

การประเมินอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพ :  
ผลกระทบของสภาพพื้นที่ใช้สอยต่อผู้ใช้



นายอรุณ พุฒยางกูร

ศูนย์วิทยพัทยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-718-7

009053

i 18266204

AN EVALUATION OF AREA VOCATIONAL CENTER BUILDING :  
AN INVESTIGATION OF SPATIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS UPON USERS



Mr. Arun Puthayangkura

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Architecture

Department of Architecture

Graduate School

Chulalongkorn University

1985



หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประเมินอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพ :  
ผลกระทบของสภาพพื้นที่ใช้สอยต่อผู้ใช้

โดย

นายอรุณ พุฒยางกูร

ภาควิชา

สถาปัตยกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

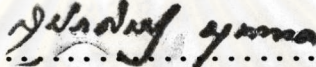
รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลสิทธิ์ หรยางกูร

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

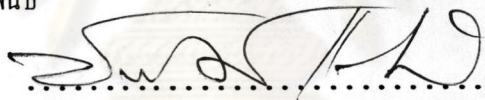
รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย โพธิ์พิจิตร

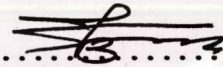


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

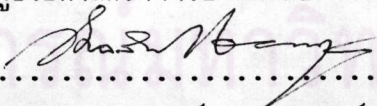
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ บุนนาค)

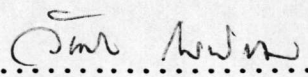
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปราโมทย์ แต่งเที่ยง)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระ สังกุล)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมสิทธิ์ นิตยะ)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลสิทธิ์ หรยางกูร)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย โพธิ์พิจิตร)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพ : ผลกระทบต่อสภาพพื้นที่ใช้สอยต่อผู้ใช้
ชื่อนิสิต	นายอรุณ พุฒยางกูร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. วิมลสิทธิ์ ทรยางกูร
อาจารย์ที่ปรึกษารวม	รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย โพธิ์พิจิตร
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2527



บทคัดย่อ

ศูนย์ฝึกวิชาชีพ (Area Vocational Centers) ได้ถูกจัดตั้งขึ้นภายใต้โครงการเงินยืมเพื่อพัฒนาการศึกษาครั้งที่ 5 จำนวน 12 แห่ง ดำเนินงานโดยกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสถานที่ให้บริการสอนวิชาชีพแก่นักเรียนจากโรงเรียนรัฐบาลและเอกชนที่ไม่สามารถจัดการสอนวิชาชีพตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 กับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 แต่เนื่องจากสถานศึกษาที่ใช้บริการของศูนย์มีจำนวนไม่เท่ากัน ดังนั้นขนาดของศูนย์จึงมี 2 ขนาดคือ ศูนย์ขนาดใหญ่ จุฬนักเรียนได้ประมาณ 500 ที่นั่ง และศูนย์ขนาดเล็ก จุฬนักเรียนได้ประมาณ 300 ที่นั่ง

อาคารของศูนย์ฝึกวิชาชีพทั้ง 12 แห่ง มีลักษณะการจัดองค์ประกอบของอาคารเหมือนกันหมด มีข้อแตกต่างกันเฉพาะในเรื่องขนาดพื้นที่ใช้สอยระหว่างศูนย์ขนาดใหญ่กับศูนย์ขนาดเล็กเท่านั้น ในส่วนของอาคารรวมซึ่งเป็นอาคารหลักของศูนย์ ประกอบด้วยห้องธุรการ ห้องพยาบาล ห้องแนะแนว ห้องสมุด ห้องพัสดุกลาง ห้องอเนกประสงค์ (โรงอาหาร) ห้องเรียน และห้องฝึกงานต่าง ๆ การที่นำเอาส่วนของห้องฝึกงานมารวมอยู่กับส่วนที่เป็นห้องเรียนในอาคารหลังเดียวกัน จึงทำให้เสียงรบกวนจากห้องฝึกงานทำความรบกวนห้องเรียนต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ประกอบกับมีปัญหาเรื่องพื้นที่ใช้สอยในบางห้องไม่เพียงพอ และสภาพแวดล้อมในบางแห่งยังไม่เหมาะสมกับการใช้สอย ดังนั้นจึงสมควรที่จะมีการประเมินอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพในด้านต่าง ๆ ซึ่งทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติก็ได้ทำการประเมินในส่วนของการดำเนินงานระยะครึ่ง



โครงการไปแล้ว และขณะนี้กำลังสรุปผลการประเมินระยะสิ้นสุดโครงการ

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ เป็นการประเมินอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพในด้านที่เกี่ยวกับผลกระทบของสภาพพื้นที่ใช้สอยต่อผู้ใช้อาคาร โดยทำการศึกษาวิจัยเฉพาะตัวอาคารรวมของศูนย์ขนาดเล็ก 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์จังหวัดนครปฐม สระบุรี และนครนายก ซึ่งมีลักษณะอาคารเหมือนกันหมดทุกประการ มีข้อแตกต่างเฉพาะในเรื่องทิศทางการหันตัวอาคารเท่านั้น ซึ่งมีผลกระทบต่อการประเมินไม่มากนัก ในการทำวิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูในศูนย์ฝึกวิชาชีพทั้ง 3 แห่ง รวมทั้งการตรวจสอบสภาวะแวดล้อมทางด้านอุณหภูมิภายในห้อง แสงสว่าง และเสียงรบกวนด้วยเครื่องมือวัด ณ ศูนย์ฝึกวิชาชีพจังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัยพอจะสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมกายภาพของอาคารที่เป็นอยู่ปัจจุบันมีทั้งข้อดีและข้อเสีย กล่าวคือ

1. สภาพแวดล้อมกายภาพที่เป็นข้อดีของอาคาร ได้แก่ รูปแบบของอาคารที่เกิดจากการรวมพื้นที่ใช้สอยประเภทต่าง ๆ มาเป็นอาคารหลังเดียว ทำให้มีลักษณะที่แตกต่างจากอาคารทั่วไป จึงเป็นเอกลักษณ์ อย่างหนึ่งของศูนย์ที่มีความสง่างาม ในขณะเดียวกันก็เกิดประโยชน์ในด้านการลดค่าก่อสร้าง การประหยัดในการใช้ที่ดิน ทำให้เกิดความสะดวกในการติดต่อ การบริหาร การควบคุมดูแลได้อย่างทั่วถึง และยังสร้างความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในอาคาร

2. สภาพแวดล้อมกายภาพที่เป็นข้อเสียของอาคาร สำหรับสภาพแวดล้อมกายภาพที่เป็นข้อเสียของอาคาร และมีผลกระทบต่อผู้ใช้อาคารทั้งผู้บริหาร ครู และนักเรียน มีดังนี้คือ

2.1 ปัญหาเรื่องพื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ สาเหตุใหญ่เกิดจากการออกแบบห้องได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ กล่าวคือยังขาดห้องเรียนทฤษฎีของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ บัญชี ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และห้องเก็บเครื่องมือของช่างอิเล็กทรอนิกส์ และการออกแบบพื้นที่ใช้สอยของห้องที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ได้แก่ ห้องธุรการ ห้องผู้อำนวยการ ห้องพยาบาล ห้องแนะแนว ห้องพัสดุกลาง ห้องปฏิบัติงานสำนักงาน ห้องปฏิบัติงานอาหารและโภชนาการ ห้องเรียน ห้องเขียนแบบ ห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า ห้องฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ ห้องเก็บเครื่องมือช่างกลโลหะ



ห้องฝึกงานช่างยนต์ ห้องฝึกงานช่างก่อสร้าง และห้องน้ำ-ส้วมในห้องฝึกงานต่าง ๆ

2.2 ปัญหาเรื่องเสียงรบกวน สาเหตุเกิดจากการรวมห้องฝึกงานกับห้องเรียนไว้ในอาคารหลังเดียวกันโดยไม่มีกำแพงกันเสียงรบกวนเป็นพิเศษ ผลจากการตรวจวัดปรากฏว่า บริเวณต่าง ๆ ภายในอาคารมีความเข้มของเสียงอยู่ระหว่าง 63-75 เดซิเบล(A) ซึ่งเกินกว่ามาตรฐานทั่วไป 40-60 เดซิเบล(A)

2.3 ปัญหาเรื่องแสงแดด เป็นปัญหาที่เกิดจากรูปแบบของอาคารที่เป็นอยู่ ไม่สามารถป้องกันแดดได้ จึงทำให้ผนังของอาคารด้านทิศตะวันออกกับทิศตะวันตกถูกแดดส่องตลอดทั้งปี ส่วนผนังด้านทิศใต้ถูกแดดส่องนานประมาณ 6 เดือน

2.4 ปัญหาปลีกย่อยอื่น ๆ ได้แก่ บางห้องไม่มีหน้าต่างหรือมีน้อยเกินไป ทำให้ได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ และการถ่ายเทอากาศไม่ดี ผนังของอาคารที่เป็นบานเกล็ดเหล็กติดตายป้องกันพายุฝนไม่ได้ เป็นต้น

การแก้ไข้ปัญหา จากปัญหาที่กล่าวมาแล้ว ควรจะได้รับการแก้ไข้ดังนี้ คือ

1. ควรขยายพื้นที่ของห้องที่ยังไม่ได้มาตรฐาน และต่อเติมอาคารบางส่วนเพื่อขยายพื้นที่ของอาคารให้เพียงพอับความต้องการ
2. ควรย้ายตำแหน่งที่ตั้งของห้องฝึกงานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้แยกออกจากกลุ่มของห้องเรียน
3. ควรสร้างห้องพิเศษที่สามารถควบคุมเสียงรบกวน เพื่อติดตั้งเครื่องจักรที่มีเสียงดังของช่างก่อสร้าง และที่ลองเครื่องยนต์ของช่างยนต์
4. ควรปรับปรุงห้องพยาบาล ห้องแนะแนว ห้องปฏิบัติงานผ้าและเครื่องแต่งกาย ห้องปฏิบัติงานอาหารและโภชนาการ ห้องเรียน 115, 117 ห้องเขียนแบบ 113 ห้องสมุด และห้องน้ำ-ส้วมที่อยู่ในห้องฝึกงานช่างต่าง ๆ ให้ได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติเพียงพอ และการถ่ายเทอากาศที่ดี
5. ควรติดตั้งกันสาดและแผงบังแดดตรงผนังด้านทิศตะวันออก ทิศใต้ และทิศตะวันตก เพื่อป้องกันแดด
6. ควรมีการตรวจสอบผนังที่เป็นบานเกล็ดเหล็กติดตาย ว่าส่วนใดที่ฝนสาดเข้ามาได้ เพื่อพิจารณาหาทางแก้ไข้ต่อไป



J

Thesis Title                    An Evaluation of Area Vocational Center  
Building: An Investigation of Spatial and  
Environmental Impacts Upon Users.

Name                                Mr. Arun Puthayangkura

Thesis Advisor                Associate Professor Dr. Vimolsiddi Horayangkura  
Associate Professor Dr. Wanchai Phothiphichitr

Department                    Architecture

Academic Year                1984



ABSTRACT

All twelve Area Vocational Center or AVC were established by the Department of Vocational Education of Ministry of Education under the Development Credit Agreement of the Fifth Education Project. The main function of the AVC is to provide vocational instruction and training for lower and upper secondary school students of both government and private schools which cannot provide such services. These services are to be offered in order to fulfill the objectives of the 1978 syllabus for the lower secondary school and the 1981 syllabus for the upper secondary school. The size of the center, large or small, depends on the number of institutions being serve. The large center can accommodate approximately 500 students and the small 300 students.

Every AVC building was built from the same design. Only the total areas of the large and the small centers are different. The main building is composed of a general office, a first-aid room, a counseling room, a library, a central storage, a canteen, classrooms and workshops. Since all the rooms were accommodated in the building, the noise from the work rooms was unavoidable. Other problems were that there were not enough space in some rooms and the existing ones were not efficiently designed. Therefore, the evaluation of the AVC buildings was essential.



Although the National Education Commission has already done a mid-term evaluation of the Area Vocational Centers and now is implementing the final evaluation on the function of AVC project.

Three centers were selected as samples for this study. They were located at Nakhorn Pathom, Saraburi and Nakhorn Nayok. These buildings were constructed the same way except their location and orientation, However, the difference of the orientation would not affect this study. The instrument used were interview schedules for interviewing the AVC administrators and teachers. The checklist for room ambient was also used but for only the AVC at Nakhorn Pathom.

The study revealed both positive and negative impacts as follows:

1. Positive impact: The uniqueness of the building was attributed to the combination of all different classrooms and workshops together. Construction cost was less and the land occupied was also less. Moreover, the various rooms are functionally located. Positive effects in terms of administration, management and communication were also gained.

2. Negative impact: The negative effect of the building caused many serious impacts among the administrators, teachers and students as follows:

- 2.1 Inadequate space: Overall building space was inefficiently designed as well as insufficiently provided. More rooms were needed such as lecture rooms for the department of Food and Nutrition, Accounting, Electro Mechanics, Electornics and Electronic Instruments Storage. Usable space of most rooms were less than the standard requirement. These rooms include the general office, the director room, the first-aid room, the counseling room, the central storage, the workshops for the departments of Commercial, Food and Nutrition, Drafting, Electro Mechanics, Electronics, Auto Mechanics, Building Construction and rest rooms in all workshops



2.2 Due to the fact that the buildings had been designed on a multi-purpose basis, therefore, the noise from the workshops affected classrooms and other rooms as well. The noise level was between 63-75 Decibel(A) which was higher than the standard of 40-60 Decibel(A) level.

2.3 The structure of the building could not protect the building from the direct sun light. Therefore the eastern and western parts of the building were exposed to the sun light all year round, while the southern part was so for 6 months.

2.4 There were not enough windows in some rooms. The ventilation and light were thus inadequate. Parts of the building wall were made of steel louver which could not protect the building from rain storm.

Recommendation Problems as mentioned above could be solved as follows:

1. The substandard and spatially inadequate rooms should be enlarged. The building should be thus expanded.
2. Electro mechanics and Electronics workshops should be seperated from the classrooms.
3. There should be sound proof rooms in order to protect any noise produced from wood machines and from auto-testing.
4. Improvement should be carried out in such rooms as the first-aid room, the counseling room, the workrooms for Clothing and Textile, Food and Nutrition, the classrooms 115,117, the drafting room, the library and the rest rooms in workshops, which had light and ventilation problems.
5. Overhanging roof and sun shade at the eastern, southern and western parts of the building should be installed.
6. The steel louver panel should be examined and fixed up to prevent the sneaking in of rain.



## กิติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาจากผู้มีอุปการะคุณหลายท่าน  
 ดังมีรายนามดังต่อไปนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลสิทธิ์ ทรยางกูร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยา-  
 นิพนธ์ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำในการทำวิจัย, รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย โพธิ์พิจิตร อาจารย์  
 ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปราโมทย์ แดงเที่ยง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
 ดร.วีระ สัจกุล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมสิทธิ์ นิตยะ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์, คุณชีวิต  
 รัชตะนาวิน ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาศึกษาพัฒนาชุมชน, คุณเลอพงษ์ พิไลยสามนต์เขต ผู้ช่วยผู้ช่วย  
 การ, คุณประยูร สดสง่า ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาศึกษาพัฒนาชุมชน, คุณบุญฤทธิ์ ชำนาญ ผู้ช่วย  
 การศูนย์ศึกษาศึกษาพัฒนาชนบท และครู-อาจารย์ทุก ๆ ท่านในศูนย์ศึกษาศึกษาพัฒนาทั้ง 3 แห่ง

ผู้วิจัยขอแสดงความขอบพระคุณอย่างสูงต่อทุกท่านที่ไต่ถามนามแล้วข้างต้น และท่าน  
 ที่มีไต่ถามนามแต่มีส่วนช่วยให้งานทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีไว้ ณ ที่นี้ด้วย

อนึ่ง หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยหรือผู้อื่นใดแล้ว ผู้วิจัยขอมอบ  
 ความดีทั้งหมดของวิทยานิพนธ์นี้ให้แก่บรรดาคณาจารย์ทั้งหลาย ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้  
 แก่ผู้วิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งรองศาสตราจารย์ ดร.วิมลสิทธิ์ ทรยางกูร ส่วนขอบกพรอง  
 ทั้งหมดที่เกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขออภัยไว้แต่เพียงผู้เดียว.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรุณ พุฒยางกูร

11 พฤษภาคม 2528






สารบัญ

๗  
หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ง
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ญ
รายการรูปประกอบ .....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
วิธีดำเนินการวิจัย .....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	8
2. ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง .....	9
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินอาคาร .....	9
การศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกันในต่างประเทศ .....	27
รายละเอียดเกี่ยวกับศูนย์ฝึกวิชาชีพ .....	42
สภาพแวดล้อมกายภาพของศูนย์ฝึกวิชาชีพ .....	47
3. การประเมินอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพ .....	62
การวิเคราะห์อาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดองค์ประกอบ ทางกายภาพ .....	62
การวิเคราะห์อาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับขนาดพื้นที่ใช้สอย .....	64
การวิเคราะห์อาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดสภาวะแวดล้อม.....	66
รายละเอียดของการประเมินโดยแยกเป็นห้อง .....	73

4. ข้อสรุปผลการวิจัยและขอ เสนอแนะ .....	150
ข้อสรุปผลการวิจัย .....	150
ขอเสนอแนะแนวทางแก้ไขป้ญหา .....	153
ขอเสนอแนะในการออกแบบอาคารประเภทเดียวกันในครั้งต่อไป .....	165
ขอเสนอแนะในการวิจัยขั้นต่อไป .....	165
บรรณานุกรม .....	167
ภาคผนวก ก. รายละเอียดการตรวจสอบสภาวะแวดล้อมด้วยเครื่องมือวัด .....	170
ภาคผนวก ข. แบบสัมภาษณ์ .....	173
ประวัติผู้เขียน .....	207


  
 ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

1. แสดงมาตรฐานความเข้มของแสงที่ใช้ในประเทศต่าง ๆ .....	18
2. แสดงมาตรฐานความเข้มของแสงภายในห้องต่าง ๆ .....	19
3. แสดงมาตรฐานความดังของเสียงในห้องต่าง ๆ .....	23
4. แสดงระดับความดังของเสียงทั่ว ๆ ไป .....	24
5. พื้นที่มาตรฐานในโรงเรียนมัธยมในสิงคโปร์ .....	29
6. พื้นที่มาตรฐานต่อหน่วย .....	31
7. แสดงการจัดพื้นที่โรงฝึกงานและตำแหน่งที่ตั้ง .....	32
8. อัตราค่าล้างที่มีอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2527 จำแนกตามศูนย์ ประเภท และตำแหน่ง .....	46
9. แสดงรายชื่อสาขาวิชาที่เปิดสอนในศูนย์ และความจุต่อรอบ ในการรับนักเรียนมาเรียน .....	48
10. แสดงที่ตั้งของศูนย์ฝึกวิชาชีพ ขนาดเนื้อที่ จำนวนสถานศึกษา และปีที่เปิดดำเนินการ .....	49
11. ขนาดพื้นที่ของห้องต่าง ๆ ในอาคารรวม .....	59
12. แสดงระดับความเข้มของเสียงรบกวน และความถี่ในการใช้งาน ในอาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพจังหวัดนครปฐม .....	69
13. แสดงรายละเอียดการแก้ไขปัญหาของห้องต่าง ๆ และผล ของการแก้ไขปัญหา.....	158

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## รายการรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในโรงเรียนอาชีวศึกษา .....	11
2. แสดงการจัดส่วนต่าง ๆ ของสถานศึกษาให้สอดคล้องกับ สภาวะของเสียง .....	14
3. แสดงการสะท้อนของเสียง .....	21
4. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดังของเสียงกับระยะทาง .....	22
5. แสดงการจัดวางตัวอาคารเรียนให้ได้รับเสียงรบกวน จากโรงฝึกงานน้อยที่สุด .....	23
6. แสดงมุมของดวงอาทิตย์ระหว่าง 8.00-16.00 น. ณ บริเวณภาคกลาง .....	25
7. แสดงผังบริเวณของโรงเรียนมัธยมที่สอนทางคานอาชีวศึกษา ในประเทศสิงคโปร์ .....	28
8. แสดงแผนภาพการจัดส่วนต่าง ๆ ภายในโรงฝึกงานของโรงเรียน ที่สอนทางคานอาชีวศึกษาในประเทศสิงคโปร์ .....	31
9. แสดงการติดตั้งพัดลมที่ผนังเพื่อดูดฝุ่นและควันจากงานตีเหล็ก .....	33
10. แสดงความสว่างที่เกิดจากฝาเพดานที่มีสีอ่อน และหน้าต่าง ที่อยู่ระดับต่ำ .....	33
11. แสดงผังพื้นที่ชั้นล่างของห้องฝึกงานโลหะ 1 .....	34
12. แสดงผังพื้นที่ชั้นสองของห้องฝึกงานโลหะ 2 .....	35
13. แสดงการจัดวางโต๊ะฝึกงานภายในห้องฝึกงานโลหะ .....	35
14. แสดงการติดตั้งเครื่องกลึง .....	36
15. แสดงผังพื้นที่ชั้นล่างของห้องฝึกงานไม้ และห้องเครื่องจักรกลงานไม้ .....	37
16. แสดงการจัดโต๊ะฝึกงานไม้ภายในห้องฝึกงานไม้ .....	38
17. แสดงการติดตั้งเครื่องกลึงไม้เพื่อให้ได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติ .....	38



18. แสดงการติดตั้งเครื่องจักรต่าง ๆ ภายในห้อง เครื่องจักรกลางน้ำ .....	39
19. แสดงผังการจัดโต๊ะฝึกงานภายในห้องฝึกงานช่างไฟฟ้า .....	40
20. แสดงการจัดโต๊ะฝึกงานเป็นรูปตัว "ยู" ภายในห้องฝึกงาน ช่างไฟฟ้า .....	40
21. แสดงผังพื้นที่สามของห้องเขียนแบบเทคนิค .....	41
22. แสดงแผนภูมิการบริหารของศูนย์ฝึกวิชาชีพ .....	44
23. แสดงผังบริเวณศูนย์ฝึกวิชาชีพนครปฐม .....	51
24. แสดงผังบริเวณศูนย์ฝึกวิชาชีพสระบุรี .....	52
25. แสดงผังบริเวณศูนย์ฝึกวิชาชีพนครนายก .....	53
26. แสดงผังพื้นที่ล่าง .....	54
27. แสดงผังพื้นที่บน .....	55
28. แสดงรูปด้านหน้า(ทิศตะวันออก), รูปด้านข้าง(ทิศใต้) .....	56
29. แสดงรูปด้านหลัง(ทิศตะวันออก), รูปด้านข้าง(ทิศเหนือ) .....	57
30. แสดงรูปตัด A-A, รูปตัด B-B .....	58
31. แสดงแหล่งกำเนิดของเสียงรบกวนภายในอาคาร .....	70
32. แสดงความเข้มของเสียงภายในห้อง และห้องฝึกงานต่าง ๆ .....	70
33. แสดงความแตกต่างของทิศทางการวางตัวอาคารทั้ง 3 ศูนย์ .....	71
34. แสดงเงาที่ได้รับจากหลังคาตลอดทั้งปีในเวลา 8.00 น. และ 16.00 น. ....	72
35. แสดงผังพื้นที่ล่างของศูนย์ฝึกวิชาชีพ .....	76
36. แสดงผังพื้นที่บนของศูนย์ฝึกวิชาชีพ .....	77
37. แสดงผังพื้นที่ล่างของศูนย์ฝึกวิชาชีพ(แก้ไขใหม่) .....	156
38. แสดงผังพื้นที่บนของศูนย์ฝึกวิชาชีพ(แก้ไขใหม่) .....	157



39. แสดงรูปด้านหน้า(ทิศตะวันออก), รูปด้านข้าง(ทิศใต้), รูปด้านหลัง(ทิศตะวันตก) .....	158
40. แสดงรูปด้านข้าง(ทิศเหนือ), รูปตัด A-A, รูปตัด B-B .....	159
41. แสดงขนาดของกันสาดและแผงบังแดดของผนังอาคารด้านต่าง ๆ .....	164



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย