บทที่ 2

ทฤษฎี และการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ศูนย์ฝึกวิชาชีพเป็นแนวความคิดที่นำมาจากต่างประเทศ เป็นสถานที่ใช้สำหรับสอนวิชาชีพให้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น-ปลาย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524 ของกระทรวงศึกษาธิการ ในระบบการบริหารงานและการจัดการเรียนการสอนของศูนย์ มีลักษณะคล้ายคลึงกับโรงเรียนอาชีวศึกษาทั่วไป แตกต่างกันตรงที่ศูนย์ไม่มีนักเรียนเป็นของตนเอง และเปิดสอนเฉพาะวิชาชีพและวิชาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ทางด้านอาคารสถานที่ก็มีความแตกต่างกันตรงที่มีจำนวนห้องเรียนน้อยกว่าและไม่มีอาคารทางด้านกีฬาเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้องจึงได้ใช้แบบอย่างจากโรงเรียนอาชีวศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นแนวทางสำหรับใช้ในการประเมิน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินอาคาร

1. การแบ่งส่วนต่าง ๆ ในโรงเรียนอาชีวศึกษา ภายในโรงเรียนอาชีวศึกษาจะประกอบด้วยอาคารและบริเวณต่าง ๆ เพื่อใช้ทำกิจกรรม ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเล่าเรียนและที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้ใช้สถานศึกษา ซึ่งพอจะแบ่งตามลักษณะการใช้สอยได้เป็น 9 ส่วนด้วยกัน คือ

1.1 ส่วนอำนวยการ มักจะเป็นห้องหรืออาคารทั้งหลัง ตั้งอยู่บริเวณส่วนหน้าของสถานศึกษาเพื่อให้เกิดความสะดวกในการติดต่อ ประสานงาน และเป็นศูนย์กลางการบริหารงานของสถานศึกษา ซึ่งประกอบด้วยห้องผู้บริหารระดับต่าง ๆ ห้องประชุมย่อย ห้องธุรการ (สารบรรณ ทะเบียน และการเงิน) ห้องพยาบาล ห้องแนะแนว ห้องพักครู และห้องพัสดุกลาง ฯลฯ

1.2 ส่วนการเรียนการสอนทั่วไป มักจะเป็นห้องหรืออาคารเรียนที่ใช้เรียนและสอนตามปกติทั่วไป โดยไม่มีวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ หรือกิจกรรมอื่น ๆ

1.3 ส่วนการเรียนการสอนเฉพาะ มักจะเป็นห้องพิเศษ หรือโรงฝึกงานที่มีอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ และเครื่องจักร เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่าห้องเรียนธรรมดา เช่น ห้อง

เขียนแบบ ห้องพิมพ์ดีด ห้องคหกรรมศาสตร์ และโรงฝึกงานช่างต่าง ๆ เป็นต้น

1.4 ส่วนของห้องสมุด มักจะเป็นห้อง หรืออาคารที่ใช้เก็บรวบรวมหนังสือ และสื่อการเรียนการสอนทุกชนิด ภายในห้องสมุดจะประกอบด้วยบริเวณสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ เช่น บริเวณรับส่งและบริการหนังสือและอุปกรณ์ต่าง ๆ บริเวณอ่านหนังสือ บริเวณเก็บหนังสือ บริเวณเก็บสื่อการศึกษา ฯลฯ

1.5 ส่วนของโรงอาหาร ใช้เป็นที่รับประทานอาหาร รวมถึงบริเวณขายอาหาร บริเวณประกอบอาหาร และบริเวณขนถ่ายอาหารและขยะมูลฝอย ฯลฯ

1.6 ส่วนของหอประชุม ใช้เป็นที่ประชุม การบรรยาย และประกอบกิจกรรมต่าง ๆ โดยทั่วไปจะจุคนได้ประมาณร้อยละ 30 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.7 ส่วนของการพักผ่อนและการกีฬา ใช้เป็นที่พักผ่อนและเล่นกีฬาทั้งกลางแจ้งและในร่ม ได้แก่ศาลาพักร้อน สนามกีฬา สระว่ายน้ำ โรงพลศึกษา เป็นต้น

1.8 ส่วนของเส้นทางสัญจรและที่จอดรถ ใช้เป็นเส้นทางสัญจรของรถยนต์ รถจักรยาน และทางเดินเท้า โดยแบ่งแยกออกจากกันเพื่อป้องกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นได้ นอกจากเส้นทางสัญจรแล้ว ยังมีที่จอดรถจักรยาน ที่จอดรถยนต์ และโรงเก็บรถยนต์อีกด้วย

1.9 ส่วนของที่พักอาศัย ใช้เป็นที่พักอาศัยของครู คนงาน และภารโรง ในบางสถานศึกษาที่มีขนาดใหญ่และอยู่ไกลจากชุมชน มักจะมีหอพักสำหรับนักเรียนอยู่ประจำอีกส่วนหนึ่ง

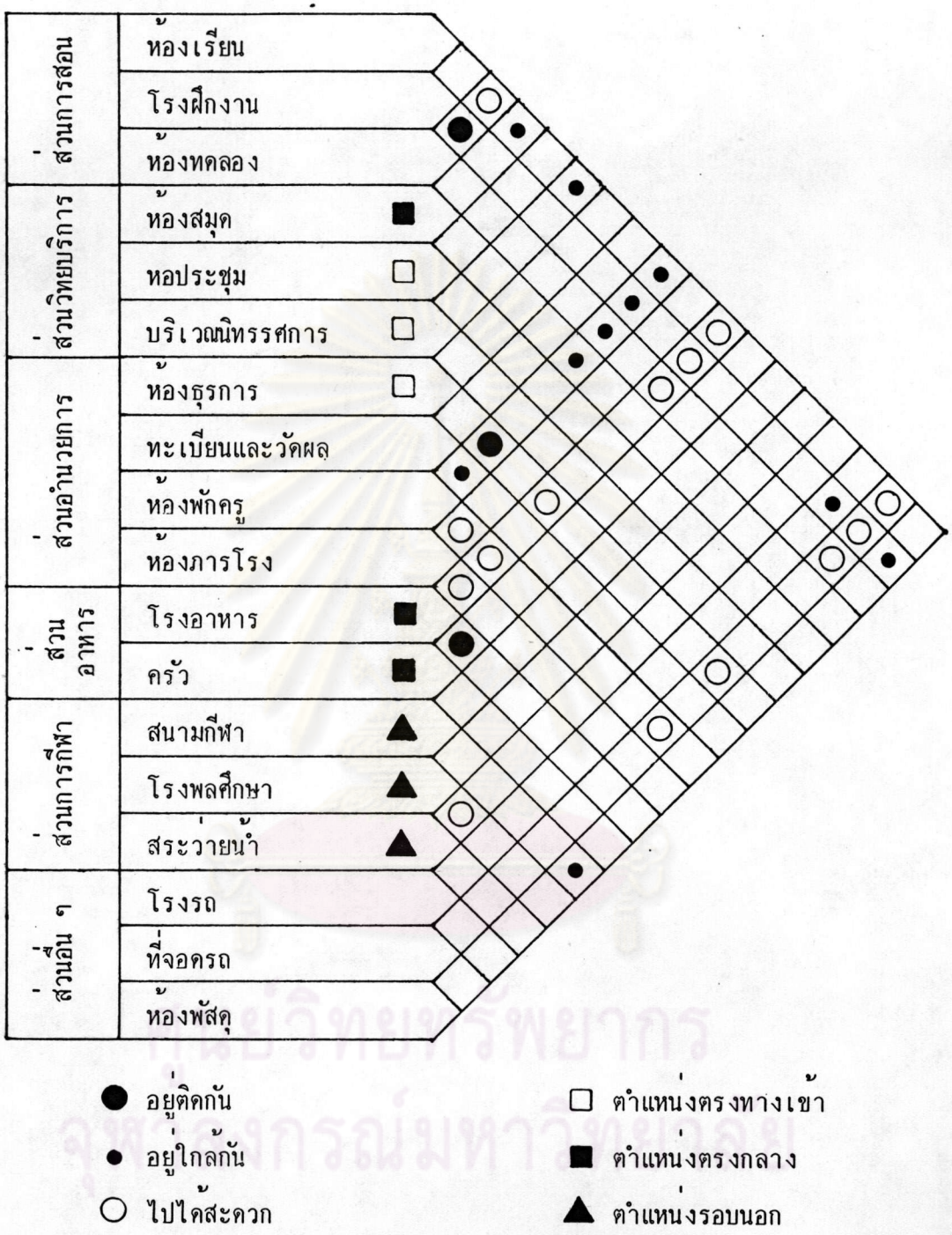
2. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในโรงเรียนอาชีวศึกษา เนื่องจากส่วนต่าง ๆ ของโรงเรียนอาชีวศึกษามีลักษณะการใช้สอยที่ไม่เหมือนกัน และต้องการสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันด้วย เช่น บริเวณที่เป็นห้องเรียนต้องการความเงียบสงบ แต่บริเวณที่เป็นโรงฝึกงานจะมีเสียงรบกวน เป็นต้น ดังนั้นในการออกแบบและวางผังอาคาร จำเป็นจะต้องจัดวางตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้เต็มที่

จากตัวอย่างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในโรงเรียนอาชีวศึกษา (รูปที่ 1) พอจะสรุปได้ดังนี้ คือ

2.1 ส่วนของการสอน ได้แก่

- ห้องเรียน ควรอยู่ใกล้กับห้องสมุด ห้องพักครู และบริเวณจัดนิทรรศการ

รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในโรงเรียนอาชีวศึกษา



ที่มา : Helmut Nölker, Eberhard Schoenfeldt. Vocational Training, Teaching, Currculum, Planning. (New Delhi, Wiley Eastern Limited, 1982) P.215

และสามารถไปห้องทดลอง โรงอาหาร ที่จอดรถได้สะดวก

- โรงฝึกงาน ควรติดกับห้องทดลอง และอยู่ใกล้กับห้องพักครู ห้องพัสดุ โรงรถ และสามารถไปโรงอาหาร ที่จอดรถได้สะดวก
- ห้องทดลอง ควรอยู่ใกล้กับห้องพักครู และสามารถไปโรงอาหาร ที่จอดรถได้สะดวก

2.2 ส่วนวิทยบริการ ได้แก่

- ห้องสมุด ควรอยู่ตำแหน่งตรงกลางระหว่างส่วนต่าง ๆ อยู่ใกล้กับห้องเรียนและห้องพักครู
- หอประชุม ควรอยู่ตำแหน่งตรงทางเข้าสถานศึกษา เพื่อให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้ได้สะดวกโดยไม่ต้องเข้าไปถึงข้างใน
- บริเวณนิทรรศการ เช่นเดียวกับหอประชุม และควรอยู่ใกล้กับห้องเรียนด้วย

2.3 ส่วนอำนวยการ ได้แก่

- ห้องธุรการ ควรอยู่ตำแหน่งตรงทางเข้าสถานศึกษา เพื่อให้บุคคลภายนอกและภายในติดต่องานได้สะดวก ควรติดกับห้องพักครู และสามารถไปโรงอาหารได้สะดวก
- ห้องทะเบียนและวัดผล ควรอยู่ใกล้กับห้องพักครู (โดยทั่วไปจะอยู่ในห้องธุรการ)
- ห้องพักครู ควรอยู่ติดกับห้องธุรการใกล้กับห้องทะเบียน-วัดผล ห้องเรียน ห้องทดลอง ห้องฝึกงาน ห้องสมุด และสามารถไปห้องภารโรง โรงอาหาร และที่จอดรถได้สะดวก
- ห้องภารโรง ควรไปห้องพักครูและโรงอาหารได้สะดวก

2.4 ส่วนรับประทานอาหาร ได้แก่

- โรงอาหาร ควรอยู่ตำแหน่งตรงกลางระหว่างส่วนต่าง ๆ และอยู่ติดกับครัว สามารถไปห้องเรียน ห้องทดลอง ห้องฝึกงาน ห้องธุรการ ห้องพักครู และห้องภารโรงได้สะดวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 ส่วนการกีฬา ได้แก่

- สนามกีฬา โรงพลศึกษา และสระว่ายน้ำควรอยู่ตำแหน่งรอบนอกของสถานศึกษา โดยให้โรงพลศึกษากับสระว่ายน้ำอยู่ใกล้กัน

2.6 ส่วนอื่น ๆ ได้แก่

- โรงรถ ควรอยู่ใกล้กับห้องฝึกงาน เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- ที่จอดรถ ควรไปห้องเรียน ห้องทดลอง ห้องฝึกงาน ห้องธุรการ และห้องพักครูได้สะดวก
- ห้องพัสดุ ควรอยู่ใกล้กับห้องฝึกงานและสนามกีฬา

นอกจากพิจารณาความสัมพันธ์ในด้านการใช้สอยระหว่างส่วนต่าง ๆ แล้ว การจัดแบ่งเขตตำแหน่งที่ตั้งของส่วนต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการด้านสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับเสียงรบกวนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากบางส่วนต้องการความเงียบสงบ เช่น อาคารเรียน แต่บางส่วนก็เป็นแหล่งกำเนิดของเสียงรบกวนที่มีความดังมาก เช่น พวกห้องฝึกงานช่างต่าง ๆ ดังนั้นจึงได้มีการแบ่งเขตความดังของเสียงและกำหนดส่วนต่าง ๆ ที่เหมาะสมดังนี้คือ[1] (ดูรูปที่ 2)

1. เขตเงียบสงบ (QUIET ZONE) ได้แก่บริเวณที่ตั้งของอาคารเรียน ห้องเรียน-ต่าง ๆ ห้องสมุด ห้องอำนวยการ และธุรการ ที่ต้องการความเงียบสงบอย่างมาก (20 - 40 เดซิเบล A) เพื่อให้มีสมาธิในการเรียนและการทำงาน

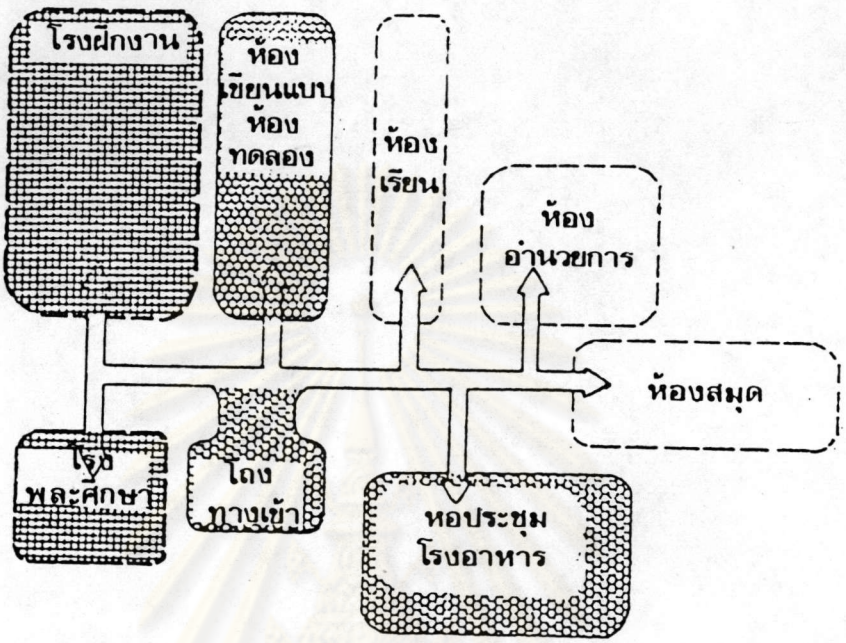
2. เขตเสียงดังปานกลาง (MODERATE OR INTERMEDIATE ZONE) ได้แก่บริเวณที่ตั้งของห้องคหกรรมศาสตร์ ห้องทดลอง ห้องเขียนแบบ ห้องประชุม ห้องนั่งเล่น และโรงอาหาร (40 - 60 เดซิเบล A)

3. เขตเสียงดัง (LOUD ZONE) ได้แก่บริเวณที่ตั้งของโรงพลศึกษา ห้องดนตรี ห้องฝึกงาน สนามกีฬา เป็นต้น (60-80 เดซิเบล A)

---

[1] Edward D. Mills, and Harry Kaylor, "General Planning consideration", The Design Of Poly Technic Institute Buildings. (Paris : UNESCO, 1972) P.24

รูปที่ 2 แสดงการจัดส่วนต่าง ๆ ของสถานศึกษาให้สอดคล้องกับสภาวะของเสียง



เขตเงียบสงบ (20-40 เดซิเบล A) เขตเสียงดังปานกลาง (40-60 เดซิเบล A) เขตเสียงดัง-ดังมาก (60-100 เดซิเบล A)

ที่มา : Edward D. Mills, and Harry Kaylor, "General planning consideration" The design of polytechnic institute buildings. (Paris : UNESCO, 1972) P.24

3. ขนาดพื้นที่ใช้สอยที่เป็นมาตรฐาน เนื่องจากขนาดพื้นที่ใช้สอยที่เป็นมาตรฐานได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อนำไปใช้คำนวณหาขนาดพื้นที่ของห้อง ซึ่งตัวเลขดังกล่าวจะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดถ้าเป็นมาตรฐานของห้องที่มีกิจกรรมการใช้สอยตายตัว และไม่มีอะไรซับซ้อน เช่น ห้องเรียน ห้องประชุม ห้องน้ำ-ส้วม เป็นต้น แต่ถ้าเป็นห้องที่มีกิจกรรมการใช้สอยที่ซับซ้อน และมีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ เช่นห้องทดลอง ห้องฝึกงานช่างต่าง ๆ มาตรฐาน

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของห้องจะเป็นตัวเลขที่ไม่แน่นอน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยและปริมาณเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ เป็นสำคัญ ดังนั้นในการประเมินจะยึดถือมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยคณะอนุกรรมการกำหนดมาตรฐานอาคารราชการ ซึ่งได้แก่มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521 และร่างมาตรฐานอาคารทางการศึกษา พ.ศ.2527 สำหรับห้องที่ไม่มีในมาตรฐานดังกล่าวก็จะพิจารณาจากมาตรฐานอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

มาตรฐานเนื้อที่ใช้สอยที่เกี่ยวข้อง

1. ห้องทำงานของผู้อำนวยการ	16 $ม^2$/คน
2. ห้องแนะแนว	64 $ม^2$/คน
3. ห้องพยาบาล	32 $ม^2$/จำนวนนักเรียนไม่เกิน 1,000 คน
4. ห้องพัสดุและเก็บของ	ให้มีตามความจำเป็น
5. ห้องสมุด	2 $ม^2$/คน คิดจากจำนวนนักเรียนในอัตราร้อยละ 7 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
6. โรงอาหารที่ใช้เป็นห้องประชุม	1.20 $ม^2$/คน คิดจากจำนวนนักเรียนในอัตราร้อยละ 30 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
7. ห้องเรียน	1.8 $ม^2$/คน
8. ห้องเขียนแบบ	3.6 $ม^2$/คน
9. ห้องโสตทัศนศึกษา (รวมที่เก็บ)	2.7 $ม^2$/คน
10. ห้องปฏิบัติงาน	2.0 $ม^2$/คน
11. ห้องพิมพ์ดีด	1.8 $ม^2$/คน
12. ห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า	8.0 $ม^2$/คน
13. ห้องฝึกงานช่างอีเล็กทรอนิกส์	9.0 $ม^2$/คน
14. โรงฝึกงานช่างกลโลหะ	
- ฝึกงานฝีมือเบื้องต้น	6.0 $ม^2$/คน

009053

- ช่างกลโรงงาน	8.0 $ม^2$/คน
- ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	8.0 $ม^2$/คน
15. โรงฝึกงานช่างยนต์	9.0 $ม^2$/คน
16. โรงฝึกงานช่างก่อสร้าง	9.0 $ม^2$/คน
17. ห้องปฏิบัติงานผ้าและเครื่องแต่งกาย	2.6 $ม^2$/คน
18. ห้องปฏิบัติงานอาหารและโภชนาการ	3.4 $ม^2$/คน

หมายเหตุ

หมายเลข 1. เป็นมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ.2521

หมายเลข 2.-16. เป็นร่างมาตรฐานอาคารทางการศึกษา พ.ศ.2527

หมายเลข 17.-18. เป็นมาตรฐานจากหนังสือ Design Guide for Secondary Schools in Asia ของ UNESCO หน้า 42,44

4. สภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

แสงสว่าง เนื่องจากแสงสว่างมีบทบาทสำคัญในการสื่อความรู้ จึงจำเป็นต้องจัดให้แสงสว่างในอาคารเรียนให้อยู่ในระดับที่มองเห็นได้ดี ซึ่งหมายความว่ามองเห็นได้เร็ว ชัดเจน และสบายตา ความเข้มของแสงไม่ใช่ปัจจัยอย่างเดียวที่จะสร้างสภาพเช่นนี้ได้ แต่ความสว่างที่พอดีกับห้องหรือบริเวณ การพรางความจ้าของแสง และความเด่นหรือตัดกันระหว่างวัตถุกับสีพื้นจะช่วยให้มองเห็นได้ชัดเจนและสบายตาได้เช่นเดียวกัน (ความสว่างของห้องยังขึ้นอยู่กับพื้นผิววัสดุ สี และขนาดของห้อง) ดังนั้นการให้แสงสว่างในแต่ละห้องก็แตกต่างกันไปด้วย ในการทำงานโดยใช้สายตามองใกล้ บริเวณทำงานจะต้องสว่างกว่าบริเวณอื่น ๆ ดังนั้นจะต้องควบคุมความจ้าของแสงในบริเวณข้างเคียงให้มีความแตกต่างกันน้อยที่สุด เช่นบนโต๊ะทำงาน ถ้าบริเวณใกล้เคียงสว่างหรือมืดเกินไปจนต้องมีการปรับสายตา จะทำให้นักเรียนต้องใช้เวลาและพลังงานในการปรับสายตา ความแตกต่างของแสงสว่างตามจุดต่าง ๆ ภายในห้องยิ่งแตกต่างกันมากเท่าไร ความเมื่อยล้าและความเครียดของประสาทตาก็จะมีมากขึ้น

เพื่อให้เกิดความสมดุลย์ของแสงสว่างภายในบริเวณหนึ่ง ๆ การติดตั้งแสงสว่างควร

พิจารณาดังต่อไปนี้คือ

1. ในบริเวณกว้างใหญ่ ความสว่างโดยรอบจะต้องมีความสว่างไม่ต่ำกว่า 1 ใน 3 ของความสว่างที่จุดทำงานซึ่งต้องใช้สายตา

2. บริเวณที่อยู่ใกล้หรืออยู่ติดกับจุดทำงาน ไม่ควรมีความสว่างเกินกว่า 3 เท่าของบริเวณหรือจุดที่ทำงาน

3. ไม่ควรมีบริเวณใด ๆ ที่มองเห็นได้มีความสว่างเกินกว่า 5 เท่าของความสว่างของจุดที่ทำงาน

อัตราความสว่างหรือความเข้มของแสงนั้น หน่วยเป็นฟุตแรงเทียน (Footcandle) 1 ฟุตแรงเทียนหมายถึง อัตราความส่องสว่างของแสงที่เกิดจากเทียนมาตรฐาน 1 เล่ม ตกลงบนพื้นห่างจากเทียน 1 ฟุต หรือมีค่าเท่ากับ 1 ลูเมน (Lumen) ต่อตารางฟุต

ถ้าความสว่างของแสงเกิดจากเทียนมาตรฐาน 1 เล่ม ตกกระทบถึงผิวพื้นที่อยู่ห่างจากเทียนมาตรฐาน 1 เมตร ความสว่างจุดนั้นเท่ากับ 1 ลักซ์ (Lux) หรือเท่ากับ 1 ลูเมนต่อตารางเมตร หรือเท่ากับ 0.0929 ฟุตแรงเทียน

ระดับความสว่าง หรือความเข้มของแสงเพื่อให้มองเห็นได้ชัดนั้น ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงานด้วย การเขียนด้วยหมึกดำต้องการความสว่างเพียง 15 ลักซ์ก็เห็นได้ชัด แต่ถ้าเขียนด้วยดินสอจะต้องใช้ความสว่างถึง 678 ลักซ์ และการวิจัยอีกเรื่องหนึ่งพบว่าการอ่านกระดาษที่พิมพ์ด้วยพิมพ์ดีดต้องการความสว่างเพียง 1 ลักซ์ แต่การอ่านสำเนาแผ่นที่ 5 ต้องการความสว่างถึง 1432 ลักซ์ ความแตกต่างในเรื่องความเข้มของแสงขึ้นอยู่กับความไม่ชัดของตัวพิมพ์และไม่ตัดกันระหว่างสีหมึกพิมพ์กับกระดาษสีขาวนั่นเอง

การกำหนดมาตรฐานความเข้มของแสงในบริเวณที่ใช้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ มีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ประเทศ ดังตัวอย่างในตารางที่ 1

สำหรับมาตรฐานความเข้มของแสงภายในห้องต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการประเมิน เป็นมาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น "JIS" ซึ่งใช้กับอาคารของวิทยาลัยเทคนิคทั่วประเทศไทย ในโครงการเงินกู้เพื่อพัฒนาอาชีวศึกษาปี พ.ศ.2510-2514 (ดูตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงมาตรฐานความเข้มของแสงที่ใช้ในประเทศต่าง ๆ

บริเวณกิจกรรม	ระดับความเข้มของแสงเป็นลักซ์			
	อังกฤษ	อัฟริกา	ญี่ปุ่น	สหรัฐฯ
ห้องเรียน ห้องบรรยาย (บริเวณโต๊ะ)	300	215	200	215
ห้องเรียน ห้องบรรยาย (บริเวณกระดานชอล์ค)	400	215	500	215
ห้องปฏิบัติการ	400	215	200	215
ห้องเย็บปักถักร้อย	600	323	1,000	323
ห้องศิลป์	600	323	500	323
โรงฝึกงาน - งานหยาบ	200	108	-	-
- งานปานกลาง	400	215	-	215
- งานละเอียด	900	323	500	323
งานไม้ - งานช่างไม้	200	215	-	215
- งานประกอบ	400	323	500	323
ห้องสมุด - บริเวณชั้น	-	-	200	-
- บริเวณโต๊ะทำงาน	600	215	200	323
สำนักงาน	400	215	100	215
ห้องพักครู	200	-	100	108
บันได, ห้องน้ำ	100	32	50	108

ที่มา : UNESCO, Educational Building Report 5, Design Guide for Secondary Schools in Asia (Bangkok, 1977) P.15

ตารางที่ 2 แสดงมาตรฐานความเข้มของแสงภายในห้องต่าง ๆ

ห้อง	กำลังส่องสว่าง(LUX)	ประเภทหลอด	ลักษณะการส่อง
ห้องผู้อำนวยการ	200	FL.	SD.
ห้องธุรการ	200	FL.	SD.
ห้องพยาบาล	200	FL.	SD.
ห้องแนะแนว	200	FL.	SD.
ห้องเรียน	200	FL.	SD.
ห้องโสตทัศนศึกษา	100	FL.	SD.
ห้องเขียนแบบ	300	FL.	SD.
ห้องน้ำ-ส้วม	50	IL.	GD.
ทางเดิน	50	IL.	GD.
บันได	50	IL.	GD.
โรงฝึกงานช่างต่าง ๆ	200	FL.	D.
ห้องเก็บเครื่องมือ	20	IL.	GD.
บริเวณหน้ากระดานดำ	500	FL.	D.

หมายเหตุ FL. = หลอดฟลูออเรสเซนท์ (FLUORESCENT LIGHT)

IL. = หลอดธรรมดา (INCANDESCENT LIGHT)

SD. = การส่องแบบกึ่งโดยตรง (SEMI-DIRECT)

GD. = การส่องแบบกระจายทั่วไป (GENERAL-DIFFUSING)

D. = การส่องแบบโดยตรง (DIRECT)

ที่มา : Junzo Sakakura Architects & Engineer Ltd. Part., The Preliminary Building Design for The Project for The Improvement of Vocational Education, The Kingdom of Thailand. (Bangkok, 1967) P.48

<u>เสียงและการควบคุมเสียง</u> เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือน เสียงจะกระจายไปรอบทิศทางจากแหล่งกำเนิดด้วยความเร็ว 341 เมตรต่อวินาที หรือ 1,229 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความเร็วของเสียงจะต่างกันแล้วแต่อุณหภูมิในอากาศ เช่นเมื่ออุณหภูมิ 21° c เสียงจะเดินทางได้ 344 เมตรต่อวินาที และเมื่ออุณหภูมิ 0° c เสียงจะเดินทางได้เพียง 335 เมตรต่อวินาทีเท่านั้น[1] คลื่นเสียงสามารถทะลุผ่านของแข็งที่กีดขวางได้ เช่นเดียวกับผ่านอากาศ การที่คลื่นเสียงกระทบสิ่งกีดขวางจะเกิดภาวะ 3 ประการคือ เสียงจะถูกดูดกลืน เสียงจะทะลุผ่านไปได้ และเสียงจะสะท้อนกลับ (ดูรูปที่ 3) ทั้งนี้แล้วแต่สิ่งกีดขวางและภาวะดังกล่าวอาจจะเกิดขึ้นพร้อมกันได้ กล่าวคือ เมื่อคลื่นเสียงกระทบสิ่งกีดขวาง เสียงส่วนหนึ่งจะทะลุผ่านไป บางส่วนถูกดูดกลืนไว้ และบางส่วนสะท้อนกลับ เสียงที่สะท้อนกลับนี้จะจางหายไปเมื่อหมดพลังคลื่น ระยะเวลาที่คลื่นเสียงจางหายไปนั้นจะขึ้นอยู่กับการดูดซับหรือสะท้อนของผิวพื้น ซึ่งคลื่นเสียงไปกระทบผิวพื้นที่เรียบแข็งมีแนวโน้มว่าจะสะท้อนเสียงได้มาก ผิวพื้นที่อ่อนนุ่มจะดูดซึมเสียงได้มาก การใช้วัสดุควบคุมเสียงก็เพื่อเน้นเสียงที่ต้องการให้ชัดและขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ ความสำเร็จในการควบคุมเสียงจึงขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ทำผิวพื้น ผนังห้อง ฝ้าเพดาน ขนาด และรูปร่างของห้อง

การควบคุมเสียงภายในอาคาร[2] สามารถกระทำได้ดังนี้คือ

1. ควบคุมเสียงรบกวนที่แหล่งกำเนิด เช่นใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่มีเสียงไม่ดัง หรือแยกเครื่องที่มีเสียงดังออกต่างหาก โดยใช้วัสดุดูดซึมเสียงกั้นหรือห่อหุ้มเสียงไว้

2. ใช้วัสดุที่เป็นฉนวนกั้นเสียง เพื่อลดการกระจายของเสียงจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งโดยทางผนัง พื้น และฝ้าเพดาน

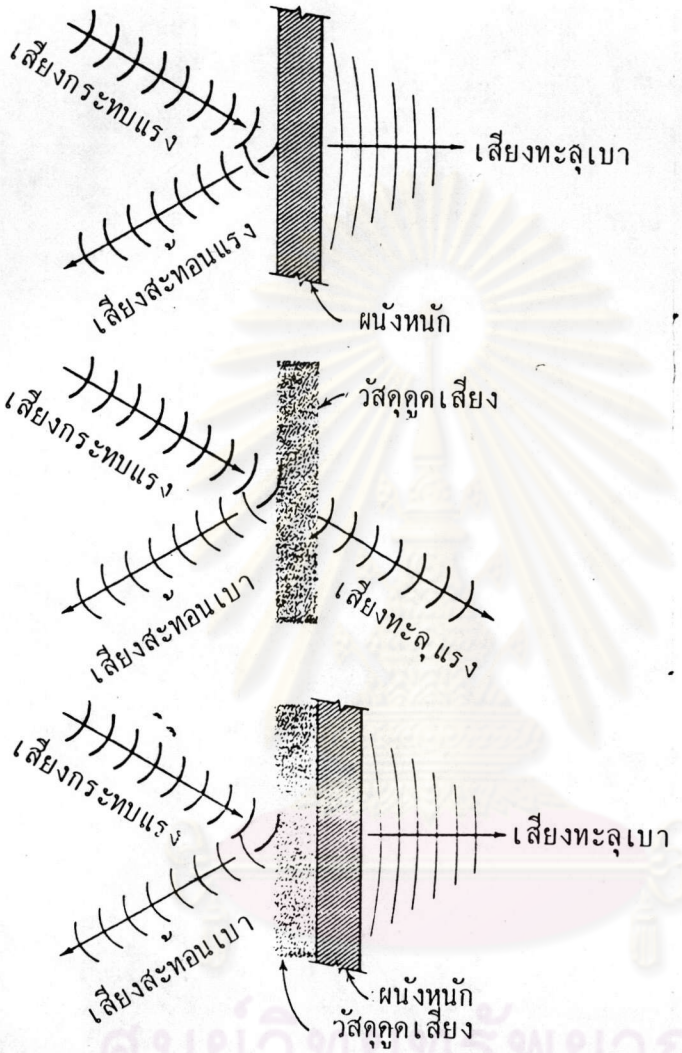
3. กำจัดเสียงรบกวนด้วยการดูดซับเสียงที่ไม่ต้องการ และลดเสียงสะท้อนภายในห้อง โดยใช้วัสดุดูดซับเสียง

---

[1] Paul Dunham Close, <u>Sound Control & Thermal Insulation of Buildings</u>. (New York, Reinnold Publishing Corporation, 1966) P.17

[2] Paul Dunham Close, <u>Sound Control & Thermal Insulation of Buildings</u>. (New York, Reinnold Publishing Corporation, 1966) P.1

รูปที่ 3 แสดงการสะท้อนของเสียง



ก. เสียงกระทบกับผนังหนักอย่างคอนกรีต เสียงจะสะท้อนกลับได้มาก และทะลุผ่านได้น้อย

ข. เสียงกระทบกับผนังที่ดูดเสียง เสียงจะสะท้อนกลับได้น้อย และทะลุผ่านได้มาก

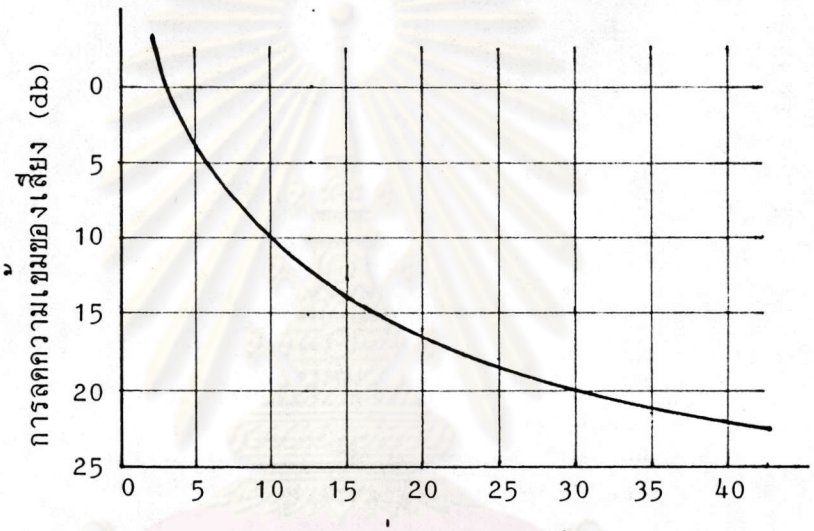
ค. เสียงกระทบกับผนังที่ดูดเสียงกับผนังหนักอย่างคอนกรีต เสียงจะสะท้อนกลับได้น้อย และทะลุผ่านไปได้น้อยด้วย

ที่มา : Mc Guinness Stein Reynolds, Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. (Singapore, John Wiley & Sons, Inc., 1981) P.1204

สำหรับเสียงรบกวนที่มาจากภายนอกอาคาร หรือระหว่างอาคารกับอาคาร เช่นอาคารเรียนกับโรงฝึกงาน สามารถลดความดังของเสียงโดยใช้ระยะทางช่วย (ดูรูปที่ 4) กล่าวคือ ความดังของเสียงจากจุดต่าง ๆ จะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับระยะทางจากแหล่งกำเนินของเสียง ถ้า

ยิ่งอยู่ไกลความดังของเสียงจะลดลง เช่นครูผู้หญิงพูดดังเต็มเสียงความดังของเสียงจะประมาณ 75 เดซิเบล ถ้านักเรียนอยู่ห่างจากครู 7 เมตรความดังของเสียงจะลดลง 6 ถึง 7 เดซิเบล หรือความดัง ณ จุดนั้นจะเท่ากับ 75-7 = 68 เดซิเบล ถ้าความไกลมีค่าเป็น 2 เท่า เสียงจะลดลงอีก 6 เดซิเบลทุกครั้งไป เช่นระยะห่าง 7 เมตรเสียงลดลง 7 เดซิเบล ถ้าระยะห่าง 14 เมตรเสียงจะลดลง 7+6 = 13 เดซิเบล

รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดังของเสียงกับระยะทาง

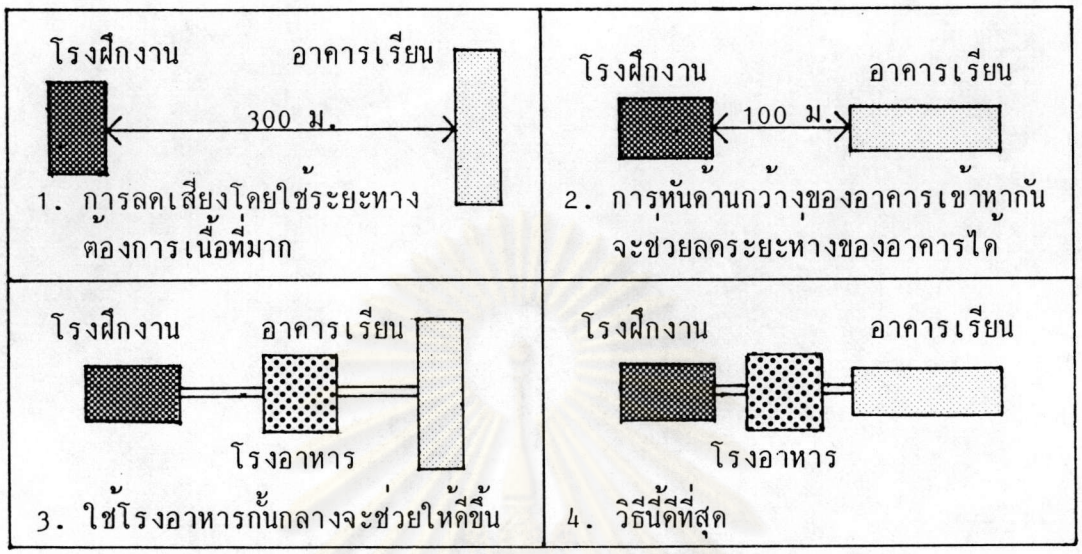


ที่มา : Paul Dunham Close, Sound Control & Thermal Insulation (New York, Reinnold Publishing Corporation, 1966) P.43

การใช้ระยะทางเป็นตัวลดความดังของเสียง ซึ่งต้องการระยะห่างของอาคารค่อนข้างมาก ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่หรือเนื้อที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นการลดความดังของเสียงโดยการจัดวางตัวอาคารให้หันทางด้านแคบเข้าหาแหล่งกำเนิดของเสียง(ดูรูปที่ 5) ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่ง และจะได้ผลมากยิ่งขึ้นถ้ามีอาคารอื่น ๆ เช่นโรงอาหารมาบังอยู่ตรงกลางอีกชั้นหนึ่ง

สำหรับการจัดแบ่งระดับความดังของเสียงต่าง ๆ และมาตรฐานความดังของเสียงภายในอาคารมีดังนี้ (ดูตารางที่ 3,4)

รูปที่ 5 แสดงการจัดวางตัวอาคารเรียนให้ได้รับเสียงรบกวนจากโรงฝึกงานน้อยที่สุด



ที่มา : UNESCO, Design Guide for Secondary Schools in Asia (Bangkok, 1977) P.13

ตารางที่ 3 แสดงมาตรฐานความดังของเสียงในห้องต่าง ๆ

ห้อง	ความดัง/เดซิเบล(A)
ห้องธุรการ	40-45
ห้องเรียน	40-45
ห้องเขียนแบบ	50-55
ห้องปฏิบัติงานฯ	50-55
ห้องสมุด	40-45
โรงอาหาร	45-60

ที่มา : Mc Guinness Stein Reynold, Mechanical and Electrical Equipment for Building, (Singapore, John Wiley & Sons Inc, 1981) P.1255

ตารางที่ 4 แสดงระดับความดังของเสียงทั่วๆ ไป

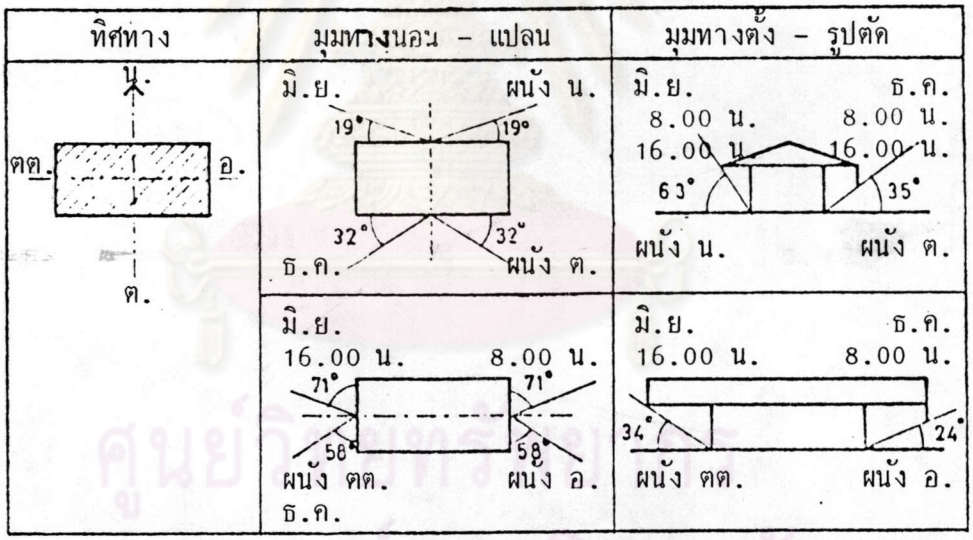
แหล่งกำเนิดเสียง	ความดัง (เดซิเบล A)	ผลต่อความรู้สึก
เครื่องบินไอพ่นบินขึ้น	140-150	ทำให้หูอื้อ
ปืนใหญ่, ปืน	120-130	
ไซเรน, ฟ้าร้อง	110-120	
เครื่องไสไม้, มอเตอร์ไซค์เร่งเครื่อง	100-110	
รถไฟใต้ดิน (ล้อเหล็ก)	90-100	เสียงดังมาก
เครื่องปั่นอาหาร	80- 90	
โรงพิมพ์, โรงงานโดยเฉลี่ย	70- 80	เสียงดัง
เครื่องพิมพ์ดีด, วิทยุโดยเฉลี่ย	60- 70	
สนทนาทั่วไป, ที่ทำงาน	50- 60	เสียงปกติ (เสียงดังปานกลาง)
บ้านทั่วไป, ที่ทำงาน	40- 50	
บ้านที่เงียบ, ที่ทำงานส่วนตัว	30- 40	ค่อนข้างเงียบ (เงียบสงบ)
สนทนาเบา ๆ , ห้องออกอากาศ	20- 30	
กระซิบเบา ๆ, ห้องประชุมไม่มีคน	10- 20	เงียบมาก
การหายใจ, ห้องป้องกันเสียง	10	
	0	ไม่ได้ยิน

ที่มา : Mc Guinness Stein Reynolds, Mechanical and Electrical Equipment For Buildings, (Singapore, John Wiley and Sons, Inc.,1981) P.1168

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสงแดด ทิศทางของแสงแดดที่ส่องกับตัวอาคารเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณา เพราะแสงแดดที่ส่องมายังอาคารนอกจากจะทำให้ผนังของอาคารร้อนแล้ว แสงแดดที่ส่องเข้ามาในห้องยังทำความรบกวนต่อผู้ที่อยู่ในห้องอีกด้วย จากการศึกษาทางเดินของดวงอาทิตย์ที่มองเห็นบนพื้นผิวโลก ณ.บริเวณภาคกลางของประเทศไทย (บริเวณเส้นรุ้งที่ 14° เหนือ) ตำแหน่งของดวงอาทิตย์จะอยู่ใต้สุดในวันที่ 21 ธันวาคม หลังจากนี้ดวงอาทิตย์จะค่อย ๆ เปลี่ยนเส้นทางเดินขึ้นไปอยู่ทางแถบเหนือ โดยจะอยู่เหนือสุดในวันที่ 21 มิถุนายน และจะค่อย ๆ เปลี่ยนเส้นทางกลับลงมาทางใต้ใหม่ สำหรับรายละเอียดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่ทำมุมกับตัวอาคารที่มีผนังของอาคารหันตรงกับทิศทั้ง 4 มีดังนี้ คือ (ดูรูปที่ 6)

รูปที่ 6 แสดงมุมของดวงอาทิตย์ระหว่าง 8.00 - 16.00 น. ณ.บริเวณภาคกลาง (เส้นรุ้งที่ 14° เหนือ)



ที่มา : ตรึงใจ บูรณสมภพ, การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อนในประเทศไทย (กรุงเทพ, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2514) หน้า 87

ในวันที่ 21 ธันวาคม เวลา 8.00 น.

ผนังด้านทิศตะวันออก มุมทางตั้งกับแนวระดับ (Profile Angle) 24°

มุมทางนอน (Bearing) 58°

ผนังด้านทิศใต้ มุมทางตั้ง 35° มุมทางนอน 32°

ในวันที่ 21 ธันวาคม เวลา 16.00 น.

ผนังด้านทิศตะวันตก มุมทางตั้ง 34° มุมทางนอน 58°

ผนังด้านทิศใต้ มุมทางตั้ง 35° มุมทางนอน 32°

ในวันที่ 21 มิถุนายน เวลา 8.00 น.

ผนังด้านทิศตะวันออก มุมทางตั้ง 24° มุมทางนอน 71°

ผนังด้านทิศเหนือ มุมทางตั้ง 63° มุมทางนอน 19°

ในวันที่ 21 มิถุนายน เวลา 16.00 น.

ผนังด้านทิศตะวันตก มุมทางตั้ง 34° มุมทางนอน 71°

ผนังด้านทิศเหนือ มุมทางตั้ง 63° มุมทางนอน 19°

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการทดลองหามุมต่าง ๆ จากจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ทำกับผนังอาคารในพื้นที่ทางซีกโลกแถบเหนือ (North Latitute) จะได้ลักษณะของแผงบังแดดที่เหมาะสมตามทิศต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านทิศใต้และบริเวณโดยรอบทางด้านทิศใต้ของอาคาร แผงบังแดดชนิดทางนอนจะได้ผลดี

2. ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของอาคาร ใช้แผงบังแดดทางตั้งจะได้ผลดี ถ้าเป็นแผงบังแดดที่หมุนปรับมุมได้ ก็จะบังแดดได้ทุกเวลา

3. ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้และตะวันตกเฉียงใต้ ใช้แบบตาตารางจะได้ร่มเงามากขึ้น

4. ด้านทิศเหนือใช้แผงบังแดดทางตั้ง และควรจะมีชายคาทางนอนสำหรับบังแดดบางเดือน

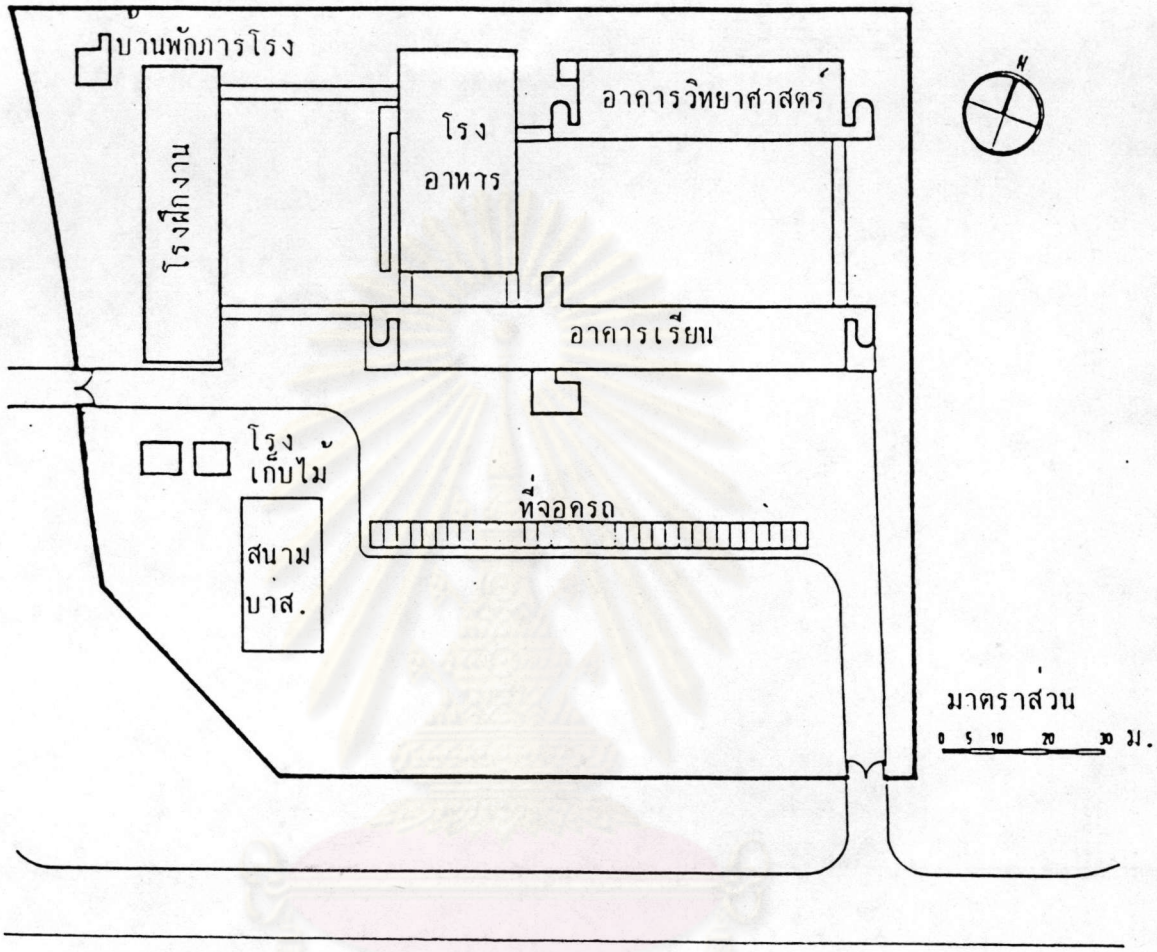
การศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกันในต่างประเทศ

โครงการจัดตั้งศูนย์ฝึกวิชาชีพ เป็นแนวความคิดที่นำมาจากต่างประเทศหลายประเทศ เช่นสหรัฐอเมริกา แต่เนื่องจากไม่มีเอกสารที่เกี่ยวกับศูนย์ฝึกวิชาชีพในต่างประเทศโดยตรง ดังนั้นอาคารในต่างประเทศที่นำมาเป็นตัวอย่างในการศึกษาแทนคือ โรงเรียนมัธยมที่เปิดสอนทางด้านอาชีวศึกษาในประเทศสิงคโปร์ สาเหตุที่นำแบบอย่างของสิงคโปร์มาทำการศึกษาก็เพราะว่าประเทศสิงคโปร์มีสภาพภูมิอากาศที่ใกล้เคียงกับประเทศไทย ตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็ใกล้เคียงกัน และประสพผลสำเร็จในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก

โรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศสิงคโปร์ก็มีสอนทางวิชาชีพตั้งแต่ปีที่ 1 โดยนักเรียนชายจะต้องเรียนวิชาทางด้านเทคนิค เช่นงานโลหะหรืองานไม้ ส่วนนักเรียนหญิงจะต้องเรียนวิชาคหกรรม ในปีที่ 2 นักเรียนชายจะต้องเรียนวิชาทางด้านเทคนิค เช่นงานโลหะหรืองานไม้ หรือไฟฟ้าเบื้องต้น ควบกับวิชาเขียนแบบเทคนิค ส่วนนักเรียนหญิงจะต้องเรียนวิชาคหกรรมและเรียนวิชาทางด้านเทคนิคด้วยก็ได้ สำหรับในปีที่ 3 และ 4 จึงเปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้ในสายทางด้านเทคนิคและในสายที่ไม่ใช่เทคนิคก็ได้ สรุปได้ว่าหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาของประเทศสิงคโปร์ที่ใช้อยู่ มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524 ที่เน้นให้มีการเรียนทางด้านวิชาชีพในระดับนี้ ดังนั้นโรงเรียนมัธยมศึกษาในสิงคโปร์จึงมีโรงฝึกงานอยู่ด้วย โดยตัวโรงฝึกงานจะอยู่แยกออกมาต่างหากจากอาคารเรียน และมีทางเดินเชื่อมติดต่อถึงกันได้สะดวก (ดูรูปที่ 7) ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เสียงรบกวนจากเครื่องจักรในโรงฝึกงานทำความรบกวนกับห้องเรียนได้

นอกจากโรงฝึกงานจะตั้งห่างจากบริเวณการสอนของโรงเรียนเพราะเสียงรบกวนจากเครื่องจักรในโรงฝึกงานแล้ว การสร้างโรงฝึกงานไม่ควรสร้างให้ขนานกับอาคารเรียน นอกจากว่าจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องมีสิ่งอื่นมาเป็นตัวคั่นกลางระหว่างโรงฝึกงานกับอาคารเรียน เช่น หอประชุม โรงอาหาร เป็นต้น โดยมีทางเดินเชื่อมที่มีหลังคาคลุมเพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้สอย

รูปที่ 7. แสดงผังบริเวณของโรงเรียนมัธยมที่สอนทางด้านอาชีวศึกษาในประเทศสิงคโปร์



ที่มา: UNESCO, Workshops in secondary schools, Singapore (Bangkok,1979)P.12

ภายในโรงเรียนมัธยมศึกษาจะประกอบด้วยเนื้อที่ส่วนต่าง ๆ พร้อมด้วยเนื้อที่ของส่วนที่เป็นห้องฝึกงานดังนี้ (ดูตารางที่ 5) และมาตรฐานเนื้อที่ต่อหน่วยดังนี้ (ดูตารางที่ 6)

ตำแหน่งที่ตั้งของห้อง ในส่วนของห้องฝึกงานโดยมากจะอยู่บนพื้นดิน แต่เนื่องจากในประเทศสิงคโปร์ที่ดินมีน้อย จึงจำเป็นต้องสร้างห้องฝึกงานแบบหลายชั้น (ดูรูปที่ 7) แต่การก่อสร้างพื้นของอาคารให้สามารถรับน้ำหนักของเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมาก ก็ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาถึงความจำเป็นและจัดตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม โดยให้ส่วนที่มีน้ำหนักมากอยู่ชั้นพื้นดิน (ดูตารางที่ 8)

ตารางที่ 5. พื้นที่มาตรฐานในโรงเรียนมัธยมในสิงคโปร์ (ขนาดความจุนักเรียน 1,840 คน)

พื้นที่	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง ($ม^2$)	พื้นที่รวม ($ม^2$)
1. ส่วนการสอน			
ห้องเรียน	28	64	1,792
ห้องพิเศษ	4	89	356
ส่วนของวิชาเทคนิค			
ห้องฝึกงานโลหะ 1	1	311	311
ห้องฝึกงานโลหะ 2	1	178	178
ห้องฝึกงานไม้	1	222	222
ห้องฝึกงานเครื่องจักรกลงานไม้	1	152	152
ห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า	1	178	178
ห้องเขียนแบบเทคนิค	2	133	266
ห้องเตรียมเขียนแบบ	1	27	27
ห้องเก็บของ	1	20	20
ส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์			
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	5	131	655
ห้องเตรียมกับเก็บของ	8	22	176
ส่วนของวิชาคหกรรม			
ห้องเย็บปักถักร้อย	1	131	131
ห้องการเรือน	1	131	131
ห้องครัว	1	131	131
ห้องอเนกประสงค์	1	131	131

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พื้นที่	จำนวนห้อง	พื้นที่/ห้อง ($ม^2$)	พื้นที่รวม ($ม^2$)
ส่วนของศิลปะและแกะสลัก			
ห้องศิลปะและแกะสลัก	2	131	262
ห้องหล่อ	2	22	44
ห้องเก็บของ	1	27	27
2. ส่วนอื่น ๆ			
ห้องสมุด	1	128	128
ห้องโสตทัศนศึกษา	1	131	131
ห้องกิจกรรมเสริมหลักสูตร	2	64	128
ห้อง ARMOURY	1	30	30
ร้านหนังสือ	1	27	27
ห้องอาจารย์ปกครอง	1	25	25
ห้องโถง	1	664	664
โรงอาหาร	1	664	664
ห้องพยาบาล	1	30	30
3. ส่วนอำนวยการ			
ห้องผู้อำนวยการ	1	27	27
สำนักงานทั่วไป	1	37	37
ห้องพักอาจารย์	1	96	96

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6. พื้นที่มาตรฐานต่อหน่วย

พื้นที่	พื้นที่/คน
ห้องเรียน	1.6 $ม^2$
ห้องทดลอง	3.4 $ม^2$
ห้องฝึกงานโลหะ	12.2 $ม^2$
ห้องฝึกงานไม้	9.4 $ม^2$
ห้องฝึกงานไฟฟ้า/อีเล็กทรอนิกส์	4.4 $ม^2$
ห้องคหกรรม	4.0 $ม^2$
ห้องพิเศษ	1.6 $ม^2$
ห้องเขียนแบบเทคนิค	4.0 $ม^2$

รูปที่ 7 แสดงแผนภาพการจัดส่วนต่าง ๆ ภายในห้องฝึกงานของโรงเรียนมัธยมที่สอนทางด้านอาชีวศึกษาในประเทศสิงคโปร์

ตารางที่ 8. แสดงการจัดพื้นที่ห้องฝึกงานและตำแหน่งที่ตั้ง

โรงฝึกงาน	พื้นที่($ม.^2$)	ตำแหน่ง(ชั้น)	การใช้สอย
งานโลหะ 1	312	ล่าง	งานประกอบและเครื่องจักร
งานโลหะ 2	179	สอง	ประกอบโลหะแผ่น
งานเครื่องจักรกลงานไม้	150	ล่าง	งานเตรียมไม้
งานไม้	223*	สอง	งานไม้ทั่วไป
งานไฟฟ้า	178	สอง	งานทดลอง
ห้องเขียนแบบเทคนิค	269	สาม	เขียนแบบ
ห้องเตรียม	26	ล่าง	เตรียมวัสดุการสอน
ห้องเก็บของ	76**	ล่าง	เก็บเครื่องมืองานไม้

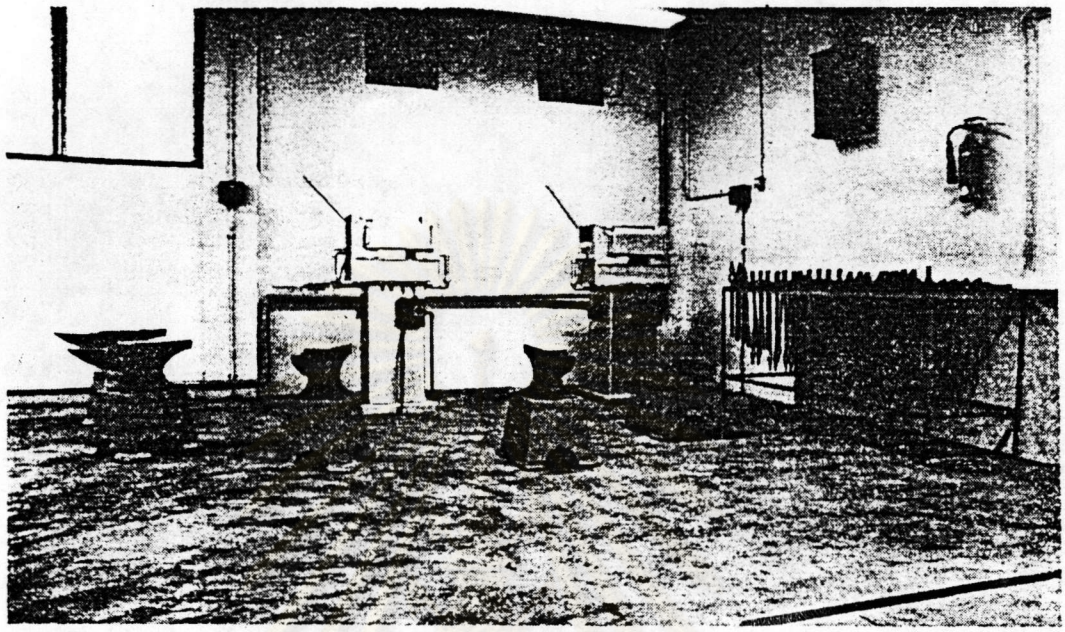
หมายเหตุ * รวมห้องขัดเงา 34 $ม^2$

** รวมพื้นที่ภายนอก 34 $ม^2$

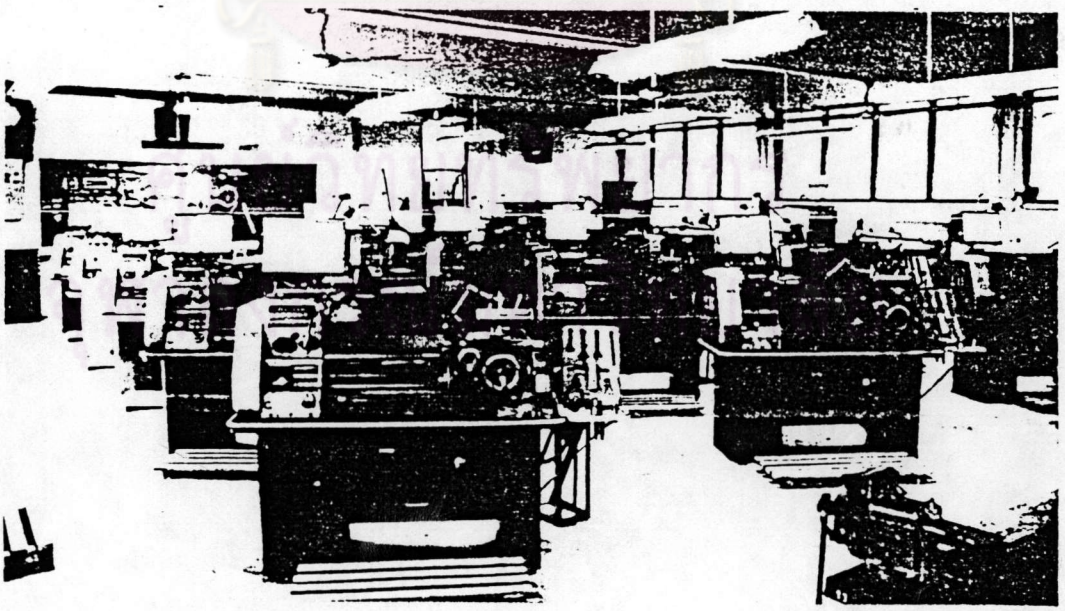
การถ่ายเทของอากาศ แม้ว่าการออกแบบห้องฝึกงานจะให้ลมพัดผ่านได้ดีแล้ว แต่การติดตั้งพัดลมเพดานก็ช่วยให้อากาศมีการหมุนเวียนดีขึ้น และควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศที่ผนังตรงบริเวณที่มีฝุ่นและควัน (ดูรูปที่ 9)

แสงสว่าง แสงไฟฟ้าจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนท์เป็นแสงที่เหมาะสมกับการใช้งาน แต่ที่เครื่องกลึงจะมีหลอดไฟธรรมดาเพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากภาพลวงตา กล่าวคือแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนท์เกิดจากการกระพริบของไฟฟ้าที่มีความถี่สูง จึงทำให้รู้สึกว่าเป็นแสงที่ต่อเนื่อง เมื่อความถี่นี้เกิดไปเท่ากับความเร็วของแป้นวงล้อเครื่องกลึงจะทำให้ดูเหมือนกับว่ามันอยู่นิ่งจึงเป็นอันตรายมาก สำหรับแสงสว่างในเวลากลางวันจะสว่างขึ้น ถ้าเพดานมีสีขาวและหน้าต่างเป็นกระจกบานเกล็ดที่อยู่ไม่สูงนัก (ดูรูปที่ 10)

รูปที่ 9 แสดงการติดตั้งพัดลมที่ผนังเพื่อดูดฝุ่นและควันจากงานตีเหล็ก



รูปที่ 10 แสดงความสว่างที่เกิดจากฝ้าเพดานที่มีสีอ่อน และหน้าต่างที่อยู่ระดับต่ำ

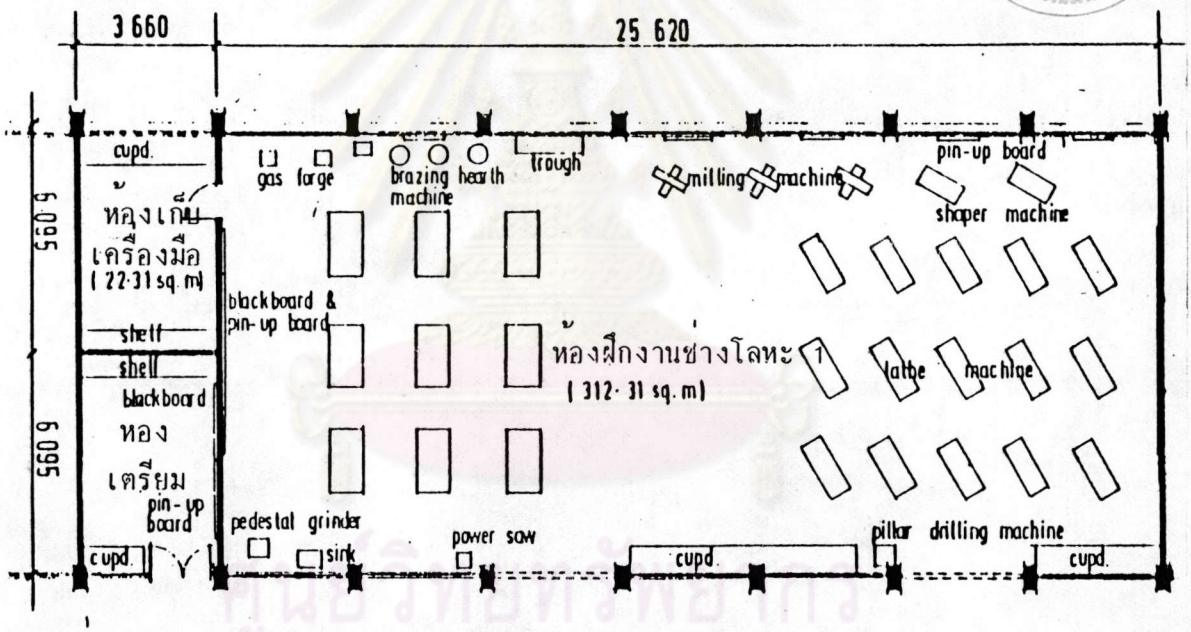


ปัจจุบันห้องฝึกงานได้สร้างอย่างธรรมดา แต่แข็งแรงกว้างขวาง มีแสงสว่างเพียงพอ การถ่ายเทอากาศดี และเหมาะสมกับการใช้สอย สีของผนัง อุปกรณ์และเพดานที่แจ่มใสและสะอาด ตาทำให้บรรยากาศภายในห้องฝึกงานดี พื้นของห้องฝึกงานแข็งและเรียบแต่ไม่ลื่น และรักษาความสะอาดง่าย

สำหรับผังพื้นมาตรฐานของห้องฝึกงานโลหะดูรูปที่ 11,12 บริเวณตรงมุมห้องฝึกงานได้จัดที่สำหรับสอนนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งบริเวณดังกล่าวจะประกอบด้วยอุปกรณ์การสอนต่างๆ เช่นกระดานดำ จอฉายหนัง เต้าเสียบปลั๊ก และโต๊ะ เป็นต้น

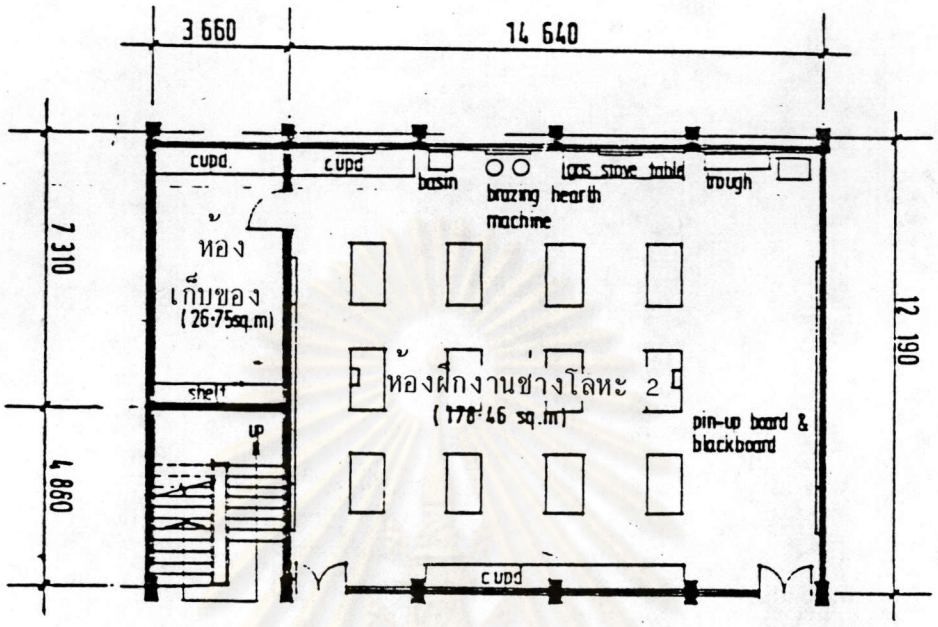
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 11 แสดงผังพื้นชั้นล่างของห้องฝึกงานโลหะ 1



ภายในห้องฝึกงานโลหะจะมีโต๊ะฝึกงานชนิด 4 ที่ (ขนาด 1.80×1.50×0.78 ม.) สำหรับฝึกนักเรียนได้ครั้งละ 40 คน โดยใช้ครูควบคุม 2 คน โครงของโต๊ะฝึกงานเป็นเหล็กฉาก พื้นเป็นไม้เนื้อแข็งหนา 5 ซม. และติดตั้งปากกาจับชิ้นงานที่มุมโต๊ะทั้ง 4 มุม ที่ข้างโต๊ะจะมีแผงเก็บเครื่องมือด้วย ลักษณะการจัดโต๊ะฝึกงานดูในรูปที่ 13

รูปที่ 12 แสดงผังพื้นชั้นสองของห้องฝึกงานโลหะ 2



รูปที่ 13 แสดงการจัดวางโต๊ะฝึกงานภายในห้องฝึกงานโลหะ

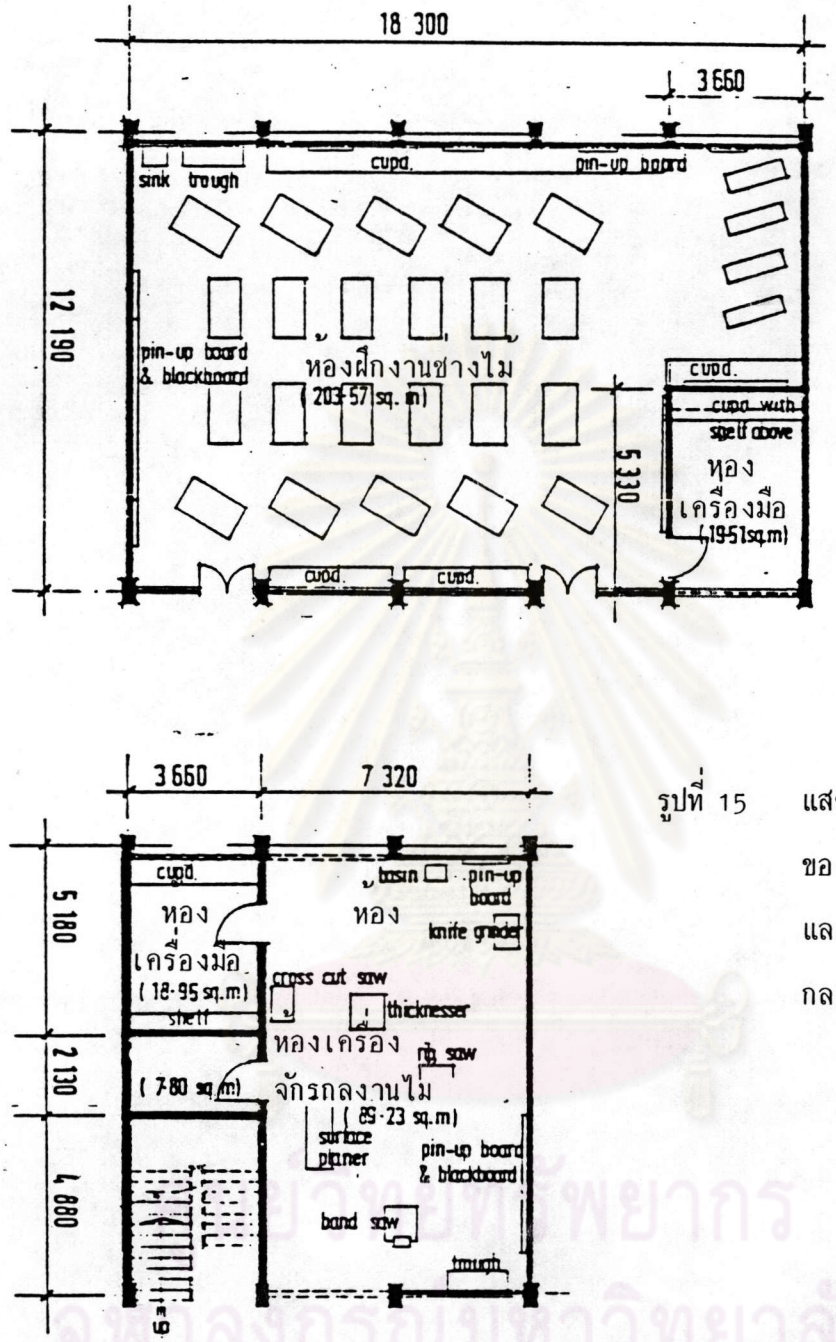
i 18266204

เครื่องจักรต่าง ๆ ภายในห้องฝึกงานโลหะจะติดตั้งแยกจากบริเวณโต๊ะฝึกงาน ซึ่งมักจะมีฝุ่นและควัน การติดตั้งเครื่องกลึงจะทำมุมเฉียงกับผนังของห้อง (ดูรูปที่ 14) เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งของที่กระเด็นออกจากเครื่องกลึงไปถูกคนที่อยู่ข้างหน้า

รูปที่ 14 แสดงการติดตั้งเครื่องกลึง

ห้องฝึกงานไม้จะใช้ฝึกงานด้านการปรับไม้ให้ได้ขนาด และการเข้าไม้ โดยมีผังการจัดภายในห้องฝึกงานไม้ดังรูปที่ 15

ภายในห้องฝึกงานไม้ จะมีโต๊ะฝึกงานแบบ 2 ที่(ขนาด 1.50 0.75 0.80 ม.) และมีปากกาจับไม้แบบเกลียวห่าง พื้นของโต๊ะจะใช้ไม้หนา 7.5 ซ.ม. โดยมีหลุมสำหรับวางเครื่องมืออยู่ตรงกลาง เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องมือที่มีคมหล่นลงพื้น ที่ข้างโต๊ะจะมีแผงเก็บเครื่องมือเช่นเดียวกับโต๊ะฝึกงานโลหะ จำนวนโต๊ะฝึกงานจัดไว้สำหรับนักเรียน 40 คน โดยใช้ครูควบคุม 2 คน (ดูรูปที่ 16)

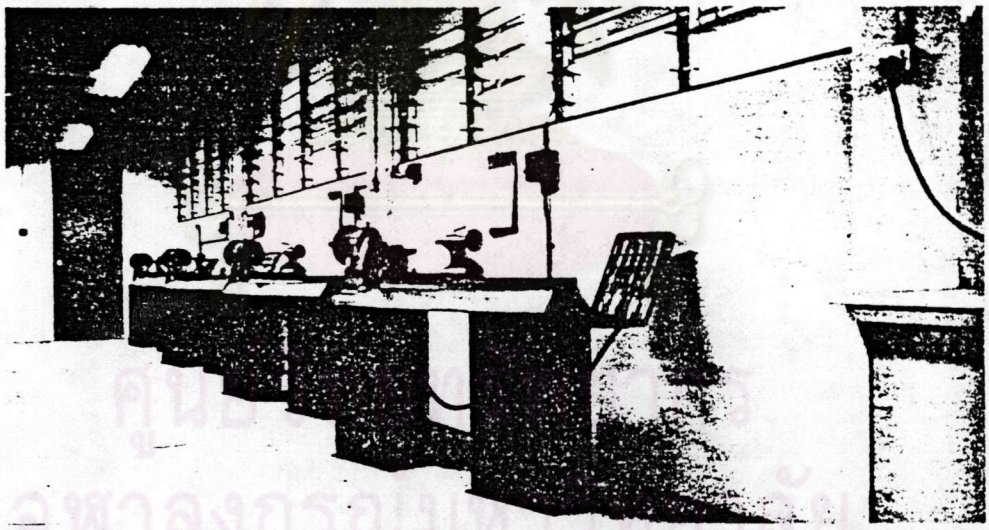


รูปที่ 15 แสดงผังพื้นที่ชั้นล่างของห้องฝึกงานไม้และห้องเครื่องจักรกลงานไม้

เครื่องกลึงไม้โดยปกติจะมี 3–4 เครื่อง จะติดตั้งชิดกับผนังเพื่อให้ได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติ และแยกออกจากบริเวณทำงานอื่น ๆ (ดูรูปที่ 17)

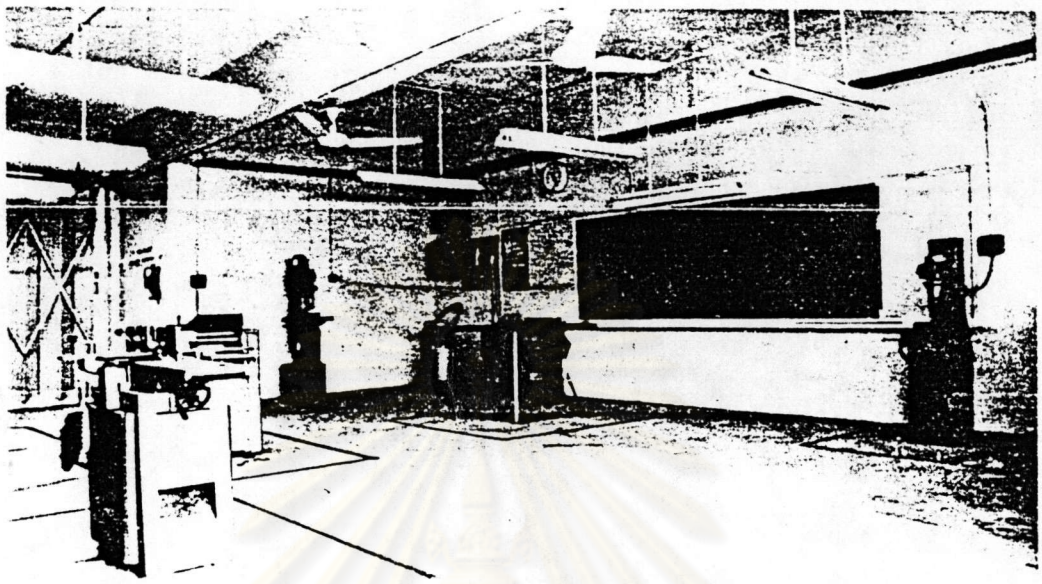
รูปที่ 16 แสดงการจัดโต๊ะฝึกงานไม้ภายในห้องฝึกงานไม้

รูปที่ 17 แสดงการติดตั้งเครื่องกลึงไม้เพื่อให้ได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติ



ห้องเครื่องจักรกลงานไม้ เป็นห้องที่แยกออกมาต่างหาก โดยมีเครื่องจักรที่ติดตั้งอยู่ในห้องมีดังนี้ คือ เครื่องเลื่อยรัศมี เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องไสเพลาะ เครื่องไสหน้าไม้ และสว่านเจาะรูเดือย เครื่องจักรเหล่านี้ใช้สำหรับแปรรูปไม้จากชิ้นใหญ่ให้เป็นชิ้นเล็กและโดยทั่วไปจะไม่ให้นักเรียนใช้ (ดูรูปที่ 18)

รูปที่ 18 แสดงการติดตั้งเครื่องจักรต่าง ๆ ภายในห้องเครื่องจักรกลงานไม้

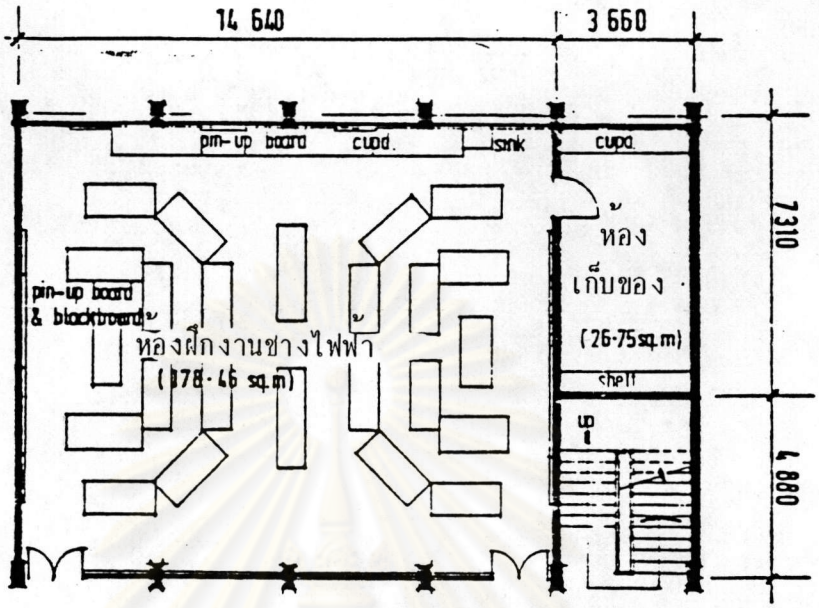


ห้องฝึกงานช่างไฟฟ้าและช่างอีเล็กทรอนิกส์ ลักษณะของการสอนเป็นแบบทดลองและให้นักเรียนได้คิดประดิษฐ์ชิ้นงานที่ประยุกต์จากความรู้ที่ได้เรียนมา ดังนั้นครูทางช่างไฟฟ้า จึงต้องการที่สำหรับสาธิตมากกว่าช่างอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์และแผ่นภาพ

โต๊ะฝึกงานของช่างไฟฟ้า (ขนาด 0.78 × 1.80 × 0.79 ม.) ซึ่งเหมาะสำหรับนักเรียน 2 คน ที่โต๊ะจะมีเต้าเสียบปลั๊กสำหรับให้นักเรียนใช้ ในการจัดโต๊ะฝึกงานโดยปกติจะจัดเป็นรูปตัว"บ" สองตัว (ดูรูปที่ 19,20) เพื่อให้นักเรียน 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยใช้ครู 2 คน

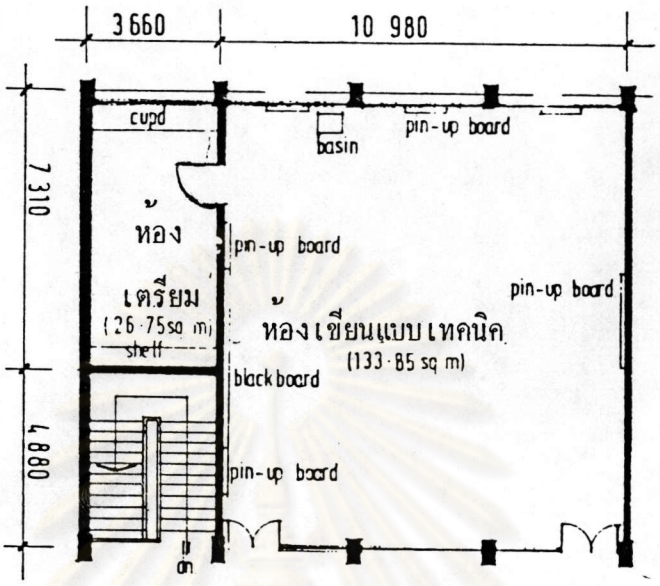
ห้องเขียนแบบเทคนิคในทุก ๆ โรงเรียนจะมีห้องเขียนแบบเทคนิค 2 ห้องจุนักเรียนได้ห้องละ 40 คน โดยใช้ครู 1 คนต่อห้อง ภายในห้องจะต้องได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติและแสงไฟฟ้าอย่างเพียงพอ โดยทั่วไปครูจะสอนอยู่หน้าห้องซึ่งมีกระดานดำ, ชุดเครื่องมือเขียนแบบ และมีกระดาษสำหรับติดแบบแสดงหรือฉายแบบแผ่นสไลด์และแผ่นภาพ (ดูรูปที่ 21)

รูปที่ 19 แสดงผังการจัดโต๊ะฝึกงานภายในห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า



รูปที่ 20 แสดงการจัดโต๊ะฝึกงานเป็นรูปตัว "U" ภายในห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า

รูปที่ 21 แสดงผังพื้นชั้นสามของห้องเขียนแบบเทคนิค



จากการศึกษาตัวอย่างห้องฝึกงานของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศสิงคโปร์พอจะสรุปได้ว่า ห้องฝึกงานของสิงคโปร์จะเป็นอาคารแบบหลายชั้น โดยจัดบริเวณพื้นชั้นล่างเป็นที่สำหรับติดตั้งเครื่องจักรกลหนักของช่างต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อประหยัดค่าก่อสร้างและประหยัดการใช้ที่ดิน สำหรับการจัดโต๊ะฝึกงานและการติดตั้งเครื่องจักรกลของช่างต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการสอบและการฝึกงานมีลักษณะคล้ายกับของไทยที่ใช้อยู่ปัจจุบัน แต่มีข้อสังเกตุว่า ภายในห้องฝึกงานของเขาจัดได้กระชับและมีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ภายในห้องฝึกงานได้อย่างเต็มที่ มีการแยกห้องฝึกงานตามความเหมาะสมกับอาคารและการใช้สอย เช่น การแยกห้องเครื่อง-จักรกลงานไม้ ออกจากห้องฝึกงานไม้ ทำให้สามารถจัดห้องฝึกงานไม้อยู่ชั้นบนของอาคาร ส่วนห้องเครื่องจักรกลงานไม้ที่มีน้ำหนักมากจัดให้อยู่ชั้นล่างเป็นห้องเฉพาะต่างหาก ทำให้สามารถควบคุมการใช้เครื่องจักรของนักเรียนได้สะดวก เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่ต้องการความระมัดระวังในการใช้สูง ส่วนห้องฝึกงานช่างอื่น ๆ ไม่มีอะไรแตกต่างจากของไทยมากนักดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

รายละเอียดเกี่ยวกับศูนย์ฝึกวิชาชีพ[1]

1. หน้าที่ของศูนย์ฝึกวิชาชีพ ศูนย์ฝึกวิชาชีพมีลักษณะคล้ายห้องฝึกงานรวม ซึ่งทำหน้าที่สอบและฝึกอบรมวิชาชีพประเภทต่าง ๆ แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนอาชีวศึกษาระดับ ปวช. นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับต่าง ๆ และประชาชนทั่วไป

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ใช้หลักสูตรและจัดการสอบการฝึกให้สอดคล้องกับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 ซึ่งกำหนดวิชาการงานและวิชาชีพเป็นวิชาบังคับและวิชาเลือกสำหรับชั้นมัธยมตอนต้นและวิชาพื้นฐานวิชาชีพกับวิชาชีพเป็นวิชาบังคับและวิชาเลือกสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเป็นหลักสูตรเดียวกับหลักสูตร ปวช.ของกรมอาชีวศึกษา เพื่อให้สามารถโอนหน่วยกิตหรือหน่วยการเรียนมาสมทบกับหน่วยกิตที่จะได้ใหม่ เมื่อนักเรียนเรียนต่อไประดับ ปวช.

ส่วนนักเรียนอาชีวศึกษาระดับ ปวช. จากโรงเรียนอาชีวศึกษาหรือโรงเรียนเทคนิคทั่วไป ทางศูนย์ฝึกวิชาชีพจะทำการสอบและการฝึกตามหลักสูตร ปวช. ของกรมอาชีวศึกษาเพื่อช่วยเหลือโรงเรียนดังกล่าวที่ขาดเครื่องมือเครื่องจักรสำหรับใช้ในการฝึก ทั้งนี้เป็นการแบ่งเบาภาระของโรงเรียนตามแต่โอกาสจะอำนวย ทางด้านนักศึกษาผู้ใหญ่ก็เช่นกัน ทางศูนย์จะทำการสอนแก่นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับต่าง ๆ ของกรมการศึกษานอกโรงเรียนตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ นอกจากที่กล่าวแล้วทางศูนย์ฝึกวิชาชีพยังได้ทำการสอนวิชาชีพแก่ประชาชนที่สนใจทั่ว ๆ ไป โดยใช้หลักสูตรวิชาชีพของโรงเรียนสารพัดช่าง กรมอาชีวศึกษา เพื่อให้ประชาชนที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรนี้แล้วสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ทันที

---

[1] รวบรวมจากเอกสาร "โครงการจัดตั้งศูนย์ฝึกวิชาชีพ" กรมอาชีวศึกษา และจากเอกสาร "แนะนำศูนย์ฝึกวิชาชีพจังหวัดต่าง ๆ "

2. <u>การบริหารงานของศูนย์ฝึกวิชาชีพ</u> การดำเนินงานของศูนย์ฯต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ดังนั้นทางศูนย์จึงได้เชิญบุคคลจากวงการต่าง ๆ มาร่วมเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วย

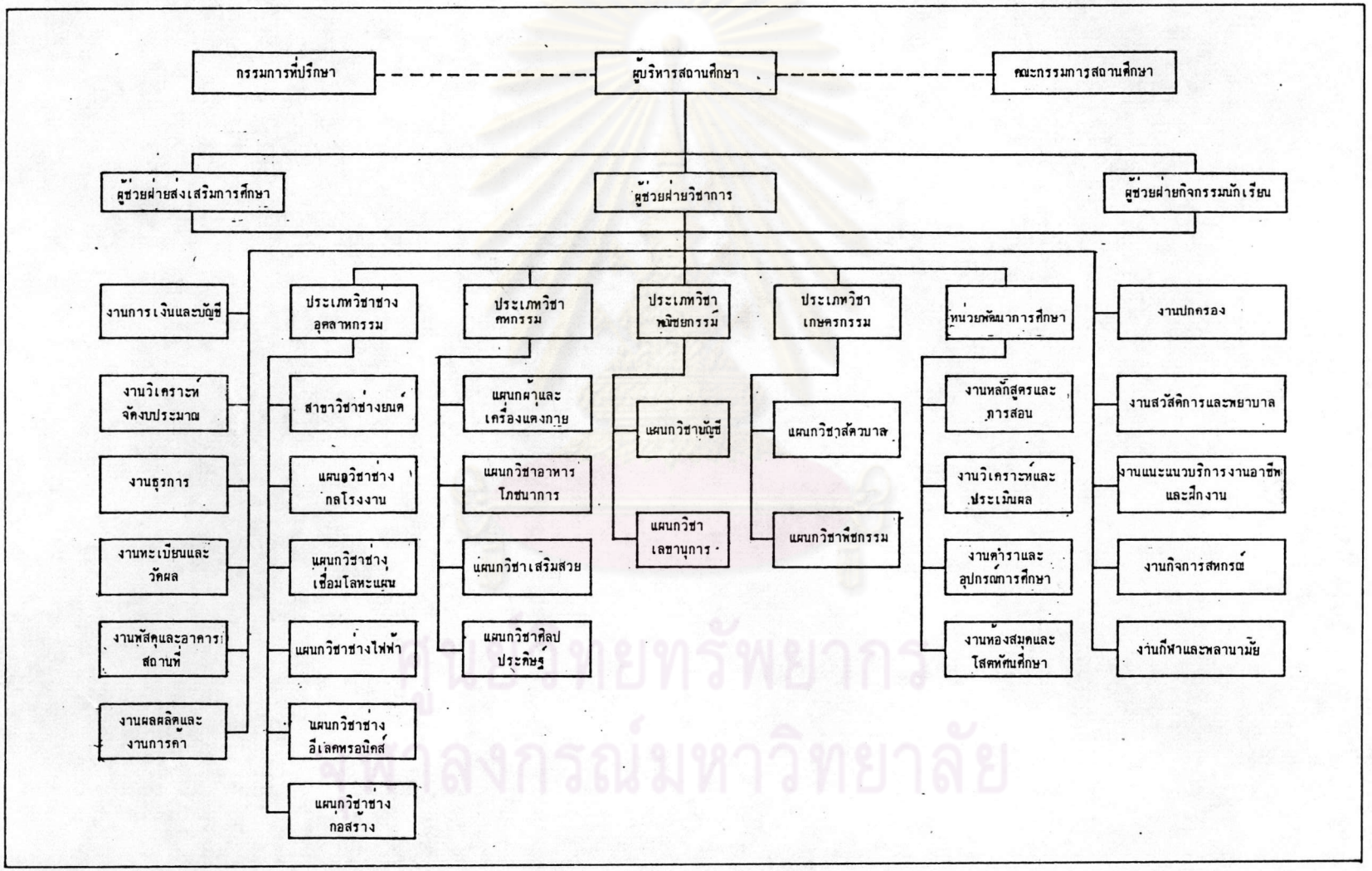
1. ศึกษาธิการเขต	ที่ปรึกษา
2. ศึกษาธิการจังหวัด	ประธาน
3. ศึกษานิเทศเขต จังหวัด กรมสามัญศึกษาและกรมอาชีวศึกษา	กรรมการ
4. ศึกษาธิการอำเภอ	กรรมการ
5. ผู้อำนวยการ, อาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ ของสถานศึกษาตัวป้อน	กรรมการ
6. ผู้อำนวยการศูนย์	กรรมการ

ทั้งนี้เพื่อให้ศูนย์ฝึกวิชาชีพแต่ละแห่งมีบทบาทในการพัฒนาชุมชน และความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดในระดับท้องถิ่น อันจะเป็นผลให้การบริหารงานของศูนย์บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ สำหรับการบริหารงานภายในศูนย์ (ดูรูปที่ 22) แบ่งออกเป็น 3 ฝ่าย คือ

1. ฝ่ายวิชาการ ทำหน้าที่บริหารงานสอน และฝึกทักษะตามหลักสูตรวิชาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น และตามแนวถนัดของผู้เรียนจัดเครื่องมืออุปกรณ์การฝึกการสอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำหน้าที่วิเคราะห์งาน ความต้องการอาชีพในระดับท้องถิ่นเพื่อให้การฝึกอาชีพตรงตามสภาพของแต่ละท้องถิ่น จัดทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการศึกษา ติดตามผลการดำเนินงานของศูนย์ เพื่อหาทางแก้ไขปรับปรุงงานในอนาคตต่อไป

2.ฝ่ายกิจกรรมนักศึกษา ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานกับบุคคล หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวกับการให้บริการฝึกอาชีพของศูนย์ ทำหน้าที่ด้านประชาสัมพันธ์ในระดับท้องถิ่น เพื่อช่วยเหลือในการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนของศูนย์ฝึกวิชาชีพ และของสถานศึกษาที่ใช้บริการของศูนย์ให้มีความสัมพันธ์กัน ตลอดจนจัดเรื่องบริการยานพาหนะขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ครู อาจารย์ และผู้เรียน

รูปที่ 22 แสดงแผนภูมิการบริหาร ของศูนย์ฝึกวิชาชีพ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา ทำหน้าที่ดูแล ควบคุมงานธุรการของศูนย์ และประสานงานด้านธุรการ การเงิน และงบประมาณ แผนการดำเนินงาน ฯลฯ ร่วมกับสำนักงานประสานงานกลางของกรมอาชีวศึกษา

3. อัตรากำลังของศูนย์ฝึกวิชาชีพ (ดูตารางที่ 8) เนื่องจากศูนย์ฝึกวิชาชีพจังหวัดนครปฐมและนครนายก เป็นศูนย์รุ่นที่ 3 (สุดท้าย) อัตรากำลังจึงยังมีน้อยกว่าศูนย์สระบุรี และจำนวนครูที่สอนวิชาชีพ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันตามแผนวิชาที่เปิดสอนโดยถือสัดส่วนจำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ ในแต่ละศูนย์อาจจะเปิดสอนหลักสูตรวิชาชีพตามความเหมาะสมของท้องถิ่นได้โดยไม่จำเป็นต้องเปิดตามเป้าหมายที่วางไว้

4. การจัดการเรียนการสอน เนื่องจากศูนย์ฝึกวิชาชีพไม่มีนักเรียนประจำเป็นของตนเอง แต่จะให้บริการแก่นักเรียนจากโรงเรียนรัฐบาลและเอกชน ในบริเวณรัศมีประมาณ 20 กิโลเมตร จากที่ตั้งของศูนย์เป็นหลัก ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจึงต้องให้สะดวกสอดคล้องและเหมาะสมกับการที่โรงเรียนต้นสังกัดจะจัดให้นักเรียนมาเรียนเนื้อหาวิชาที่สอน และจำนวนคาบการเรียนต่อสัปดาห์ที่นักเรียนจะมาเรียนวิชาชีพที่ศูนย์เพื่อเป็นการสะดวกแก่การดำเนินงานของโรงเรียนและศูนย์เพื่อเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนเลือกเรียนวิชาชีพอย่างกว้างขวาง จึงได้กำหนดแนวทางไว้อย่างกว้าง ๆ คือ ศูนย์จะจัดการเรียนสำหรับชั้น ม.ปลายก่อน เมื่อมีที่ว่างจึงจะเปิดโอกาสให้นักเรียนชั้น ม.3 และ ม.2 มาเรียนได้ตามลำดับ

การจัดการเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นดังนี้

- แบ่งนักเรียนเป็นสายสามัญและสายอาชีพ
- ส่วนใหญ่จะกำหนดให้สายอาชีพมาเรียนที่ศูนย์ชั้นละ 2 วันต่อสัปดาห์ (16 คาบ) ศูนย์จะเปิดสอน 6 วันต่อสัปดาห์
- จัดนักเรียน ม.ปลายสายสามัญมาเรียนวิชาพื้นฐานวิชาชีพเมื่อมีที่ว่างในศูนย์

การจัดการเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นดังนี้

- นักเรียนส่วนใหญ่จะมาเรียนที่ศูนย์สัปดาห์ละ 4 หรือ 8 คาบต่อสัปดาห์ แล้วแต่ว่าศูนย์จะมีที่ว่าง

ตารางที่ 8 อัตรากำลังที่มีอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2527 จำแนกตามศูนย์ ประเภท และตำแหน่ง (ไม่รวมคนงาน ภารโรง และพนักงานขับรถ)

ประเภท/ตำแหน่ง	นครปฐม	สระบุรี	นครนายก
ผู้อำนวยการ	1	1	1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	1	3	2
ครู-อาจารย์ช่างไฟฟ้า	1	3	1
ครู-อาจารย์ช่างอีเล็กทรอนิกส์	1	2	2
ครู-อาจารย์ช่างเทคนิคพื้นฐาน	1	2	1
ครู-อาจารย์ช่างกลโรงงาน	4	2	3
ครู-อาจารย์ช่างเชื่อม-โลหะแผ่น	2	3	2
ครู-อาจารย์ช่างยนต์	2	3	3
ครู-อาจารย์ช่างก่อสร้าง	1	2	2
ครู-อาจารย์พณิชยกรรม(บัญชี)	2	3	2
ครู-อาจารย์พณิชยกรรม(เลขานุการ)	2	2	2
ครู-อาจารย์คหกรรม(ผ้าและเครื่องแต่งกาย, เสริมสวย)	3	3	2
ครู-อาจารย์คหกรรม(อาหารและโภชนาการ)	2	2	3
ครู-อาจารย์เกษตรกรรม	3	3	4
ครู-อาจารย์บรรณารักษ์	1	1	1
ครู-อาจารย์แนะแนว	1	1	1
เจ้าหน้าที่ทะเบียนและวัดผล	1	1	1
รวม	29	37	33

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดการเรียนของประชาชน โดยเปิดหลักสูตรระยะสั้นจบในตัวเองให้แก่ประชาชนทั่วไปที่สนใจจะแสวงหาความรู้และทักษะทางวิชาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับอาชีพและความต้องการกำลังคนในท้องถิ่นนั้น โดยจะเปิดสอนในภาคเย็น หรือถ้าศูนย์มีที่ว่าง อาจจะเปิดสอนในภาคกลางวันก็ได้ ใช้เวลาเรียน 225 ชั่วโมง หรือ $3\frac{1}{2}$ เดือน วันละ 3 ชั่วโมง (ตั้งแต่เวลา 17.00 - 20.00 น. วันจันทร์-วันศุกร์)

สำหรับสาขาวิชาที่เปิดสอนในศูนย์ฝึกวิชาชีพมีถึง 16 สาขาวิชาด้วยกัน โดยจัดได้เป็น 4 ประเภทวิชา คือ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ประเภทวิชาพณิชยกรรม ประเภทวิชาคหกรรม และประเภทวิชาเกษตรกรรม แต่การรับนักเรียนในแต่ละสาขาวิชามีไม่มาก (ดูตารางที่ 9) จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ เพราะจำนวนนักเรียนที่มาเรียนที่ศูนย์มักจะมีมากกว่าที่ได้กำหนดไว้

สภาพแวดล้อมกายภาพของศูนย์ฝึกวิชาชีพ

1. ที่ตั้งของศูนย์ฝึกวิชาชีพ (ดูตารางที่ 10) (รูปที่ 23,24,25) การเลือกสถานที่ตั้งของศูนย์ กรมอาชีวศึกษาได้สำรวจจากสถานที่ที่ไม่ต้องลงทุนซื้อ โดยเลือกเอาจากที่ดินสาธารณประโยชน์ หรือที่ดินของเอกชนที่อุทิศให้ หรือที่ดินของทางราชการที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ หรือที่ดินราชพัสดุ หรือที่ดินของวัด โดยใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ตั้งศูนย์ คือ ระยะทางระหว่างศูนย์กับโรงเรียนต่าง ๆ ประมาณ 15 กิโลเมตร มีเส้นทางคมนาคมสะดวกสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด อยู่ไม่ไกลจากตัวเมืองมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้าและน้ำประปา และพยายามหลีกเลี่ยงการจัดตั้งในจังหวัดที่มีโรงเรียนสารพัดช่าง และศูนย์การศึกษาประชาชนเท่าที่สามารถจะกระทำได้ ขนาดเนื้อที่ที่ตั้งศูนย์ฝึกวิชาชีพจะต้องไม่ต่ำกว่า 10 ไร่

2. ลักษณะอาคารรวมของศูนย์ฝึกวิชาชีพ (ดูรูปที่ 26-30) อาคารรวมของศูนย์ฝึกวิชาชีพมีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบศูนย์ขนาดใหญ่สร้างไว้ 3 แห่ง และแบบศูนย์ขนาดเล็ก (แบบที่ทำการประเมิน) สร้างไว้ทั้งหมด 9 แห่ง ซึ่งทั้งแบบศูนย์ขนาดใหญ่กับแบบศูนย์ขนาดเล็กต่างก็มี

ตารางที่ 9 แสดงรายชื่อสาขาวิชาที่เปิดสอนในศูนย์ และความจุต่อรอบในการรับนักเรียนมาเรียน

หน่วย : คน

ประเภท/สาขาวิชา	ศูนย์เล็ก	ศูนย์ใหญ่
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม		
1. สาขาวิชาช่างไฟฟ้า	15	30
2. สาขาวิชาช่างอีเล็กทรอนิกส์	15	30
3. สาขาวิชาช่างเทคนิคพื้นฐาน	60	60
4. สาขาวิชาช่างกลโรงงาน	15	15
5. สาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	15	45
6. สาขาวิชาช่างยนต์	30	60
7. สาขาวิชาช่างก่อสร้าง	30	30
ประเภทวิชาพณิชยกรรม		
1. สาขาวิชาการบัญชี	45	45
2. สาขาวิชาเลขานุการ	45	45
3. สาขาวิชาการขาย	-	45
ประเภทวิชาคหกรรม		
1. สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย	10	10
2. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ	10	10
3. สาขาวิชาคหกรรมทั่วไป	10	10
ประเภทวิชาเกษตรกรรม		
1. สาขาวิชาพืชกรรม	10	20
2. สาขาวิชาสัตวบาล	10	20
3. สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร	10	20

ตารางที่ 10. แสดงที่ตั้งของศูนย์ฝึกวิชาชีพ ขนาดเนื้อที่ จำนวนสถานศึกษา และปีที่เปิดดำเนินการ

เขตการศึกษา		ศูนย์ฝึกวิชาชีพ (จังหวัด, ตำบล, อำเภอ)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวนสถานศึกษา
รุ่นที่ 1	2	ปัตตานี (ต.รูสะมิแล อ.เมือง)	9.5	4
	*7	นครสวรรค์ (ต.นครสวรรค์ออก อ.เมือง)	15	14
	8	เชียงราย (ต.จันทราย อ.เมือง)	23	4
	*9	ขอนแก่น (ต.ชนบท อ.ชนบท)	50	4
	10	ร้อยเอ็ด (ต.ในเมือง อ.เมือง)	25	7
รุ่นที่ 2	*3	นครศรีธรรมราช (ต.ท่ามะม่วงค้อม อ.เมือง)	70	17
	5	กาญจนบุรี (ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง)	25	5
	6	สระบุรี (ต.ขุนโขลน อ.พระพุทธบาท)	50	8
	11	ศรีสะเกษ (ต.หนองครก อ.เมือง)	150	6
รุ่นที่ 3	1	นครปฐม (ต.วัดไร่ขิง อ.สามพราน)	16	8
	4	ตรัง (ต.บ้านควน อ.เมือง)	22.5	8
	12	นครนายก (ต.พรหมณี อ.เมือง)	12	9

หมายเหตุ -รุ่นที่ 1 เปิดดำเนินการปี พ.ศ.2524

-รุ่นที่ 2 เปิดดำเนินการปี พ.ศ.2526

-รุ่นที่ 3 เปิดดำเนินการปี พ.ศ.2527

*หมายถึงศูนย์ขนาดใหญ่ จุนักเรียนได้ 500 คน นอกนั้นเป็นศูนย์ขนาดเล็ก จุนักเรียนได้ 300 คน

-จำนวนสถานศึกษา หมายถึงจำนวนสถานศึกษาที่อยู่ในรัศมี 15 กิโลเมตรจากที่ตั้งศูนย์

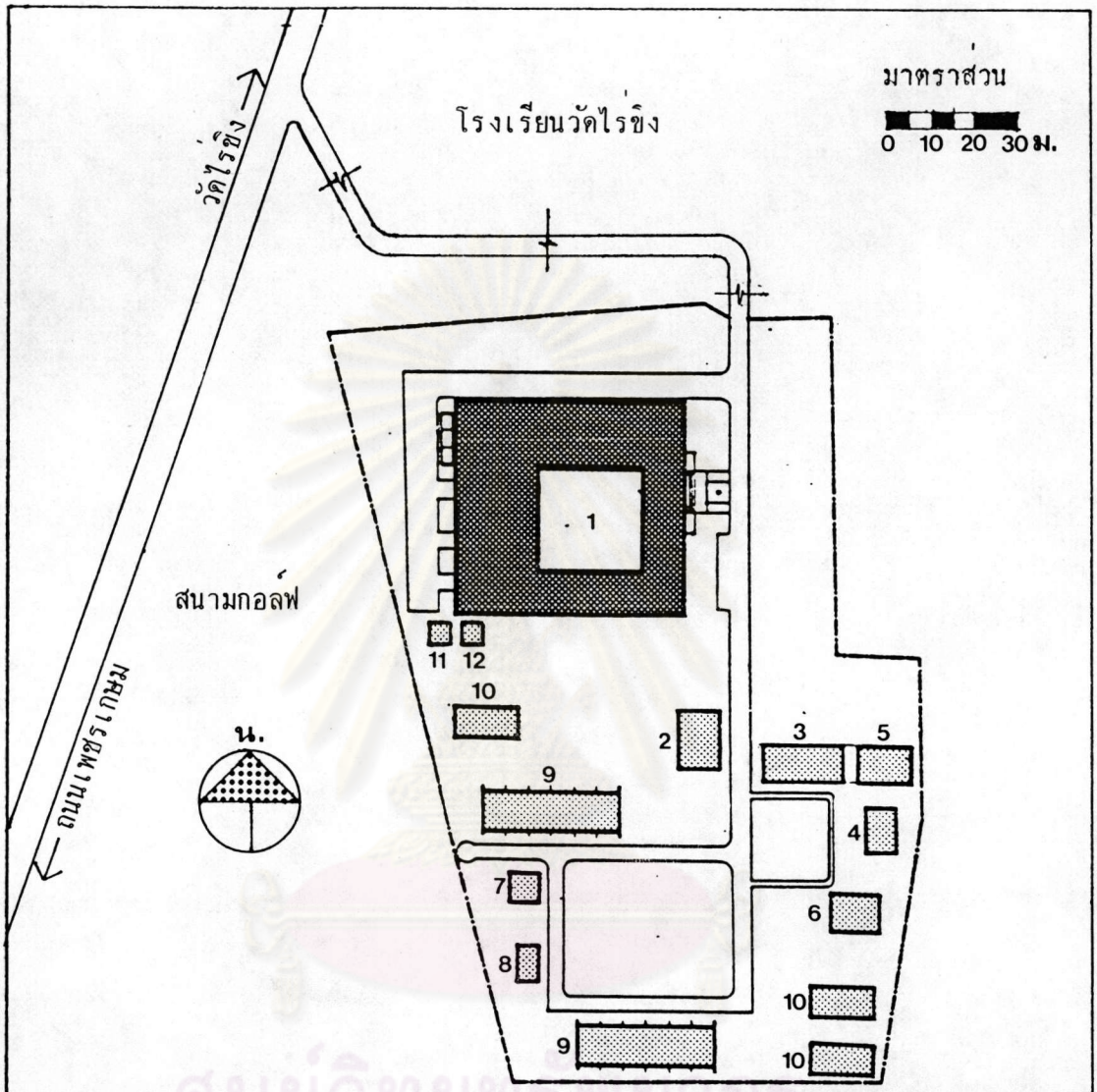
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดองค์ประกอบภายในอาคารเหมือนกันหมด แตกต่างกันเฉพาะในเรื่องของขนาดพื้นที่ใช้สอยเท่านั้น (ดูตารางที่ 11) ภายในอาคารรวมจะประกอบด้วยส่วนของห้องอำนวยการ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติงาน ห้องสมุด โรงอาหาร และห้องฝึกงานช่างต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วส่วนของห้องต่าง ๆเหล่านี้ มักจะแยกออกจากกันเป็นอาคารหลัง ๆ เนื่องจากมีลักษณะการใช้สอยและความต้องการในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมือนกัน แต่จากการสอบถามผู้ออกแบบอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพถึงวัตถุประสงค์ของการออกแบบอาคารรวม ก็ได้รับการชี้แจงว่าการที่นำเอาอาคารประเภทต่าง ๆ มารวมอยู่ในหลังคาเดียวกันก็ด้วยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ

1. ต้องการให้สามารถเดินติดต่อกับกับได้สะดวกแม้จะมีฝนตกก็ตาม
2. ต้องการสร้างความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างส่วนต่าง ๆ ภายในอาคาร
3. ต้องการลดค่าก่อสร้างอาคาร
4. ต้องการให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินได้มากที่สุด
5. ต้องการรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะเป็น "ศูนย์กลาง"

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 23 แสดงผังบริเวณศูนย์ฝึกวิชาชีพนครปฐม

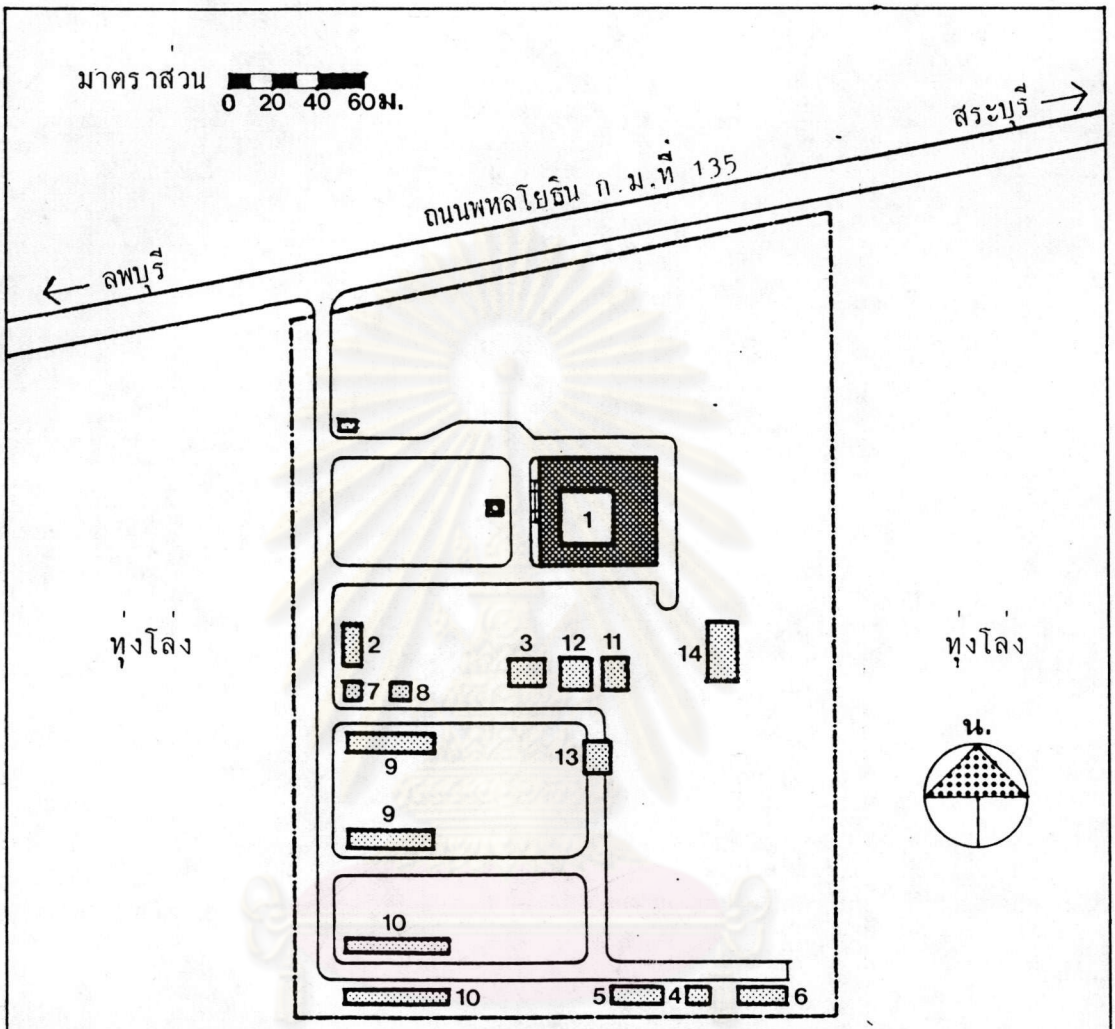


รายละเอียด

1. อาคารรวม
2. อาคารเกษตร
3. เรือนเพาะชำ
4. เรือนเพาะเห็ด
5. โรงเลี้ยงไก่
6. โรงเลี้ยงหมู
7. บ้านพัก ผ.อ.
8. บ้านพัก ผ.ช.
9. บ้านพักอาจารย์
10. บ้านพักภารโรง
11. ถังพักน้ำ
12. ถังสูงจ่ายน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 24 แสดงผังบริเวณศูนย์ฝึกวิชาชีพสระบุรี

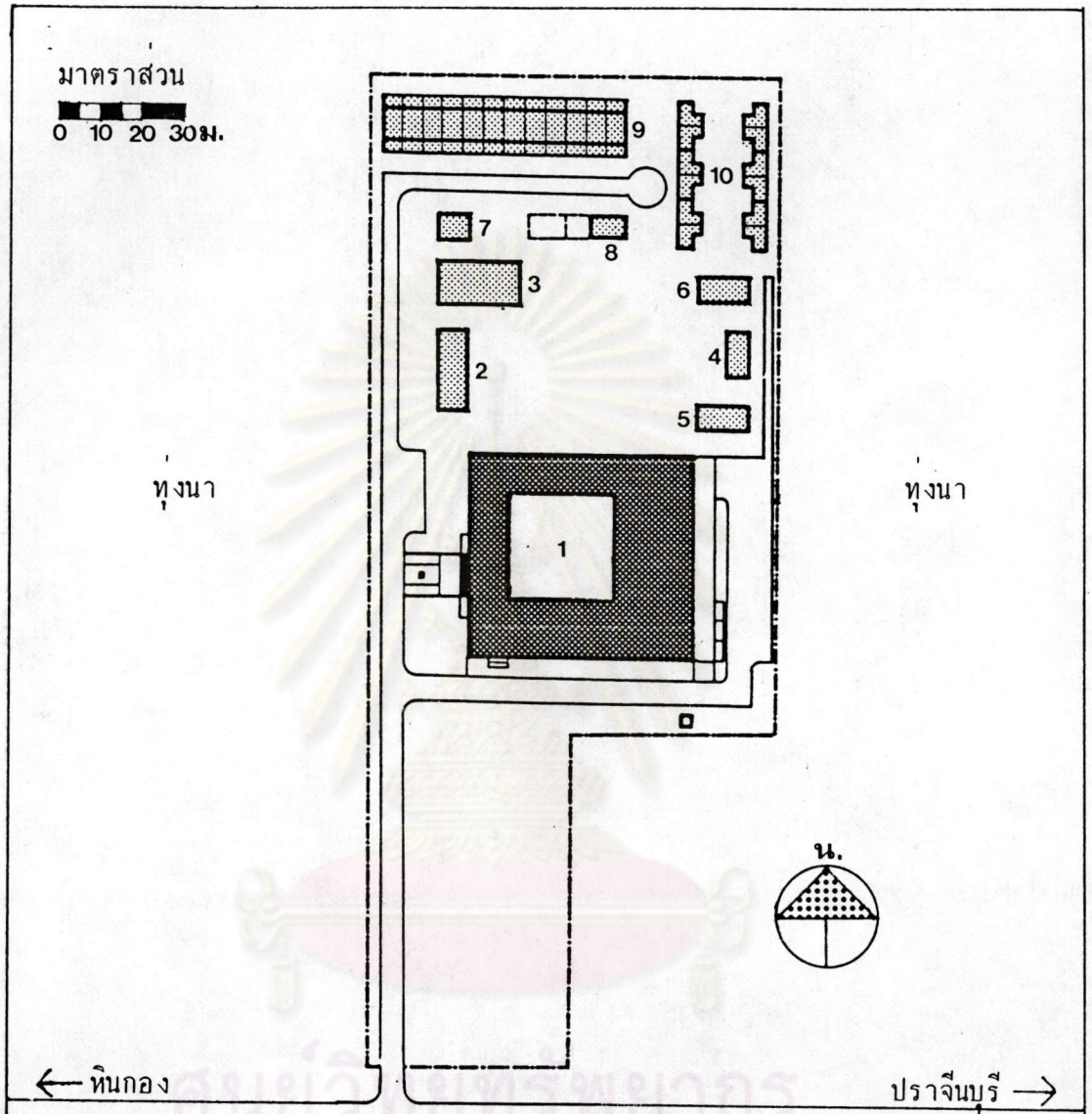


รายละเอียด

1. อาคารรวม
2. อาคารเกษตร
3. เรือนเพาะชำ
4. เรือนเพาะเห็ด
5. โรงเลี้ยงไก่
6. โรงเลี้ยงหมู
7. บ้านพัก ผ.อ.
8. บ้านพัก ผ.ช.
9. บ้านพักอาจารย์
10. บ้านพักภารโรง
11. ถังพักน้ำ
12. ถังสูงจ่ายน้ำ
13. โรงเก็บรถยนต์
14. โรงฝึกงานช่างคราว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

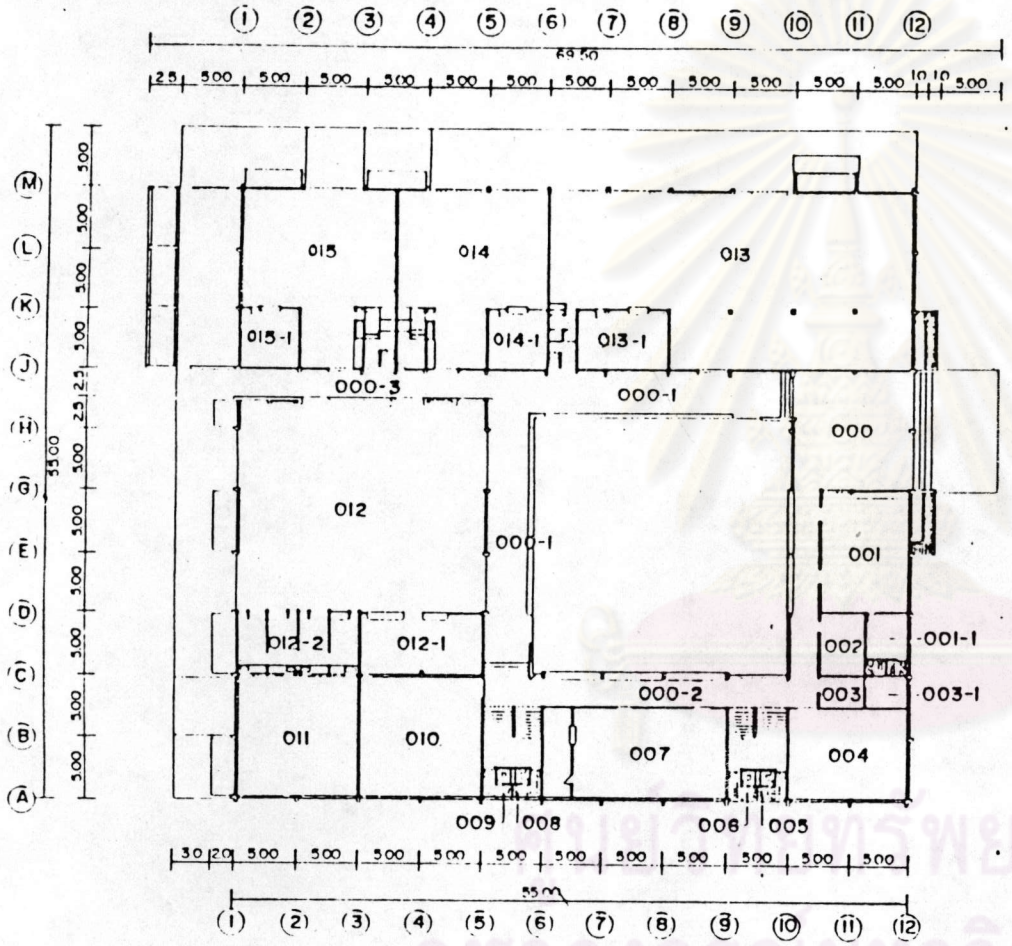
รูปที่ 25 แสดงผังบริเวณศูนย์ฝึกวิชาชีพนครนายก



รายละเอียด

1. อาคารรวม
2. อาคารเกษตร
3. เรือนเพาะชำ
4. เรือนเพาะเห็ด
5. โรงเลี้ยงไก่
6. โรงเลี้ยงหมู
7. บ้านพัก ผ.อ.
8. บ้านพัก ผ.ช.
9. บ้านพักอาจารย์
10. บ้านพักภารโรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

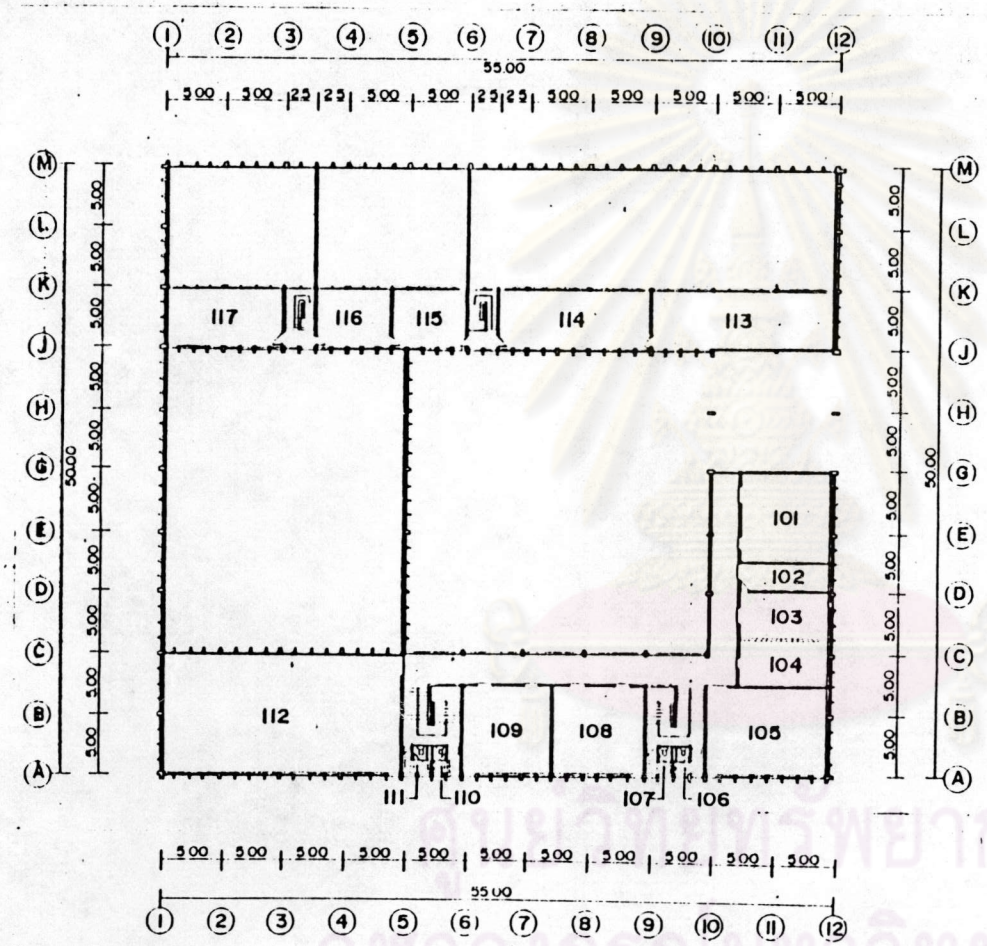


รายละเอียด

000	โถงทางเข้า	011	ห้องพัสดุกลาง
000-1	ทางเดิน	012	โรงอาหาร
000-2	ทางเดิน	012-1	ห้องอาหาร-โภชนาการ
000-3	ทางเดิน	012-2	ร้านขายอาหาร
001	ห้องธุรการ	013	ห้องฝึกงานช่างกลโลหะ
001-1	ห้องผู้อำนวยการ	013-1	ห้องเก็บเครื่องมือ
001-2	ห้องน้ำ-ส้วม	013-2	ห้องน้ำ-ส้วม
002	ห้องพยาบาล	014	ห้องฝึกงานช่างยนต์
002-1	ห้องน้ำ-ส้วม	014-1	ห้องเก็บเครื่องมือ
003	ห้องแนะแนว	014-2	ห้องน้ำ-ส้วม
003-1	ห้องอาจารย์ที่ปรึกษา	014-3	ห้องเก็บของ
004	ห้องปฏิบัติสำนักงาน	015	ห้องฝึกงานช่างก่อสร้าง
005,006	ห้องน้ำ-ส้วม	015-1	ห้องเก็บเครื่องมือ
007	ห้องช่างไฟฟ้า	015-2	ห้องน้ำ-ส้วม
008,009	ห้องน้ำ-ส้วม	015-3	ห้องเก็บของ
010	ห้องผ้าและเครื่องแต่งกาย		

รูปที่ 26 แสดงผังพื้นชั้นล่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

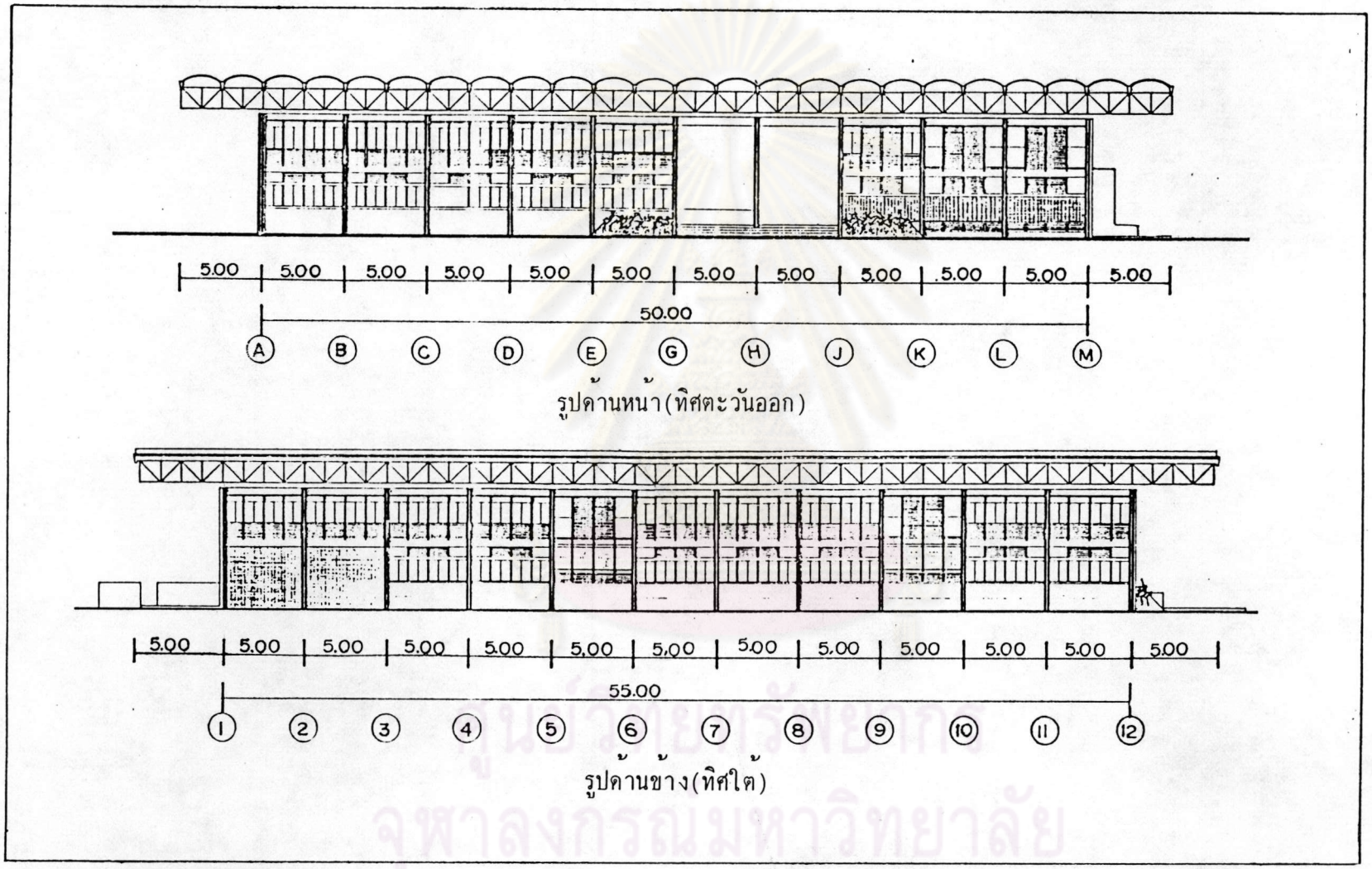


รายละเอียด

100	ทางเดิน
101	ห้องบัญชี
102	ห้องโสตทัศนศึกษา
103,104	ห้องเรียนกลุ่ม
105	ห้องช่างอีเล็กทรอนิกส์
106,107	ห้องน้ำ-ส้วม
108,109	ห้องพิมพ์ดีด
110,111	ห้องน้ำ-ส้วม
112	ห้องสมุดและสื่อการศึกษา
113,114	ห้องเขียนแบบ
115,116	ห้องเรียน
117	ห้องเรียน

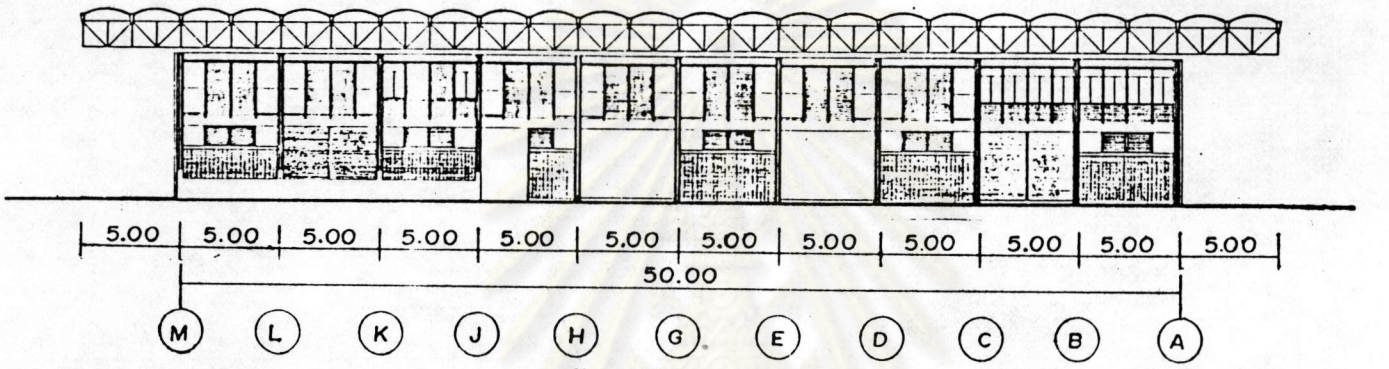
รูปที่ 27 แสดงผังพื้นชั้นบน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

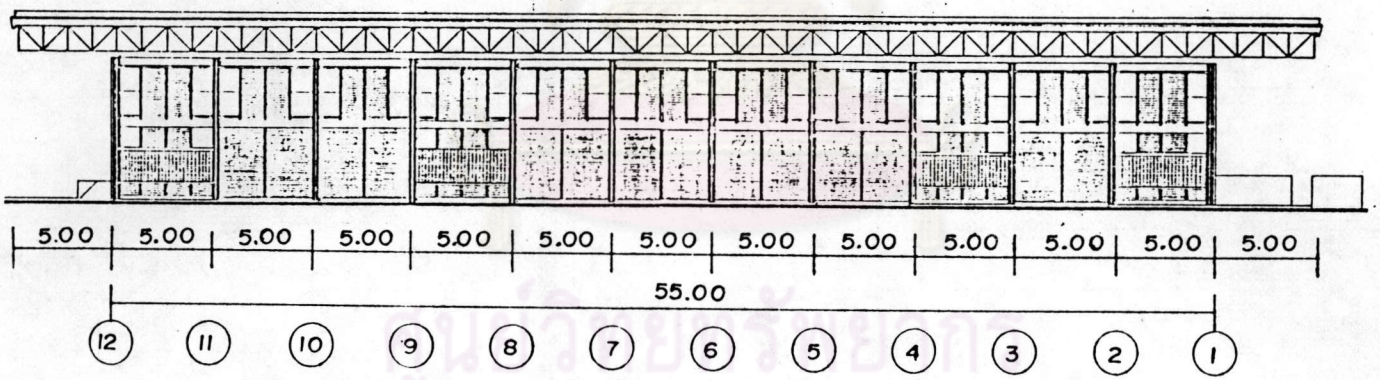


รูปที่ 28 แสดงรูปด้านหน้า(ทิศตะวันออก), รูปด้านข้าง(ทิศใต้)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



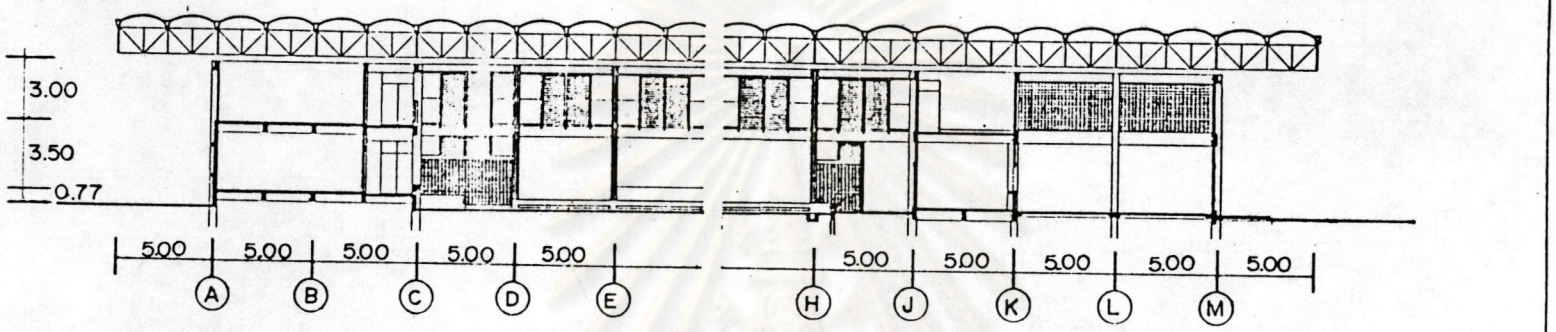
รูปด้านหลัง(ทิศตะวันตก)



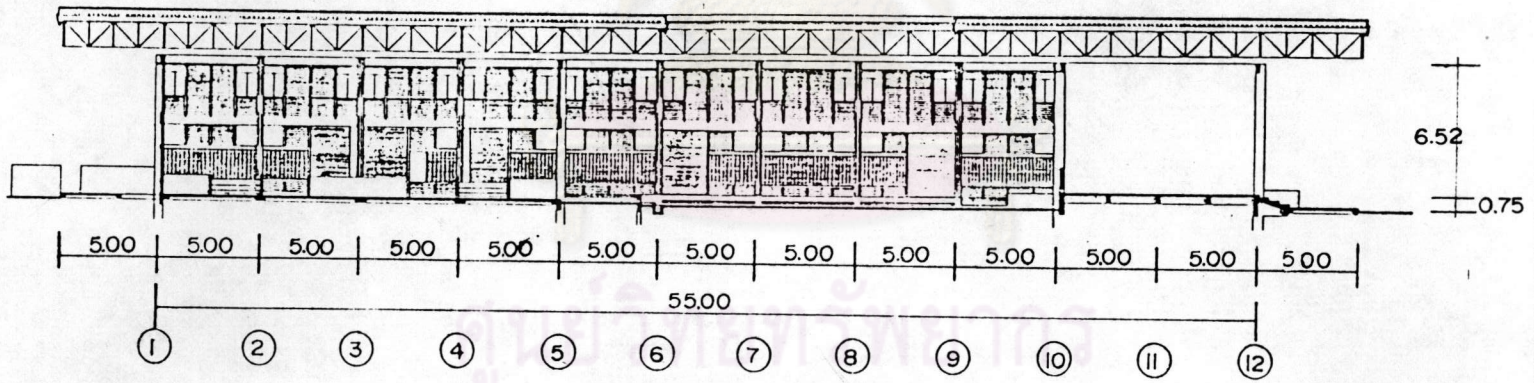
รูปด้านข้าง(ทิศเหนือ)

รูปที่ 29 แสดงรูปด้านหลัง(ทิศตะวันตก), รูปด้านข้าง(ทิศเหนือ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปตัด A-A



รูปตัด B-B

รูปที่ 30 แสดงรูปตัด A-A, รูปตัด B-B

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ขนาดพื้นที่ของห้องต่าง ๆ ในอาคารรวม

สถานที่	ศูนย์เล็ก $ม^2$	ศูนย์ใหญ่ $ม^2$
ชั้นล่าง		
000 ห้องโถง	100.00	100.00
000-1 ระเบียง	184.00	284.00
000-2 ระเบียง	106.25	196.95
000-3 ทางเดิน	50.00	62.50
000-4 ทางเท้า	140.00	270.00
000-5 ทางเท้า	250.00	340.00
000 ห้องธุรการ	75.00	131.25
001-1 ห้องผู้อำนวยการ	14.06	18.24
001-2 ห้องน้ำ-ส้วม	2.33	2.33
002 ห้องพยาบาล	18.75	18.75
002-1ห้องน้ำ-ส้วม	2.33	2.33
003 ห้องแนะแนว	9.38	28.12
003-1 ห้องอาจารย์ที่ปรึกษา	9.38	9.38
004 ห้องปฏิบัติงานสำนักงาน	75.00	75.00
005,006 ห้องน้ำ-ส้วม (ชาย-หญิง)	12.50	12.50
007 ห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า	93.75	187.50
007-1 ห้องเก็บเครื่องมือ	18.75	37.50
008,009 ห้องน้ำ-ส้วม (ชาย-หญิง)	12.50	12.50
010 ห้องปฏิบัติงานผ้าและเครื่องแต่งกาย	100.00	100.00
011 ห้องพัสดุกลาง	100.00	150.00

สถานที่	ศูนย์เล็ก $ม^2$	ศูนย์ใหญ่ $ม^2$
012 โถงอเนกประสงค์ (โรงอาหาร)	350.00	687.50
012-1 ห้องปฏิบัติงานอาหารและโภชนาการ	50.00	50.00
012-2 ร้านขายอาหาร	50.00	75.00
013 ห้องฝึกงานช่างกลโลหะ	392.50	556.00
013-1 ห้องเก็บเครื่องมือ	37.50	37.50
013-2 ห้องน้ำ-ส้วม	6.25	6.25
013-3 ห้องเก็บของ	5.00	5.00
013-4 ห้องเก็บแก๊ส	15.00	15.00
014 ห้องฝึกงานช่างยนต์	150.00	300.00
014-1 ห้องเก็บเครื่องมือ	25.00	25.00
014-2 ห้องน้ำ-ส้วม	5.94	5.94
014-3 ห้องเก็บของ	7.19	7.19
015 ห้องฝึกงานช่างก่อสร้าง	150.00	150.00
015-1 ห้องเก็บเครื่องมือ	25.00	25.00
015-2 ห้องน้ำ-ส้วม	5.94	5.94
015-3 ห้องเก็บของ	5.00	5.00
015-4 บริเวณฝึกงานภายนอก	112.50	112.50
รวมพื้นที่ชั้นล่าง	2,766.80	4,107.67
<u>ชั้นบน</u>		
100 ระเบียง	106.25	196.95
101 ห้องเรียนบัญชี	56.25	75.00

สถานที่	ศูนย์เล็ก $ม^2$	ศูนย์ใหญ่ $ม^2$
102 ห้องโสตทัศนศึกษา	18.75	18.75
103,104 ห้องเรียนกลุ่ม	56.26	56.26
105 ห้องฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิคส์	75.00	131.25
106,107 ห้องน้ำ-ส้วม (ชาย-หญิง)	12.50	12.50
108 ห้องพิมพ์ดีดไทย	56.25	112.50
109 ห้องพิมพ์ดีดอังกฤษ	56.25	112.50
110,111 ห้องน้ำ-ส้วม (ชาย-หญิง)	12.50	12.50
112 ห้องสมุดและสื่อการศึกษา	200.00	250.00
113 ห้องเขียนแบบ	75.00	75.00
114 ห้องเขียนแบบ	62.50	-
114 ห้องพักครู	-	18.75
115 ห้องเรียน	31.25	-
115 ห้องเขียนแบบ	-	75.00
116 ห้องเรียน	31.25	-
116 ห้องพักครู	-	28.13
117 ห้องเรียน	45.31	37.50
118 ห้องเรียน	-	37.50
119 ห้องพักครู	-	14.06
120 ห้องเรียน	-	31.25
รวมพื้นที่ชั้นบน	895.32	1,295.40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย