

โครงการ เพื่อการออกแบบ

รายละเอียดของโครงการ

ในการออกแบบพิพิธภัณฑสถานของโรงเรียนมัธยมศึกษาจำเป็นจะต้องกำหนดรายละเอียดในด้านความต้องการ และขนาดเนื้อที่³⁴ ของอาคารต่าง ๆ ซึ่งเท่าที่สมควรกำหนดใหม่ในโรงเรียนตามโครงการวิจัยนี้ ประกอบด้วยอาคารและห้องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ:

- ก) ประเภทอาคารเรียน แบ่งเป็นห้องเรียนต่าง ๆ ดังนี้
- ห้องเรียนมาตรฐาน (ห้องเรียนทั่วไป) จุ้นักเรียนห้องละ 35-40 คน (เนื้อที่ 1.8 - 2 ม²/น.ร. 1 คน)
ต้องการเนื้อที่ห้องละ..... 70 ตาราง เมตร
 - ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยห้องเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 ห้อง ห้องเรียนชีววิทยา, เคมี และฟิสิกส์ สาขาวิชาละ 1 ห้อง รวม 3 ห้อง จุ้นักเรียนห้องละ 35 - 40 คน แบ่งเป็น
 - 1) ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (เนื้อที่ 1.98-2.56 ม²/น.ร. 1 คน)
ต้องการเนื้อที่ห้องละ..... 92 ตาราง เมตร
 - 2) ห้องจัดเตรียม
ต้องการเนื้อที่..... 23 ตาราง เมตร

³⁴ได้จาก Second Canadian Advisory Team, Final Report : Comprehensive School Project, (พระนคร: การศาสนา, 2514), F. 55 - 63. และการวิเคราะห์เนื้อที่¹ ไซสอยอาคารเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาของผู้เขียน.

- ห้องเรียนศิลปศึกษา จุฬนักเรียนห้องละ 35 - 40 คน (เนื้อที่ 1.98 - 2.56 ม²/น.ร. 1 คน) แบ่งเป็น

1) ห้องเรียนศิลป์ทั่วไป (วาดภาพ, พิมพ์ภาพ, เขียนภาพ)

ต้องการเนื้อที่.....70 ตาราง เมตร

2) ห้องเรียนดนตรี, ฟอนร่า ต้องการเนื้อที่.....92 ตาราง เมตร

ข) ประเภทอาคารฝึกงาน แบ่งเป็นห้องฝึกงานต่าง ๆ ดังนี้

-เกษตรกรรม (Agriculture) จำนวนนักเรียน 30 - 36 คน/ห้อง

สำหรับชั้น ม.1 ให้นักเรียนเรียนวิชาเกษตร (Agriculture Program) ในห้องเรียนทั่วไป (Standard Classroom) ส่วน ม.ศ.2 - ม.ศ.6 ให้เรียนในห้องซึ่งประกอบด้วยห้องบรรยายและทดลอง (Combined Lecture and Laboratory Facility) โดยมีขนาดเนื้อที่ตามเกณฑ์ดังนี้

1) Lecture and Laboratory (เนื้อที่ 3-3.5 ม²/น.ร. 1 คน)

ต้องการเนื้อที่..... 108 ตาราง เมตร

2) เรือนเพาะชำ (Nursery) ขึ้นอยู่กับจำนวนพืชที่เพาะชำและสภาพการเจริญของแต่ละโรงเรือน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไป แต่ในโครงการนี้กำหนดเนื้อที่ไว้..... 100 ตาราง เมตร

3) ห้องเก็บเครื่องมือชุดดิน และคอกเลี้ยงสัตว์ ขนาดเนื้อที่ขึ้นอยู่กับสภาพของหลักสูตรที่จะจัดขึ้นว่ามีขอบเขตเพียงไร

- คหกรรม (Home Economics) จำนวนนักเรียน 30 - 36 คน/ห้อง

สำหรับ ม.1 ให้นักเรียนเรียนในห้องเรียนทั่วไป (Standard Classroom) ส่วนห้องเรียนอื่น ๆ ประกอบด้วย ห้องตัดเย็บเสื้อผ้า (Clothing Laboratory) 1 ห้อง, ห้องอาหารและโภชนาการ (Food Laboratory)

1 ห้อง (เนื้อที่ 3 - 3.6 ม²/น.ร. 1 คน)

ต้องการเนื้อที่ห้องละ..... 108 ตาราง เมตร

- ธุรกิจ (Business Education) จำนวนนักเรียน 30 คน/ห้อง

สำหรับ ม.1 ใต้เรียนในห้องเรียนทั่วไป (Standard Classroom)
 ส่วนห้องเรียนอื่น ๆ ประกอบด้วย ห้องเรียนพิมพ์ศึกษาภาษาไทย 2 ห้อง ห้องเรียนพิมพ์
 ศึกษาภาษาอังกฤษ 1 ห้อง และห้องปฏิบัติสำนักงาน (Office Practice Room)
 1 ห้อง (เนื้อที่ 1.8 - 2 ม²/น.ร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....70 ตาราง เมตร

- อุตสาหกรรม (Industrial Arts) จำนวนนักเรียนไม่เกิน 25 คน/ห้อง
 สำหรับห้องเรียนวิชาศิลปอุตสาหกรรม ประกอบด้วยห้องเรียนต่าง ๆ ดังนี้
- 1) Unit Wood & Construction (7 ม²/นร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....175 ตาราง เมตร
 - 2) Unit Power Mechanics (7 ม²/นร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....175 ตาราง เมตร
 - 3) Unit Metals (7 ม²/นร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....175 ตาราง เมตร
 - 4) Unit Electricity (4 ม²/นร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....100 ตาราง เมตร
 - 5) Unit Drafting (2.8 ม²/นร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....70 ตาราง เมตร
 - 6) Exploratory (4 ม²/นร. 1 คน)
 ท้องการ เนื้อที่ห้องละ.....100 ตาราง เมตร

นอกจากนี้แล้วแต่ละห้องเรียน ยังต้องการเนื้อที่ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น อีกเช่น ห้อง
 เครื่องมือ (Tool Rooms) ห้องเก็บของ (Storage) และห้องพักครู
 (Teachers' Offices) โดยคิดเพิ่มไว้อีก 10 %

ก) ประเภทห้องและอาคารประกอบ ไกลแก่ห้องและอาคารประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- ห้องสมุด (จำนวน 1 ห้อง) กวรมีหนังสืออย่างน้อย 5,000 เล่ม และที่อ่านหนังสือ
 กวรมีประมาณ 10 - 15 % ของจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนไว้ (เนื้อที่รวม (Min))

- บ้านพักครู เนื่องจากโรงเรียนมัธยมตามโครงการนี้ ตั้งอยู่ในย่านชุมชนการไปมาสะดวก ความต้องการบ้านพักจึงมีไม่มากนัก ในที่นี้กำหนดให้เป็นบ้านพักสำหรับครูโสดประมาณ 15 % ของจำนวนครูทั้งหมด และครูที่มีครอบครัวประมาณ 25 % ของครูทั้งหมด

ครูโสด ต้องการ เนื้อที่หน่วยละ..... 40 ตาราง เมตร
 ครูที่มีครอบครัวต้องการ เนื้อที่หน่วยละ..... 64 ตาราง เมตร

- บ้านพักภารโรง (ภารโรง 1 คน คือนักเรียน 180 คน) ในโครงการนี้จะมีภารโรง 10 คน ต้องการ เนื้อที่หน่วยละ..... 34 ตาราง เมตร

- สวน - ที่บัสสาวะ แบ่งเป็น

ก) สวนนักเรียนชาย 1 ที่ คือนักเรียน 100 คน ที่บัสสาวะ 1 ที่ ต่อ 30 คน

ข) สวนหญิง 1 ที่ คือนักเรียน 45 คน

สวนต้องการ เนื้อที่ห้องละ..... 1.2 ตาราง เมตร

ที่บัสสาวะต้องการ เนื้อที่ที่ละ..... 0.5 ตาราง เมตร

ทางเดินต้องการ เนื้อที่ไม่เกิน 25 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก า ร อ อ ก แ บ บ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อให้ได้แบบอาคารเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีความเหมาะสมกับสภาพ
การเรียน การสอน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์อันเป็นแนวทางในการออกแบบ ซึ่ง
กล่าวไว้ในบทที่ 3 การออกแบบอาคารเรียนได้ดำเนินไปตามขั้นตอนดังนี้.-

ก) การศึกษาการจัดหน่วยอาคารเรียน (ภาพหน้า 59-61)

ห้องเรียนนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของอาคารสำหรับการศึกษา เป็น
หน่วยพื้นฐานที่จะให้การศึกษารวดลสมบูรณตามเป้าหมาย ดังนั้นการพิจารณาการจัด
หน่วยพื้นฐานจึงเป็นสิ่งจำเป็น และมีผลกระทบโดยตรงต่อการออกแบบก่อสร้างอาคาร
สำหรับการศึกษานี้เป็นอย่างมาก

ตามปกติโรงเรียนจะประกอบไปด้วยอาคาร และห้องต่าง ๆ หลายชนิด
แต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะการใช้สอย โดยเฉพาะโรงเรียนมัธยม
ศึกษาจะประกอบด้วยอาคาร 3 ประเภทคือ.-

- 1) อาคารเรียน ประกอบด้วย ห้องเรียนมาตรฐาน ห้องเรียนและ
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องเรียนศิลปศึกษา และห้องแลปภาษา เป็นต้น
- 2) อาคารฝึกงาน ประกอบด้วย ห้องฝึกงานเกษตรกรรม คหกรรม
ธุรกิจ และอุตสาหกรรม เป็นต้น
- 3) อาคารประกอบ ประกอบด้วย ห้องสมุด โรงพลศึกษา อาคาร
หรือห้องบริหารธุรการ ห้องประชุม - โรงอาหาร บ้านพักครู บ้านพักภารโรง
ส่วน - ที่ปัสสาวะสำหรับนักเรียน เป็นต้น

แต่ในทางปฏิบัติทั่วไปมักจะมีการจัดกลุ่มอาคารเรียนออกได้หลายลักษณะตาม
สภาพความเหมาะสมและขนาดของสถานศึกษาซึ่งได้แก่


แบบที่ 1 เป็นการจัดอาคารมาตรฐานแยกกับอาคารเรียนรู และ ลักษณะความต้องการเนื้อที่ที่ไร้อย่างแตกต่างกัน เช่น อาคารเรียน และอาคารปฏิบัติการ เป็นต้น วิธีนี้เหมาะสำหรับโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ และ ขนาดพิเศษ

แบบที่ 2 แบบรวมเพียงบางส่วน เป็นการจับอาคารมาตรฐานที่มีขนาด และ ลักษณะของห้องเรียนเพียงพอ และเหมาะสมที่จะจัดเป็นห้องปฏิบัติการ ได้ด้วย

แบบที่ 3 แบบผสม เป็นการจับอาคารทำนองเดียวกับแบบที่ 2 แต่ ขนาดและลักษณะของห้องเพียงพอ และเหมาะสมที่จะจัดเป็นห้องอื่น ๆ ได้มากกว่า แบบ ที่ 2

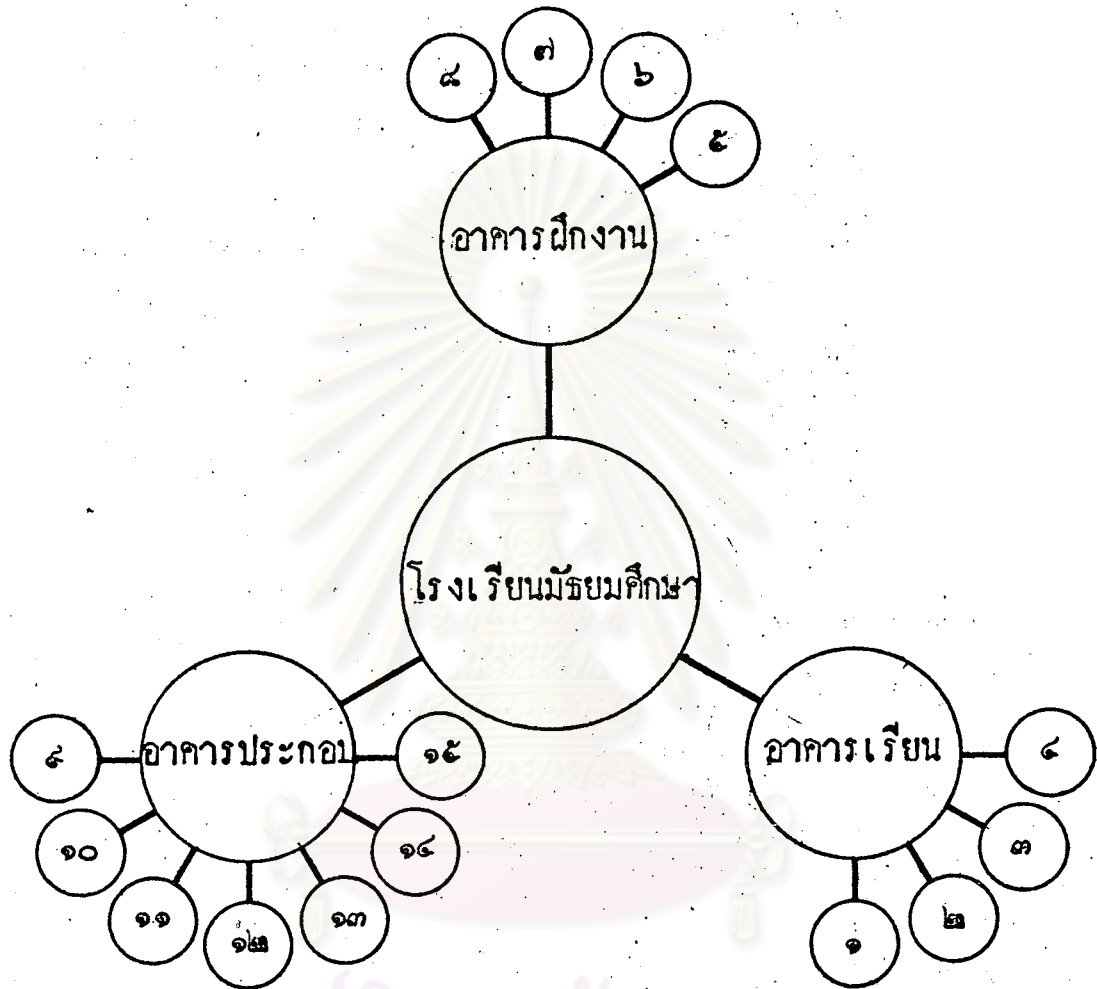
จากผลการศึกษาและวิเคราะห์ขนาดของ โรงเรียนมัธยมที่เหมาะสมสำหรับ โครงการของผู้เขียน ปรากฏว่าโรงเรียนมัธยมขนาดกลาง (MEDIUM SIZE) ซึ่งส่วนใหญ่ ตั้งอยู่ในย่านชุมชนขนาดกลาง - ใหญ่ และมีนักเรียนตั้งแต่ 1200 - 1800 คน อาคารที่ต้องการจะเป็นอาคารเรียนที่ประกอบด้วยห้องเรียนมาตรฐานเป็นส่วนมาก มีห้องปฏิบัติงานและห้องประกอบอื่น ๆ เป็นจำนวนน้อย การที่จะแยกเอาห้องปฏิบัติการ หรือห้องประกอบ อาทิ : ห้องธุรการ ไปสร้างเป็นอาคารหลังเดี่ยวต่างหากโดยเฉพาะ จะมีปัญหาหลายประการ อาทิ ปัญหาค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่สูงขึ้น ปัญหายุ่งยากในทางปฏิบัติเกี่ยวกับงบประมาณ เป็นต้น

เพื่อขจัดปัญหาดังกล่าว จึงได้เลือกวิธีการจัดอาคารเรียนแบบผสม (แบบที่ 3) โดยการออกแบบอาคารเรียนมาตรฐาน ซึ่งสามารถจัดเนื้อที่ภายในให้เป็นห้องเรียนมาตรฐาน ห้องปฏิบัติการ และห้องฝึกงานบางชนิด เช่น ห้องเขียนแบบ ห้องฝึกพิมพ์ดีด, ได้ตามความต้องการของโรงเรียนขนาดกลาง (MEDIUM SIZE) แต่ละแห่ง นอกจากนี้อาคารลักษณะดังกล่าวยังสะดวก ประหยัด และรวดเร็วในการก่อสร้าง อีกด้วย



การศึกษาการจัดหน่วยอาคารเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



๑) ห้องเรียนมาตรฐาน

๒) ห้องเรียนวิทยาศาสตร์

๓) ห้องเรียนศิลปศึกษา

๔) ห้องแล็บภาษา

๕) เกษตรกรรม

๖) คหกรรม

๗) ชุมนิเทศ

๘) อุตสาหกรรม

๙) ห้องสมุด

๑๐) โรงพลศึกษา

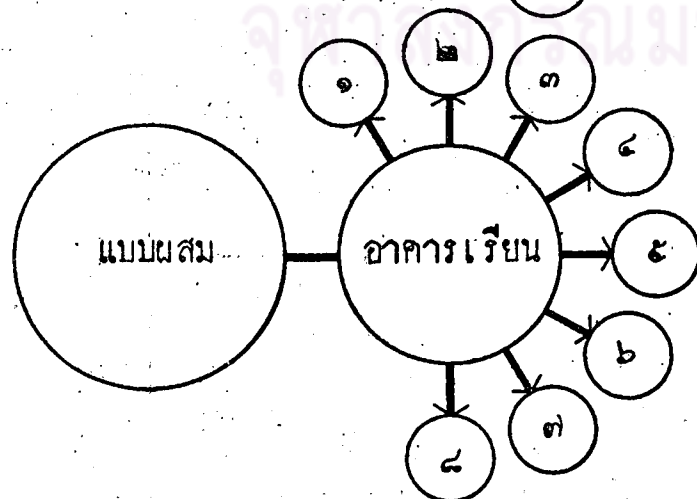
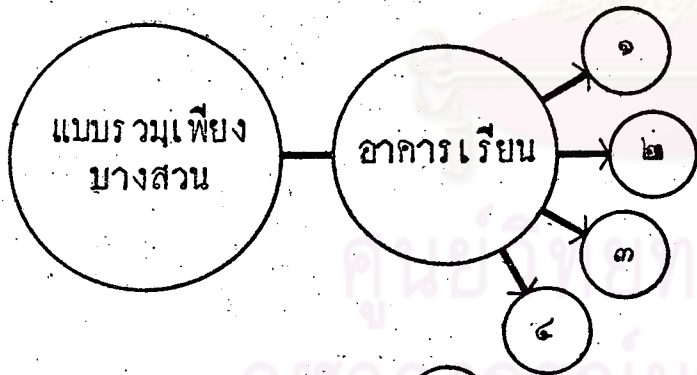
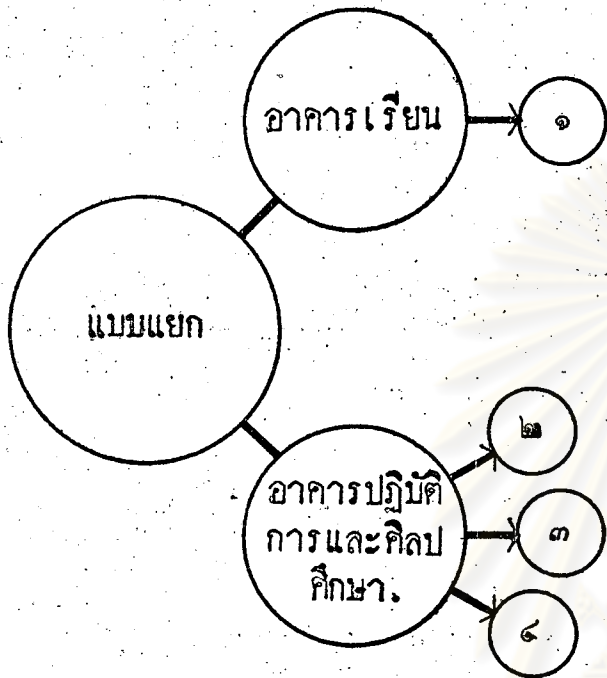
๑๑) อาคารหรือห้องบริหารธุรการ

๑๒) ห้องประชุม - โรงอาหาร

๑๓) บ้านพักครู

๑๔) บ้านพักภารโรง

๑๕) ส้วม - ที่ปัสสาวะ

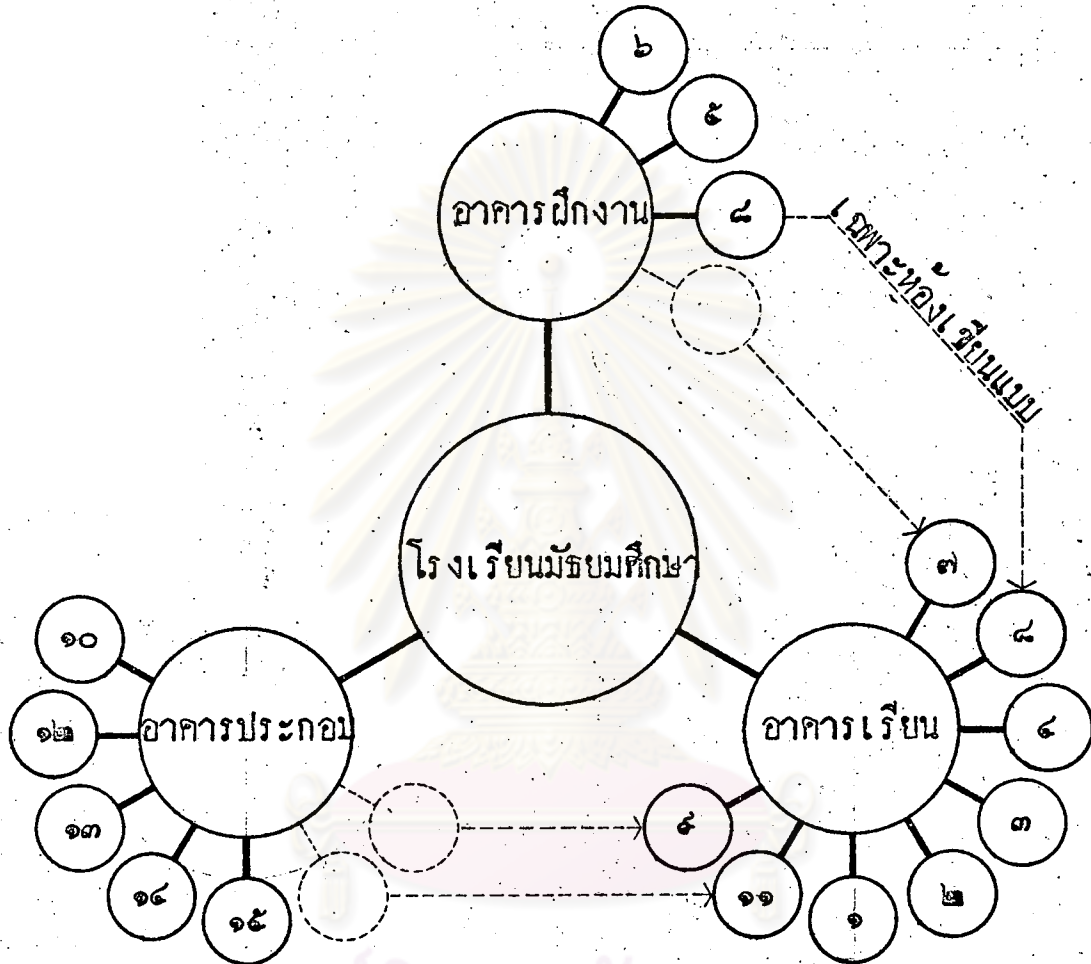


แบบที่ ๑. เป็นการจัดอาคารมาตรฐาน แยกกันตามสหภาพการ
เรียนรู้ แล่ลักษณะความต้องการเนื้อที่ที่ใช้สอยที่แตกต่างกันต
อาคารเรียนทั่วไป และอาคารปฏิบัติการเป็นต้น วิธีนี้เหมาะ
สำหรับโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ และขนาดพิเศษ ที่ต้องมี
ห้องปฏิบัติการและห้องเรียนเป็นจำนวนมาก สำหรับโรงเรียน
ขนาดกลางและเล็ก ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากไม่เหมาะเพราะส่วน
มากต้องการห้องปฏิบัติการเพียงโรงเรียนละห้องสองห้องเท่านั้น
การแยกไปสร้างอีกหลังหนึ่งโดยเฉพาะ จะทำให้สิ้นเปลือง
ค่าใช้จ่ายมากขึ้น.

แบบที่ ๒. เป็นการจัดอาคารเรียนมาตรฐาน ที่มีขนาด
และลักษณะของห้องเรียนเพียงพอและเหมาะสมที่จะจัด
เป็นห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ด้วย

แบบที่ ๓. มีลักษณะการจัดทำของเดียวกันกับแบบ
ที่ ๒ แต่ขนาดและลักษณะของห้องเรียนเพียงพอและเหมาะ
สมที่จะจัดเป็นห้องอื่น ๆ ได้มากกว่า เป็นวิธีที่เหมาะสม
กับโรงเรียนมัธยมขนาดเล็กและขนาดกลาง เพราะ
นอกจากจะประหยัดแล้ว ในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนด
และจัดสรรงบประมาณ ยังทำได้สะดวกและรวดเร็ว
อีกด้วย.

- ๑. ห้องเรียนมาตรฐาน
- ๒. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- ๓. ห้องเรียนศิลปศึกษา
- ๔. ห้องแล็บภาษา
- ๕. ห้องเขียนแบบ
- ๖. ห้องฝึกพิมพ์ดีด
- ๗. ห้องสมุด
- ๘. ห้องบริหาร - ธุรการ



๑	ห้องเรียนมาตรฐาน	๕	ห้องสมุด
๒	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์	๑๐	โรงพลศึกษา
๓	ห้องเรียนศิลปศึกษา	๑๑	อาคารหรือห้องบริหารธุรการ
๔	ห้องแล็บภาษา	๑๒	ห้องประชุม - โรงอาหาร
๕	เกษตรกรรม	๑๓	บ้านพักครู
๖	คหกรรม	๑๔	บ้านพักภารโรง
๗	ธุรกิจ	๑๕	ส้วม - ที่ปัสสาวะ
๘	อุตสาหกรรม		

สำหรับความสูงของอาคารเรียน ใ้้อาศัยผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกรม
 ศาสตร์ศึกษา ซึ่งปรากฏว่าการก่อสร้างและการใช้ประโยชน์อาคารเรียนซึ่งสูง 3 - 4
 ชั้น จะประหยัดกว่าอาคารเรียน 2 ชั้น³⁵ ดังนั้น อาคารเรียนมาตรฐานในโครงการ
 การจึงเป็นอาคารเรียนมีขนาดความสูง 3 - 4 ชั้น

ในด้านการวิเคราะห์รูปฟอร์มของห้องเรียนแบบต่าง ๆ (ภาาพหน้า 68-74)
 ปรากฏว่าห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นห้องเรียนที่เหมาะสม ทั้ง
 ในด้านการจัดโครงสร้าง และการจัดเนื้อที่ใ้สอยภายใน ภาาพหน้า 75 ส่วนขนาด
 ของห้องที่จะนำมาใช้เป็นมาตรฐาน ตามปรกติจะพิจารณาจากห้องที่มีจำนวนความถอง
 การมากที่สุดเป็นเกณฑ์ แต่เนื่องจากอาคารมาตรฐานในโครงการนี้ มีการจัดเนื้อที่ใ้
 สอยภายในอาคารแบบผสม อันประกอบด้วยห้องเรียนมาตรฐาน ห้องปฏิบัติการ และ
 ห้องฝึกงานบางชนิด³⁶ ซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน การใช้ขนาดของห้องเรียนมาตรฐาน
 เพียงอย่างเดียวเป็นเกณฑ์ จึงไม่เหมาะสม แต่ถาจะนำเอาขนาดของห้องปฏิบัติการและ
 ห้องฝึกงานบางชนิดมาใช้เป็นมาตรฐาน เสียเลยก็ไม่วาจทำได้อีก เพราะในโครงการนี้มี
 ความถองการห้องถึงคราวเพียงหนึ่ง หรือสองห้องเท่านั้น โดยเฉพาะห้องถึงคราวมีความ
 ยาวมากไป ไม่สมควรที่จะใ้เป็นห้องเรียนมาตรฐาน เพราะไม่เหมาะสมกับสภาพการ
 มองเห็น และสุขอนามัยของสายตา (ระยะห่างระหว่างนักเรียนถึงกระดานดำ สำหรับ
 นักเรียนแถวหน้า ควรนั่งห่างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร และแถวหลังควรห่างไม่เกิน



35 STANLEY P. WRONSKI, กอ สวัสดิศัพทนิชย, เรืองเคิม, หน้า 15.

36 ขนาดเนื้อที่ของห้องต่าง ๆ ที่นำมาเปรียบเทียบนี้ได้จาก SECOND CANADIAN ADVISORY
 TEAM, เรืองเคิม, หน้า 55 - 63., ผลการวิเคราะห์เรื่อง ห้องเรียนมาตรฐาน
 ของ PROFESSOR W.J. McBAIN กับคณะสถาปนิกกรมอาชีวศึกษา., และ
 การวิเคราะห์ขนาดเนื้อที่ใ้สอยอาคารมัธยมศึกษาของผู้เขียน.

10.00 เมตร)³⁷ ส่วนความกว้างของห้องก็พิจารณาในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าใช้ความกว้างของห้องปฏิบัติงาน และห้องฝึกงานเป็นเกณฑ์ จะมีเนื้อที่สูญเสียไปอย่างมาก และปริมาณของแสงสว่างภายในห้องก็จะมีจำนวนน้อย ไม่เหมาะสมกับสภาพการมองเห็น และสุขอนามัยของสายตาค่ายเช่นกัน

อาศัยการพิจารณาตามนัยดังกล่าว (ดูภาพหน้า 76) ประกอบกับการศึกษาการจัดห้องเรียนมาตรฐานแบบต่าง ๆ ของกรมสามัญศึกษา, กรมอาชีวศึกษา และกรมการฝึกหัดครู ทำให้ได้ขนาดของห้องที่จะนำมาใช้เป็นมาตรฐานในโครงการนี้ คือ 8.00 + 9.00 เมตร

ข) การพิจารณารายละเอียดอื่นส่วนสำคัญของอาคารเรียน

เนื่องจากการก่อสร้างอาคารเรียนมาตรฐานนี้ จะก่อสร้างด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูป ที่มีการผลิตในแบบอุตสาหกรรม ดังนั้นขนาดของชั้นส่วนที่เหมาะสม และสมควรนำมาใช้ในระบบนี้ จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณา ซึ่งสาระในการพิจารณาที่นับว่าสำคัญ ๆ ได้แก่.-

1) โครงสร้าง

การจัดวางระยะห่างของเสา (BAYS) นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะนอกจากจะมีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับการจัดห้องประเภทต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังเกี่ยวข้องกับขนาดของวัสดุก่อสร้างหลักอย่างอื่นอีกด้วย เช่น เหล็กเสริมคอนกรีต เหล็กไลต์เกจ ซึ่งปกติจะมีความยาวเป็นมาตรฐาน 6.00 เมตร สำหรับการออกแบบอาคารในโครงการนี้ได้คำนึงถึงเหตุผลดังกล่าว จึงได้กำหนดวางเสา (BAYS) ไว้

³⁷ สุชาติ โสภประยูร, โครงการสุขภาพโรงเรียน, (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2514), หน้า 43

3.00 เมตร และถือเอาระยะนี้เป็นมาตรฐาน การเพิ่ม และลดขนาดของห้องต่าง ๆ ตามความต้องการในโครงการต่อไป การเพิ่มและลดความยาวของห้องตามวิธีนี้ จะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับการจัดห้อง ๆ แล้วตำแหน่งของผนังอยู่ไม่ตรงกับแนวคานหลัก หรือไปอยู่ตรงกับช่องหน้าต่าง เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คานก่อสร้างเพิ่มสูงขึ้น

2) การขยายชิ้นส่วน

การผลิตชิ้นส่วนในแบบอุตสาหกรรม การขยายชิ้นส่วนจากโรงงานไปติดตั้ง ที่ก่อสร้างจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยยานพาหนะอันได้แก่ รถบรรทุก การกำหนดขนาดของชิ้นส่วนให้เหมาะสมกับขนาดของรถบรรทุกโดยทั่วไป (ชนิด 5 ตัน 6 ล้อ) จะช่วยให้การลำเลียงสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น สำหรับขนาดของชิ้นส่วนที่เหมาะสมมีอยู่ด้วยกันหลายขนาด และขนาดที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และอยู่ในระบบมิตินิยม³⁸

(SYSTEM OF PREFERRED DIMENSIONS) ได้แก่ ขนาด 3 พ 6 พ 12 พ และ 24 พ (ดูภาพหน้า 77) ซึ่งจะได้นำมาใช้เป็นหลักในการพิจารณาขนาดของชิ้นส่วนมาตรฐานของโครงการนี้

แต่จากการวิเคราะห์โครงสร้างของอาคารแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่สูง 3 - 4 ชั้น ปรากฏว่า ขนาดของเสาจำเป็นจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าแบบธรรมดาเล็กน้อย เพราะทรงบริเวณหัวเสา อันเป็นจุดเชื่อมต่อกัน จะมีเหล็กเสริมหลายเส้นวิ่งผ่าน (ดูภาพ หน้า 108) ซึ่งถ้าเสามีขนาดเล็ก เหล็กเสริมเหล่านี้จะเบียดกันจนมีช่องว่างไม่เพียงพอที่คอนกรีตจะไหลผ่านเข้าไปได้ ทำให้จุดต่อเชื่อมเหล่านี้ไม่แข็งแรงเท่าที่ควร ดังนั้นเสาของอาคารในโครงการนี้จึงใช้ขนาด 0.40×0.40 เมตร ส่วนอาคารโรงฝึกงาน ซึ่งเป็นอาคารชั้นเดียวไม่ค่อยมีปัญหาในเรื่องค้ำถ่วงมากนัก เสาที่ใช้จะมีขนาด 0.20×0.20 เมตร และ 0.20×0.40 เมตร

38

วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, สถาบัน, "การทำแบบสำหรับก่อสร้างอาคารพิกัด", การมาตรฐานและการประสานทางพิกัดในงานก่อสร้างอาคาร, (กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, 2517), หน้า 20

เหตุผลดังกล่าวนับเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ขนาดของชั้นส่วนทั้งหมดในโครงการนี้ไม่อยู่ในระบบมอดินิยม แต่จะมีลักษณะผสมที่ใช้โครงสร้างโดยเฉพาะ (SEMI - CLOSED BUILDING SYSTEM) กล่าวคือ ขนาดของชั้นส่วนต่าง ๆ ในระบบนี้จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เฉพาะขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดของรถบรรทุกโดยทั่วไปเท่านั้น ซึ่งโดยชั้นส่วนที่มีความกว้าง 3 พ, 4 พ, 6 พ, 8 พ, 9 พ, 12 พ, 18 พ, และ 24 พ เป็นต้น

แต่จากการพิจารณาชั้นส่วนสำเร็จรูปของอาคารต่าง ๆ ที่มีการผลิตในแบบอุตสาหกรรมในประเทศไทย ปรากฏว่าส่วนมากจะมีขนาดกว้าง 0.60 เมตร หรือ 6 พ ดังนั้นเพื่อที่จะให้ได้ขนาดชั้นส่วนของอาคารเรียนที่เป็นมาตรฐานใช้ใ้กว้างขวางมากขึ้น โครงการนี้จึงกำหนดขนาดของชั้นส่วนให้มีความกว้าง 0.60 เมตร หรือ 6พ. เป็นส่วนใหญ่ และจะมีขนาดอื่น ๆ (ดังที่กล่าวมาแล้ว) ประกอบด้วยความเหมาะสมกับ GENERAL MODULAR DRAWING หน้า 78 และการจัดห้องเรียน ห้องปฏิบัติการและอาคารฝึกงาน หน้า 80 ถึง 101

ค) การออกแบบโครงสร้างอาคาร (ดูภาพหน้า 109, 110)

สำหรับการออกแบบโครงสร้าง ได้ดำเนินการด้วยการศึกษารูปแบบโครงสร้างของอาคารสำเร็จรูปในระบบต่าง ๆ ที่ทำขึ้นในประเทศไทย และในต่างประเทศ (ดูภาพประกอบหน้า 166-76) แล้วอาศัยผลการวิเคราะห์ระบบการก่อสร้างอาคารโดยทั่วไปในปัจจุบัน และแนวทางการออกแบบดังที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 เป็นเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับอาคารในโครงการนี้ต่อไป ซึ่งผลการออกแบบตามนี้ยังคงกล่าวที่นับว่าสำคัญ ๆ พอจะสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้คือ.-

- 1) วัสดุ ใช้วัสดุก่อสร้างหลัก อาทิ คอนกรีต และ เหล็ก

- 2) ฐานรากและคอม่อ หลอดกับที่ขนาด และรูปแบบจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพดินบริเวณที่ก่อสร้างอาคาร
- 3) เสา, คาน, พื้นและผนัง หลอดสำเร็จจากโรงงาน (ดูภาพชิ้นส่วน หน้า 102)

อนึ่ง การที่ผู้เขียนเลือกใช้รูปแบบ DOUBLE TEE นั้นเป็นเพราะว่า รอยต่อชิ้นส่วนพื้นในงานก่อสร้างแบบสำเร็จรูป หรือ กิ่งสำเร็จรูปที่ทำกันอยู่ในประเทศไทย ปัจจุบัน มักจะไม่เรียบรอย สูงบ้าง ต่ำบ้าง ซึ่งอาจสืบเนื่องมาจากฐาน และคานงานส่วนใหญ่ที่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการหล่อ, การประกอบชิ้นส่วน หรืออาจเกิดขึ้นจากการ โกงงอตามคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ก็ได้ การใช้พื้นแบบดังกล่าวโดยออกแบบให้ขาของตัว "T" อยู่ริมใกล้กับรอยต่อ จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ควยเงามืดที่เกิดจากขาของตัว "T" จะบังส่วนที่ไม่เรียบรอยนี้ไว้ และยังใช้ตีคัลโคมไฟฟ้าพลุออ เรส เอนด์และ เกล็นท่อน้ำประปา, สายไฟฟ้า, โดยไม่จำเป็นต้องตีฝ้าเพดานใดบังไว้ได้อีกด้วย ส่วนที่เกี่ยวกับผนังของอาคารในโครงการนี้ ได้เลือกใช้ผนังคอนกรีตกลวงแทนผนังก่ออิฐฉาบปูนเพราะมีความเหมาะสมกว่า (ดูการวิเคราะห์เปรียบเทียบหน้า 184) นอกจากนี้ผนังคอนกรีตกลวงยังมีคุณสมบัติในด้านการป้องกันความร้อนและคลายความร้อนได้ดีกว่าผนังคอนกรีตชนิดที่ตันอีกทั้งยังมีความแข็งแรงไม่บดงอ หรือ แตกร้าวง่ายในขณะขนย้าย และยกติดตั้ง โดยเฉพาะรูกลวงของผนังเหล่านี้ ยังใช้เก็บท่อน้ำประปา ไฟฟ้า ได้อีกด้วย

4) การประกอบติดตั้ง (ASSEMBLY)

รอยต่อระหว่างคาน และ เสา ใช้วิธีเชื่อมต่อเหล็กเสริม และเทคอนกรีตในที่ (ดูรายละเอียด หน้า 108) เพราะเป็นวิธีที่ช่างส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีความ

เข้าใจ และไ้ประสบการณ์จากงานก่อสร้างแบบธรรมดาทั่วไป (CONVENTIONAL) มากพอที่จะทำได้ โดยไม่ต้องใ้รื่องานผู้นำงานโดยเฉพาะ³⁹ นอกจากนี้รอยต่อ คังกลาวยังมีความมั่นคงแข็งแรง (RIGID) เทียบ กับการก่อสร้างอาคารแบบปรกติ ธรรมดา หรือ มากกว่าอีกเลย

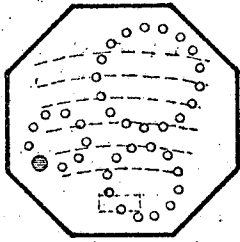


ศูนย์วิทยพัทยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

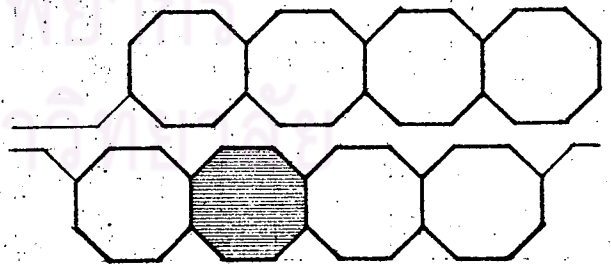
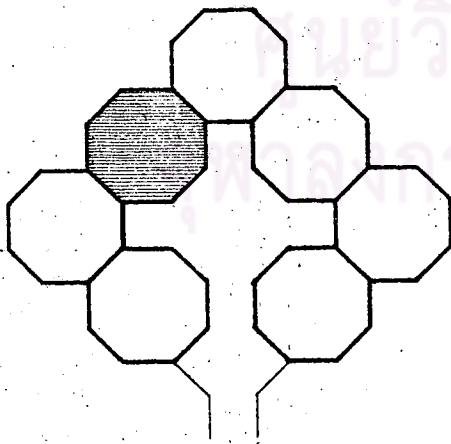
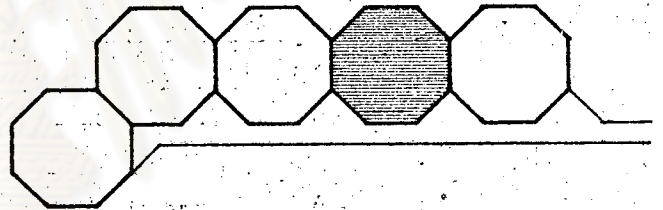
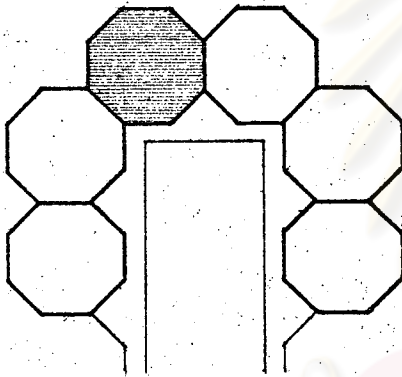
³⁹ ผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างอาคารเรียนโดยทั่วไปไม่มีใ้รื่องานผู้นำงาน - โดยเฉพาะ, ส่วนมากมักจะวางแผนดำเนินการด้วยตนเอง โดยอาศัยปรึกษาจากสถาปนิก, วิศวกรเป็นบางครั้งบางคราวเท่านั้น

ห้องเรียนรูปแปดเหลี่ยม



U N I T

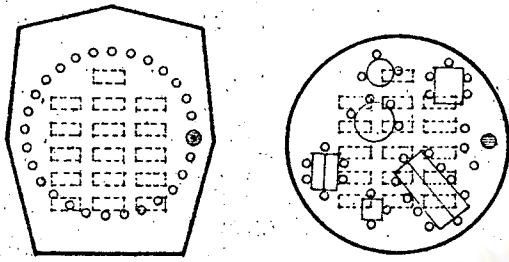
- มีปัญหา เช่น เกี่ยวกันกับห้องเรียนรูปหกเหลี่ยมแต่เนื่อง จากมีมุมและส่วนของผนังมากกว่า ดังนั้นความยุ่งยาก ในด้านการก่อสร้างจึงมีมากกว่าด้วย.
- การประกอบฟอร์มหรือห้องเรียน (Unit combinations) ขึ้นเป็นรูปอาคารเรียนทำได้จำกัดและมีซอกมุมมาก.



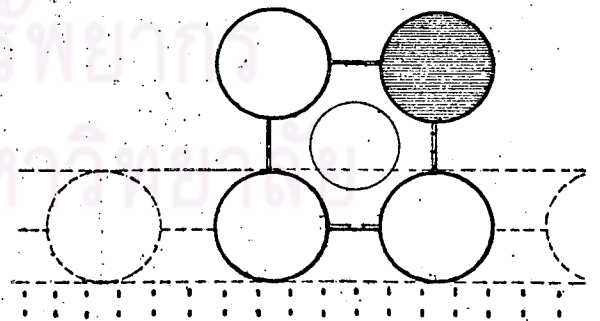
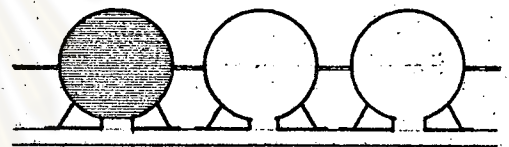
U N I T C O M B I N A T I O N S *

ห้องเรียนรูปเจ็ดเหลี่ยมและวงกลม

มีปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับวิธีการก่อสร้างเพราะรูปลักษณะ (Form) ของห้องเรียน (แบบหนึ่งมีมุมต่างกันและอีกแบบหนึ่งเป็นวงกลม) ทำยาก ต้องใช้ความแม่นยำและความปราณีตในการก่อสร้างมากมีจนนั้นแล้วความคลาดเคลื่อนจะเกิดขึ้นได้ง่าย.



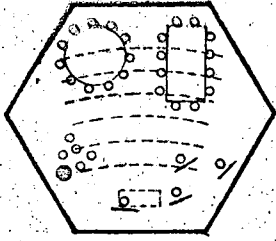
U N I T



U N I T C O M B I N A T I O N S *

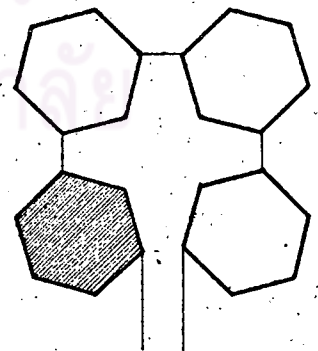
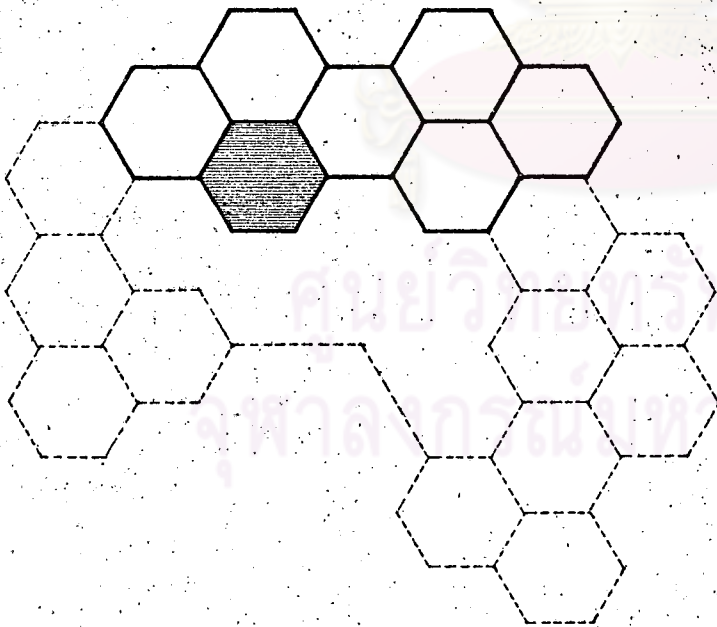
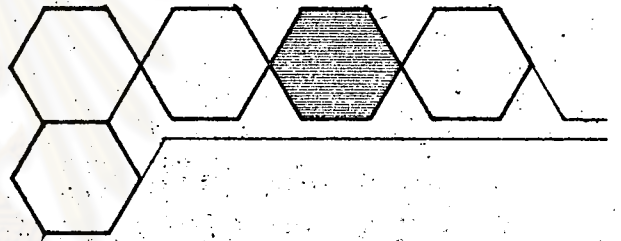
Source: *- Alfred Roth, New School Building. London:Thames&Hudson,1966.
- Ferdinand Budde, Hans Wolfram, Schulen. München:Callwey,1969.

ห้องเรียนรูปหกเหลี่ยม



UNIT

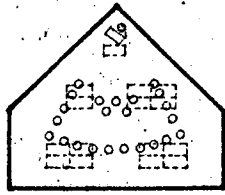
- มีปัญหาในด้านการก่อสร้างมาก โดยเฉพาะ โครงสร้าง อันได้แก่ เสา คานและ โครงหลังคาของห้องที่มีมุม - ปลายจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การก่อสร้างอาคาร สูงขึ้น.
- การประกอบฟอร์มหรือห้องเรียน (Unit combinations) ขึ้นเป็นรูปอาคารเรียนทำได้จำกัดและมีขอกมุม.



UNIT COMBINATIONS*

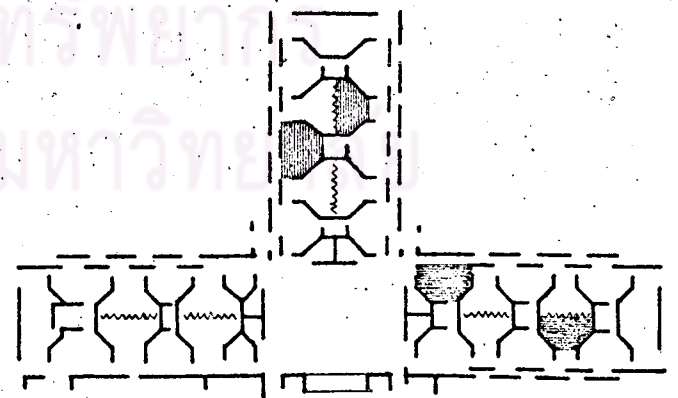
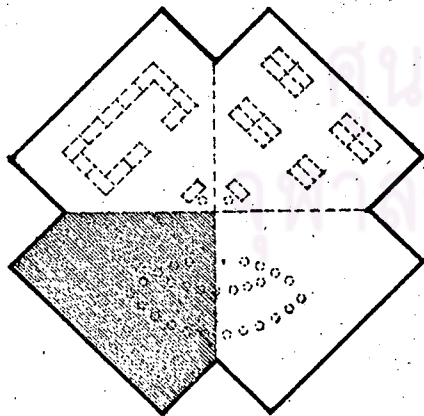
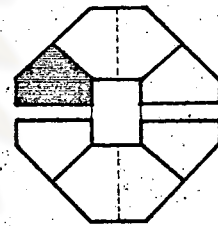
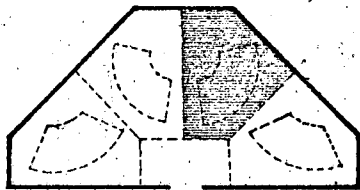
Source: * Ferdinand Budde, Hans Wolfram, Schulen. München: Callwey, 1969.

ห้องเรียนรูปห้าเหลี่ยม



U N I T

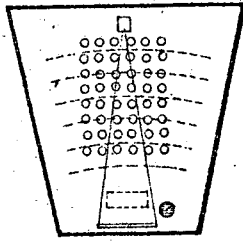
- การจัดเสาและแนวคานให้สอดคล้องสัมพันธ์กับแนวมั่งห้องเรียนยุ่งยากและมีปัญหามาก.
- การประกอบฟอร์ม (Unit combinations) ซ้อนกันจะมีปัญหาเกี่ยวกับลมและแสงสว่าง (Orientation) มาก.



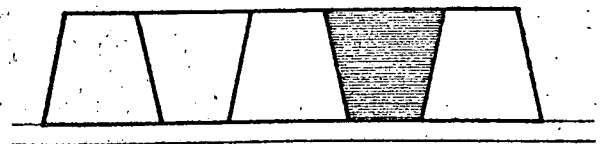
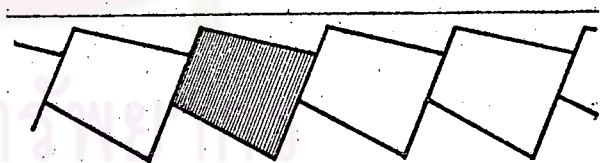
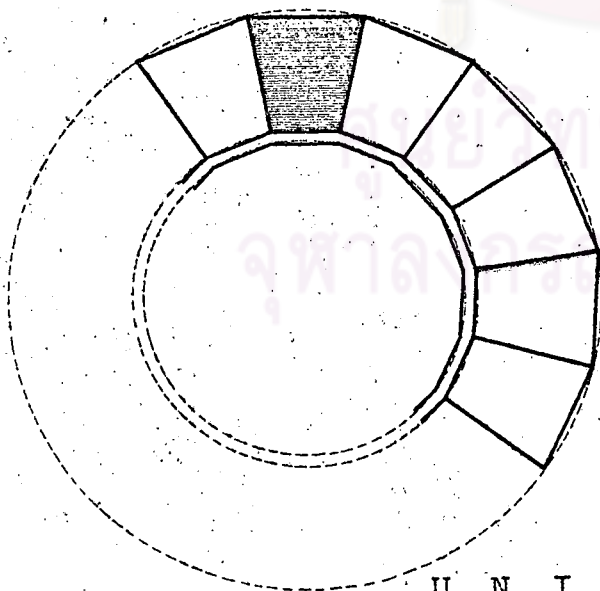
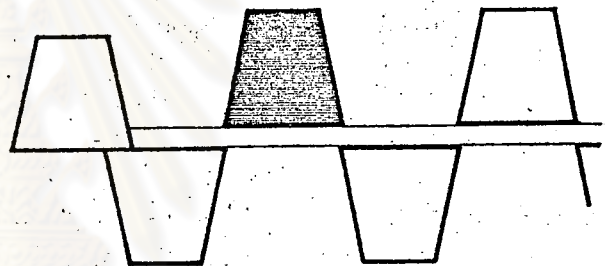
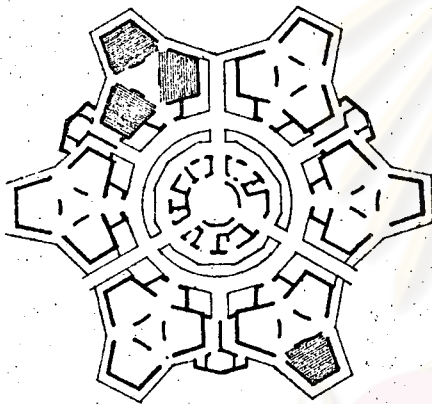
U N I T C O M B I N A T I O N S*

ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

- มีปัญหาเกี่ยวกับ โครงสร้าง โดยเฉพาะเสา คานและ - หลังคา ซึ่งจะต้องเอียงไปตามรูปลักษณะ (Form) ของห้องเรียน.



U N I T

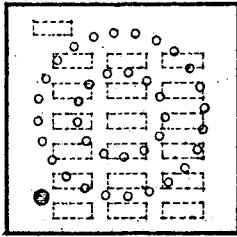


U N I T C O M B I N A T I O N S *

Source: *- Alfred Roth, New School Building. London:Thames&Hudson,1966.

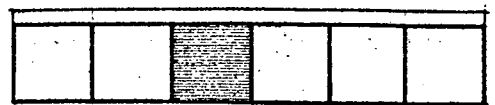
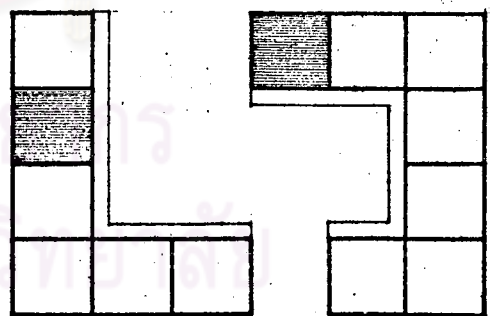
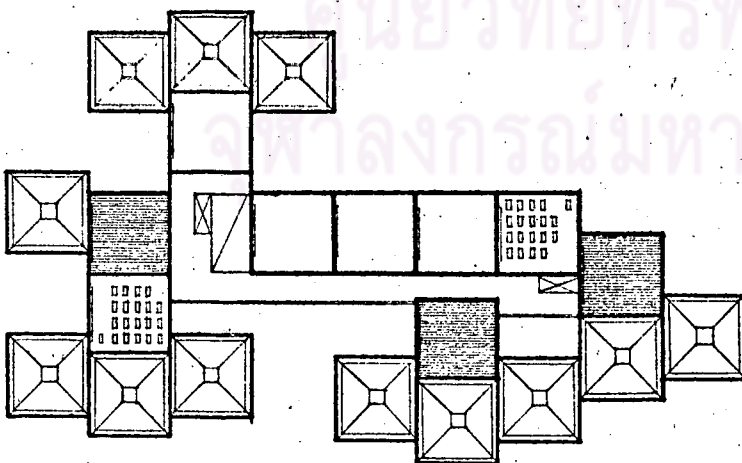
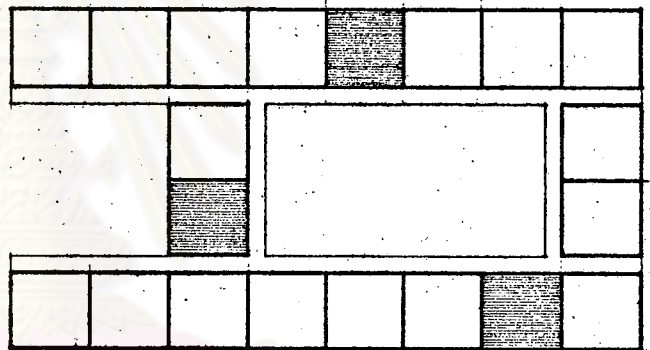
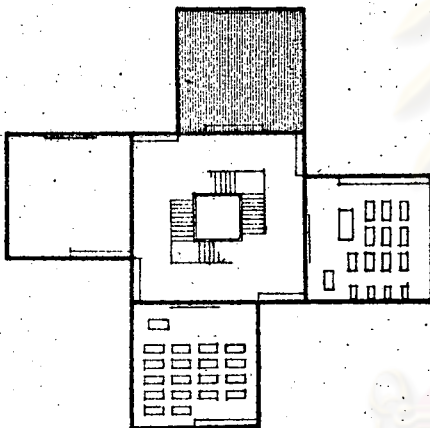
- Ferdinand Budde, Hans Wolfram, Schulen.München:Callwey,1969.

ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



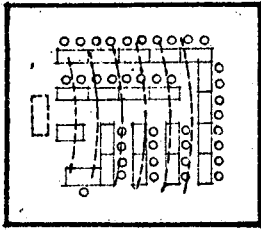
- เป็นแบบที่เหมาะสมเพราะรูปลักษณะ (Form) ของห้องเป็นมุมฉากจึงมีผลในทางประหยัด.
- การประกอบฟอร์มหรือห้องเรียน (Unit combinations) ขึ้นเป็นรูปอาคารเรียนทำได้หลายแบบ.

U N I T



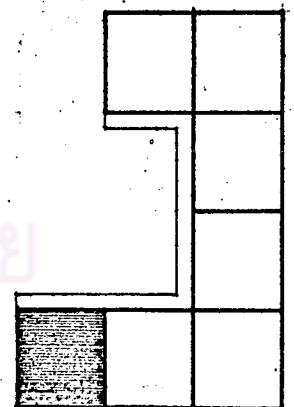
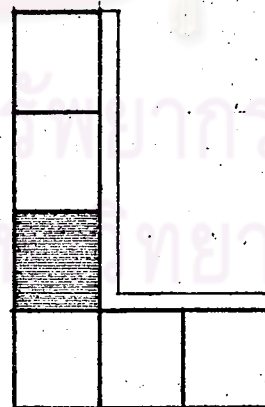
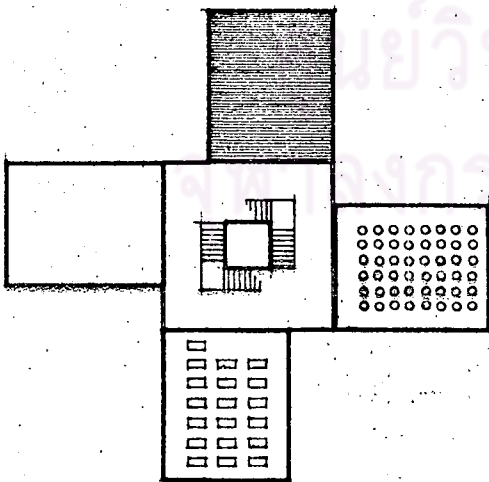
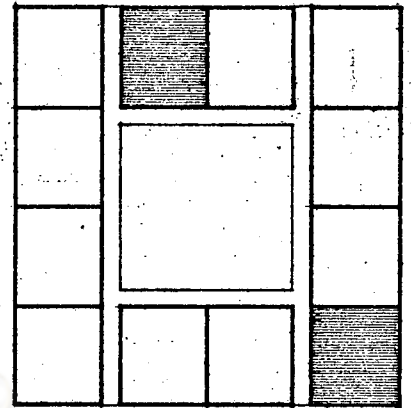
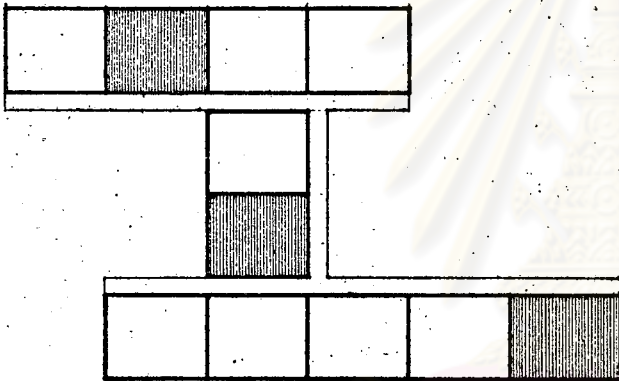
U N I T C O M B I N A T I O N S *

ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



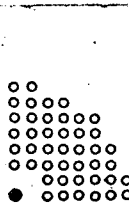
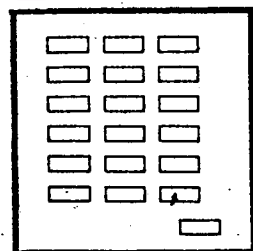
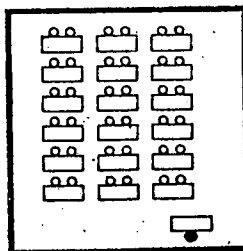
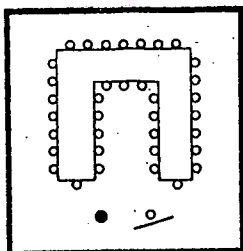
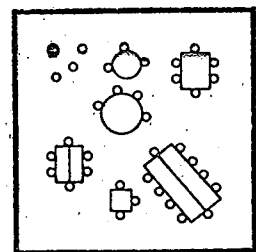
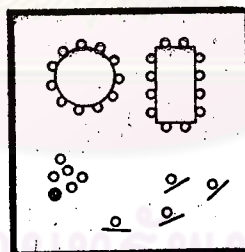
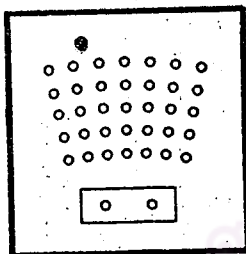
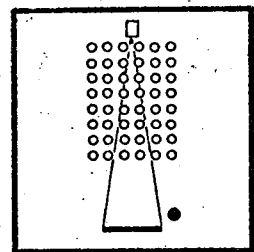
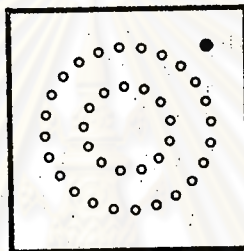
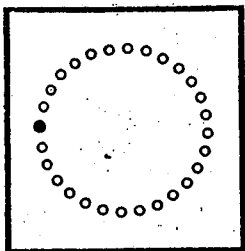
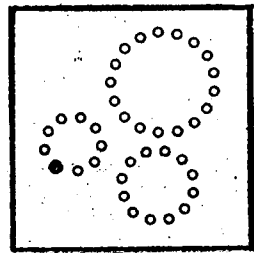
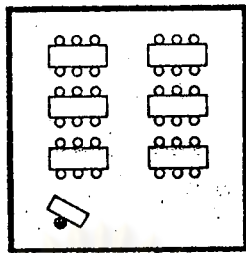
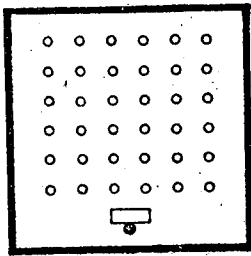
- มีความเหมาะสม เช่นเดียวกับห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส.
- การประกอบฟอร์ม (Unit combinations) ทำได้หลายแบบเช่นกัน.

U N I T

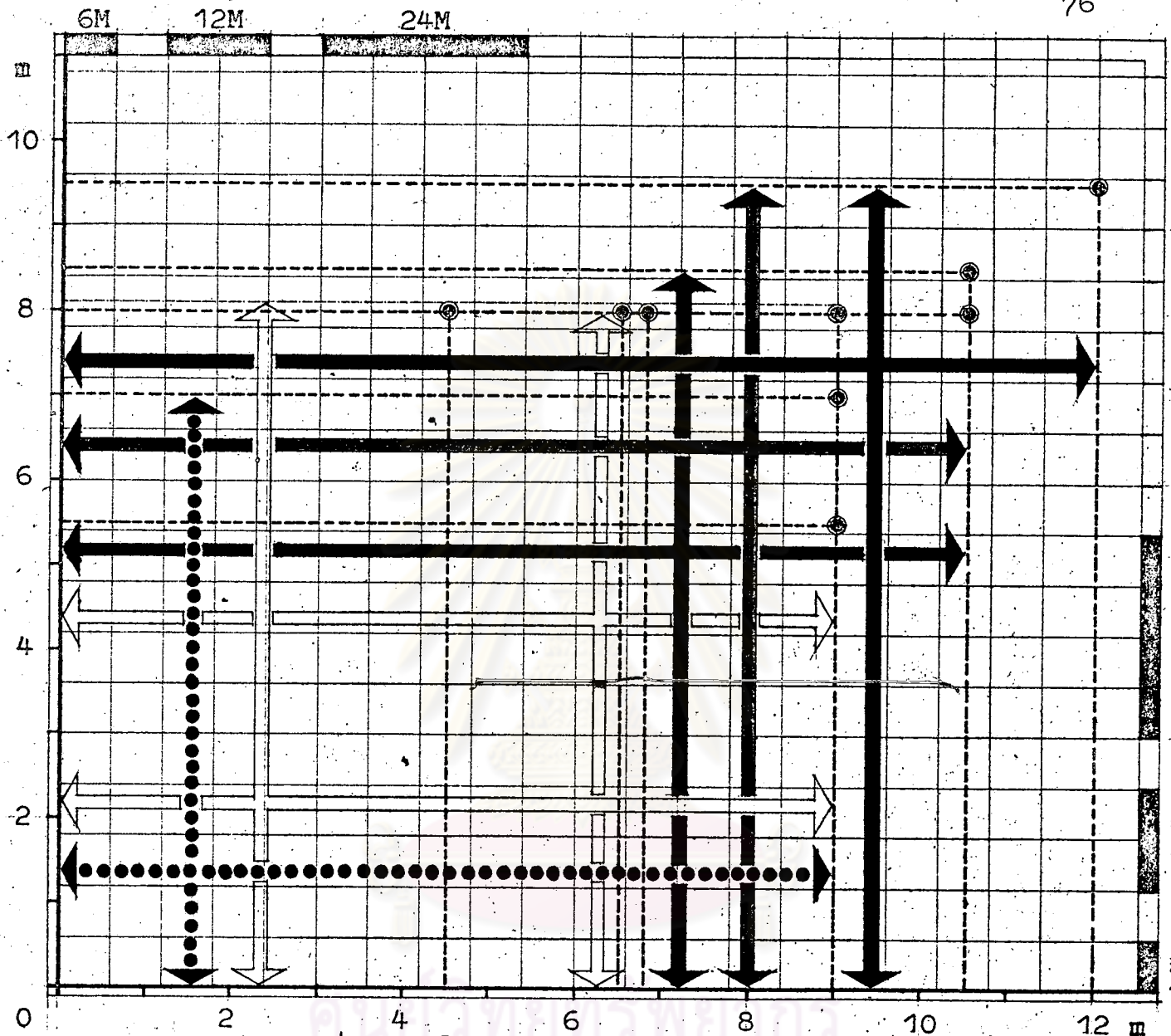


U N I T C O M B I N A T I O N S

การจัดเก้าอี้และโต๊ะเรียนให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนในลักษณะต่างๆ
สามารถทำได้ในห้องเรียนที่มีรูปฟอร์มสี่เหลี่ยม

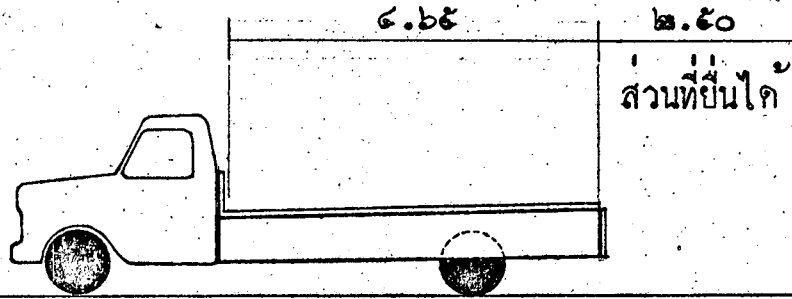
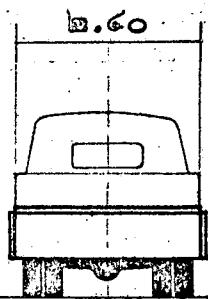


การพิจารณาขนาดของห้องเรียนที่จะนำมาใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบ

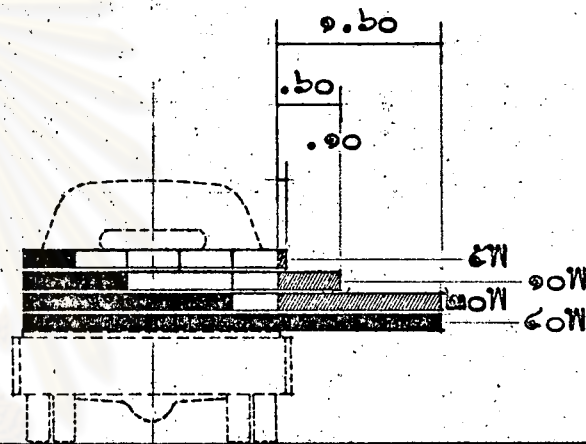
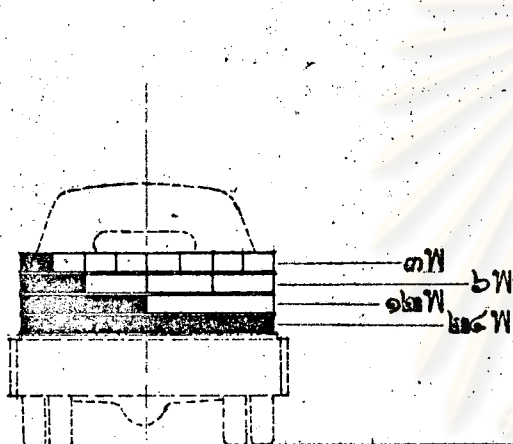


- ขนาดห้องเรียนที่กรมสามัญฯ ใช้อยู่ในปัจจุบัน 7.00 X 9.00 ม.
- ▬▬▬ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (เคมี) มีขนาดใหญ่จำนวนที่ต้องการมีน้อย (ในโครงการนี้ต้องการเพียง 1 ห้องเท่านั้น) ถ้านำขนาดนี้มาใช้เป็นมาตรฐาน จะทำให้มีพื้นที่สูญเปล่า (VAST) ในห้องอื่นๆ (โดยเฉพาะในห้องเรียนมาตรฐาน) มาก.
- ▬▬▬ มีเนื้อที่สูญเปล่า (VAST) เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะความกว้าง (WIDTH) ของห้องจะทำให้ปริมาณแสงในห้องที่ติดกับ CORRIDOR มีจำนวนน้อยเกินไป.
- ▬▬▬ ห้องมีความยาวมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับสภพการมองเห็น และสูงน้ามยของสายตา เพราะยาวเกินกว่า 10.00 ม.
- ▬▬▬ เป็นขนาดที่เหมาะสม เพราะมีความกว้างเพิ่มขึ้นจากเดิมเพียง 1.00 ม. เท่านั้น ซึ่งก็อาจจะนำเอาระยะดังกล่าวมาปรับ (ADJUST) โต๊ะเรียนและช่องทางเดินระหว่างโต๊ะให้มีสภาพไม่ขยับคืบ ความรู้สึกของผู้เรียนได้ อีกทั้งสัดส่วนของห้องยังเหมาะสมกับเนื้อที่ใช้สอยอื่น ๆ อีกเช่น : ห้องปฏิบัติการภาษา, ฟิสิกส์, ชีววิทยา, ห้องบริหาร - อธิการ, ห้องเขียนแบบ และห้องเรียนพิมพ์ดีด เป็นต้น.

การพิจารณาขนาดของชิ้นส่วนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการลำเลียงขนส่ง

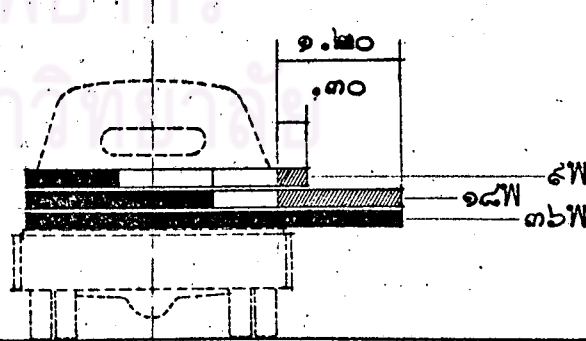
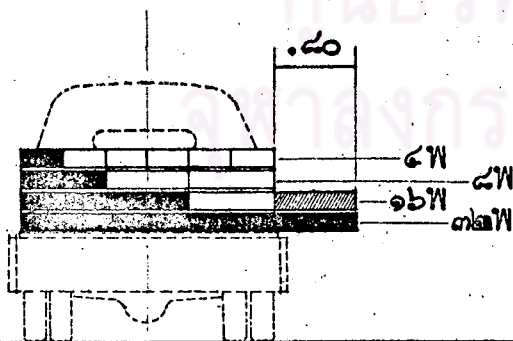


ขนาดรถบรรทุก ๖ ล้อ ๕ คัน



ชิ้นส่วนขนาด ๓๐, ๖๐, ๑๒๐ และ ๒๔๐ ซม. เป็นชิ้นส่วนที่เหมาะสมเพราะแต่ละชั้นมีความกว้างสอดคล้องกับความกว้างของรถบรรทุก(๖ล้อ - ๕คัน) ที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน.

ชิ้นส่วนขนาด ๕๐, ๑๐๐, ๒๐๐, และ ๔๐๐ ซม. ไม่สอดคล้องกับความกว้างของรถบรรทุก.



ชิ้นส่วนขนาด ๔๐, ๘๐, ซม. มีขนาดที่สอดคล้องกับความกว้างของรถ แต่ขนาด ๑๖๐, และ ๓๒๐ ซม. มีขนาดไม่เหมาะสมและส่วนยื่นคานข้างยังผิดกฎจราจรอีกด้วย.

ชิ้นส่วนขนาด ๕๐, ๑๘๐, และ ๓๖๐ ซม. ก็มีขนาดไม่เหมาะสมเช่นกัน.



การจัดห้องเรียน
และห้องประกอบต่างๆ
"A"

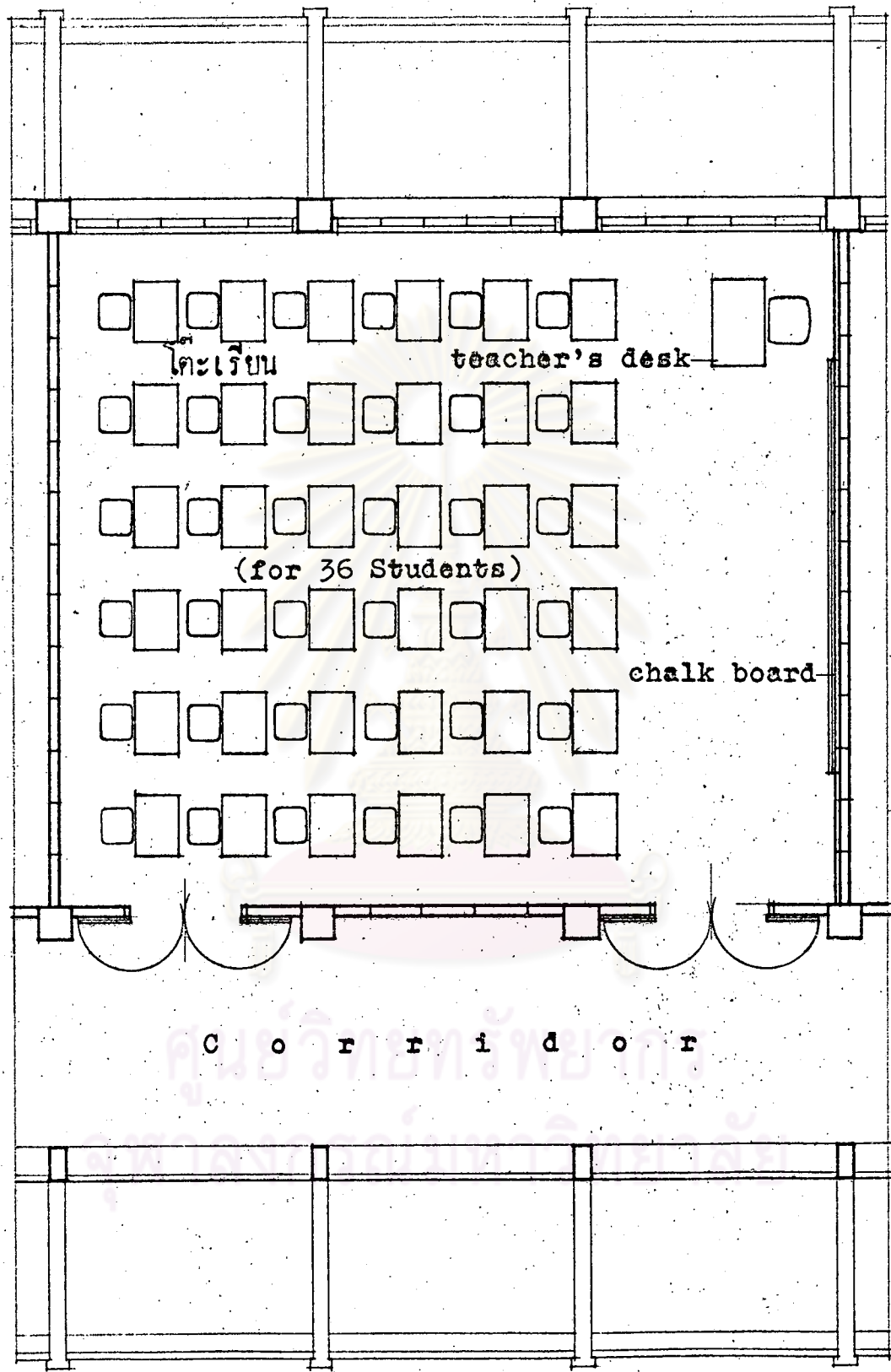
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒.๓๐

๒.๓๐

๒.๓๐

๒.๓๐



30

โต๊ะเรียน

teacher's desk

(for 36 Students)

chalk board

C o r r i d o r

๓.๐๐

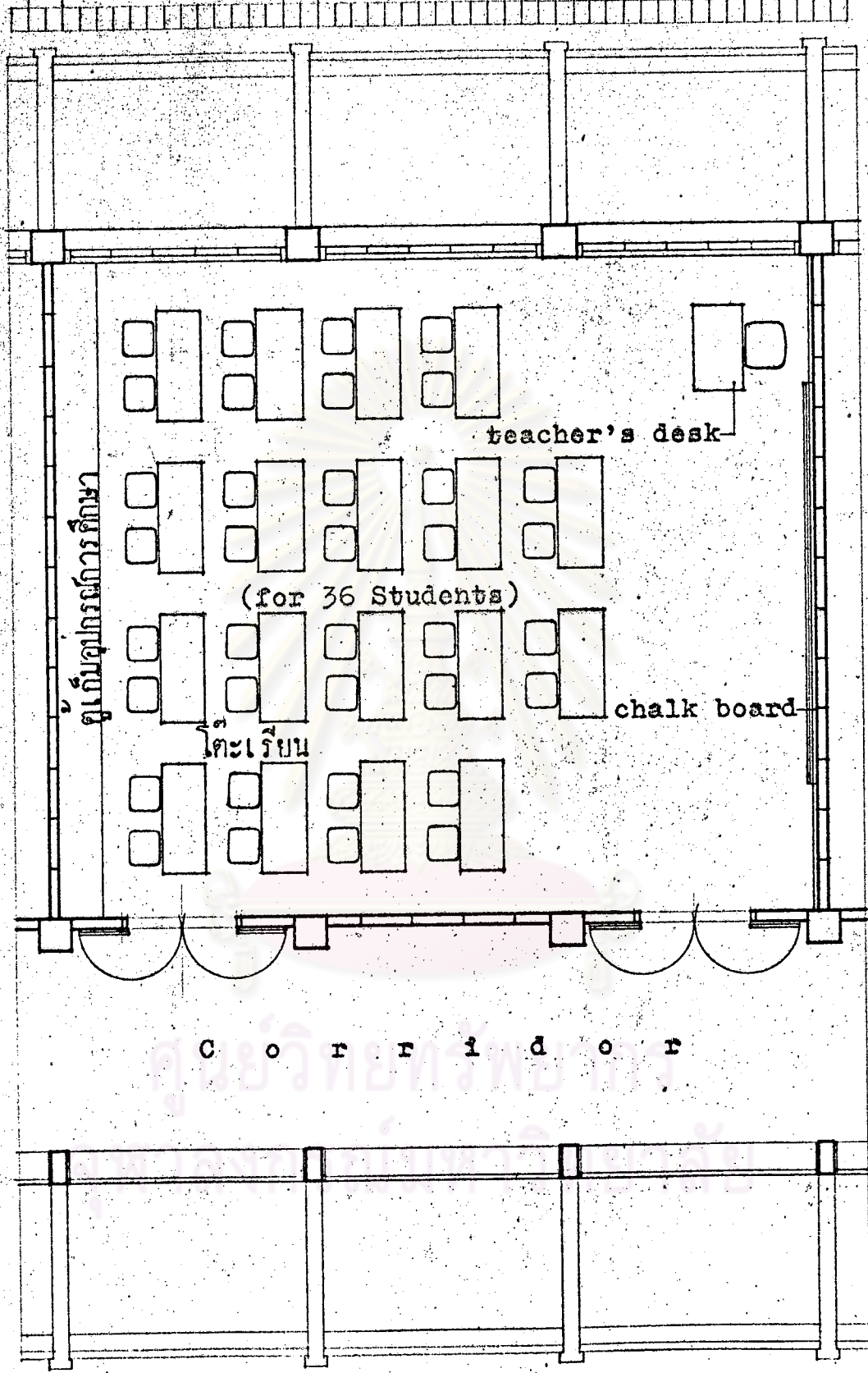
๓.๐๐

๓.๐๐

ห้องเรียนมาตรฐาน

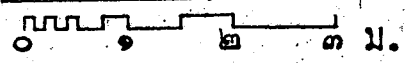
๐ ๑ ๒ ๓ ม.

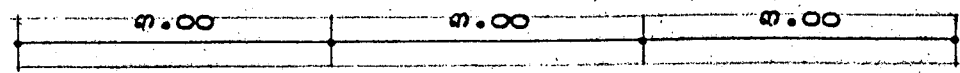
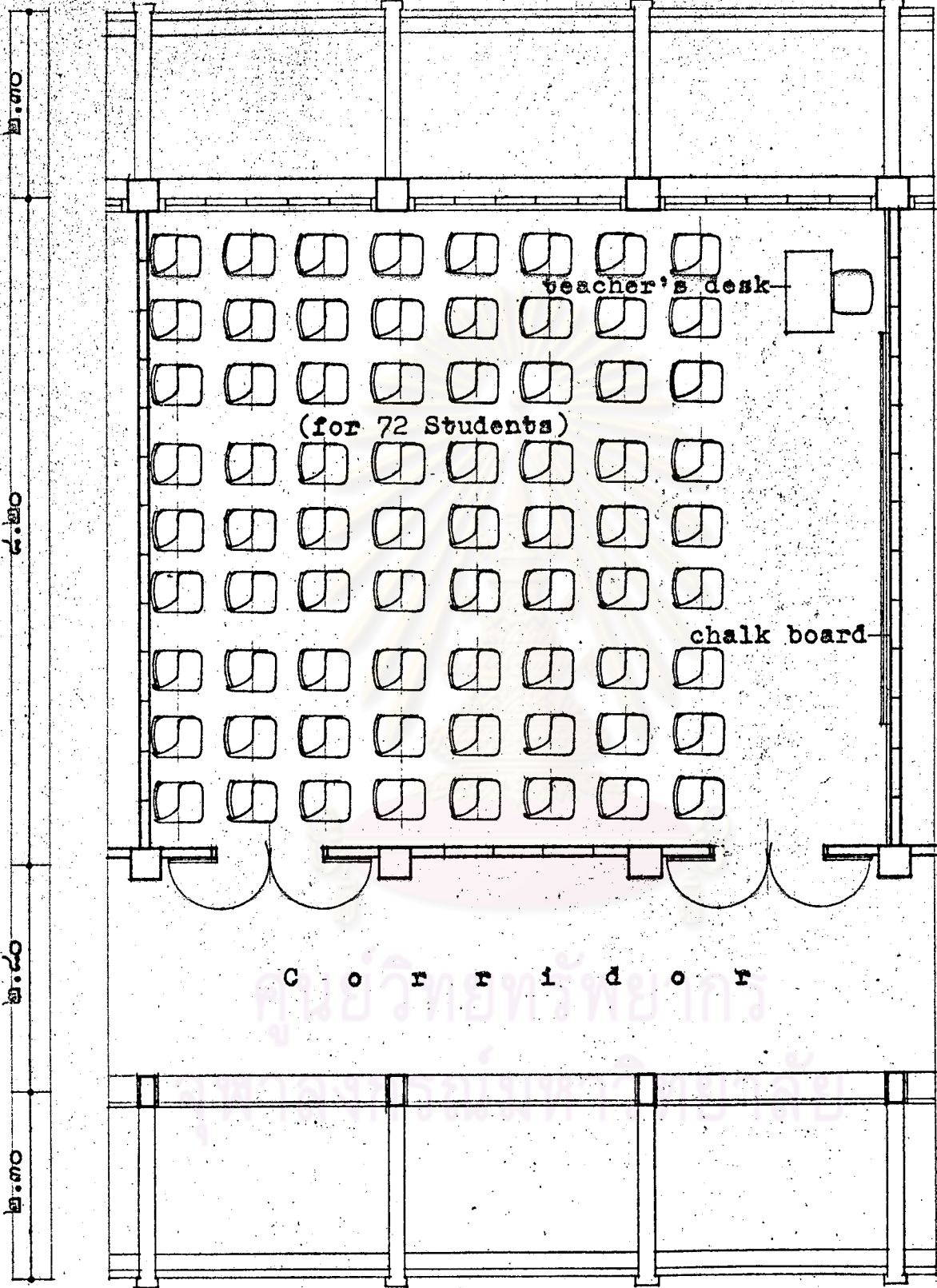
๒.๓๐
๒.๒๐
๒.๕๐
๒.๓๐



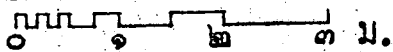
๓.๐๐ ๓.๐๐ ๓.๐๐

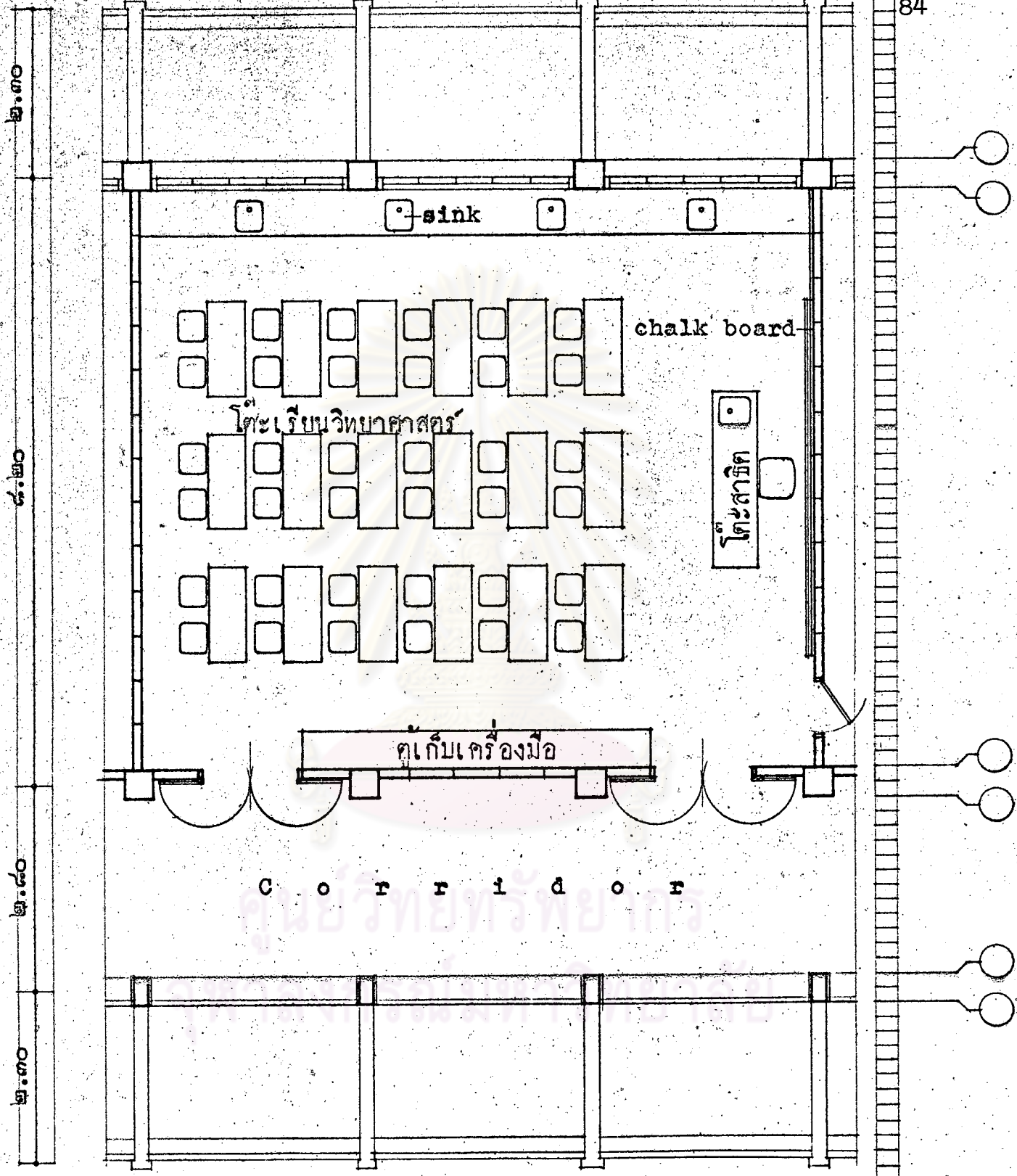
ห้องเรียนมาตรฐาน



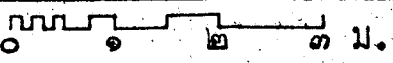


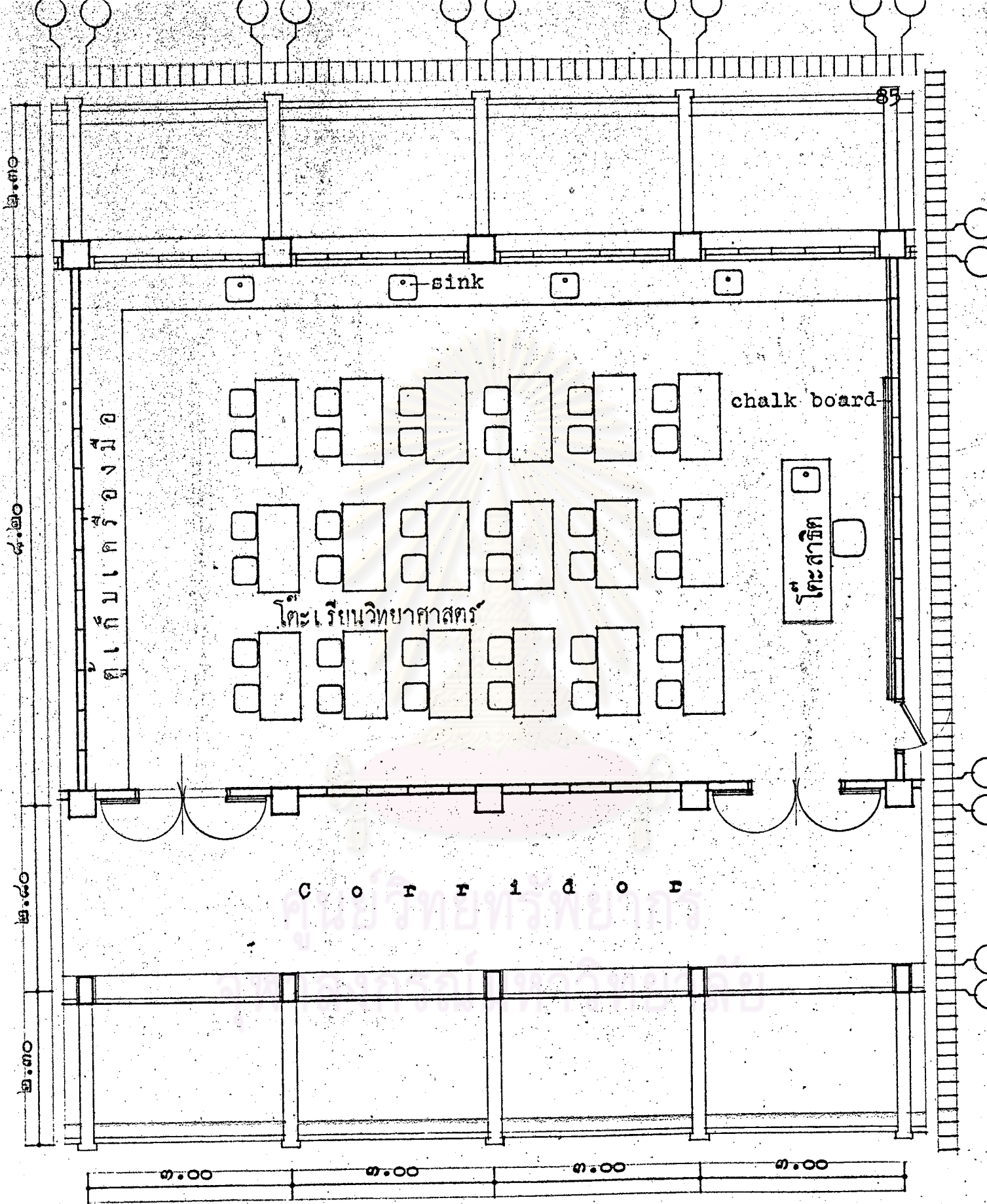
ห้องบรรยาย





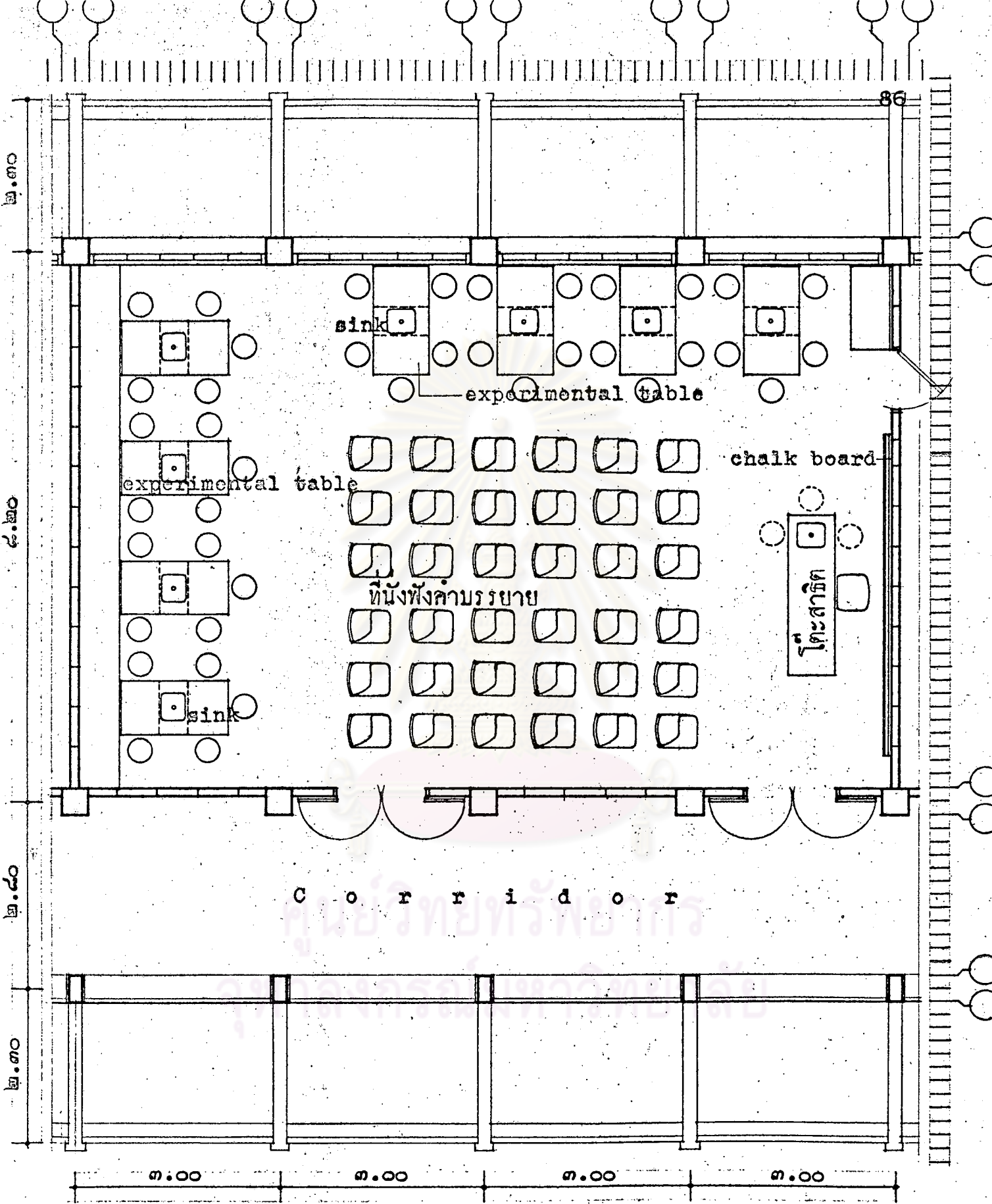
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ทั่วไป, ฟิสิกส์, และชีววิทยา)



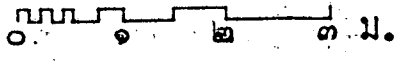


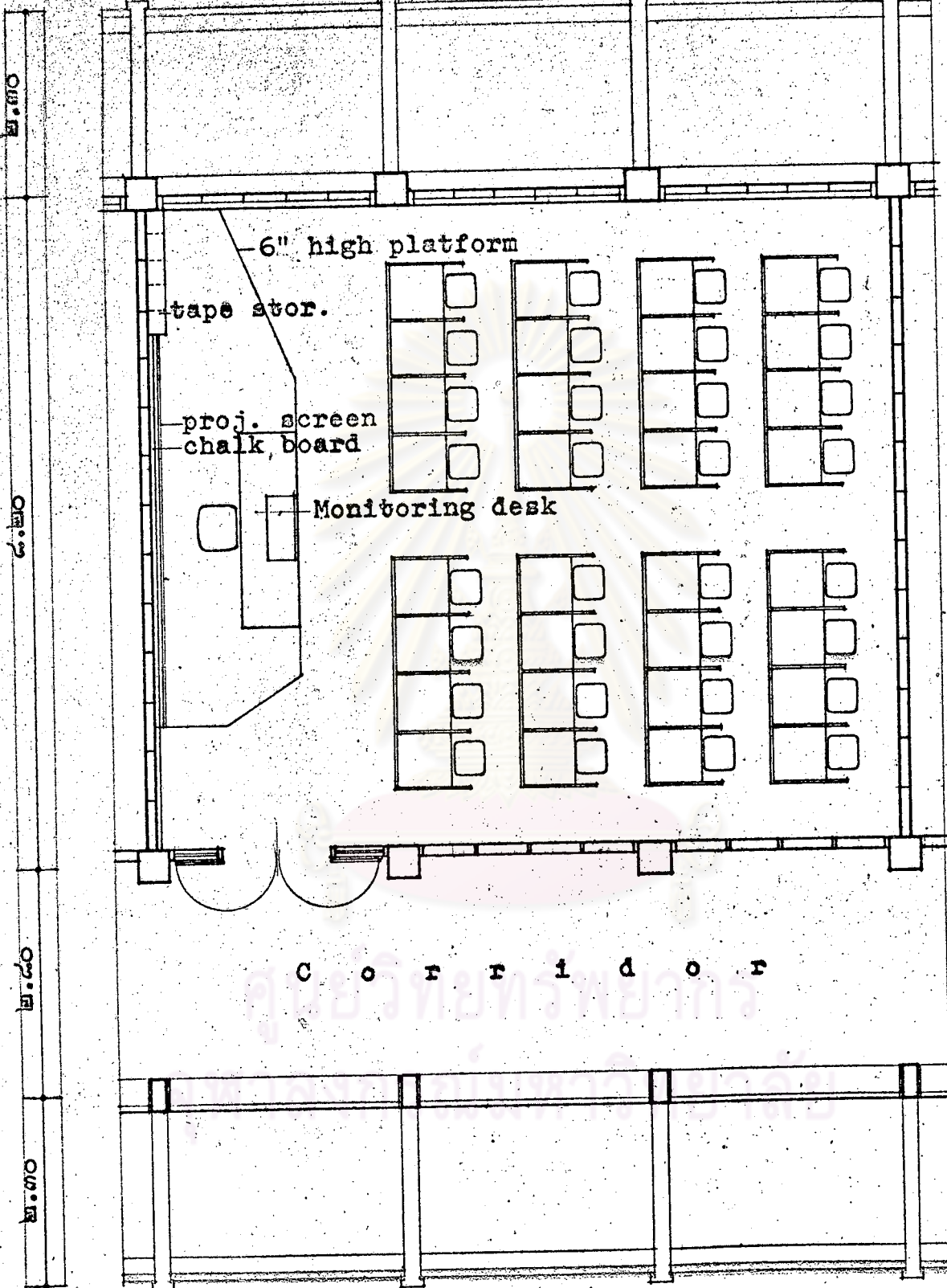
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ทั่วไป, ฟิสิกส์, และชีววิทยา)

๐ ๑ ๒ ๓ ม.



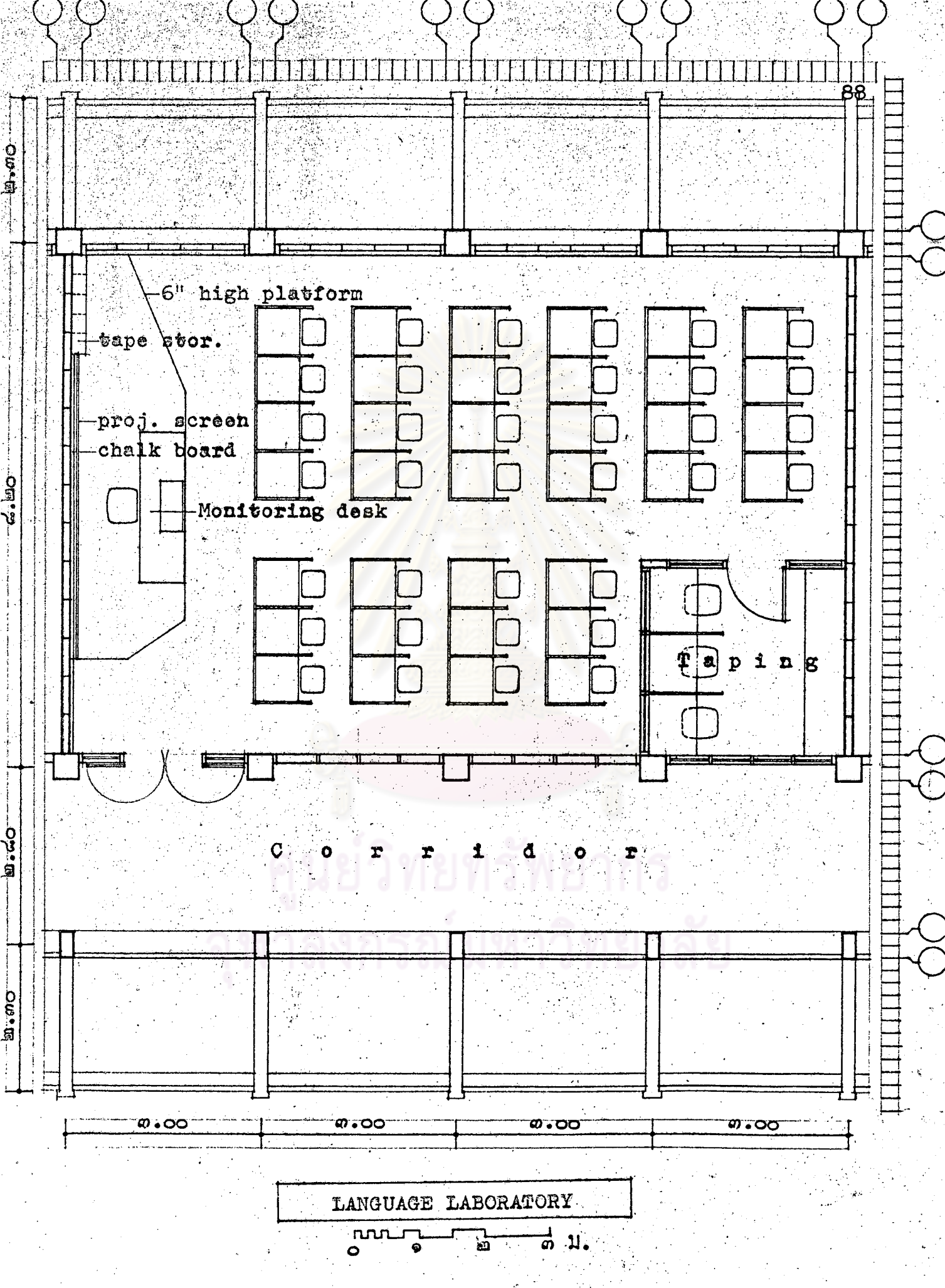
ห้องปฏิบัติการเคมี





LANGUAGE LABORATORY





88

6" high platform

tape stor.

proj. screen

chalk board

Monitoring desk

Taping

C o r r i d o r

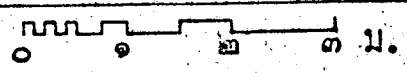
7.00

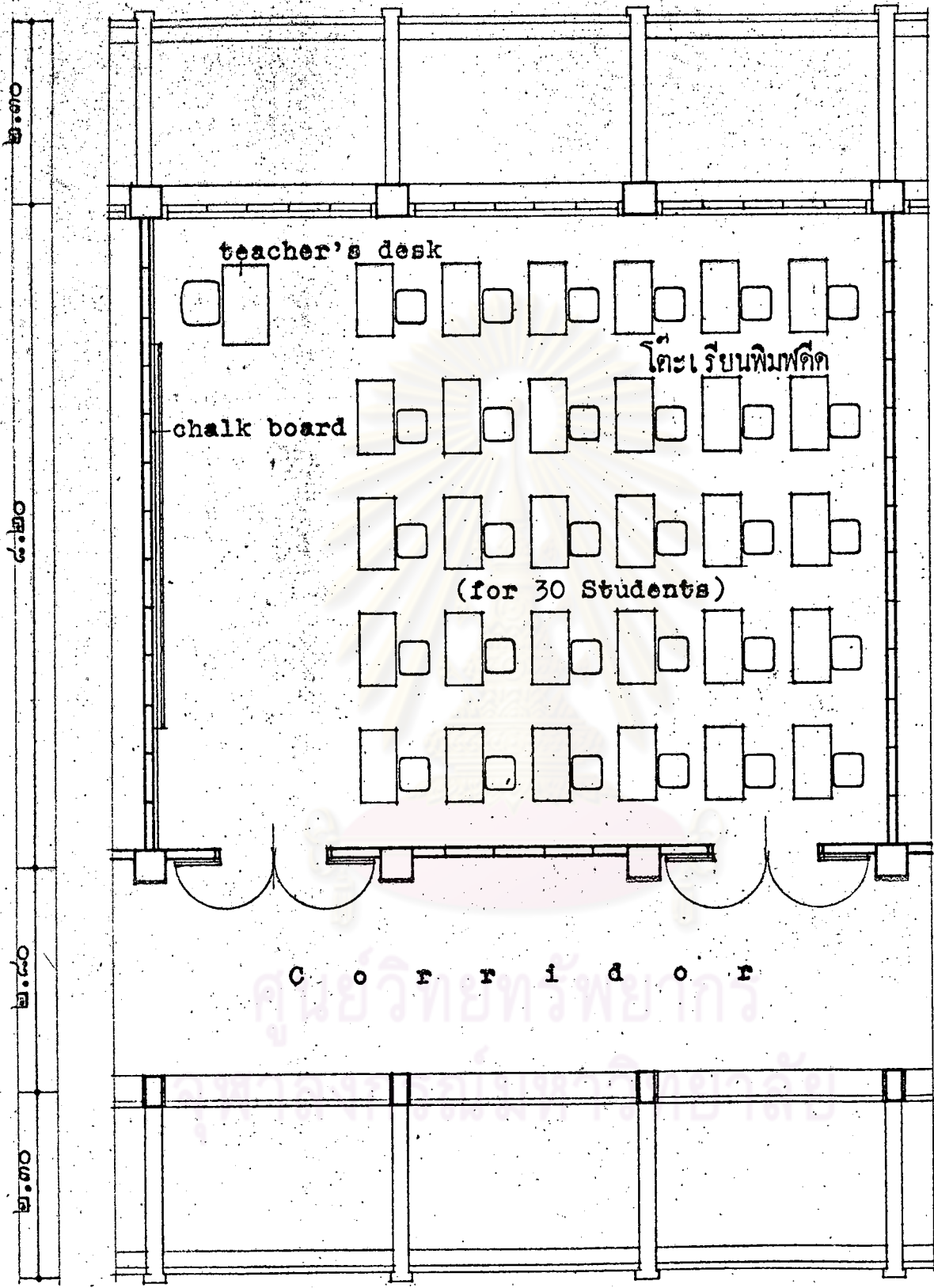
7.00

7.00

7.00

LANGUAGE LABORATORY





teacher's desk

chalk board

โต๊ะเรียนพิมพ์ดีด

(for 30 Students)

C o r r i d o r

๓.๐๐

๓.๐๐

๓.๐๐

ห้องฝึกพิมพ์ดีด

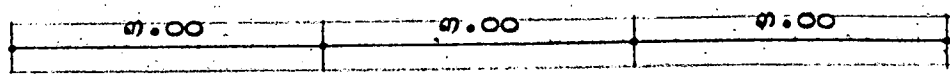
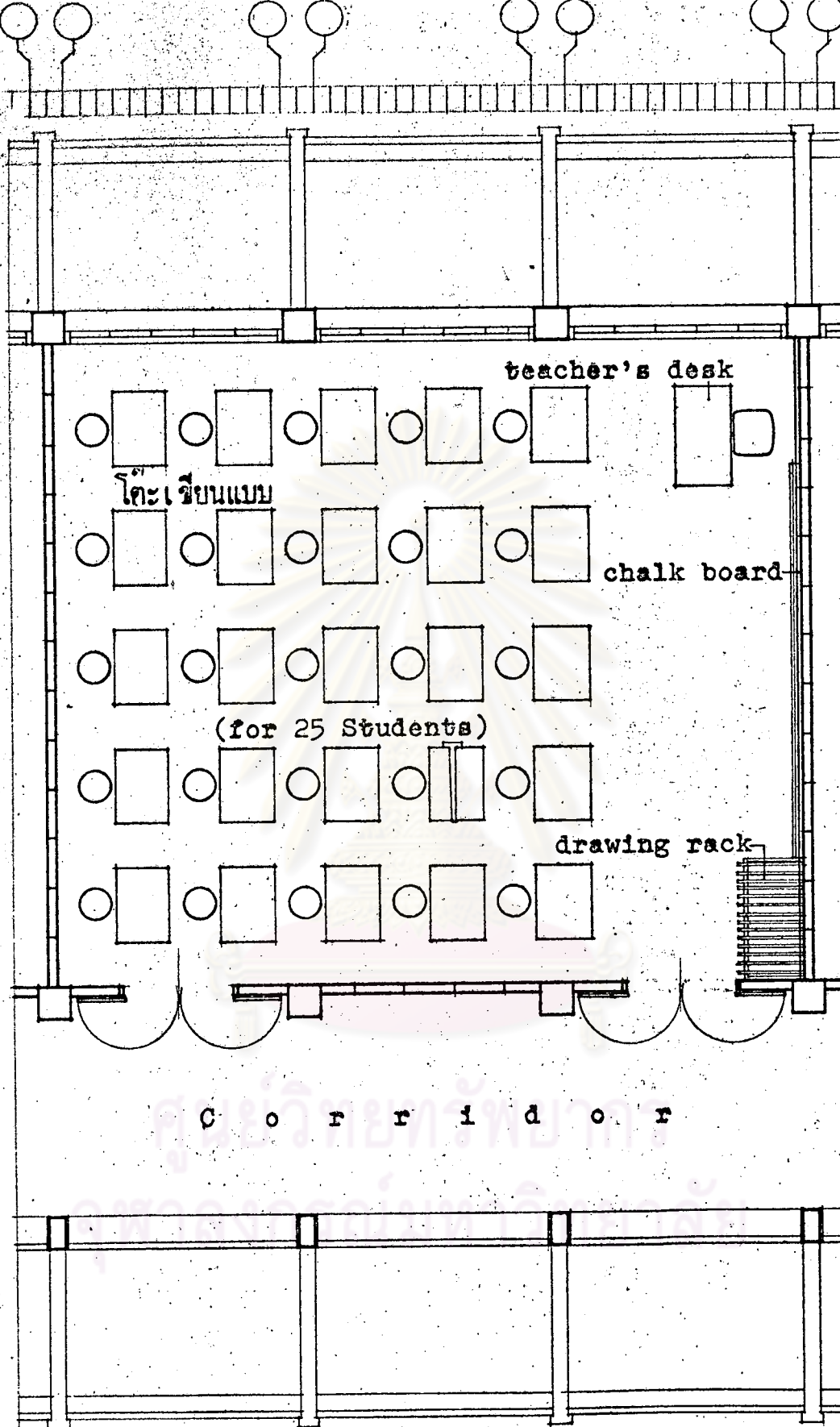
๑ ๒ ๓ ม.

๓.๓๐

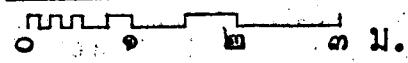
๓.๓๐

๓.๓๐

๓.๓๐



ห้องเขียนแบบ



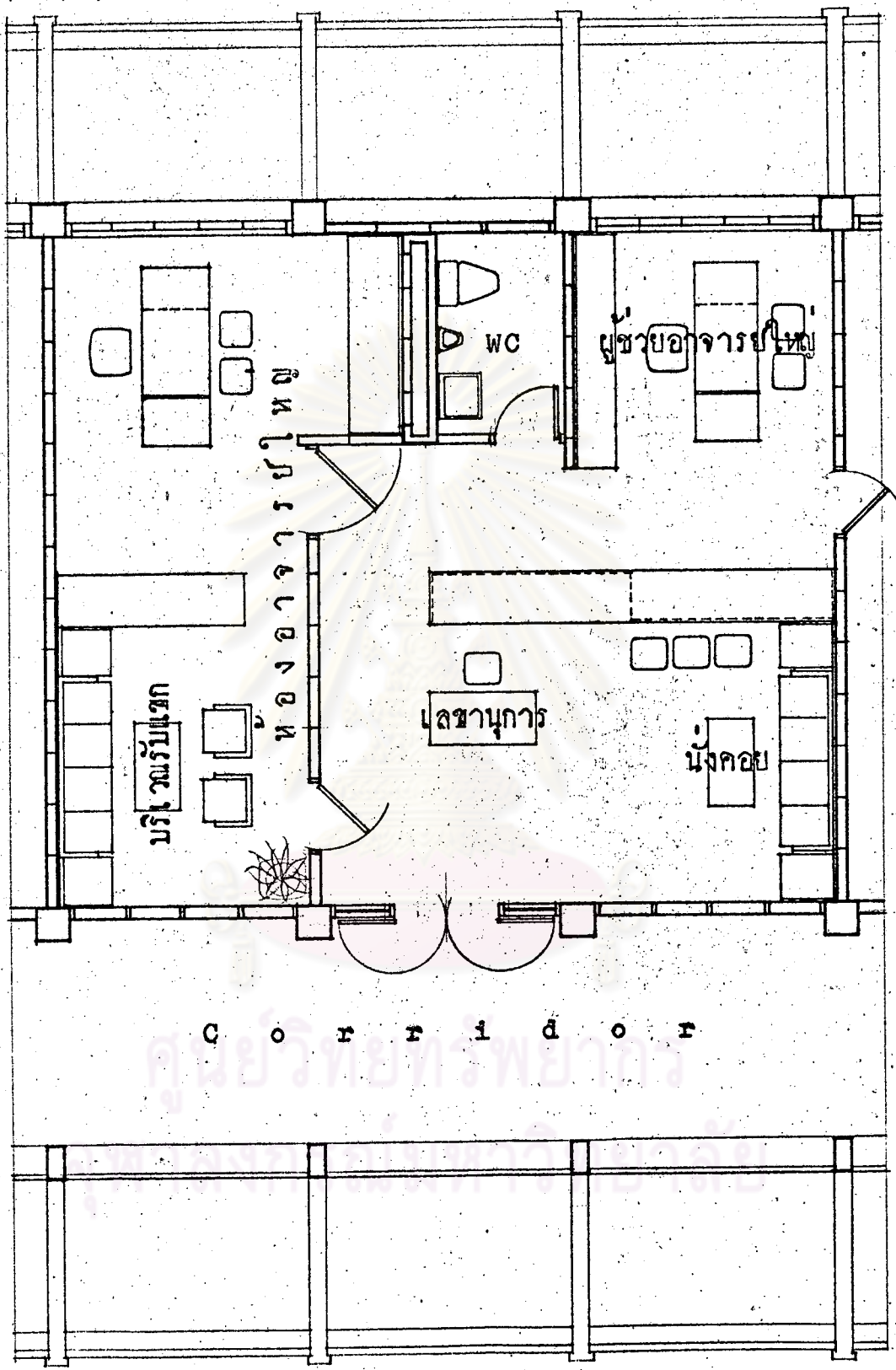
90

๒.๓๐

๒.๒๐

๒.๕๐

๒.๓๐



๓.๐๐

๓.๐๐

๓.๐๐

ห้องอาจารย์ใหญ่และผู้ช่วยฯ

๐ ๑ ๒ ๓ ม.

๕.๓๐

๔.๒๐

๒.๘๐

๒.๓๐

accountants

register

WC

ห้องตรวจ

School Office

บริเวณพักผ่อน

เคาน์เตอร์

พยาบาล

backboard

บริเวณนั่งคอย

บริเวณนั่งคอย

C o r r i d o r

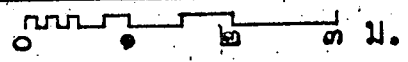
๓.๐๐

๓.๐๐

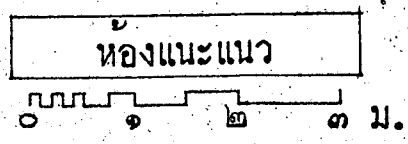
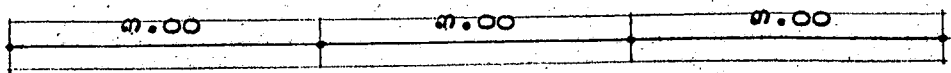
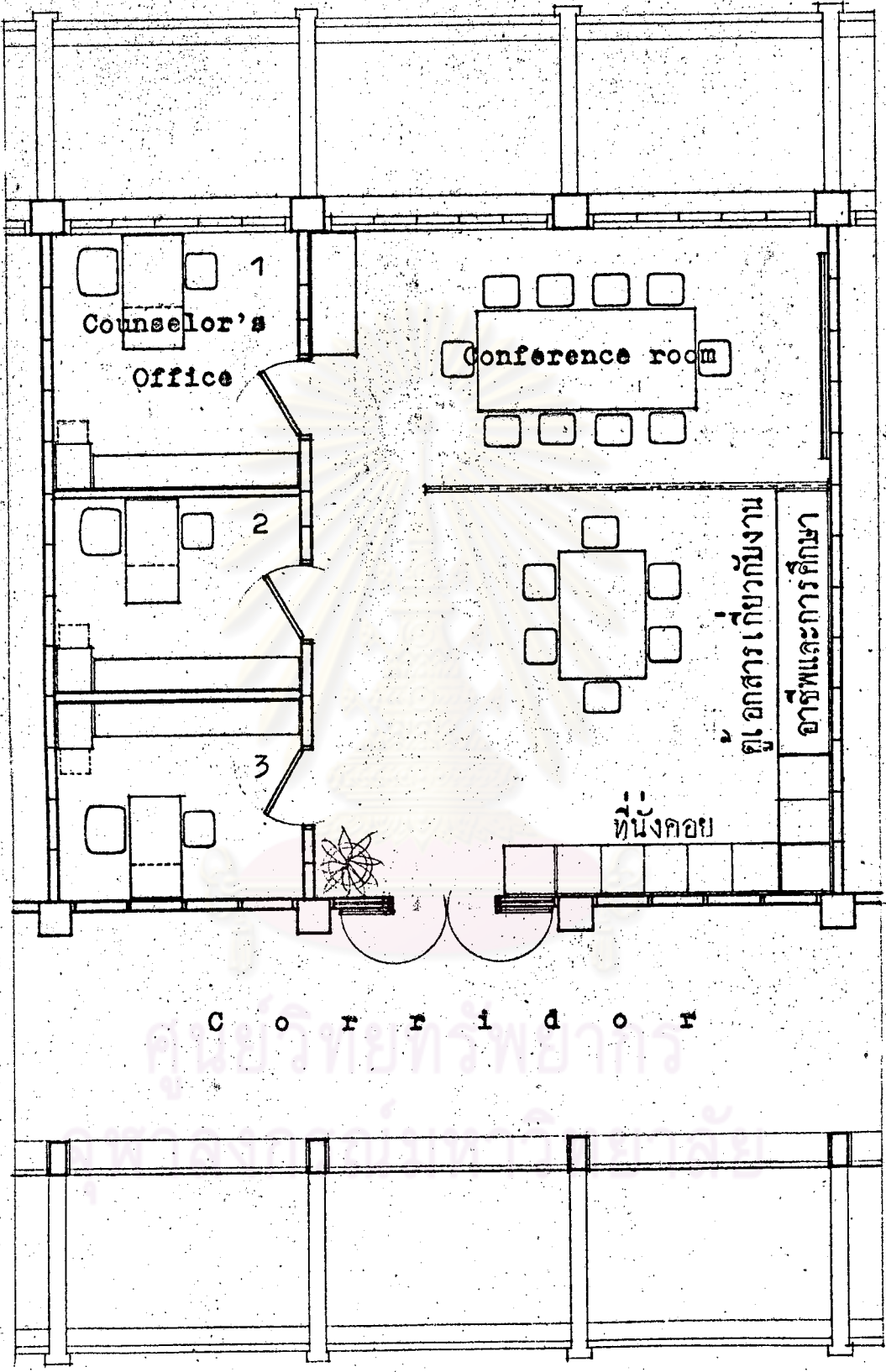
๓.๐๐

๓.๐๐

ห้องบริหารธุรการและอนามัย



๕.๓๐
๕.๒๐
๕.๓๕
๕.๓๐

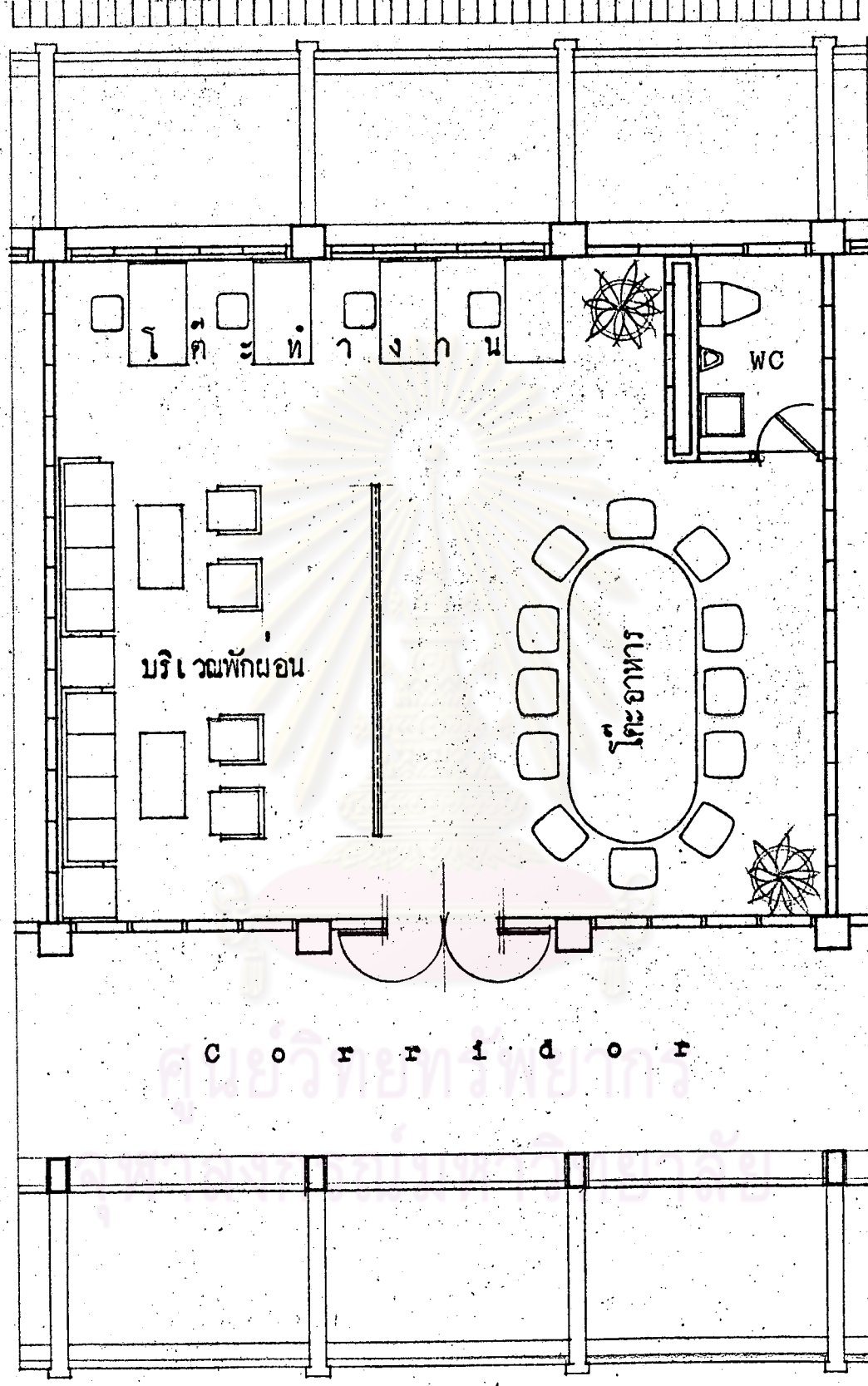


๕.๓๐

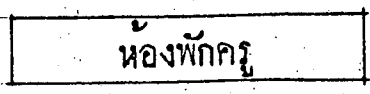
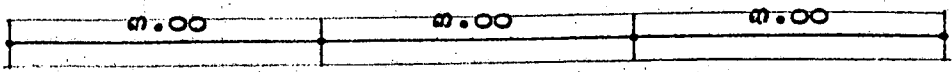
๕.๓๐

๕.๕๐

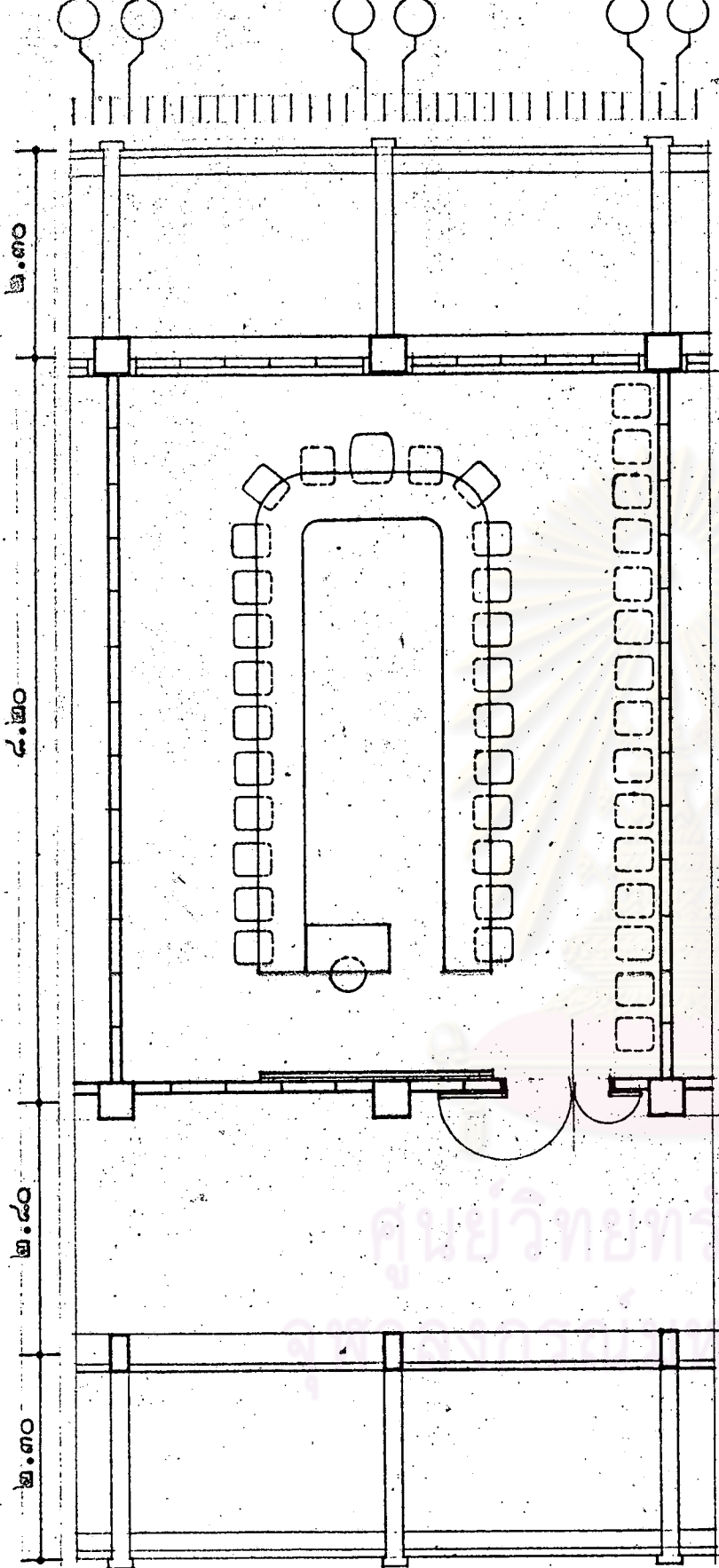
๕.๓๐



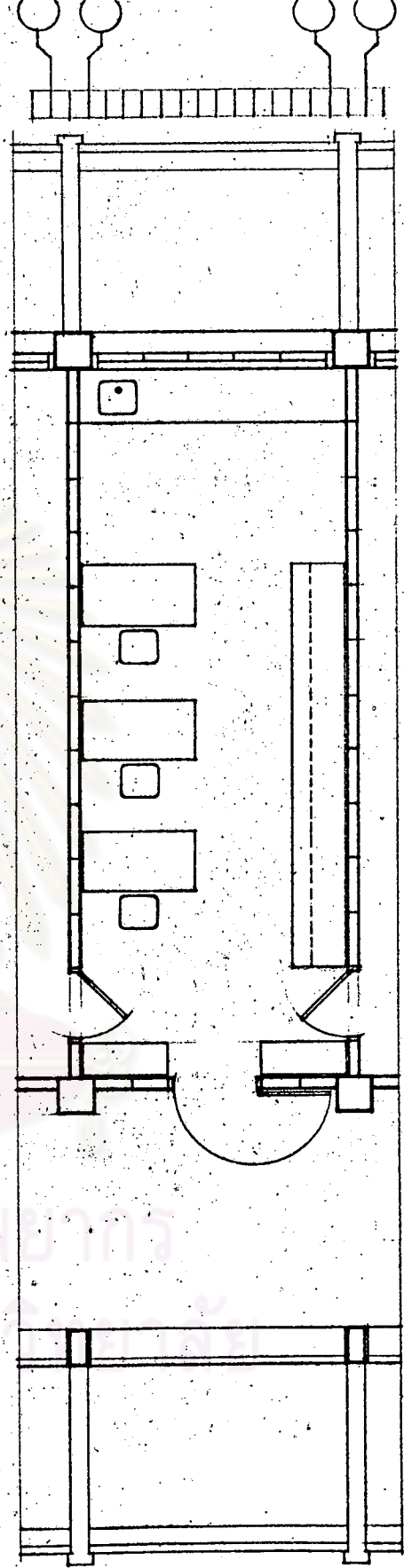
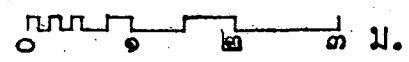
94



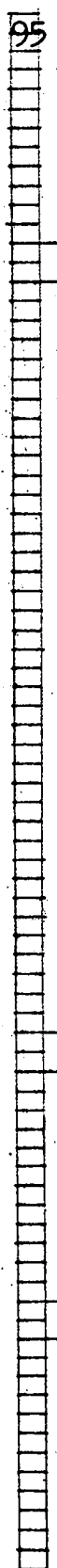
๓ ๓ ม.

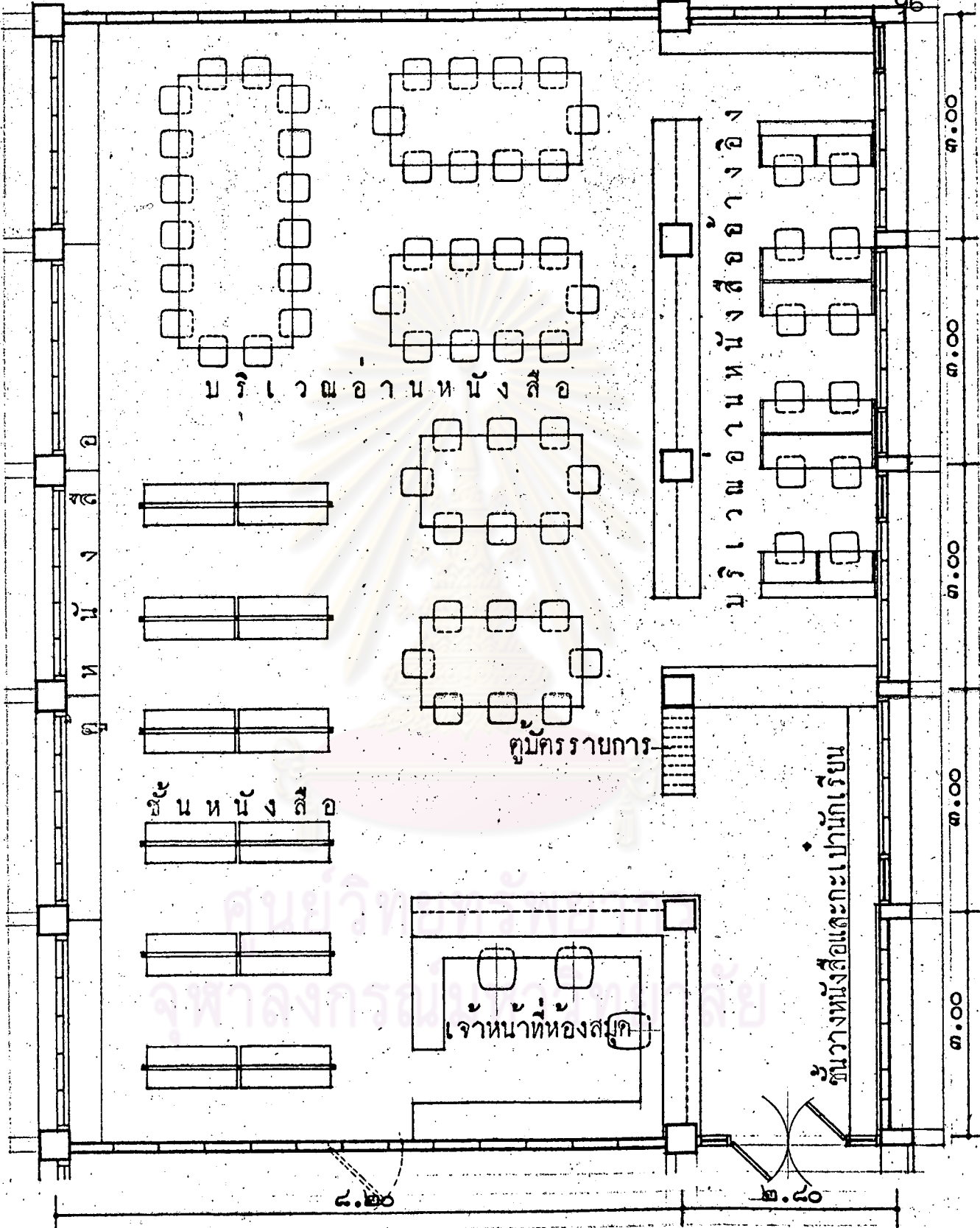


ห้องประชุม



ห้องเตรียมการทดลอง
(วิทยาศาสตร์)





บริเวณอ่านหนังสือ

บริเวณอ่านหนังสือข้างอิง

ตู้บริการ

ชั้นหนังสือ


คู่มือรายการ

เจ้าหน้าที่ห้องสมุด

คานวาทังสี่และกะเป่านักเรียน

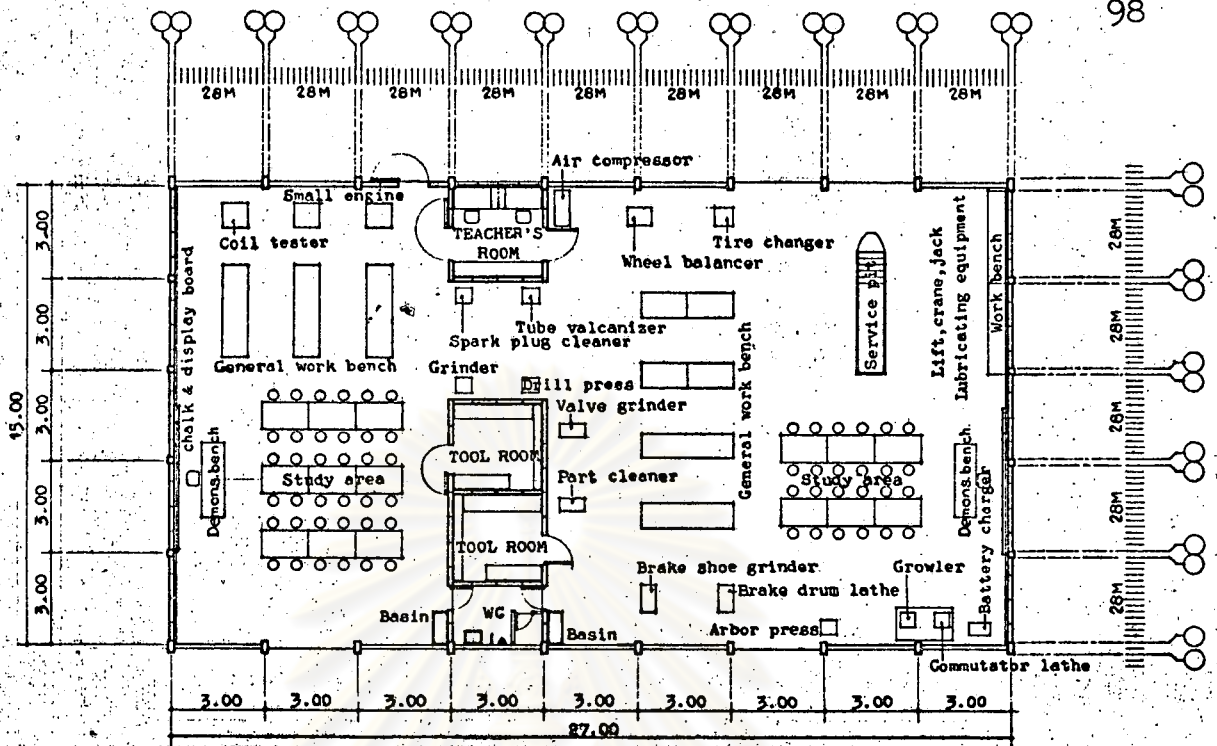
ห้องสมุด

0 2 3 ม.



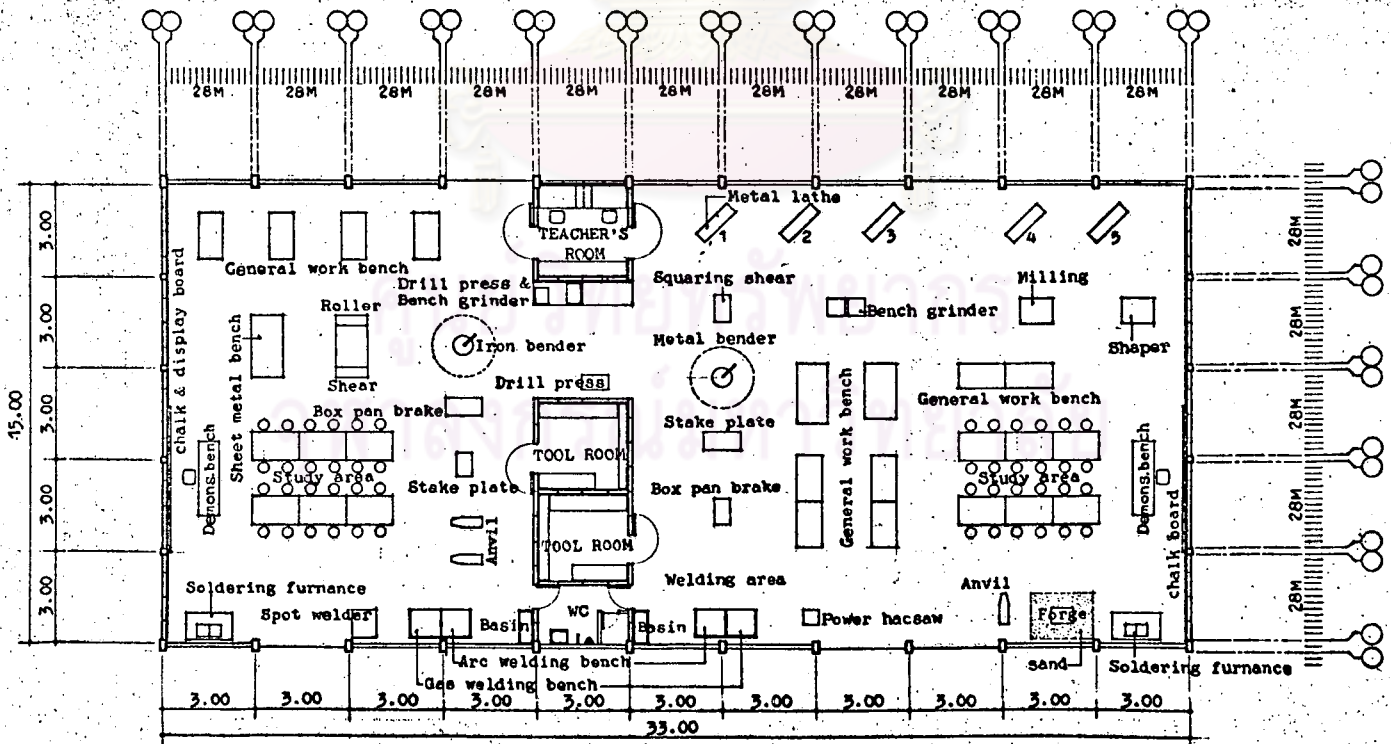
การ จัด อักษร ฝึก งาน
"B"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



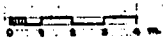
Exp. P. Mech.

Unit P. Mech.

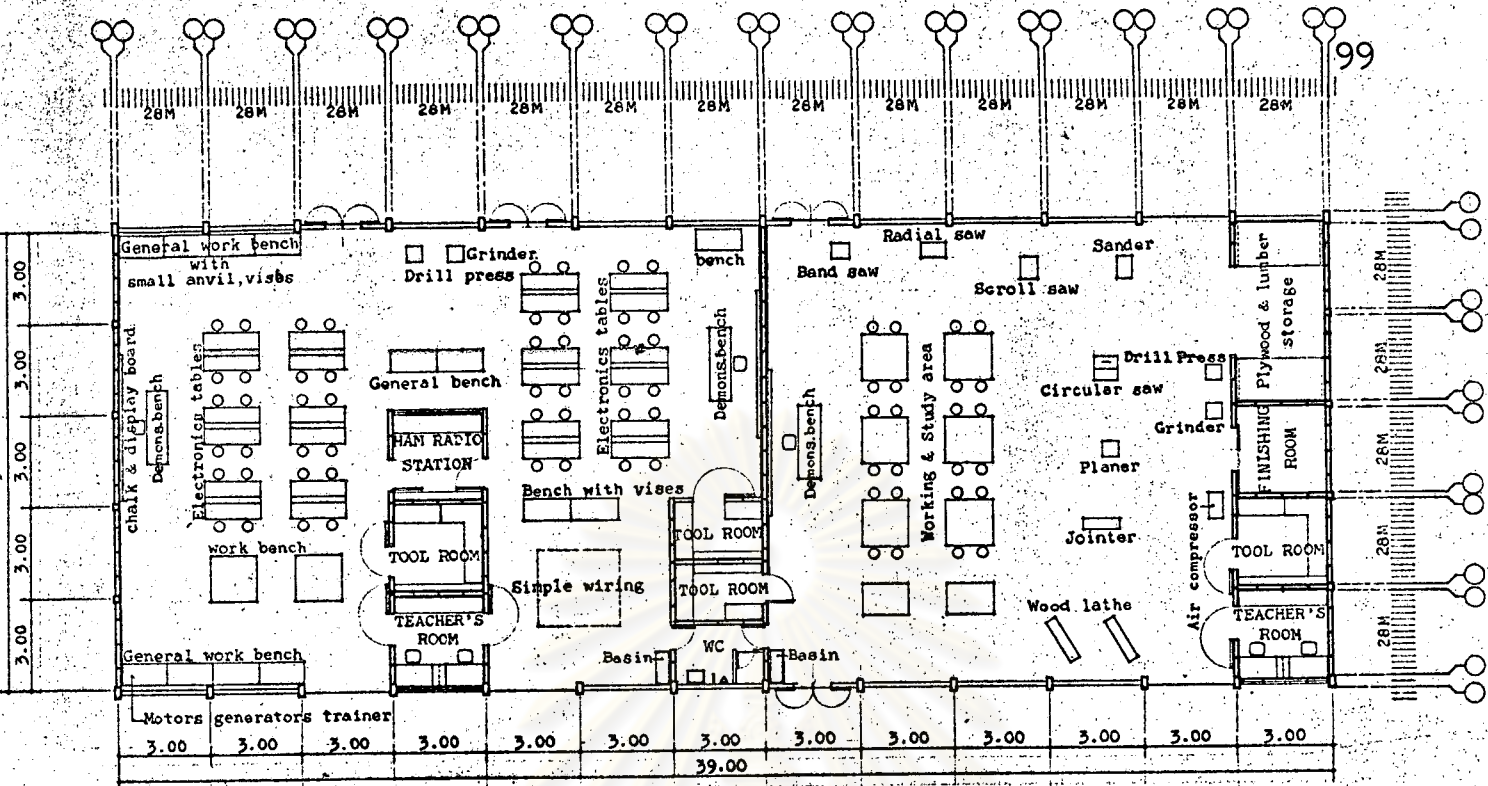


Exploratory Metals

Unit Metals

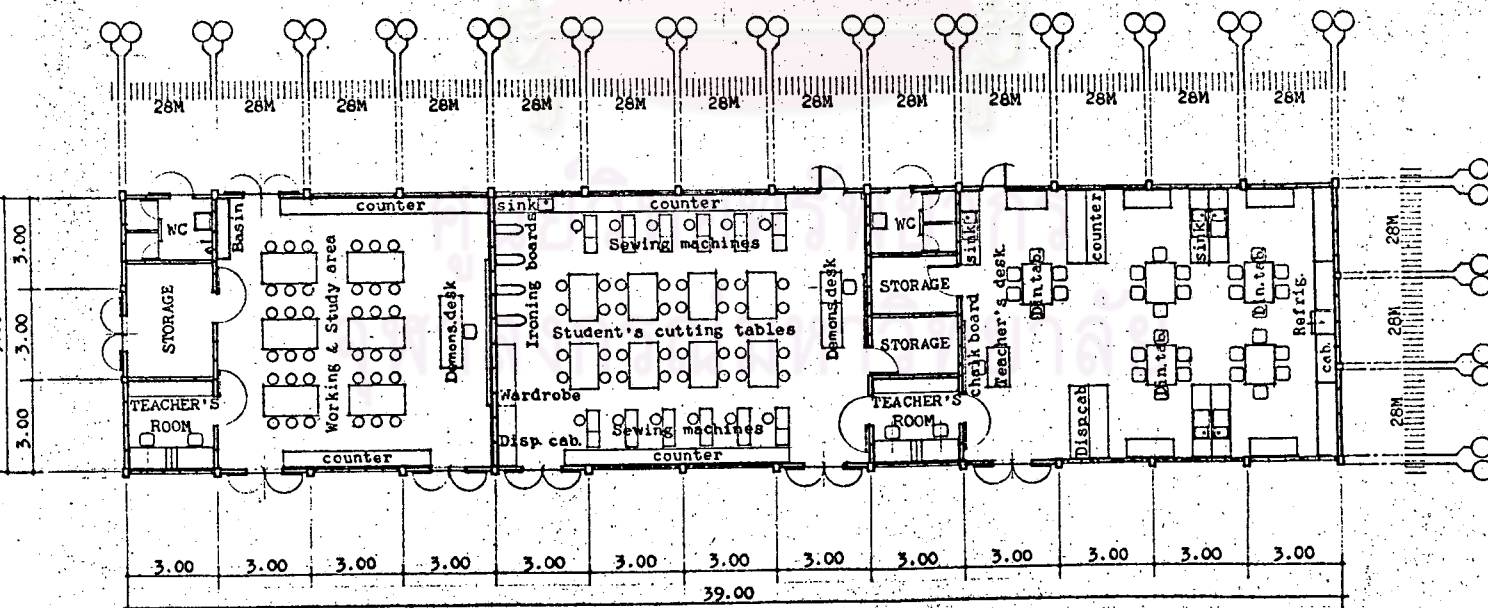


INDUSTRIAL ARTS




Unit Elect. Exp. Elect. Unit Wood & Construction

AGRICULTURE & HOME ECONOMICS

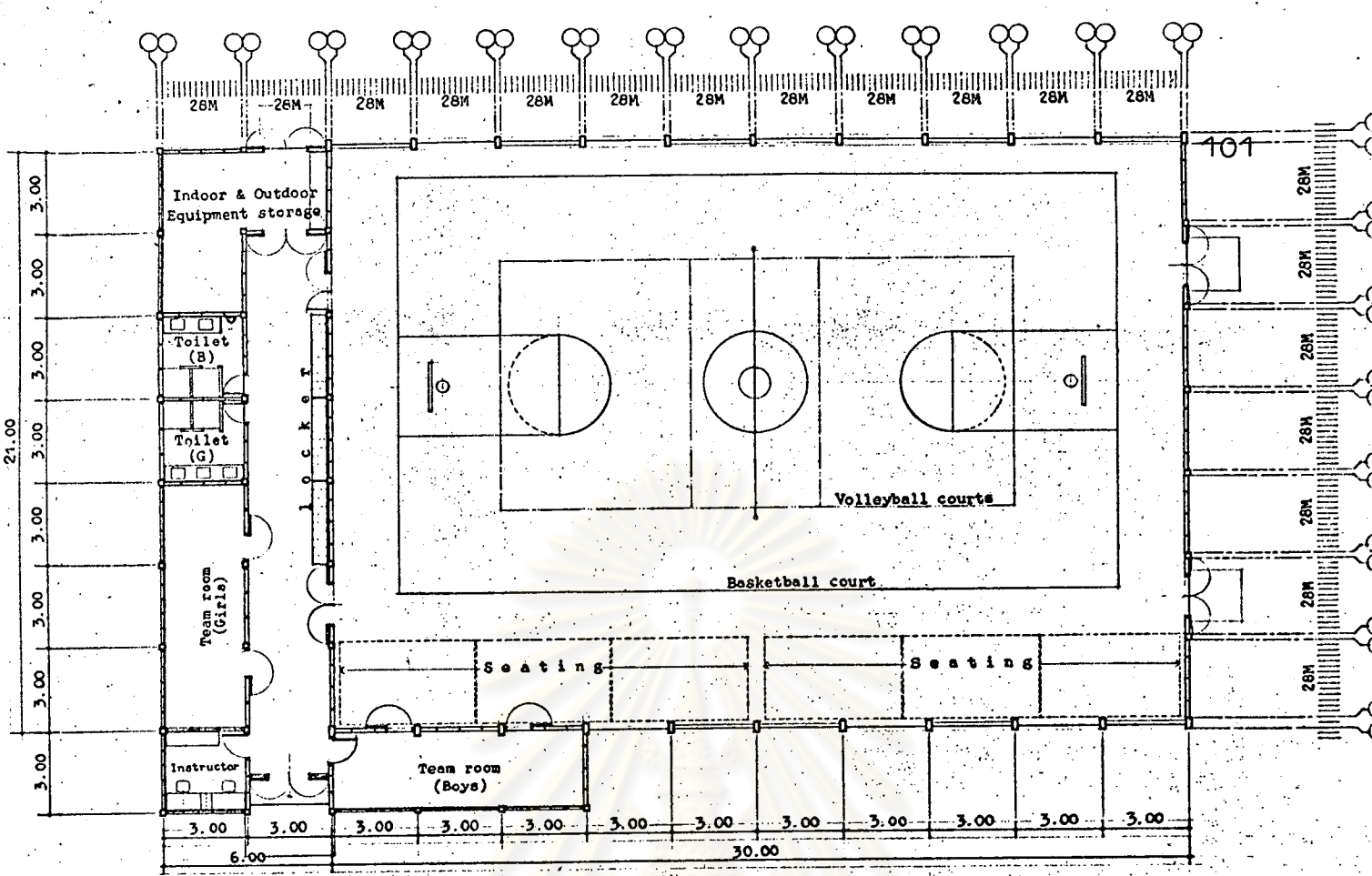


Agriculture lab. Unit of Clothing Unit of Foods

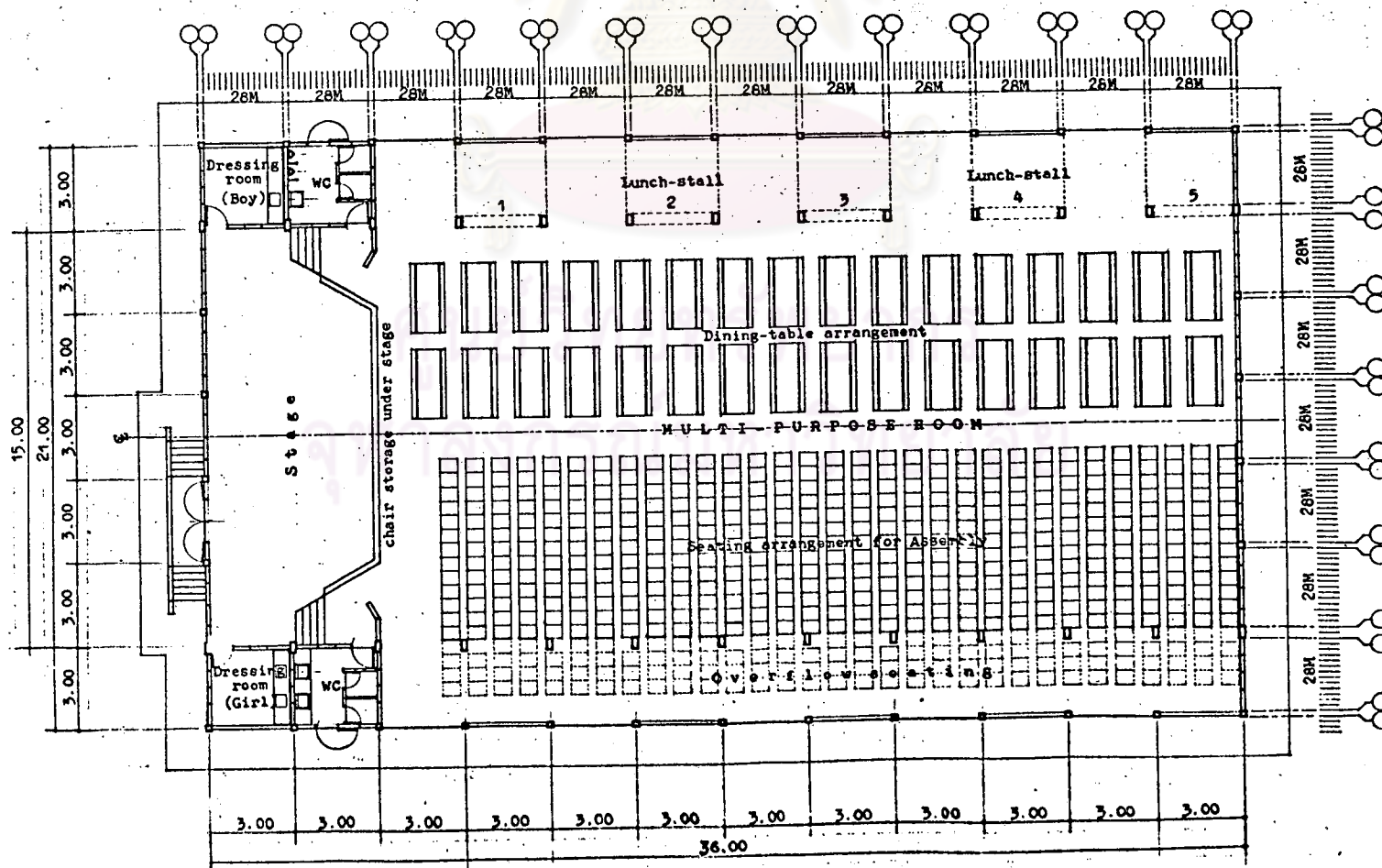


ก า ร จั ก อ า ค า ร ป ร ะ ก อ บ
(โรงพลศึกษาและโรงอาหาร – หอประชุม)
"B"

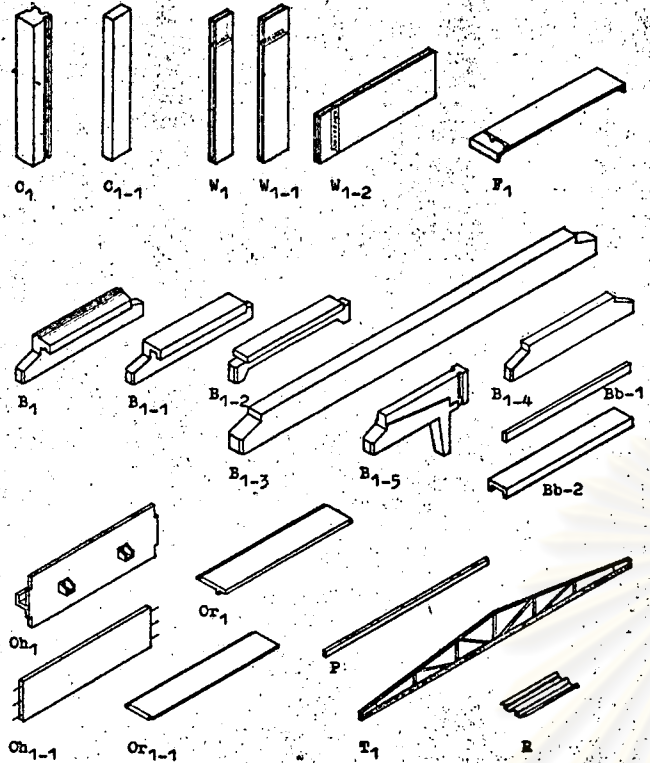
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



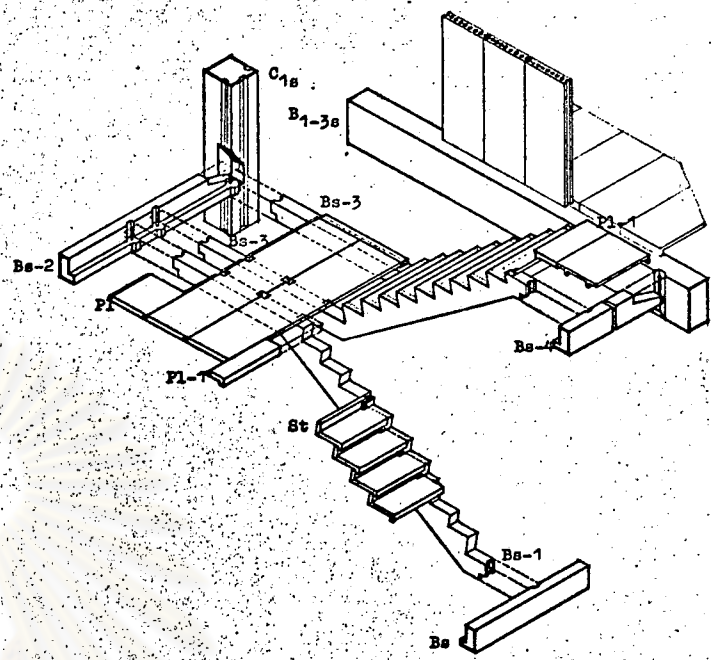
GYMNASIUM



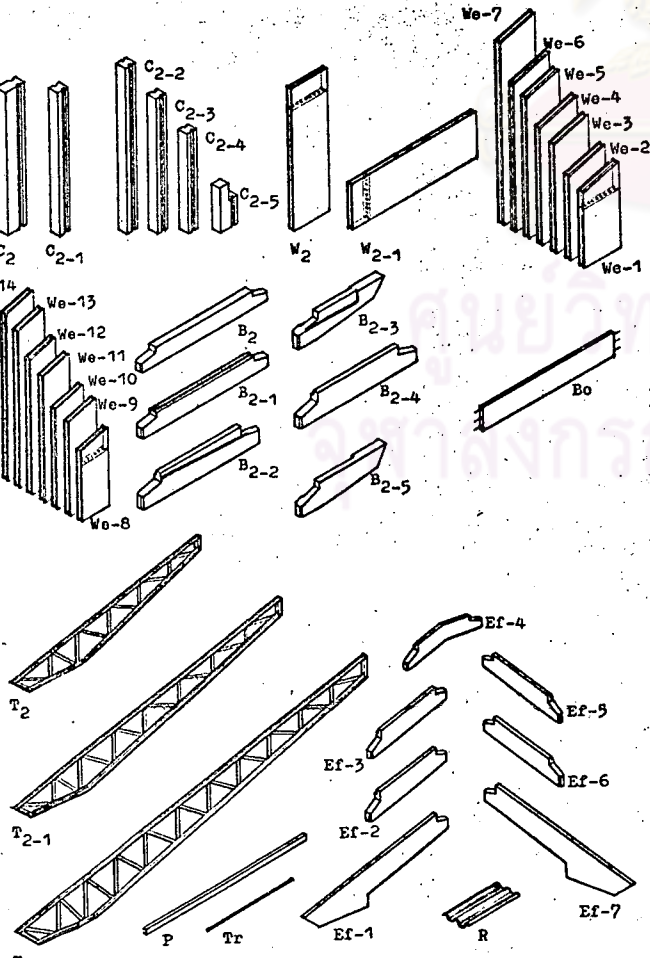
ASSEMBLY-DINING



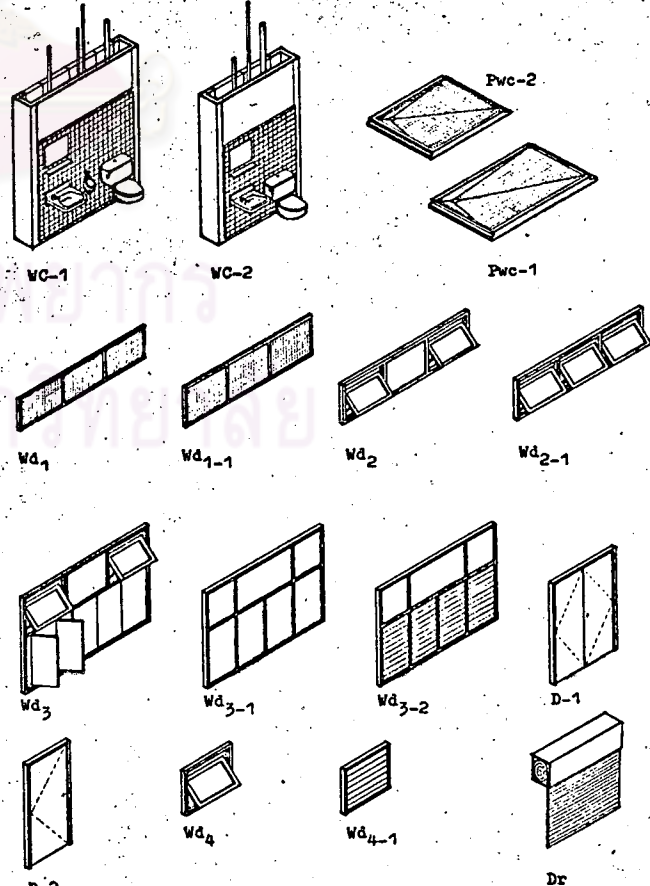
Structural components "A"



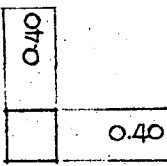
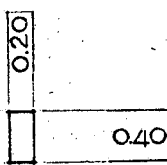
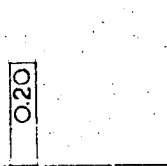
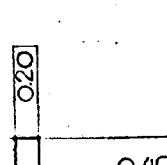
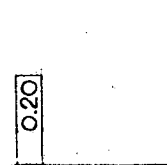

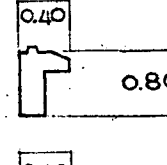
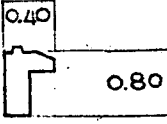
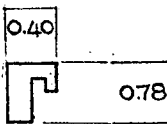
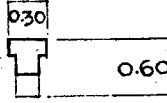
Staircase and landing components

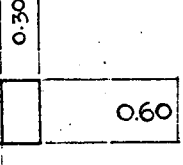
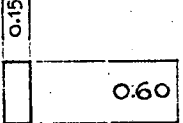
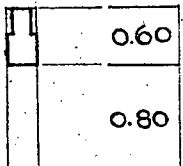
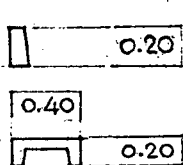
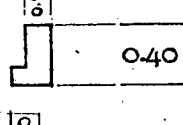
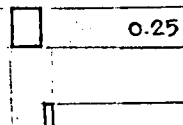
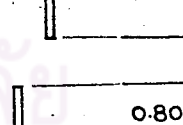
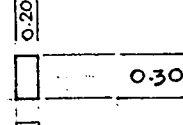
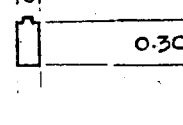
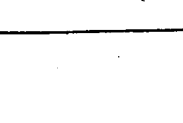


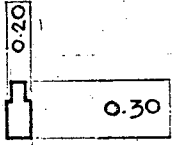
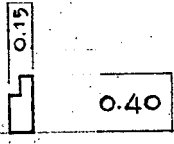
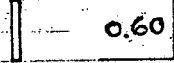
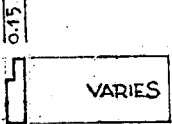
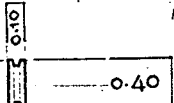
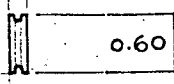
Structural components "B"

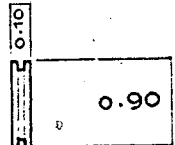
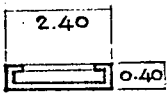
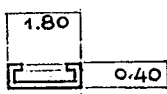
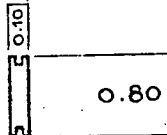
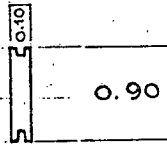
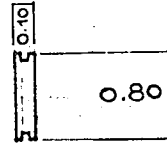
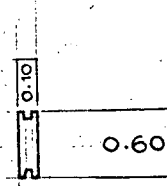
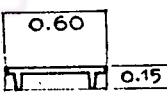

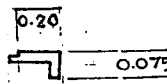
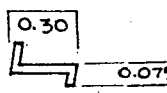


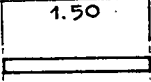
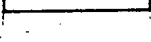

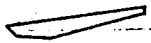



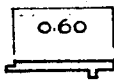
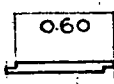
Sanitary, window and door components

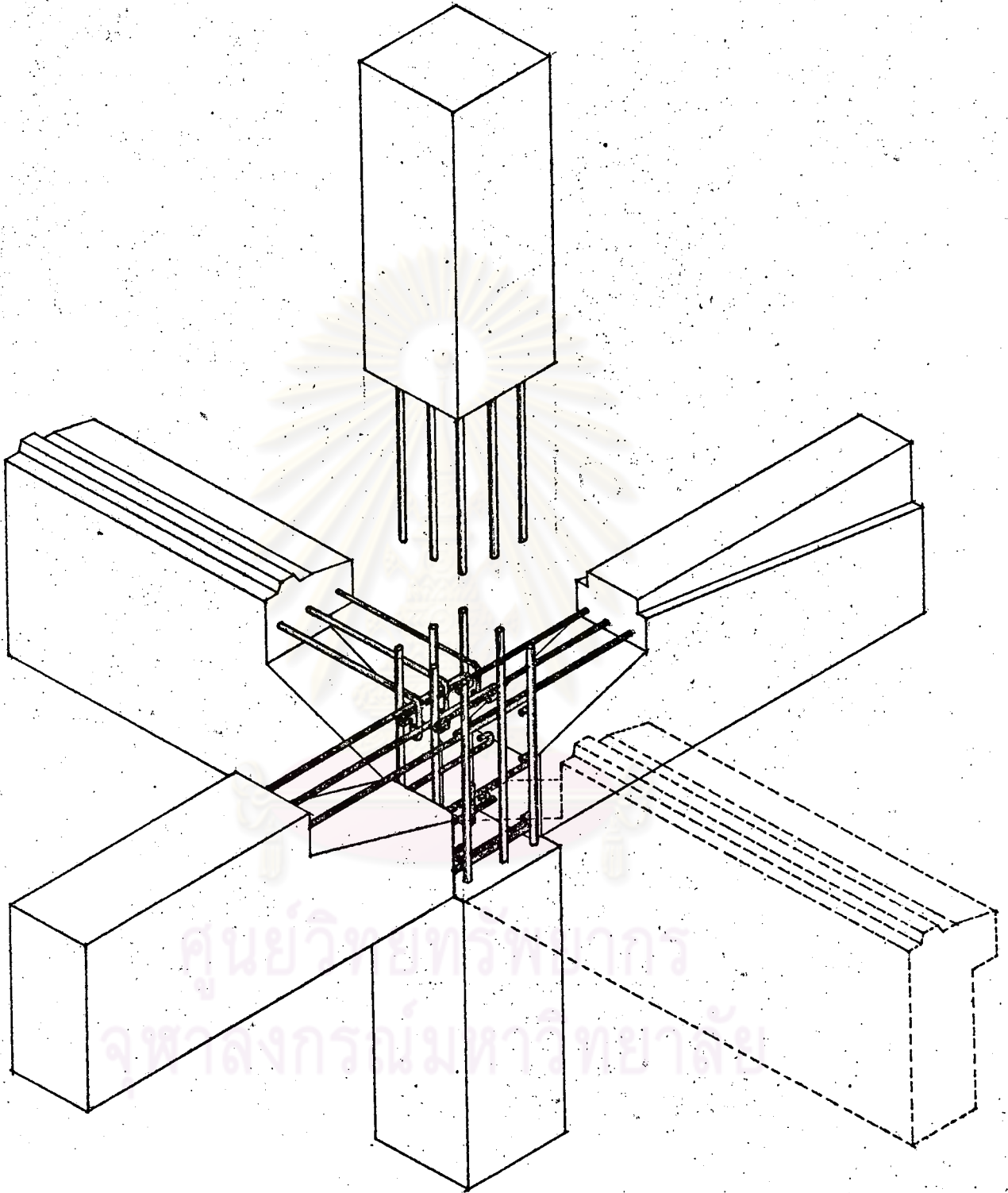
STRUCTURAL COMPONENTS	Bldg.A	Bldg.B	DESCRIPTION	DIMENSION	
				SECTION	LENGTH
COLUMN	C ₁		Classroom - Typical		2.80m.
	C _{1s}		Stairs room - Landing		2.80
	C ₁₋₁		Corridor - Typical		2.80
	C ₂		Typical - Side		2.80
	C ₂₋₁		Typical - Side, Endwall and Extension.		2.80
	C ₂₋₅		Typical - Side, and Vertical extension.		0.90
	C ₂₋₂		} Column set - Endwall		varies
	C ₂₋₃				
C ₂₋₄					
BEAM	B ₁		Classroom-Typical bays		2.70
	B ₁₋₁		Corridor-Typical bays		2.90
	B ₁₋₂		Corridor-Typical span		2.50

STRUCTURAL COMPONENTS	Bldg.A	Bldg.B	DESCRIPTION	DIMENSION	
				SECTION	LENGTH
	B ₁₋₃		Classroom-Typical span		7.90m
	B _{1-3s}		Stairs room - Span		7.90
	B ₁₋₄		Roof beam		2.70 & 2.90
	B ₁₋₅		Overhang - Cantilever		2.30
	Bb-1		} Bench		2.80
	Bb-2				2.80
	Bs, Bs-2 & Bs-4.		} Staircase-Beam set		2.70
	Bs-1 & Bs-3.				
	Oh ₁		} Solid horizontal overhang.		2.80
	Oh ₁₋₁				2.80
		B ₂	Roof beam		2.90
		B ₂₋₁	Endwall beam and grade beam.		2.90

STRUCTURAL COMPONENTS	Bldg.A	Bldg.B	DESCRIPTION	DIMENSION	
				SECTION	LENGTH
		B ₂₋₂	} Roof set - Extension.		2.70m.
		B ₂₋₃			1.80
		B ₂₋₄			2.70
		B ₂₋₅			1.80
		Be		Eave	
		Ef-1	} End frame set.		
		Ef-2			
		Ef-3			
		Ef-4			
		Ef-5			
		Ef-6			
		Ef-7			
WALL	W ₁		} Partition(typ.)		2.80
	W ₁₋₁				2.80

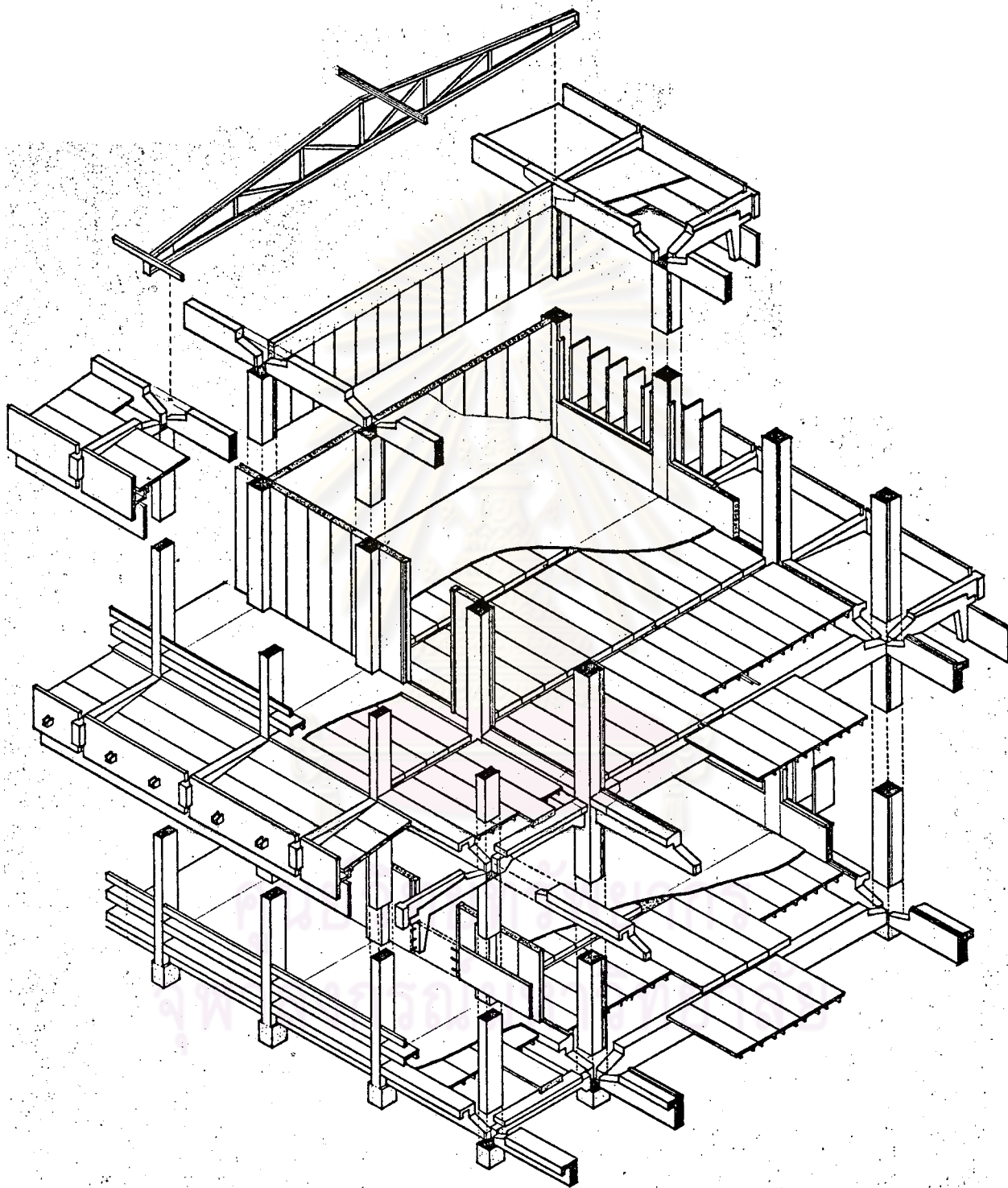
STRUCTURAL COMPONENTS	Bldg.A	Bldg.B	DESCRIPTION	DIMENSION	
				SECTION	LENGTH
	W ₁₋₂		Wall-Typical at window		2.60m.
	WC-1	}	Sanitary - Wall		2.80
	WC-2				2.80
		W ₂	Partition(typ.)		2.80
		W ₂₋₁	Wall-Typical at window		2.80
		We-1to7	} Wall-Endwall set		varies
		We-8to14			varies
FLOOR	F ₁		Double Tee - Typical		2.80
	Pl	}	Plank - Landing		2.70
	Pl-1				1.25
	St		Step(Tread & Riser)		1.25

STRUCTURAL COMPONENTS	Bldg.A	Bldg.B	DESCRIPTION	DIMENSION		
				SECTION	LENGTH	
ROOF	Pwc-1	}	Plank - Water closet		1.80m.	
	Pwc-2				2.40	
	T ₁		Roof-Truss		12.00	
		T ₂	}	Roof-Truss		varies as bldg width.
		T ₂₋₁				
		T ₂₋₂				
		Tr		Tie-rod		
		P	P	Purlin		
		R	R	Corrugated Roofing		
		Or ₁	}	Roofing - Overhang		2.80
	Or ₁₋₁					



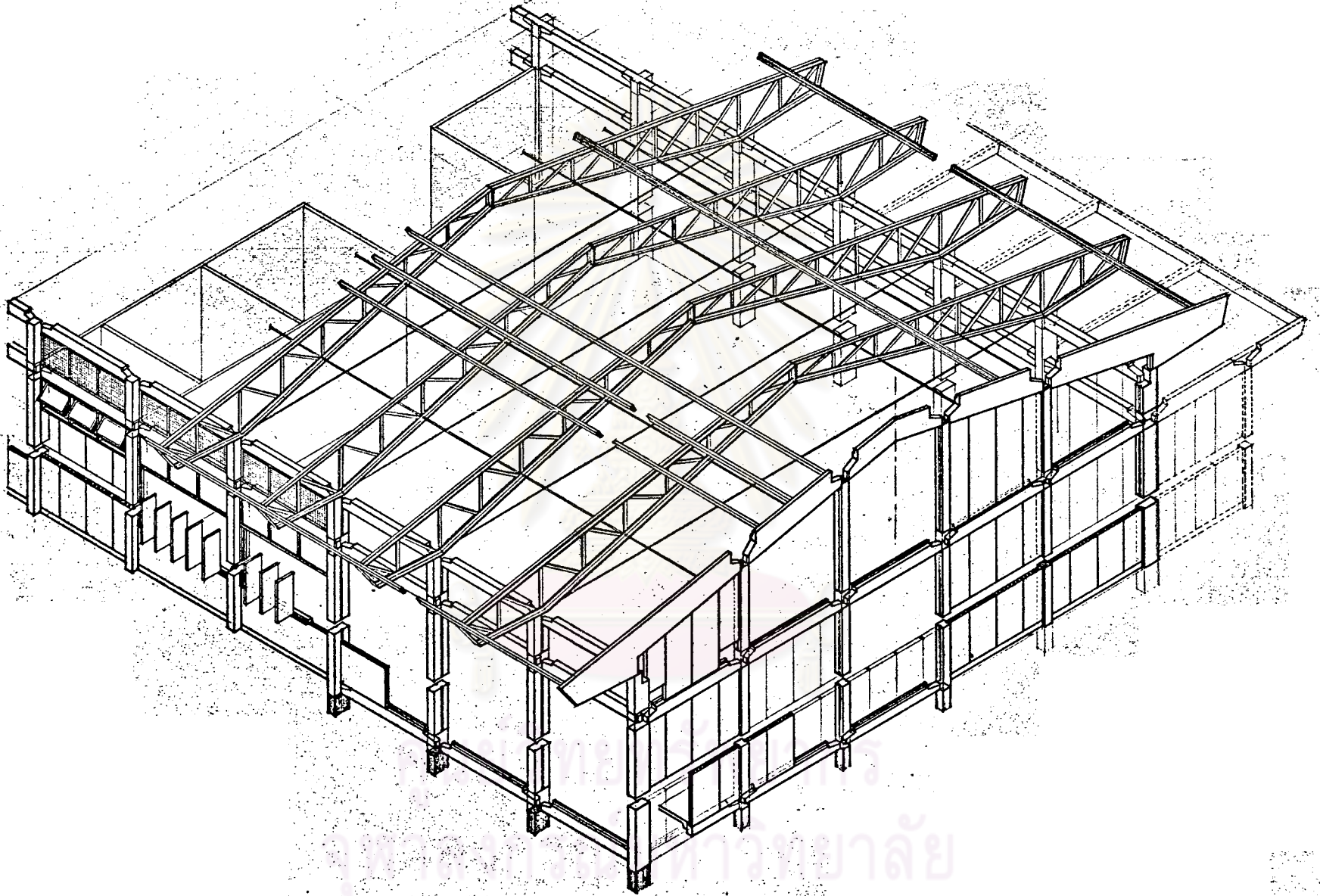
Isometric projection

CONNECTION BETWEEN BEAM AND COLUMN COMPONENTS



ISOMETRIC PROJECTION OF BUILDING SYSTEM

"A"



ISOMETRIC PROJECTION OF BUILDING SYSTEM

"B"

การพิจารณาค่าก่อสร้างอาคารเรียนขนาด ๑๑.๐๐ x ๒๐.๐๐ ม. สูง ๓ ชั้น แบบชั้นส่วนสำเร็จรูปและแบบธรรมดาทั่วไป (CONVENTIONAL) (ดูรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 179 ถึง 185)

ก) งานก่อสร้างแบบธรรมดา (CONVENTIONAL)

- ค่าไม้แบบและการติดตั้งแบบ ๓๙๐๖ ม ^๒ ๆ ละ ๑๒๐ บาท	=	๔๖๘,๗๒๐.๐๐ บาท
- ค่าแรงหล่อคอนกรีต ๔๘๐ ม ^๓ ๆ ละ ๑๐๐ บาท	=	๔๘,๐๐๐.๐๐ บาท
- ค่าผนังอิฐฉาบปูน ๑๐๕๕ ม ^๒ ๆ ละ ๕๕ บาท	=	๖๒,๒๕๕.๐๐ บาท
	รวม	<u>๕๗๘,๙๗๕.๐๐ บาท</u>

ในงานที่ ๒ ค่าไม้แบบจะถูกลงเพราะไม้แบบเก่าอาจนำมาใช้ได้ประมาณ ๘๐% หรือลดได้ ๓๕.๐๐ + ๐.๔ = ๓๐.๐๐ บาท

∴ จะลดค่าไม้แบบได้ ๓๙๐๖ + ๓๐.๐๐ = ๑๑๓,๑๘๐.๐๐ บาท

คงเหลือค่าก่อสร้างในงานที่ ๒, ๕๗๘,๙๗๕.๐๐ - ๑๑๓,๑๘๐.๐๐ บาท

= ๔๖๕,๗๙๕.๐๐ บาท

เฉลี่ยค่าก่อสร้าง (เสา, คาน, บันได, พื้นและฝ้าผนัง) ของงานก่อสร้างแบบธรรมดาทั่วไป

(CONVENTIONAL)

$\frac{๕๗๘,๙๗๕.๐๐ + ๔๖๕,๗๙๕.๐๐}{๒}$

= ๕๒๒,๓๘๕.๐๐ บาท

ข) งานก่อสร้างแบบชั้นส่วนสำเร็จรูป

- ค่าแรงในการผลิตชิ้นส่วนที่โรงงาน	๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท
- ค่าขนส่งชิ้นส่วน	๕๒,๘๐๐.๐๐ บาท
- ค่าแรงงานในการขนย้ายและติดตั้ง	๘๔,๐๐๐.๐๐ บาท
- ค่าเชื่อมเหล็กหล่อคอนกรีตและประกอบแบบรอยต่อ	๒๕,๒๐๐.๐๐ บาท
- ค่าน้ำมัน, น้ำ, ไฟฟ้าและอื่น ๆ ๓ เดือน ๆ ละ ๑๐,๐๐๐.๐๐ บาท	<u>๓๐,๐๐๐.๐๐ บาท</u>
∴ รวมค่าก่อสร้าง (เสา, คาน, บันได, พื้นและฝ้าผนัง)	<u>๒๘๒,๐๐๐.๐๐ บาท</u>


(เฉลี่ย ค่าแรงและค่าติดตั้งต่อ ๑ ม^๓ - $\frac{๒๘๒,๐๐๐.๐๐}{๕๕๐}$ = ๕๑๒.๓๐ บาท)

- งานก่อสร้างอาคารเรียนขนาด ๑๑.๐๐ x ๑๐.๐๐ เมตรสูง ๓ ชั้น แบบชั้นส่วนสำเร็จรูปจะถูกรวบรวมงานก่อสร้างแบบธรรมดาทั่วไป (CONVENTIONAL)

$$๕๒๐,๓๓๕.๐๐ - ๒๘๒,๐๐๐.๐๐ \text{ บาท} = \underline{\underline{๒๓๘,๓๓๕.๐๐ \text{ บาท}}}$$

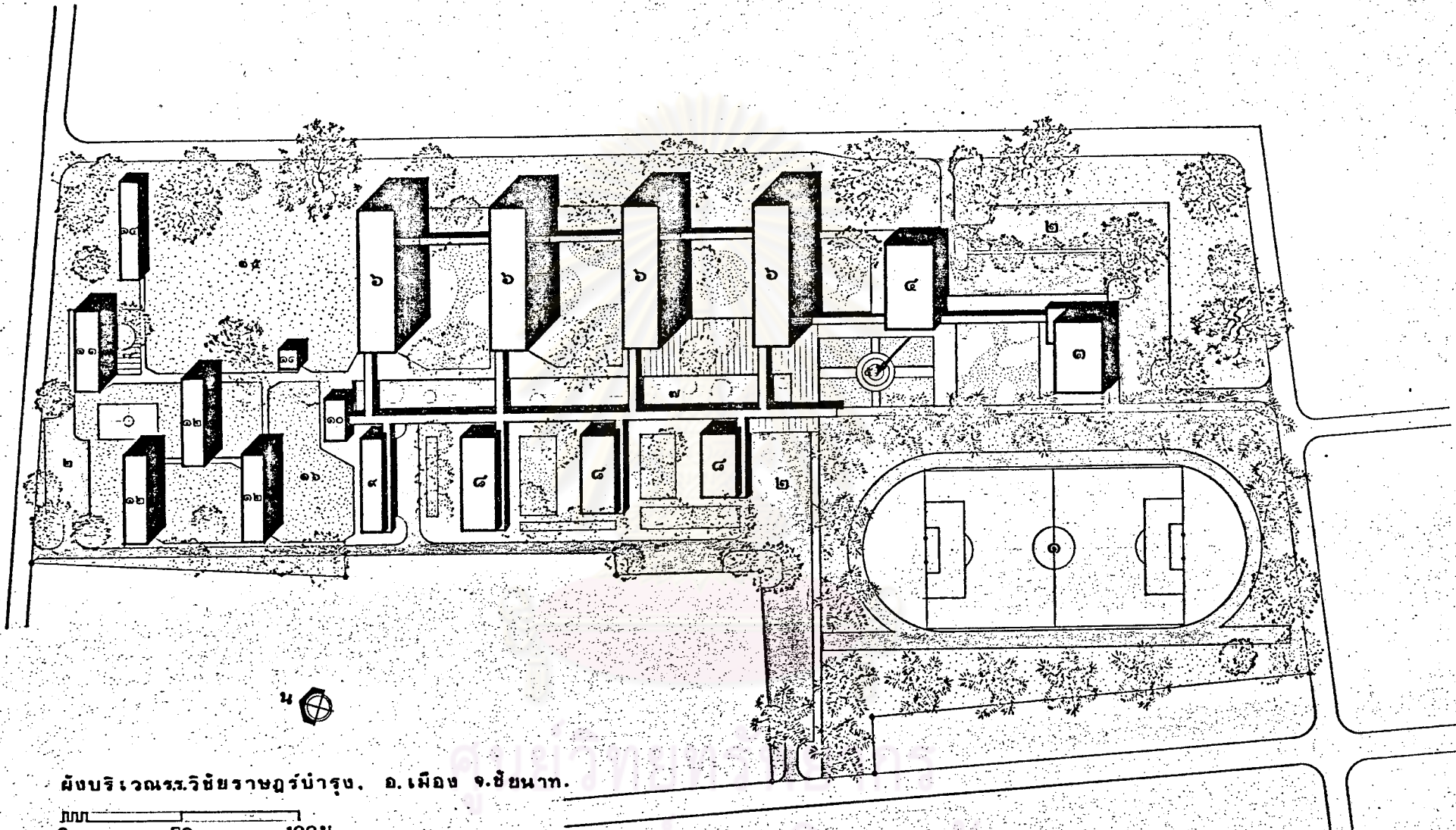


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



C A S E S T U D Y

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ผังบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏรำรุง. อ.เมือง จ.ชัยนาท.

๐ ๕๐ ๑๐๐ ม.

- ๑ สนามกีฬา
- ๒ ที่จอดรถ
- ๓ โรงพลศึกษา
- ๔ โรงอาหาร - หอประชุม

- ๕ เสาธง
- ๖ อาคารเรียน
- ๗ pool
- ๘ โรงฝึกงานอุตสาหกรรม

- ๙ โรงฝึกงานเกษตร-คหกรรม
- ๑๐ เรือนเพาะชำ
- ๑๑ บ้านพักครูใหญ่
- ๑๒ บ้านพักครูที่มีครอบครัว

- ๑๓ บ้านพักครูโสด
- ๑๔ บ้านพักภารโรง
- ๑๕ แปลงฝึกงานเกษตร
- ๑๖ แปลงสาธิตการเกษตร

ขอเสนอแนะ

- 1) ควรพิจารณาจัดตั้งหน่วยงานพิเศษ เฉพาะกิจ เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงแก้ไข พัฒนา ระบบการบริหารการก่อสร้าง และระบบวิธีการก่อสร้างอาคารสถานที่เรียนให้เป็นการผลิตแบบอุตสาหกรรมที่ใหม่ลงในด้านการประหยัดค่าวัสดุก่อสร้าง แรงงาน และเวลาอย่างแท้จริง
- 2) ควรจัดทำผังโครงการขยาย พร้อมขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงโรงเรียนมัธยมทุกแห่งไว้ล่วงหน้าไม่ควรปล่อยให้มีการวางผังก่อสร้างอาคารโดยค้ำบัง เฉพาะตัวอาคารหรือที่ว่าง ที่เหลืออยู่จำกัด อย่าง เช่น ที่ทำกันอยู่ในอดีตและปัจจุบันนี้
- 3) เพื่อการใช้ที่ดินอย่างประหยัดของโรงเรียนและการลดงบประมาณดำเนินการจัดสร้างบ้านพักครู และสาธารณูปโภคในลักษณะที่กระจายกระจายกันไปตามโรงเรียนต่าง ๆ บ้านพักครู ควรจะปลูกสร้างรวมไว้เป็นส่วนเดียว โดยเฉพาะ ซึ่งอาจจัดเป็นศูนย์รวมไว้ในเมือง หรือเป็นกลุ่มย่อยในชนบทก็ได้ ทั้งนี้แต่ละศูนย์หรือกลุ่มจะต้องมีบ้านพักเพียงพอกับความต้องการของครูในโรงเรียนต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ในเขตที่ศูนย์และกลุ่มนั้น ๆ ครอบคลุมถึงควย และควรมอบให้การ เกษะแห่งชาติเป็นผู้นับผิดชอบดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมายต่อไป
- 4) ขนาดและการจัดเนื้อที่ใส่อยของห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และโรงฝึกงาน ควรจะได้รับการตรวจสอบแก้ไขทุก ๆ ช่วง เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงปรัชญาทางการศึกษา (TEACHING PHILOSOPHY) วิธีการสอน (TEACHING METHODS) และกระบวนการเรียนรู้