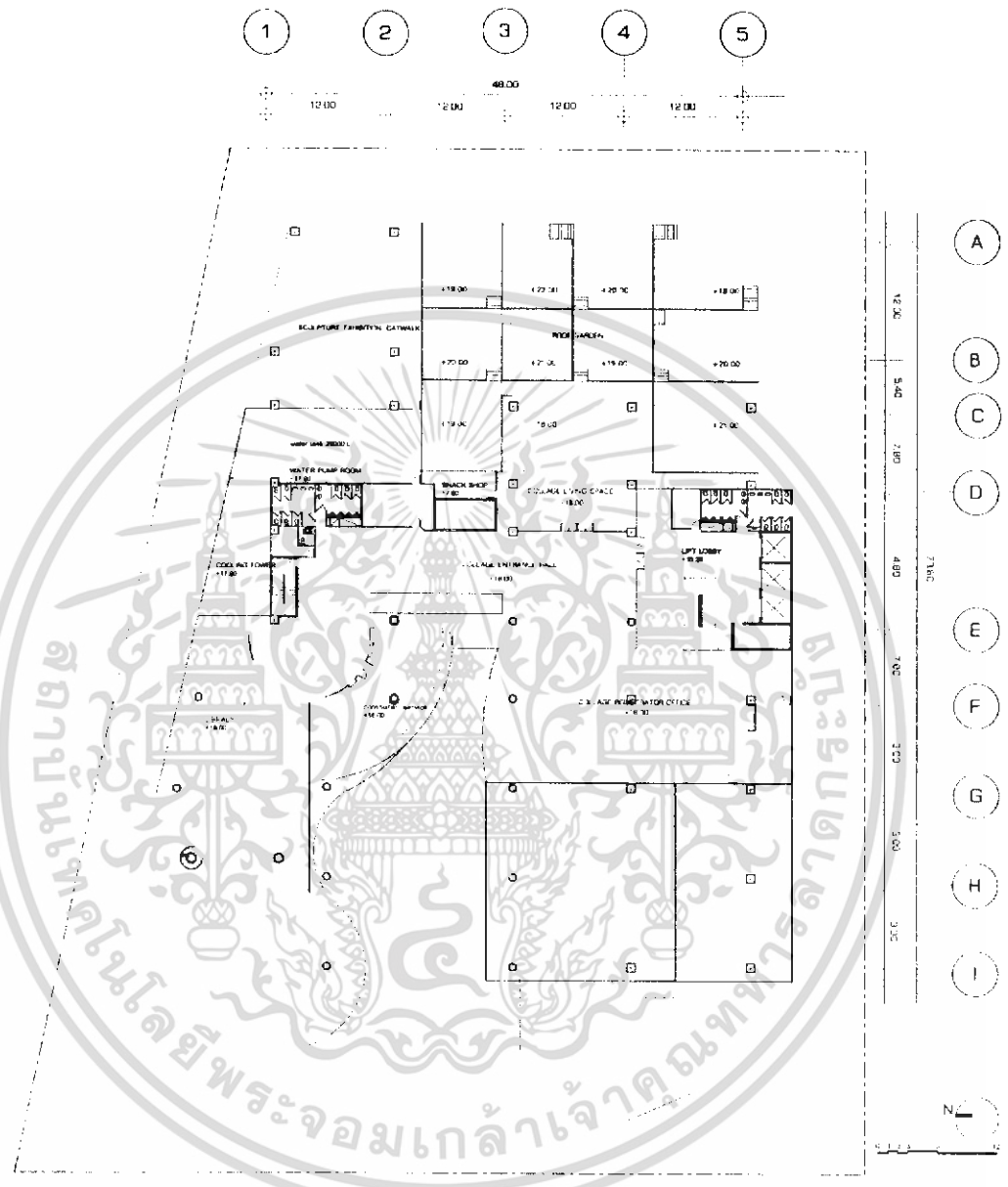
รูปที่ 6.7 ผังพื้นที่ชั้น 2 ( 2nd Floor Plan)



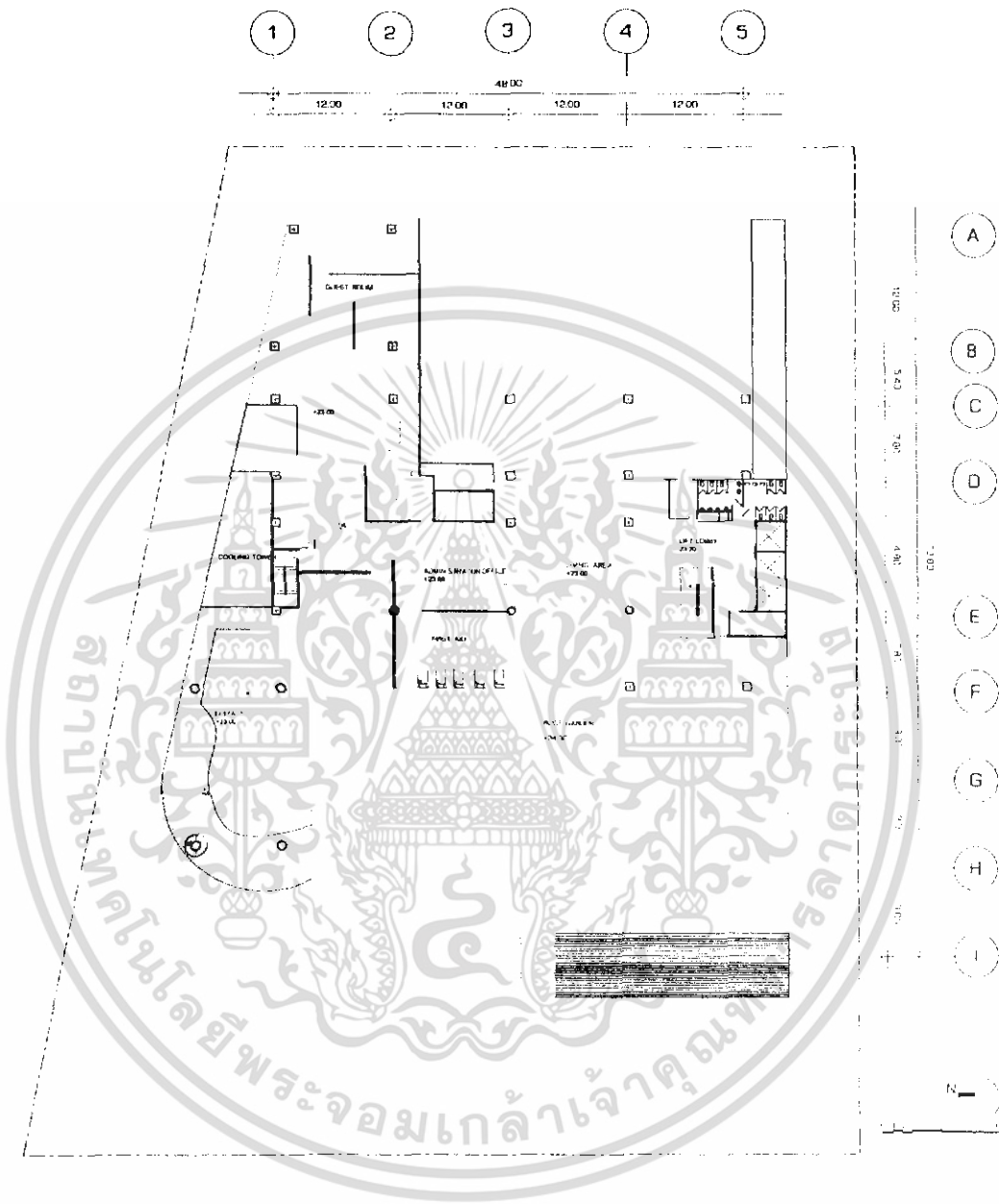
3 FLOOR

FLOOR PLAN  
SCALE 1:200

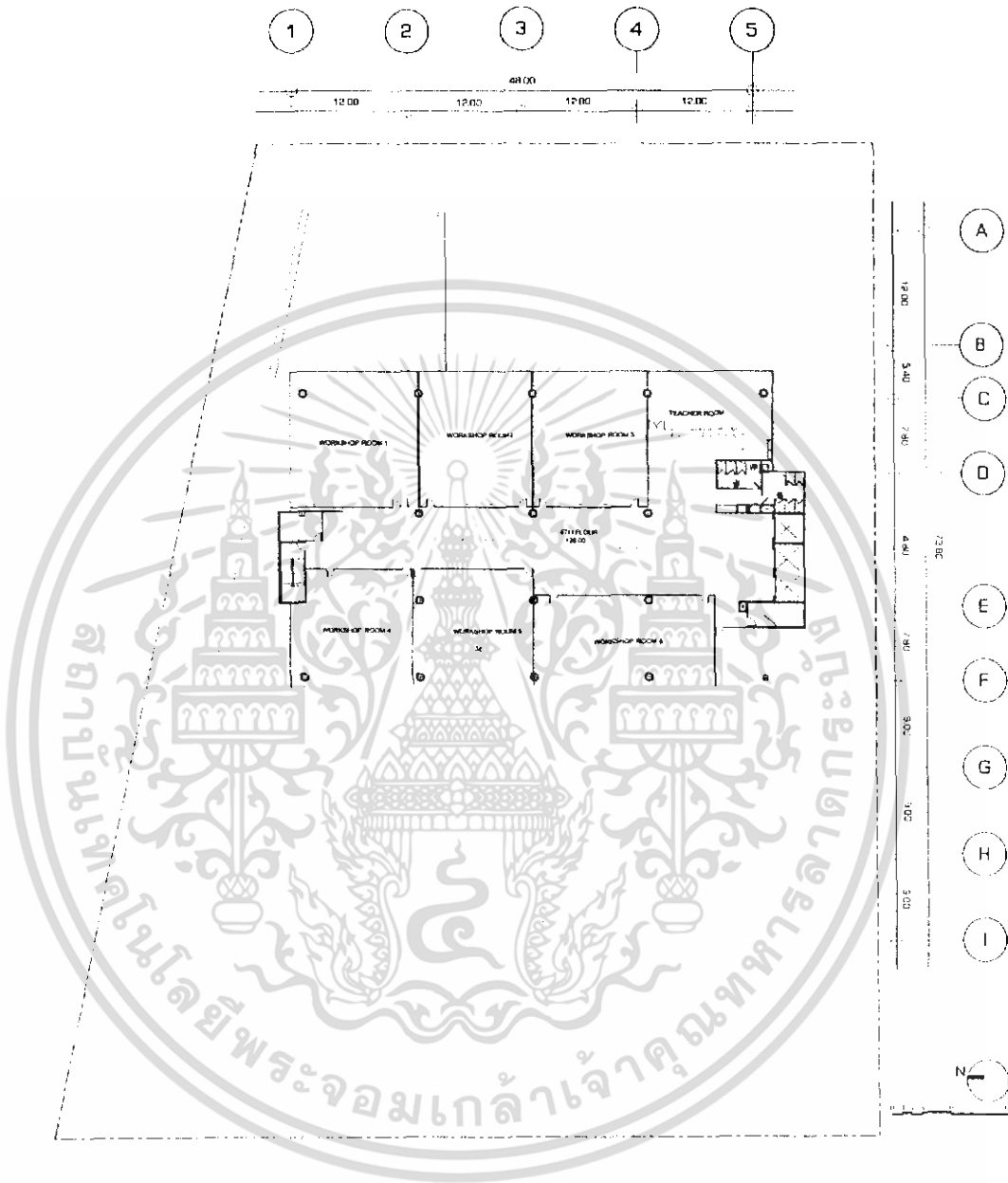
รูปที่ 6.8 ผังพื้นที่ 3 (3rd Floor Plan)



รูปที่ 6.9 ผังพื้นที่ 4 ( 4th Floor Plan)



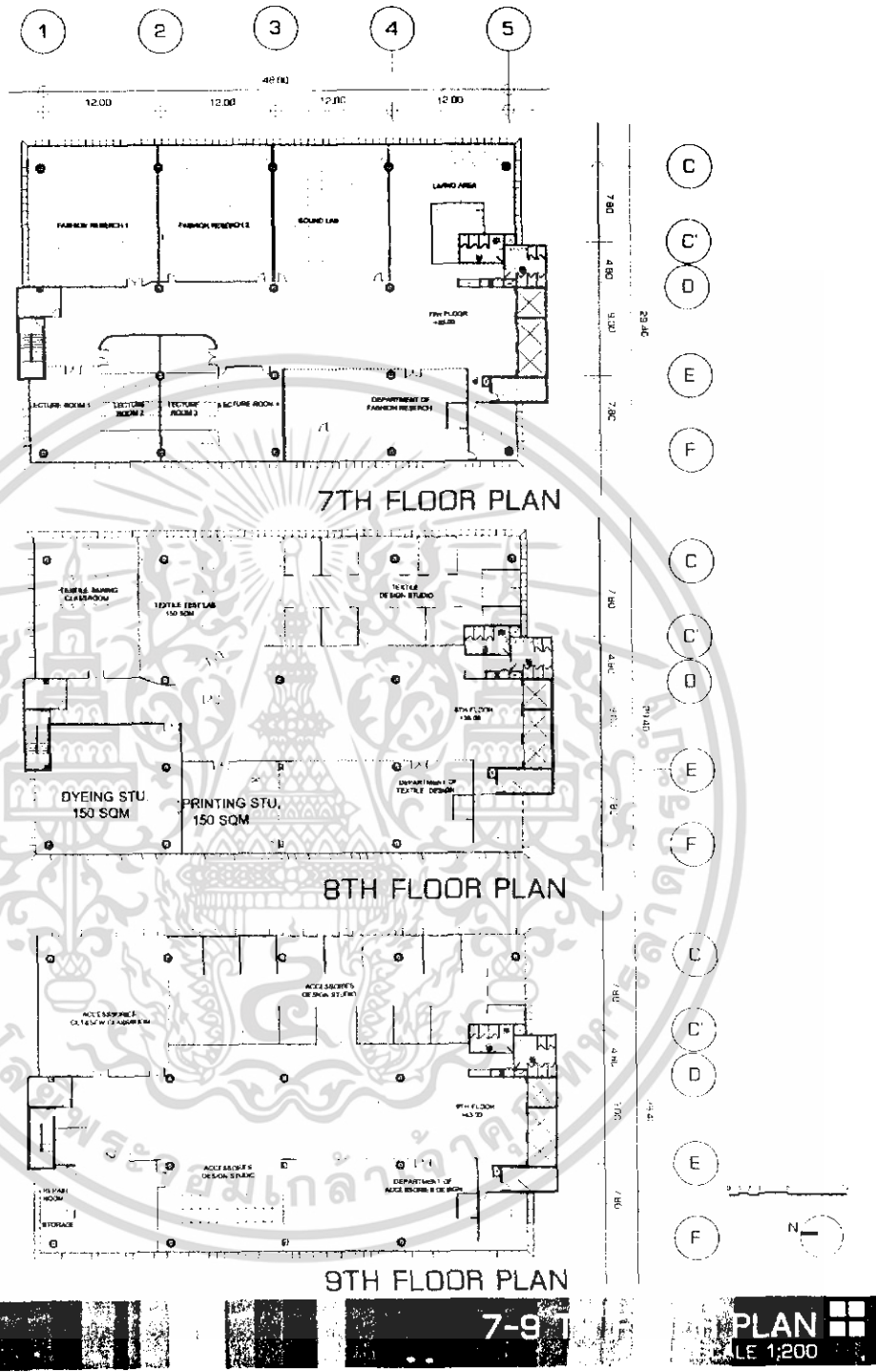
รูปที่ 6.10 ผังพื้นชั้น 5 ( 5th Floor Plan)



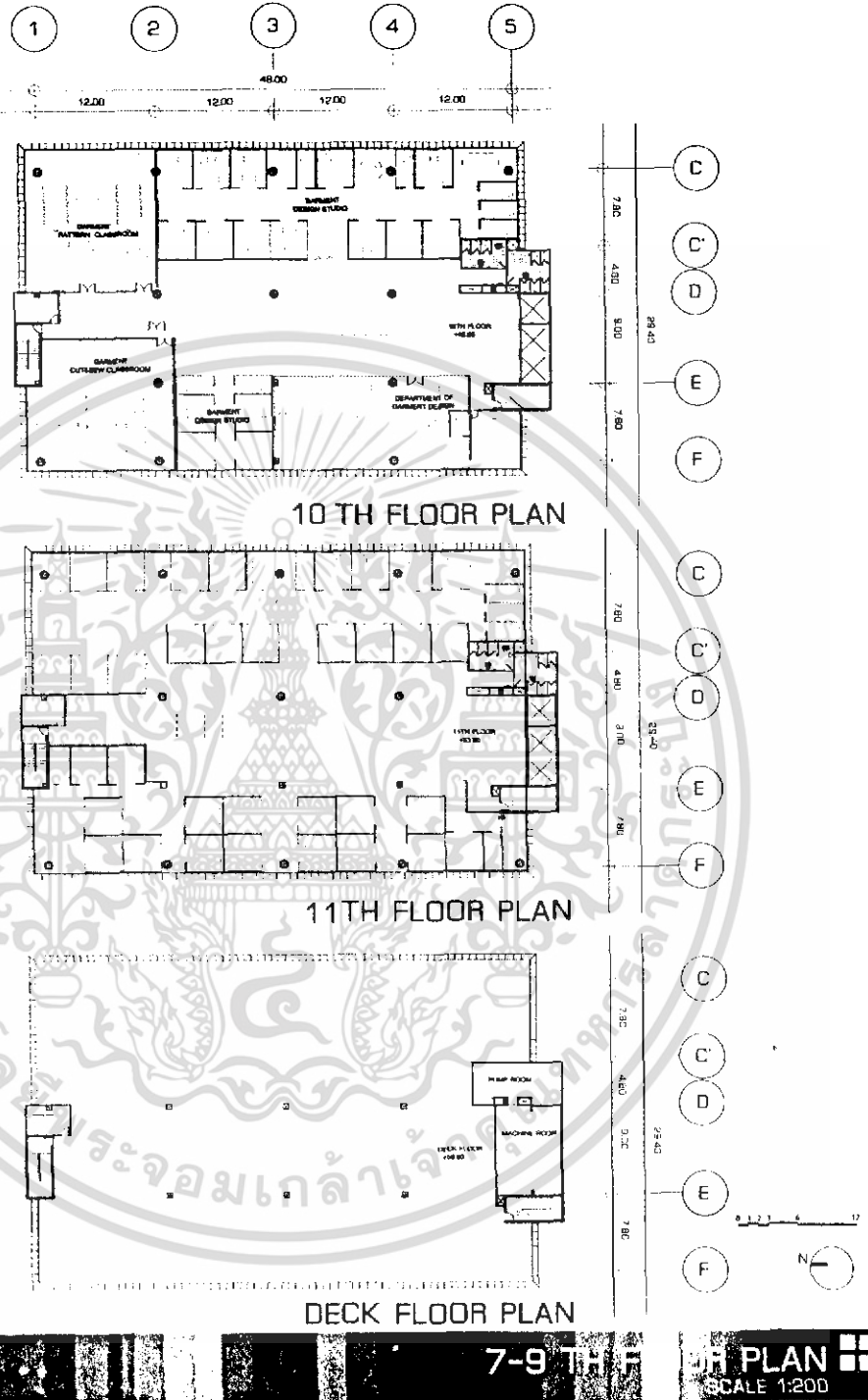
6

6th FLOOR PLAN  
SCALE 1:200

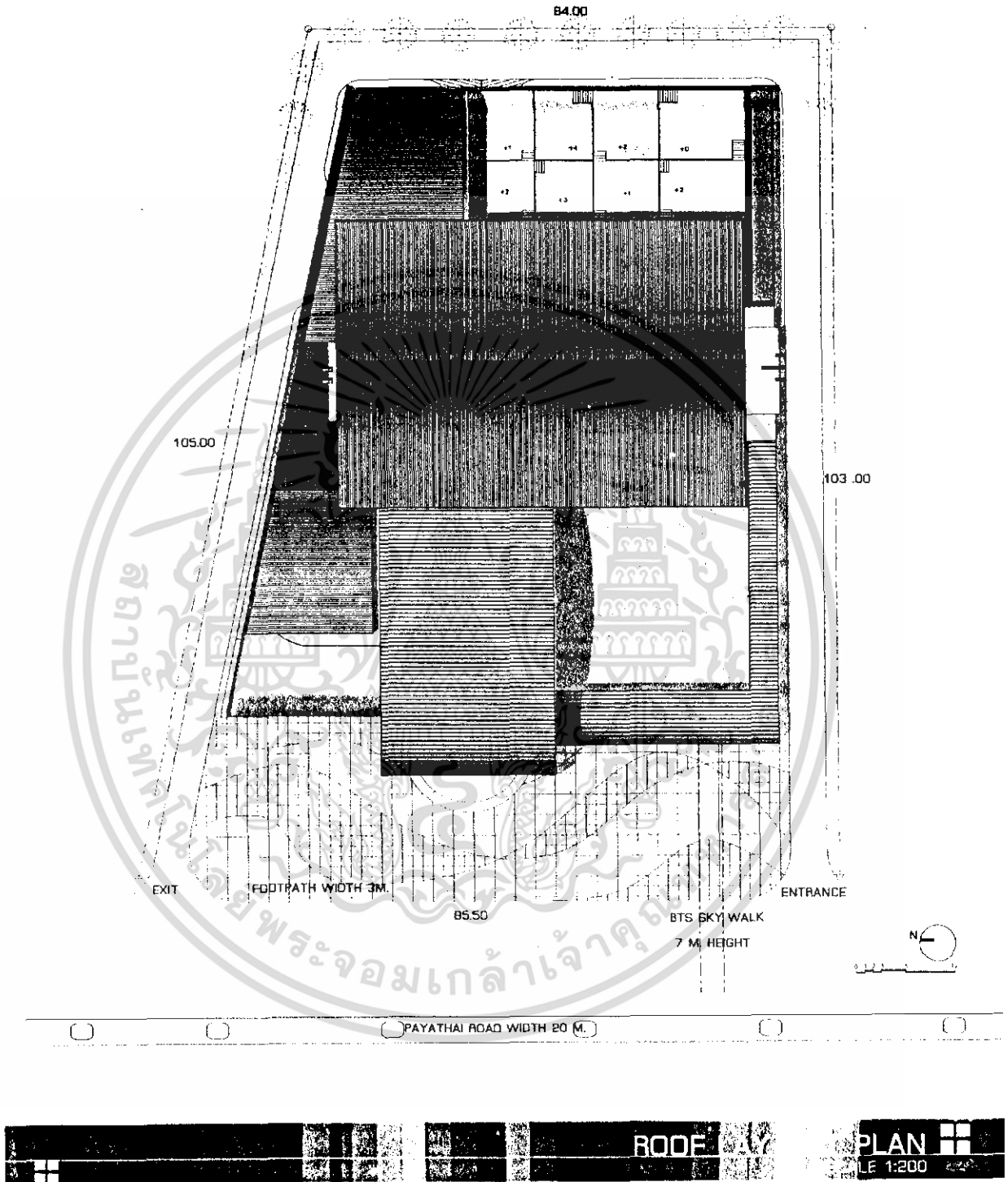
รูปที่ 6.11 ผังพื้นชั้น 6 (6th Floor Plan)



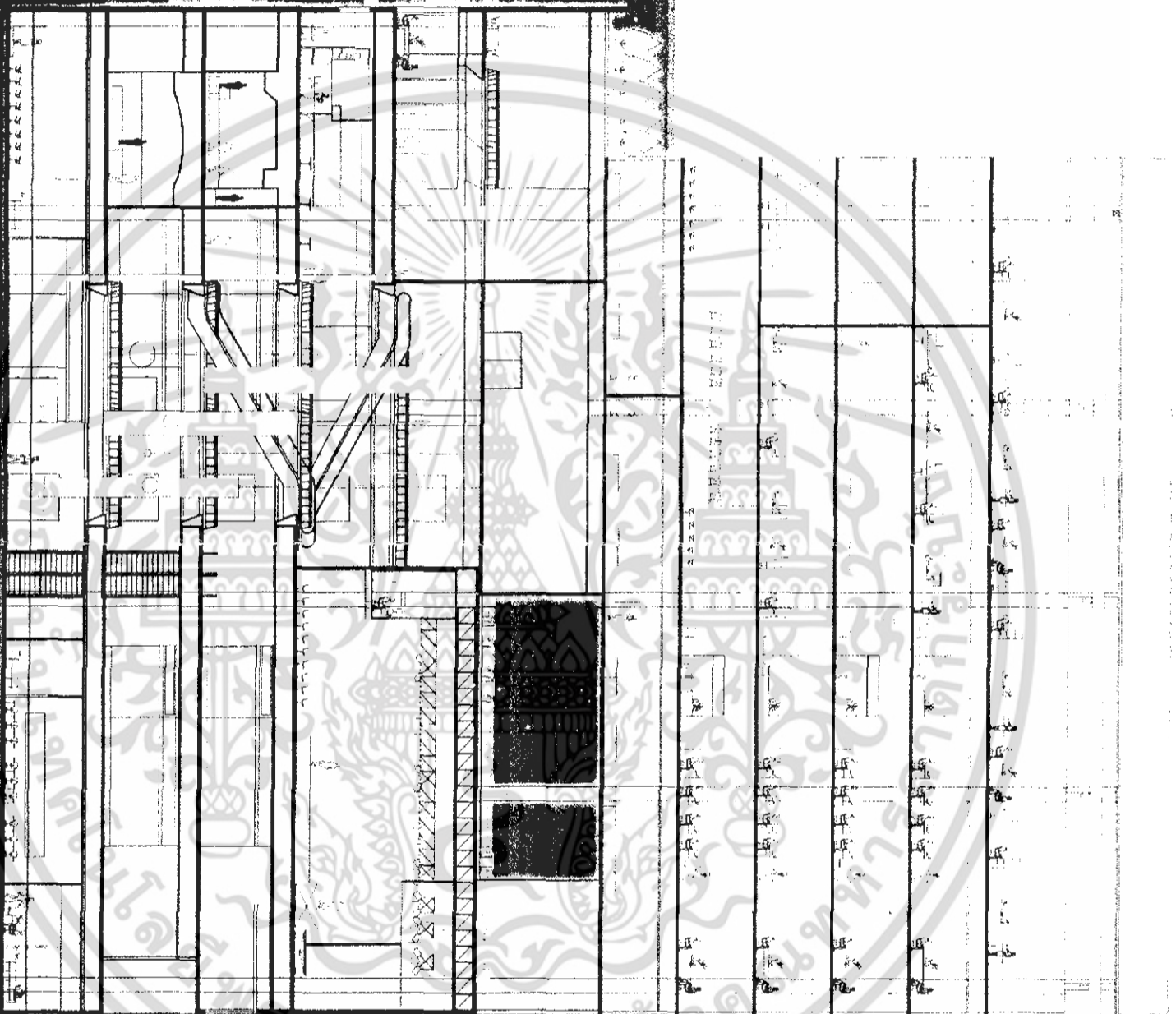
รูปที่ 6.12 ผังพื้นที่ 7-9 (7th-9th Floor Plan)



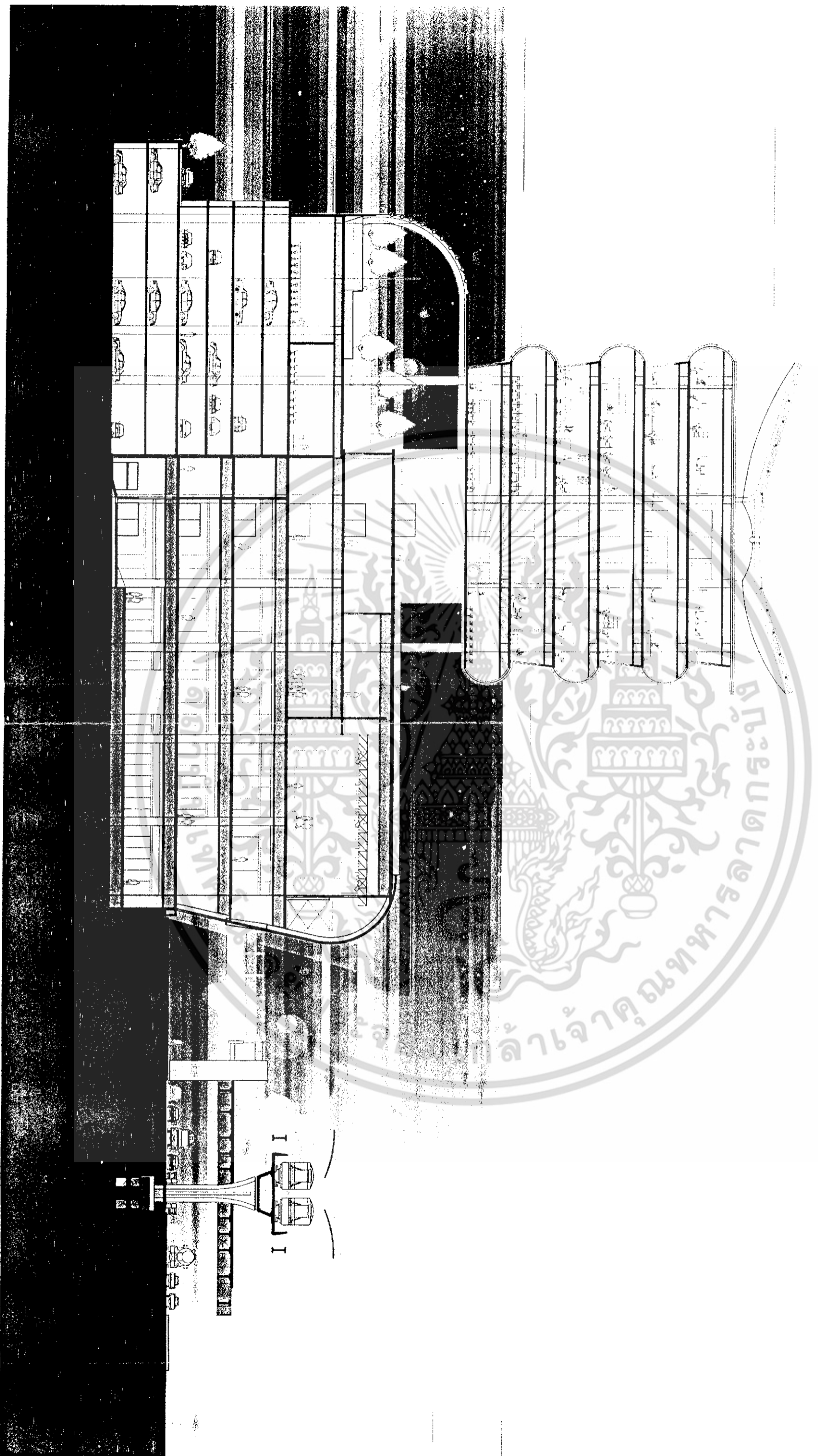
รูปที่ 6.13 ผังพื้นที่ชั้น 10-ชั้นดาดฟ้า ( 10th-deck Floor Plan)



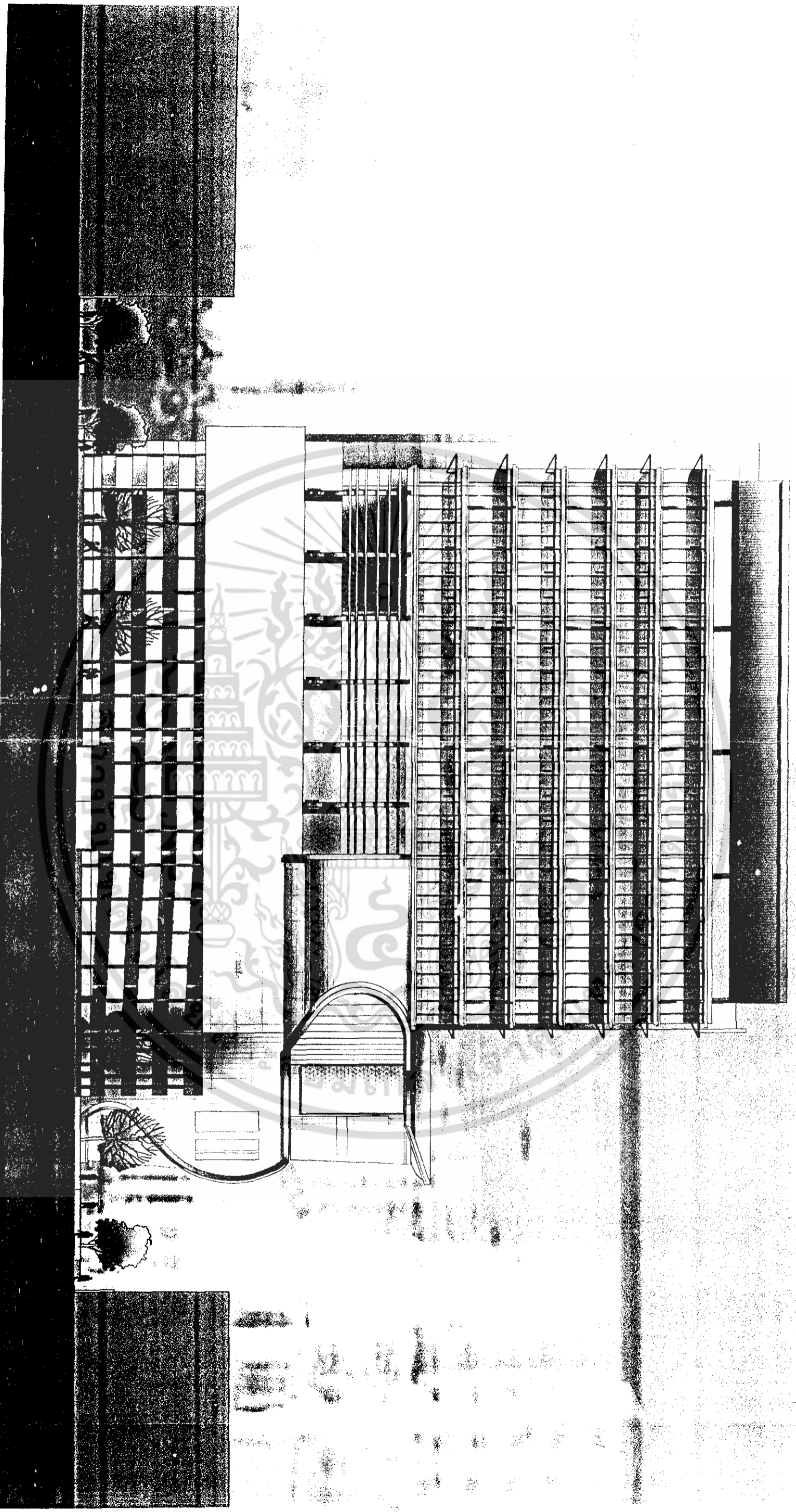
รูปที่ 6.14 ผังหลังคา ( Roof Lay-Out Plan)



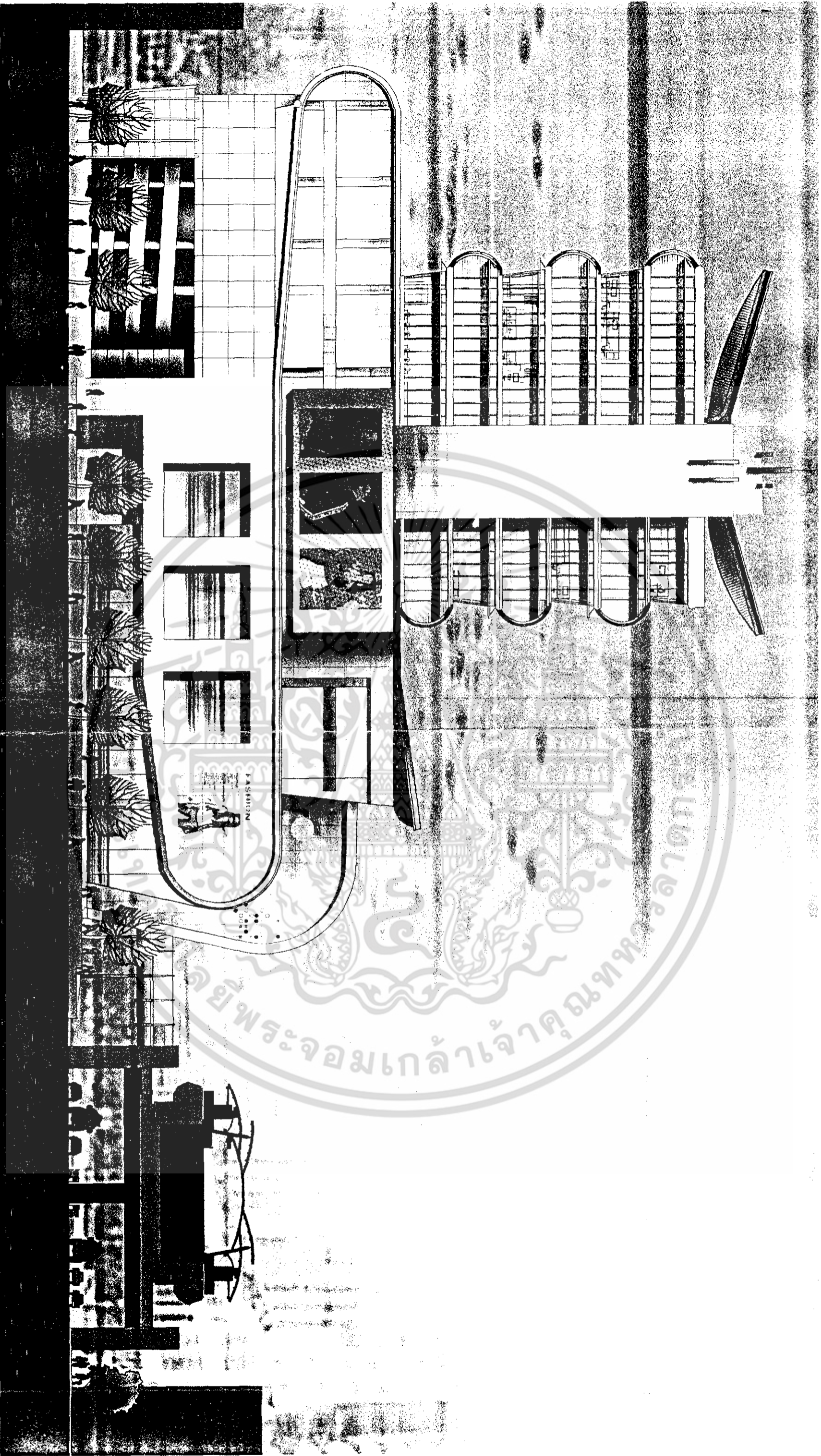
រូបភាព 6.15 ផ្នែក A-A



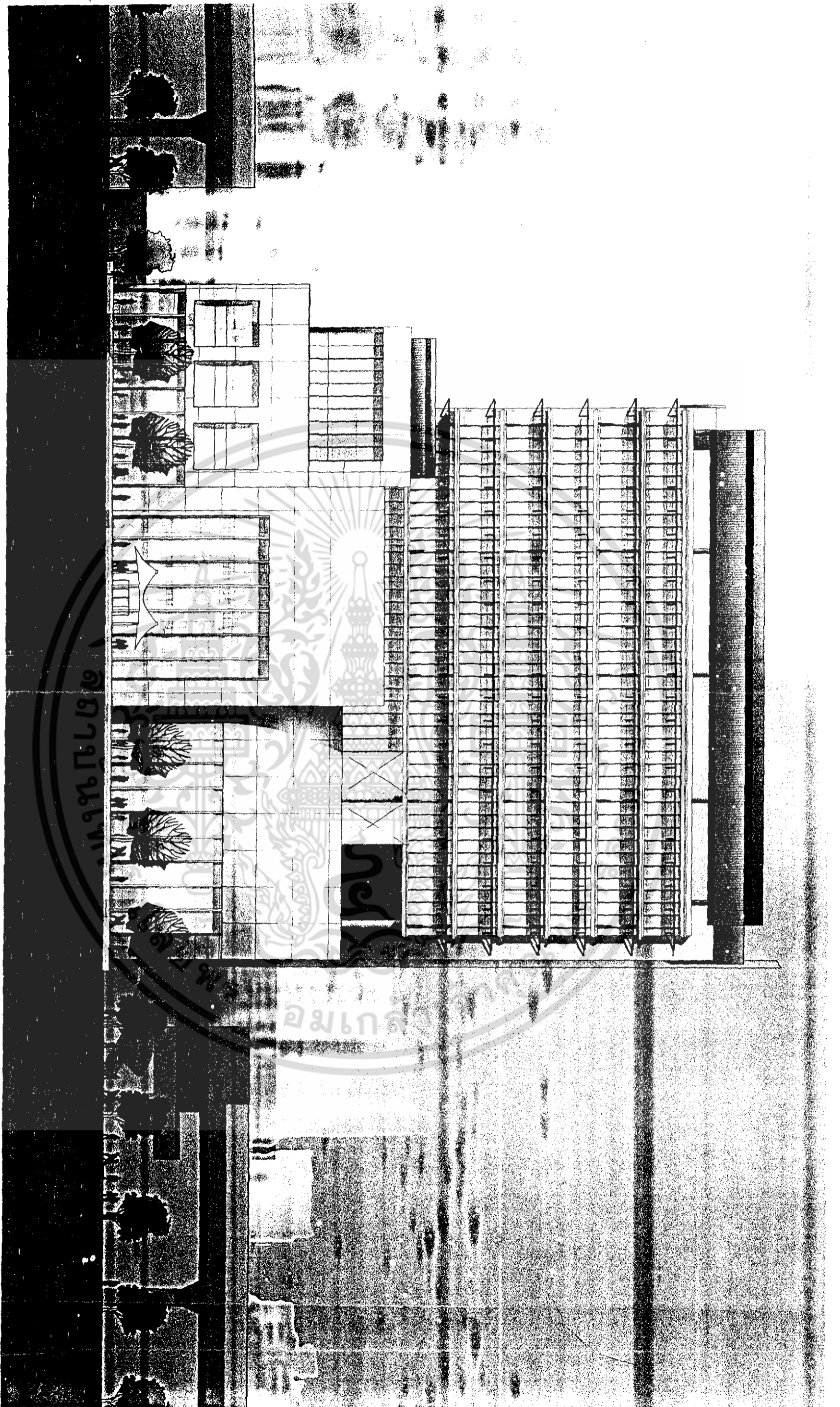
รูปที่ 6.16 รูปตัด B-B



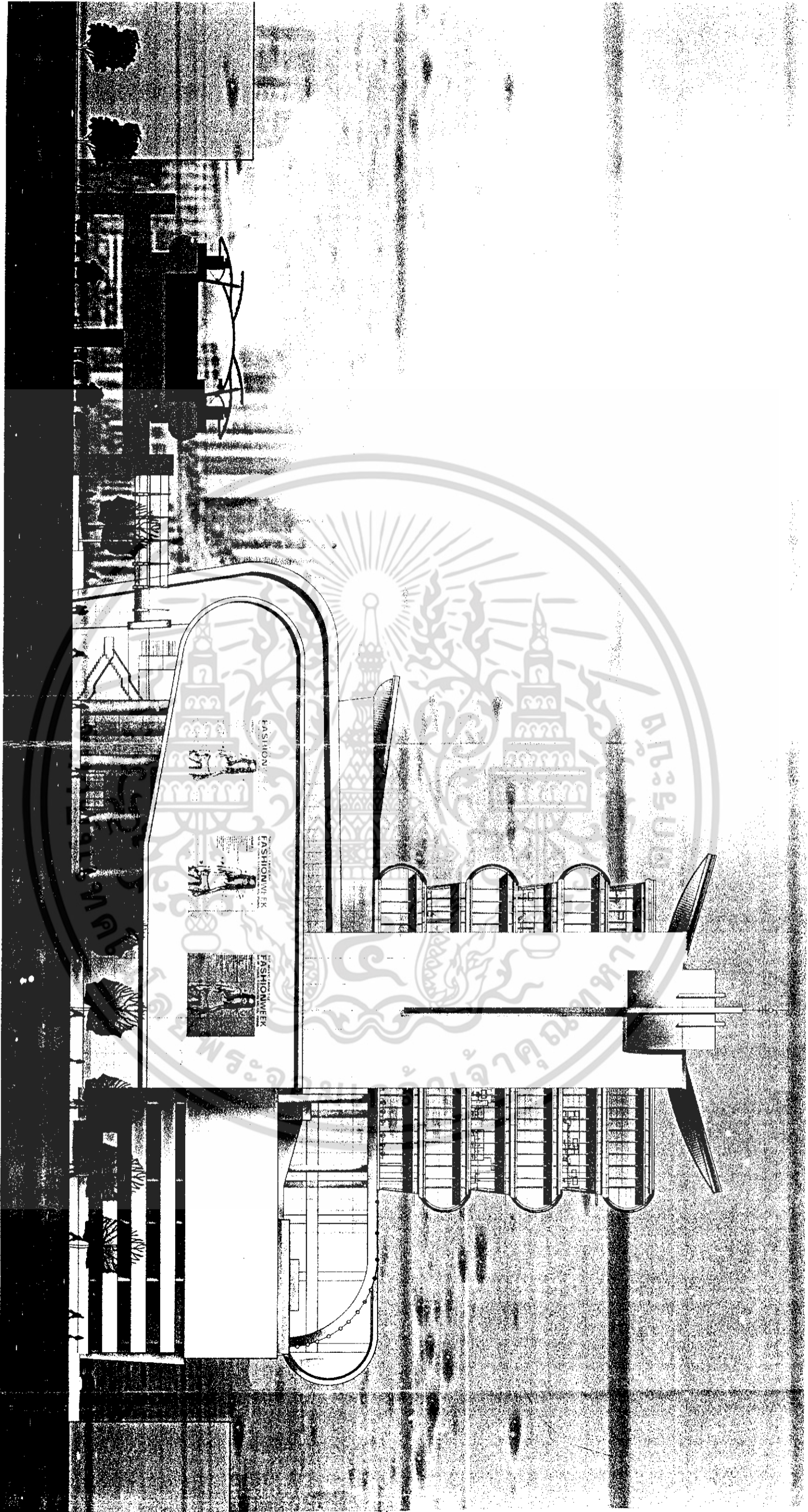
รูปที่ 6.17 รูปด้านทิศตะวันออก



รูปที่ 6.18 รูปด้านทิศเหนือ



รูปที่ 6.19 รูปด้านทิศตะวันตก



รูปที่ 6.20 รูปด้านทิศใต้

## บรรณานุกรม

1. มาลินี ศรีสุวรรณ , ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณะประเภทต่างๆ , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2540.
2. ปรีชญา รังสิรักษ์ , การควบคุมเสียงภายในอาคาร, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
3. นรมิตร ลีวัฒนมงคล , รวมข้อมูลก่อสร้าง , รุ่งแสงการพิมพ์ , 2528.
4. ธีรมน ไวโรจนกิจ , ระบบปรับอากาศ , เอกสารประกอบการเรียนการสอน , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
5. De Chiarad ,Joseph ,Time-Saver Standard for Building Types ,Mc Graw Hill , Singapore,1980.
6. Neufert Ernst, Architects' Data. Newyork, U.S.A.: Granada Publishing, 1981
7. Norma Hollen, Textile fifth edition , London, England : Collier Macmillan Publishing ,1979
8. <http://www.bunka-fc.ac.jp/> 22/11/05

