

การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม
กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

UTILIZATION OF INDUSTRIAL TRAINING WORKSHOP
IN THE EASTERN REGION TECHNICAL COLLEGES
DEPARTMENT OF VACATIONAL EDUCATION

MINISTRY OF EDUCATION



ชัยรัตน์ อิศรัตน์
Chairatt Issarat

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2533

ลิขสิทธิ์เป็นของบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ISBN 974-8155-81-1

การใช้ประโยชน์อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรม
กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงใต้ สังกัดกรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ



โดย
นายชัยรัตน์ อิศรัตน์

วิทยานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2533

ลิขสิทธิ์เป็นของบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ISBN 974-8155-81-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รวมบัณฑิตศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UTILIZATION OF INDUSTRIAL TRAINING WORKSHOP
IN THE EASTERN REGION TECHNICAL COLLEGES
DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION
MINISTRY OF EDUCATION



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Degree
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN ARCHITECTURE

Graduate School

King Mongkut's Institute of Technology

Ladkrabang

1990

ISBN 974-8155-81-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
แบบฟอร์มการให้คะแนนการสอบวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
The Utilization of Industrial Training Workshop in the Eastern Region Technical Colleges Department of Vocational Education Ministry of Education

ชื่อนักศึกษา นายชัยรัตน์ อิศรัตน์ รหัสประจำตัว 27336-002
หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
ภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ. วิเชียร สุวรรณรัตน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ. คุณหญิงวนิดา ชูประเดมิย์	
รศ. ดร. เมธี บิลันธนาพันธ์	
ผศ. วิเชียร สุวรรณรัตน์	
ผศ. วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์	
อ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย	

ค่าระดับคะแนนรวมที่เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ GOOD
วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 22 พฤษภาคม 2534 เวลา 13.30 น.
สถานที่สอบ ห้องเรียนปริญญาโท 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว



รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 24...เดือน...พ.ศ. 2534....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่ม วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียง สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ชื่อนักศึกษา	นาย ชัยรัตน์ อิศรัตน์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิเชียร สุวรรณรัตน์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย
ชื่อสถาบัน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	พ.ศ. 2533

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้คือ (1) หาค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ได้แก่ เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องและเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ (2) เปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานจำนวน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่งกับค่าเกณฑ์ปกติ (3) ศึกษาความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกตามเกณฑ์ของยูเนสโก คือ 75 เปอร์เซ็นต์

ตัวอย่างประชากรสำหรับการวิจัย คือ โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมที่เปิดสอนครบ 6 สาขาวิชาในภาคต้นปีการศึกษา 2530 ซึ่งมีอยู่ 5 วิทยาลัยเทคนิค โดยการสุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย การรวบรวมข้อมูล ใช้แบบสำรวจประกอบการสอบถาม ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานรวม 6 สาขาวิชา มีค่าเท่ากับ 95.70 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 109.90 เปอร์เซ็นต์

1.1 เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ เท่ากับ 96.05 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 121.60 เปอร์เซ็นต์

1.2 เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกล-โรงงาน เท่ากับ 93.94 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 110.26 เปอร์เซ็นต์

I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า เท่ากับ 98.79 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำที่เท่ากับ 124.85 เปอร์เซ็นต์

1.4 เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 94.85 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำที่เท่ากับ 116.37 เปอร์เซ็นต์

1.5 เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น เท่ากับ 98.48 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำที่เท่ากับ 125.83 เปอร์เซ็นต์

1.6 เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง เท่ากับ 92.12 เปอร์เซ็นต์ และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำที่เท่ากับ 59.86 เปอร์เซ็นต์

2. เปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่ง กับค่าเกณฑ์ปกติ ในช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

2.1 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชา อยู่ในระดับสูงกว่าปกติจำนวน 3 วิทยาลัย และอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติจำนวน 2 วิทยาลัย

2.2 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้น้ำของโรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชา อยู่ในระดับปกติ จำนวน 1 วิทยาลัย อยู่ในระดับสูงกว่าปกติ จำนวน 2 วิทยาลัย และอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ จำนวน 2 วิทยาลัย

3. วิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่ง มีการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานใน 6 สาขาวิชา ด้านการใช้ห้องเท่ากับ 95.70 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม และด้านการใช้พื้นที่เท่ากับ 109.90 เปอร์เซ็นต์ สูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

II

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE The Utilization of Industrial Training
Workshop in the Eastern Region Technical
Colleges Department of Vocational Education
Ministry of Education

STUDENT NAME MR. Chairatt Issaratt

MAJOR THESIS ADVISOR Asst.Prof. Wicheon Suwanaratana

THESIS CO-ADVISOR Mrs. Ashara Suebsinskulchai

INSTITUTION KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
CHAOKHUN TAHARN LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 1990

ABSTRACT

The purposes of this research project were specified as;
(1) to obtain the normal expectancy of industrial training
workshop in the Eastern Region Technical Colleges, Ministry of
Education namely as; the normal expectancy of room utilization
and the normal expectancy of space utilization, (2) the comparison
of five Technical Colleges in utilization of training workshop
for in 6 fields of normal expectancy, (3) to study the optimum
utilization of training workshop regarding UNESCO expectancy
75 percent.

The samples for this research project were industrial
training workshops, which six fields are open in five Technical
Colleges for the first semester, in 1978. Purposive sampling
data, survey and interview were used in collecting data. The
results were:

III

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. The normal expectancy of room utilization for training workshop was composed of six fields, equally 95.70 percent and the normal expectancy of space utilization equally 109.90 percent.

1.1 The normal expectancy of room utilization for Automotive training workshop equally 96.05 percent and the normal expectancy of space utilization equally 121.60 percent.

1.2 The normal expectancy of room utilization for Machine training workshop equally 93.94 percent and the normal expectancy of space utilization equally 110.26 percent.

1.3 The normal expectancy of room utilization for Electrical training workshop equally 98.79 percent and the normal expectancy of space utilization equally 124.85 percent.

1.4 The normal expectancy of room utilization for Electronic training workshop equally 94.85 percent and the normal expectancy of space utilization equally 116.37 percent.

1.5 The normal expectancy of room utilization for Welding and Sheetmetal workshop equally 98.48 percent and the normal expectancy of space utilization equally 125.83 percent.

1.6 The normal expectancy of room utilization for Construction training workshop equally 92.12 percent and the normal expectancy of space utilization equally 59.86 percent.

2. The comparison of five Technical Colleges in utilization of training workshop for 6 fields normal expectancy rely on 95 percent as follows :

2.1 The Technical Colleges room utilization of training workshop for six fields, define that three colleges is higher indices, and two college is lower indices than normal.

2.2 The Technical Colleges space utilization of training workshop for six fields, define that one college is

IV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

normal indices, two colleges is higher indices than normal and two colleges is lower indices than normal.

3. All five Technical Colleges had utilized the training workshop for 6 fields, room utilization equally 95.70 percent. which is higher optimum room utilization and the space utilization equally 109.90 percent, more higher than optimum utilization in significant level .05.



กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์วิเชียร สุวรรณรัตน์ และอาจารย์ อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ปรีชานร วงศ์อนุตรโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ตลอดจนอาจารย์ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมอีกหลายท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ ให้ข้อคิดเห็นเพื่อปรับปรุงแก้ไขการเขียนวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์คุณหญิงวนิดา ชูประเทมีย์ คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และรองศาสตราจารย์ ดร.เมธี ปิณฑานนท์ รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาแนะนำและให้ความสนับสนุนการเสนอวิทยานิพนธ์ตลอดถึงช่วยแนะนำแนวทางแก้ไขสิ่งบกพร่องที่ปรากฏในเอกสารรายงานวิทยานิพนธ์นี้

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่ออาจารย์ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตั้งแต่ผู้วิจัยเริ่มศึกษาหัวข้อและโครงการวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ดร.นาดยา ปิณฑานนท์, ดร.วราพรหม น้อยสุวรรณ, ดร.ธารังศักดิ์ หมั่นจักร และอาจารย์สมพงษ์ ชำกัญญ์ ตลอดถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค หัวหน้าแผนกวิชาและเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของสถานศึกษากลุ่มวิทยาลัยเทคนิค หัวหน้าแผนกวิชาและเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของสถานศึกษากลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	VI
สารบัญ	VII
สารบัญตาราง	IX
สารบัญภาพ	XII
บทที่	
1. บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
การจัดตั้งโรงงานโรงเรียน	11
การวางแผนงานโรงงาน	11
การวางแผนโรงงานหรือห้องปฏิบัติการ	14
การพิจารณาองค์ประกอบของอาคาร	17
ความปลอดภัยในโรงงาน	33
การหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงงานและเกณฑ์ปกติ ...	39
เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่	42
ค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ที่เหมาะสม	44

VII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3. วิธีดำเนินการวิจัย	53
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	53
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	53
การทดลองใช้เครื่องมือ	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูล	56
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	98
สรุปผลการวิจัย	98
อภิปรายผลการวิจัย	111
สรุปผลการอภิปราย	115
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	116
ข้อเสนอแนะ	117
บรรณานุกรม	132
ภาคผนวก ก	
เกณฑ์มาตรฐานสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2525	137
ภาคผนวก ข	
หนังสือขอความร่วมมือเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย	146
แบบสำรวจการใช้อาคารโรงงาน	152
ประวัติการศึกษาของผู้วิจัย	153

VIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. จำนวนการใช้พื้นที่โรงงาน 6 สาขาวิชาของวิทยาลัยเทคนิค 5 แห่ง	66
2. จำนวนคาบเวลาที่ใช้โรงฝึกงานจริงกับคาบเวลาที่ควรใช้ โรงงานการฝึกงานอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์	67
3. จำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงาน 1 สัปดาห์	68
4. อัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ของ โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา	70
5. ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง จำแนกสาขาวิชาและรวม สาขาวิชา	73
6. ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ จำแนกสาขาวิชาและรวม สาขาวิชา	74
7. ค่าการใช้ประโยชน์อาคาร โรงฝึกงานของแต่ละสาขาวิชาของ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ห้องกับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%	76
8. ค่าการใช้ประโยชน์อาคาร โรงฝึกงานของแต่ละสาขาวิชาของ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้พื้นที่กับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%	77

IX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.	ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงงาน ช่างอุตสาหกรรมแต่ละ สถานศึกษาในอัตราการใช้ห้องกับค่าเกณฑ์ปกติ ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95%	78
10.	การเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงงานช่าง อุตสาหกรรมกลุ่มวิทยาลัยภาคตะวันออก จำนวน 5 แห่ง ใน อัตราการใช้ห้องกับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ..	79
11.	ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรม แต่ละ สถานศึกษา ในอัตราการใช้เงินที่กับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95%	82
12.	การเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงงานช่าง อุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกจำนวน 5 แห่ง ในอัตราการใช้เงินที่กับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95%	83
13.	การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยของค่าการใช้ ประโยชน์โรงงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิค ภาคตะวันออก กับค่าการใช้ประโยชน์เหมาะสม	86
14.	การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ ประโยชน์อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัย เทคนิคจันทบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม	88
15.	การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยของการใช้ ประโยชน์อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัย เทคนิคชลบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม	90

16. การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์ อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิคสตัทเทิน กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม	92
17. การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์ อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรม ของวิทยาลัยเทคนิค- ฉะเชิงเทรา กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม	94
18. การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์ อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิค- ปราจีนบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม	96
19. ขนาดพื้นที่โรงงานระบบประสานทางนิคม วิเคราะห์ตาม เกณฑ์มาตรฐานโรงงานของกรมอาชีวศึกษา	126

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แผนผังโรงฝึกงานโดยสังเขป ตามแนวความคิดของผู้วิจัย (Concept Form)	118
2. รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน	121
3. รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างก่อสร้าง	122
4. รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างยนต์	122
5. รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์	123
6. รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	124
7. รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างไฟฟ้า	125
8. แผนผังโรงฝึกงานโดยสังเขปประกอบตารางที่ 19	126
9. แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโรงฝึกงาน ...	127
10. แผนผังอาคารโรงฝึกงานที่แตกต่างกันตามลักษณะของพื้นที่ และสภาพแวดล้อมโดยสังเขป	128

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาลัยเทคนิค เป็นสถาบันอาชีวศึกษาที่ผลิตทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพหลายประเภท หลายสาขาวิชา เพื่อรับใช้สังคมและประเทศชาติ จึงถือว่าเป็นส่วนหนึ่งในการเสริมสร้างเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่สำคัญยิ่ง ปัจจุบันวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา ตั้งอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศถึง 76 แห่ง ได้แบ่งออกเป็นกลุ่มสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรม จำนวน 4 กลุ่ม¹ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว ในปีหนึ่ง ๆ ผลิตกำลังคนทางช่างอุตสาหกรรมระดับต่าง ๆ ออกสู่ตลาดแรงงานเป็นจำนวนมาก บทบาทของวิทยาลัยเทคนิคจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่ทันสมัย ทั้งด้านการผลิตและการบริการ

ความต้องการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วพร้อมกับความต้องการกำลังคนทางช่างอุตสาหกรรมในระดับต่าง ๆ เป็นส่วนผลักดันให้สถาบันอาชีวศึกษาต้องปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนทางช่างอุตสาหกรรมให้เหมาะสมสอดคล้องกับเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากการค้นพบก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยเป็นจำนวนมาก รัฐบาลได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเพื่อพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก ให้เป็นแหล่งอุตสาหกรรมโดยคาดว่าจะมีความต้องการแรงงานระดับช่างเทคนิค ช่างฝีมือ และช่างกึ่งฝีมือประมาณ 500,000 คน ซึ่งเป็นกำลังคนในประเทศที่กรมอาชีวศึกษากำลังผลิตอยู่ เช่น ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างก่อสร้าง เป็นต้น²

นาย รั้งสิรารักษ์ ยังได้กล่าวถึงการขาดคนน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ จะทำให้เกิดโครงการอุตสาหกรรมหนักอีก ไม่น้อย สำหรับส่วนของการศึกษาก็จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับการพัฒนาสังคมด้วย นั่นก็คือ ในส่วนของการผลิตบุคลากรทางการศึกษาต่าง ๆ จะต้องเน้นการผลิตช่างเทคนิค และผู้บริหารวิชาการออกสู่ตลาดแรงงานมากยิ่งขึ้น³

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
งานบัณฑิตศึกษา
ฉบับใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยปัจจุบัน เริ่มเปลี่ยนแปลงจากประเทศ
กสิกรรม เข้าสู่กิ่งอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตและรายได้ของภาคอุตสาหกรรมเพิ่ม
ขึ้น จนมีส่วนใกล้เคียงกับภาคเกษตรและในช่วงปี 2530-2534 คาดว่าผลผลิตภาค
อุตสาหกรรม จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22 ในขณะที่ผลผลิตภาคเกษตรกรรมจะเหลือเพียง
ร้อยละ 19 เท่านั้น⁴ ฉะนั้น การจัดหาชีวิตศึกษา โดยเฉพาะสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม
การผลิตกำลังคนภาคอุตสาหกรรม ย่อมมีผลโดยตรงต่อความเจริญก้าวหน้าของอุตสาหกรรม
ส่วนหนึ่งด้วย ความต้องการช่างที่มีความรู้ความชำนาญและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ จึง
เป็นสิ่งสำคัญ⁵

การจัดหาชีวิตศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม จะบรรลุตามเป้าหมายและมี
ประสิทธิภาพตามที่ต้องการนั้น ก็ต่อเมื่อ ได้มีการจัดการเรียนการสอนอยู่ในสภาวะที่สภาพ
ของกายภาพถูกจัดเอาไว้ให้เหมาะสมต่อผู้เรียน เพราะสภาพทางกายภาพมีผลต่อการฝึกงาน
มาก จึงจำเป็นต้องจัดโรงฝึกงานให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับงานช่างอุตสาหกรรมนั้น ๆ
และได้มาตรฐาน⁶ พร้อมทั้งนี้ ทน ภัยหนาว กลัวถึงสิ่งแวดล้อมในการทำงานหรือ
สถานที่ทำงาน มีอิทธิพลเหนือจิตใจผู้ปฏิบัติงานอยู่มากเช่นกัน⁷

โรงฝึกงาน เป็นปัจจัยสำคัญของการเรียนช่างอุตสาหกรรมในเชิงปฏิบัติ โรง
ฝึกงานที่ดี จะสนองประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการและลักษณะพิเศษของการช่าง
ประเภทนั้น ๆ พื้นที่ปฏิบัติงาน สภาพบริเวณปฏิบัติงานรวมทั้งความสะดวกของการใช้พื้นที่
ต่าง ๆ ควรเหมาะสมกับมาตรฐาน⁸ และสามารถออกแบบอาคารเพื่อใช้ประโยชน์ที่
ได้ทุกตารางฟุตอย่างได้ผล ให้คุ้มค่าที่สุดที่สุดเท่าที่จะมากได้ ส่วนการจัดโรงฝึกงานและ
ห้องทดลองทางเทคนิคนั้น เป็นหน้าที่อย่างหนึ่งของผู้บริหาร ครูช่างที่สอน สถานฝึก
และวิศวกร ในการออกแบบจัดสภาพการทำงานในโรงฝึกงานของแต่ละสาขาช่างอุตสาหกรรม
ให้ใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมให้มากที่สุด เป็นสิ่งที่ต้องการ¹⁰ ทั้งนี้ยัง
สอดคล้องกับทฤษฎีอาชีวศึกษาที่ว่า "อาชีวศึกษาจะเกิดผล เป็นสัดส่วนได้ก็ต่อเมื่อสภาพ
แวดล้อมของการสอนเป็นเสมือนภาพที่จำลองมาจากสภาพแวดล้อมเมื่อผู้เรียนออกไป
ทำงานจริง"¹¹

จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลต่อ
เศรษฐกิจ สังคม และการอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษาจึงมีนโยบายที่จะปรับปรุง
การอาชีวศึกษาให้ทันสมัย เพื่อผลิตบุคลากรออกสู่ตลาดแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดถึงพัฒนาฝีมือให้ได้มาตรฐานสูงขึ้น และในช่วงต่อไปนี้ กรมอาชีวศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและการประหยัดเป็นสำคัญ¹²

กรมอาชีวศึกษาได้กำหนดชนิด ประเภทของเครื่องมืออุปกรณ์มาตรฐานประจำโรงงานต่าง ๆ ทุกสาขาวิชาให้สอดคล้องกับหลักสูตรใหม่ที่ปรับปรุงแล้ว และพร้อมกันให้ปรับปรุงการจัดและติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ใหม่เพื่อให้เหมาะสมและสะดวกต่อการแบ่งกลุ่มการเรียนเป็น 15-20 คน ต่อกลุ่ม ตามลักษณะของวิชาชีพ¹³

วิทยาลัยเทคนิค เป็นสถาบันการศึกษาที่มีภาระหน้าที่ผลิตบุคลากรทางช่าง-อุตสาหกรรม ควรได้มีการสำรวจวิจัยมาเป็นบรรทัดฐานการปรับปรุงพัฒนาโรงงานให้ มีมาตรฐานที่ดีขึ้น ในระยะที่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเกิดขึ้น อาคารสถานที่ของสถานศึกษาจำนวนมาก ไม่อาจมีความยืดหยุ่นในการใช้อาคารสถานที่ที่เอื้ออำนวยต่อการปรับปรุงให้ทันสมัยได้¹⁴ เช่นเดียวกับอดีตหรือปัจจุบัน จะเห็นว่าความไม่พร้อมที่เกี่ยวกับพื้นที่ของโรงงานสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น การกำหนดพื้นที่ใช้สอยและใช้ฝึกปฏิบัติงาน บางสถานศึกษามีพื้นที่จำกัดหรือน้อยมาก แต่ในเวลาเดียวกันก็พบว่า สถานศึกษาบางแห่ง มีพื้นที่มากพอที่จะขยับขยายตัวเองได้สะดวก¹⁵ จากผลสรุปโครงการวิจัยด้านหลักสูตรช่างอุตสาหกรรมของกรมอาชีวศึกษา ซึ่งผู้บริหาร 11 สถาบัน และหัวหน้าแผนกวิชาต่างๆ 59 คน ให้ความเห็นว่าจำนวนห้องเรียน และพื้นที่ในโรงงานของทุก ๆ ช่างจาก 6 ใน 11 สถานศึกษาระบุว่า ไม่เพียงพอ พร้อมกันนี้ยังสอดคล้องกับจำนวนนักเรียน นักศึกษาช่างอุตสาหกรรมที่กรมอาชีวศึกษารับเข้าเรียนเกินกว่าแผนทุกปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2525 ถึง 2529¹⁶ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าปัญหาของการใช้พื้นที่โรงงานช่างอุตสาหกรรมเป็นปัญหาที่แน่ชัดเพียงใด ผู้วิจัยจึงเลือกวิจัยในเรื่อง "การใช้ประโยชน์อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ประกอบกับการวิเคราะห์มูลเหตุของปัญหาพร้อมด้วย หลักการ เหตุผลทางเศรษฐกิจ นโยบายของรัฐบาลต่อการพัฒนาประเทศ รวมถึงนโยบายของกรมอาชีวศึกษา อาจกล่าวได้ว่า การผลิตบุคลากรทางช่างอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม ประเทศชาติ และมีประสิทธิภาพสูงนั้น ขึ้นอยู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนภาคปฏิบัติด้วยการมีโรงงานที่ทันสมัย ได้มาตรฐานมีพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ตลอดถึงสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงานเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งการวิจัยให้ได้ข้อมูลอันมีคุณค่ามาใช้เป็นแนวทางพัฒนาโรงงานช่างอุตสาหกรรมของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา ให้ได้มาตรฐานสูงขึ้น จึงนับว่ามีความจำเป็นโดยเร่งด่วนในสภาวะปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาค่าเกณฑ์ปกติ ของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม เฉพาะกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา
2. เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์ อาคารโรงฝึกงานของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับค่าเกณฑ์ปกติ
3. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ว่ามีการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมแล้วหรือไม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางการปรับปรุง แก้ไขและวางแผนการใช้อาคารโรงฝึกงานของช่างอุตสาหกรรม ในกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้ได้รับประโยชน์สูงสุดและให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานโรงฝึกงานซึ่งกำหนดโดยกรมอาชีวศึกษา ทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายเพื่อวางแผนขยายการอาชีวศึกษา ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะอาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม 6 สาขาวิชาชีพ ดังนี้คือ
 - 1.1 ช่างยนต์
 - 1.2 ช่างกลโรงงาน
 - 1.3 ช่างไฟฟ้า
 - 1.4 ช่างอิเล็กทรอนิกส์
 - 1.5 ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น
 - 1.6 ช่างก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ซึ่งมีจำนวน 5 วิทยาลัย คือ

- 2.1 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
- 2.2 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
- 2.3 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร
- 2.4 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
- 2.5 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

3. สํารวจปริมาณจำนวนนักเรียนสูงสุดที่เข้าฝึกปฏิบัติงานในโรงฝึกงานต่อ 1 สัปดาห์ และจำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติงานต่อสัปดาห์ต่อ 1 สัปดาห์

4. การหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม นิจารณา ดังนี้ 2 ค่า คือ

- 4.1 อัตราการใช้ห้อง
- 4.2 อัตราการใช้พื้นที่

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยถือว่าข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนพื้นที่ของโรงฝึกงาน ซึ่งได้จากการสำรวจและข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียน จำนวนคาบที่ใช้โรงฝึกงาน ซึ่งรวบรวมจากฝ่ายวิชาการตามตารางสอนรวมและตารางสอนภาคปฏิบัติของโรงฝึกงาน ตลอดจนข้อมูลที่ได้จากการสอบถามฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีความเชื่อถือได้
2. ผู้วิจัยถือว่า นักเรียนทุกคนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาต่าง ๆ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ได้เข้าเรียนทุกคาบครบตามตารางสอน และห้องที่กำหนดไว้
3. ถ้ามีการงด เลื่อน หรือเพิ่มเวลาการใช้โรงฝึกงาน ผู้วิจัยถือว่าได้ใช้โรงฝึกงานนั้น ๆ ตามตารางสอน
4. ในกรณีที่มีการใช้โรงฝึกงานหลายลักษณะ เช่น โรงฝึกงานมีการเรียนบรรยายหรือทฤษฎีอยู่บ้าง ผู้วิจัยถือว่า โรงฝึกงานนั้นยังเป็นโรงฝึกงาน ไม่ใช่ห้องเรียน
5. เกณฑ์มาตรฐานของกรมอาชีวศึกษา ในการใช้พื้นที่ของอาคารโรงฝึกงานทุกสาขาวิชาที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ มีความเชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การวิจัยครั้งนี้ไม่พิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

6.1 การใช้อาคารโรงฝึกงาน นอกเหนือจากเวลาที่เปิดสอนตาม ตารางสอนปกติ

6.2 การสำรวจและประเมินคุณภาพของอาคารโรงฝึกงานเครื่องจักร กล เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการฝึกปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน

คำจำกัดความใช้ในการวิจัย

สถานศึกษา หมายถึง วิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่เปิดสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมครบทั้ง 6 สาขาวิชาชีพ คือ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างก่อสร้าง

โรงฝึกงาน หมายถึง ห้องฝึกปฏิบัติงานเฉพาะของสาขาวิชาชีพทั้ง 6 สาขาวิชา

ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงาน หมายถึง อัตราการใช้ห้อง อัตราการใช้พื้นที่

อัตราการใช้ห้อง หมายถึง ค่าที่คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างจำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์ กับจำนวนคาบที่ใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

ร้อยละของอัตราการใช้ห้อง = $\frac{\text{จำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$

คาบ หมายถึง ช่วงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติอาจเป็น 50 หรือ 60 นาที ตามที่สถานศึกษาจะกำหนดจำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ กำหนดให้เท่ากับ 66 คาบต่อสัปดาห์ โดยเรียนสัปดาห์ 5.5 วัน ๆ ละ 12 คาบ

อัตราการใช้พื้นที่ หมายถึง ค่าที่คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างความจุของพื้นที่ ๆ ใช้จริงใน 1 สัปดาห์ กับความจุของพื้นที่ ๆ ควรจะเป็นไปได้เต็มที่ ตามขนาดของพื้นที่ใน 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ร้อยละของอัตราการใช้น้ำ} = \frac{\text{ความจุของห้องที่ใช้จริงใน 1 สัปดาห์} \times 100}{\text{ความจุของห้องที่ควรจะเป็นไปได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}$$

ความจุของห้องที่ควรจะเป็นไปได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ หมายถึง ค่าที่คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ของห้องนั้นกับพื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐานของกรมอาชีวศึกษา คูณด้วยจำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

$$\text{ความจุของห้องที่ควรจะเป็นไปได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์} = \frac{\text{พื้นที่ของห้อง}}{\text{พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คนตามมาตรฐาน}} \times \text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}$$

เกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม หมายถึง ค่าเฉลี่ยของดัชนีการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา ทั้ง 2 ค่า ซึ่งได้แก่ เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำและเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำ

ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานที่เหมาะสม หมายถึง ค่าการใช้ประโยชน์ที่กำหนดเท่ากับร้อยละ 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิงอรรถ

- ¹ กรมอาชีวศึกษา, กองแผนงาน, "ผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา," รายงานประจำปี กรมอาชีวศึกษา 2525 (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา), หน้า 97.
- ² _____, "การผลิตกำลังคนเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมชายฝั่งทะเลตะวันออก," กรมอาชีวศึกษา 2522-2525 (พระนคร : โรงเรือนสารพัดช่าง, 2525), หน้า 172.
- ³ นาวี รังสิวารักษ์, "การศึกษาในทศวรรษหน้า ยิ่งกว่ามหาทางด่วน," วิทยากร ปีที่ 82, ฉบับที่ 4 (เมษายน 2527), หน้า 41.
- ⁴ พจน์ สะเพียรชัย, "แนวความคิดเพื่อการพัฒนาทางวิชาชีพครูในทศวรรษหน้า," เอกสารประชุมสัมมนาผู้บริหารสถาบันผลิตครู ครั้งที่ 9 (28-29 พฤศจิกายน 2528), หน้า 36.
- ⁵ ชีรวิทย์ บุญโสภณ, "แนวความคิดในการบริหารการอาชีวศึกษา สาขาช่างอุตสาหกรรม," วารสารอาชีวศึกษา ฉบับที่ 8 (พฤษภาคม 2528), หน้า 36.
- ⁶ ผจญ ทัชชะชวณะ, "สภาพทางกายภาพของโรงฝึกงาน," การจัดการองค์-การและบริหารงานสำหรับโรงฝึกงานและโรงทดลองของสถานศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 86.
- ⁷ พนม ภัยหน่าย, "จิตวิทยาทางอุตสาหกรรม," เอกสารประกอบการสอน ปี 2529, (เอกสารอัดสำเนา).
- ⁸ ประภา ประจักษ์สุนันติ, "โรงฝึกงานและอุปกรณ์," คู่มือครูสอนภาคปฏิบัติ (ธนบุรี : โรงพิมพ์ส่งเสริมอาชีพ, 2504), หน้า 70.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⁹ เมธี บิลันธานนท์, "ปัจจัยของการวางแผนอาคารสถานศึกษา," การวางแผนอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษา (กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, 2528), หน้า 8.

¹⁰ ชีรวุฒิ บุญโสภณ, สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว, หน้า 38.

¹¹ ประภา ประจักษ์สุนทร, สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว, หน้า 70.

¹² พิเชษฐ์ คงทน, "คำกล่าวรายงานในพิธีเปิดงานแข่งขันทักษะวิชาชีพของกลุ่มสถานศึกษาภาคกลาง กรมอาชีวศึกษา, 15 พฤศจิกายน 2527," การแข่งขันทักษะวิชาชีพในกลุ่มสถานศึกษาภาคกลางปี 2527.

¹³ วิเวก ปางพุดผิงค์, "จากอดีต," กรมอาชีวศึกษา 2522-2525 (พระนคร : โรงเรือนสารพัดช่าง, 2525), หน้า 6.

¹⁴ เมธี บิลันธานนท์, สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว, หน้า 13.

¹⁵ สมโชค เจตระการ, จำเนียร สุมาวิธรรม, "เครื่องดนตรีเล็กน้อยกับสุขภาพของชีวิต," วารสารอาชีวศึกษา ปีที่ 2, ฉบับที่ 18 (มีนาคม 2529), หน้า 27.

¹⁶ กรมอาชีวศึกษา, "การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียน นักศึกษา ในแผน 5 และผลการดำเนินงานตามระดับการศึกษา ของกรมอาชีวศึกษา," (เอกสารอัดสำเนา).

บทที่ 2

วาระกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผังโรงงานหรือโรงฝึกงาน ไม่ว่าจะเป็นการสร้างโรงงานขึ้นใหม่ หรือปรับปรุงการทำงานเดิม การวางแผนผังที่เหมาะสม และมีพื้นที่ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด จะเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ระบบการผลิต หรือการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพสูง และจะเป็นสาเหตุทำให้การเรียนการสอนภาคปฏิบัติดำเนินไปอย่างได้ผล สามารถใช้พื้นที่โรงฝึกงานให้ได้ประโยชน์มากที่สุด เป็นการประหยัดงบประมาณ ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ได้อย่างเต็มที่ มีความยืดหยุ่น สามารถเปลี่ยนแปลงแผนผังโรงฝึกงานได้โดยไม่ยากลำบาก ตลอดถึงความปลอดภัยของนักเรียน และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับงานที่ฝึกปฏิบัติ¹

สำหรับโรงฝึกงานที่มีอยู่ทั่วไปในสถาบันอาชีวศึกษา หากได้มีการวิจัยที่จะช่วยให้สามารถทราบถึงสาเหตุของปัญหา และแนวทางที่จะแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับหลักการต่าง ๆ ดังกล่าวได้ ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยเรื่อง การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานอุตสาหกรรมของสถานศึกษา กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงใต้ สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยจะทำการวิจัยเฉพาะการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานตามเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่ของกรมอาชีวศึกษา ผู้วิจัยจึงได้สืบค้นเรื่องที่เกี่ยวข้องในส่วนสำคัญเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคาร โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมจำนวน 6 สาขาวิชาชีพ ได้แก่ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างก่อสร้าง และจากการศึกษางานวิจัยของผู้อื่นที่มีความสัมพันธ์กับงานที่กำลังวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารการจัดผังโรงงาน โรงเรียนจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการจัดระบบโรงฝึกงานและห้องทดลองของนักศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการวางแผนโรงฝึกงาน ดังนี้²

การจัดตั้งโรงงานโรงเรียน

การวางแผนงานโรงงาน

การวางแผนงานต้องพิจารณาเนื้อที่ และพิจารณาโรงงานแบบที่ต้องการ และจำนวนเงินที่จะต้องใช้จ่ายในการสร้างโรงงาน ถ้าก่อนสร้างโรงงานได้พิจารณาวางแผนภายในโรงงานพร้อมกันไปด้วย ก็จะได้โรงงานที่ถูกต้องตามความประสงค์มากขึ้น

การจัดวางแผนผังโรงงานนั้น ขั้นแรกทีเดียวเราจะต้องทราบความประสงค์เสียก่อนว่า จะใช้งานอะไร เพียงใด ทราบว่ามีเนื้อที่ทั้งหมดเท่าใด มีเครื่องมือเท่าใด หรือต้องการเครื่องมือเท่าใด เมื่อทราบงาน เครื่องมือ เนื้อที่แล้ว จะต้องพิจารณาว่าเราจะสอนอย่างไร สอนเมื่อใด สอนนักเรียนเท่าใด

ในห้องปฏิบัติงานหรือโรงงานนั้น ประกอบด้วยเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุฝึก วัสดุสำเร็จรูป สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องจัดให้เรียบร้อย ให้พิจารณาถึงการจัดที่จะทำให้ใช้สะดวกเป็นลำดับขั้นแรก การติดตั้งเครื่องจักรจำเป็นต้องมีเนื้อที่เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน ห้องเก็บเครื่องมือและวัสดุอยู่ไม่ห่างกันและ ไม่ห่างไกลจากหน่วยปฏิบัติงานความปลอดภัย อุปกรณ์ใช้ในการป้องกันไฟ การปฐมพยาบาลเล็ก ๆ น้อย ๆ ควรจัดเตรียมให้พร้อมในโรงงาน บางทีมีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า แสงสว่าง นอกเหนือจากไฟฟ้ากำลังด้วย สายไฟฟ้าทั้งแสงสว่างและการกำลังจะต้องจัดเดินสายให้เรียบร้อย สำหรับสายไฟฟ้าการกำลังนั้นนิยมเดินเหนือเครื่องจักรมากกว่า และปรากฏว่า การเดินสายใต้ดินมีข้อชุกชุกมากในการแก้ไขซ่อมแซม แต่ถ้าเดินได้ดีปลอดภัยและสะดวกแก่การแก้ไขแล้ว จะสวยงามไม่ดูรุงรัง

หลักในการพิจารณาเกี่ยวกับการจัดโรงงาน พอจะสรุปได้ดังนี้

1. ทรวดทรง ถ้าโรงงานมีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะดูแลได้ดี แต่ไม่ควรยาวเกินไปนัก เว้นแต่จะแบ่งการฝึกออกได้เป็น 2 ประเภท ในโรงงานเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อสะดวกแก่การก่อสร้าง และประหยัด

2. ขนาด เกี่ยวกับขนาดนี้ต้องพิจารณาว่าจะมีเครื่องจักรกลหรือเครื่องมือหรือเครื่องติดตั้งวางในโรงงานนั้นมากน้อยเท่าใด โรงงานไม่ควรรุงรัง อะไรไม่ใช้ไม่ควรนำมาติดตั้งหรือวางไว้ โรงงานของโรงเรียนบางประเภทแม้จะกำหนดจำนวนนักเรียนเท่ากัน แต่ก็อาจไม่ต้องใช้ขนาดเท่ากัน แต่การปลูกสร้างมักจะต้องความ เป็นระเบียบเรียบร้อย ฉะนั้นเรื่องขนาดของโรงงานจึงไม่ค่อยจะสำคัญมากนัก เป็นขนาดเดียวกันก็สามารถดัดแปลงได้ แต่การสอนนักเรียนนั้นหาควรเกินกว่า 15 คน/ครู

1 คนไม่ ควรกำหนดแผนผังของโรงงานที่เตรียมไว้ สำหรับเครื่องจักรกลที่จะมีในภายหน้า จะต้องมึแบบพิมพ์ เขียนไว้เพื่อสะดวกในการติดตั้งต่อไปด้วย

3. วัสดุและเครื่องมือใช้ประจำโรงงาน ปกติโรงงานจะมีวัสดุย่อยแยกมาจากวัสดุกลาง วัสดุย่อยนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือกับวัสดุฝึก ซึ่งงานบางประเภทมีมาก บางประเภทมีน้อย ห้องเก็บวัสดุนี้ถ้าโรงงานมีใช้ใหญ่โตมาก ควรไว้ทางด้านใดด้านหนึ่งของโรงงาน ถ้าเป็นโรงงานขนาดใหญ่จะไว้ตอนกลางก็ได้ ไม่จำเป็นต้องแยกออกไปไว้นอกโรงงาน จะไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน นอกจากนั้น ยังควรเตรียมสถานที่สำหรับเก็บงานที่นักเรียนปฏิบัติด้วย ถ้ามีตู้เก็บของประจำตัวนักเรียนเรียงตัวได้จะดี อาจทำตู้ขนาดเล็กติดไว้ข้างผนังของโรงงานก็ได้ ครูก็ควรมีตู้เก็บสิ่งของของตัวเองในห้องปฏิบัติงาน สิ่งของเหล่านี้คือสิ่งของที่ครูใช้สอนนักเรียน ของส่วนตัวไม่ควรเก็บไว้ที่โรงเรียนหรือโรงงาน

4. ความสะดวกของการสอน ในห้องปฏิบัติงานก็สอนได้ เพราะการสอนปฏิบัติงานนั้น ครูต้องชี้แจงเป็นหมูบ้าง เตียวบ้าง สำคัญบ้าง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนต้องมีพร้อม ซึ่งนับว่ามากกว่าห้องเรียนธรรมดา

5. เรื่องอื่นที่ต้องพิจารณา ได้แก่ เนื้อที่ที่จะใช้ปฏิบัติงาน แสงสว่าง สีเสียง น้ำดื่ม มอเตอร์ ปลั๊ก สวิตซ์ตัดไฟ การถ่ายเทของอากาศ การระบายอากาศ ควันไฟถ้ามีหรือท่อไอเสียรถยนต์ต้องระวังอย่าให้เป็นอุปสรรค กระดานดำ ป้ายประกาศ การเตรียมการไว้เพื่อการเปลี่ยนแปลงได้โดยง่ายเมื่อจำเป็น

รายการสำหรับตรวจสอบหัวข้อที่ควรพิจารณา (คัดจากแผนปฏิบัติการและวิชาการเกี่ยวกับ "การวางแผนห้องทดลอง และ โรงฝึกงานสำหรับวิชาชั้นต่างๆ ของวิทยาลัยเทคนิค กรุงเทพฯ")

1. เครื่องจักรกลทุกเครื่องต้องยึดให้แน่นไว้กับพื้น หลังโต๊ะหรือฐานที่แข็งแรง อย่าตรึงเครื่องจักรกับเสาที่รับน้ำหนัก การล้างสะเทือนของเครื่องจักรกลจะน้อยลงได้ ถ้าใช้ยางหนาหรือชนสัตว์เป็นแผ่นหนุนเครื่องไว้ก่อนตรึงแน่น
2. ควรมีเส้นทางเดินไว้เช่นเดียวกับในโรงงานอุตสาหกรรม ทางเดินควรมีขนาดกว้าง 1 ถึง 1.25 เมตร
3. ควรติดตั้งเครื่องจักรกลทุกเครื่องให้สะดวกในการทำความสะดวกบริเวณรอบ ๆ ฐานตู้ต่าง ๆ ควรฝังไว้ในผนังหรือพื้น เพื่อเหตุผลเช่นเดียวกัน
4. ฐานหรือเชิงสำหรับตู้และโต๊ะ ควรขุดเข้าข้างได้ เพื่อที่จะได้ไม่สะดุดในขณะปฏิบัติงานรอบ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ที่ปฏิบัติงาน แผงเครื่องมือและอุปกรณ์ควรจัดไว้เป็นหมวดหมู่ สะดวกในการปฏิบัติงานที่ต้องสัมพันธ์กัน เป็นต้นว่า เครื่องมือและส่วนประกอบบางอย่างของเลื่อยวงเดือนควรจัดเก็บไว้ใกล้ ๆ กับตัวเครื่อง
6. การติดตั้งเครื่องจักรกลใกล้ ๆ หน้าต่างให้เป็นมุมเอียง ปฏิบัติการได้ปลอดภัยกว่า อีกทั้งได้รับแสงสว่างดีกว่าด้วย
7. เนื้อที่ตรงข้างทางเข้าและออก ควรปล่อยโล่ง เพราะจะได้ป้องกันความแออัดยัดเยียดในบางขณะ
8. ระดับความสูงของเครื่องจักร เฉพาะส่วนที่ต้องมีใช้ปฏิบัติการ เช่น หลังโต๊ะ หลังแท่น ควรกำหนดได้ระดับข้อศอก บางครั้งอาจต้องสร้างเป็นไม้เตี้ย ๆ สำหรับเสริมให้แก่นักเรียนที่มีรูปร่างเล็กกว่าคนอื่น แม้จะถือว่าการปฏิบัติการบนไม้เสริมไม่ปลอดภัย แต่ก็ให้ไม้เป็นเสียดีกว่าที่จะต้องเอื้อมไปปฏิบัติ ในกรณีที่สำคัญจริง ๆ นักเรียนที่เตี้ยมาก ไม่ควรปฏิบัติการใช้เลื่อยวงเดือนเสียเลย
9. คิดถึงนักเรียนที่ถนัดซ้ายด้วย จัดโต๊ะฝึกงานไว้สำหรับนักเรียนประเภทนี้ เคยติดแม่แรงหัวโต๊ะกลับมาทางขวาหัวโต๊ะเสีย หรือให้กลับกับสภาพปกติที่พวกถนัดขวาปฏิบัติกัน
10. รอบ ๆ เครื่องจักรทุกเครื่อง พื้นต้องเป็นพื้นที่ไม่ลื่น ทำได้ง่ายโดยการทาสีพื้นและในขณะที่เหมาะสม ๆ อยู่ โรยทรายลงไปบ้าง ๆ ให้ทั่ว หรือจะใช้วัสดุสำเร็จชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้
11. วัสดุอุดความชื้นควรมีไว้พร้อมเสมอเพื่อใช้ได้กับการที่ผิวที่ใช้น้ำมันเลอะเทอะเปราะเปื้อน ผิวพื้นที่มีน้ำมันอันตรายนมาก ทั้งในโรงงานทั้งห้องปฏิบัติการ น้ำยังพอเช็ดให้แห้งได้ แต่น้ำมันหรือจารบีเช็ดให้หมดยากกว่า
12. โรงงานทุกโรงงานควรมีพัดสุขของตนเอง เพื่อความสะดวกในการเบิกจ่าย
13. ห้องสุขาควรอยู่ใกล้หรือในโรงงาน ควรให้มีอุปกรณ์ชำระล้างด้วย ที่น้ำดื่มควรอยู่ใกล้ ๆ
14. ทุก ๆ ส่วนของโรงงาน ควรให้ครูมองเห็นได้ตลอดโดยยืนที่เดียว
15. ตู้เก็บของของนักเรียน เช่น สมุดหนังสือหรือเสื้อผ้าที่ฉีก ฯลฯ ควรอยู่ในโรงงานและผนังในกำแพง
16. อย่าตั้งเครื่องจักรกลให้กีดขวางการ เปิด-ปิดประตู
17. โต๊ะฝึกงานและที่ปฏิบัติงานอื่น ๆ ควรจัดให้ห่างกันอย่างน้อย 3 ฟุต หรือถ้าได้ถึง 4 ฟุต ได้ก็ยิ่งดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. โรงงานทุกโรงงาน ควรมีที่ว่างกว้างขวาง สำหรับประกอบงานขึ้นใหญ่ๆ ได้
19. โรงงานและห้องปฏิบัติการ ควรมีทางออกอย่างน้อยที่สุด 2 ทาง ทางหนึ่งใหญ่พอสำหรับเคลื่อนย้ายหรือส่งอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ได้อย่างสะดวก
20. ความสูงของเพดานโรงฝึกงานไม่ควรน้อยกว่า 3.20 เมตร แต่ถ้าได้ถึง 4.20 เมตร ก็จะยิ่งดีกว่าระดับ 3.20 เมตร
21. โต้ะครู ควรอยู่ใกล้ทางเข้า เพราะจะช่วยในการควบคุมดูแล

การวางผังโรงงานหรือห้องปฏิบัติการ

การวางผังหมายถึงการเขียนแบบรูปชนิดหนึ่ง ในกรณีนี้ก็เป็นเช่นนั้น และนอกจากนั้นได้ปรากฏแล้วว่า สำหรับการวางผังโรงงานหรือห้องปฏิบัติการนั้น ถ้าได้ก้าวไปอีกขั้นหนึ่งก็จะดีมาก ขั้นนั้นก็คือ การกำหนดของผังให้ถูกมาตราส่วน คำบรรยายภาคนี้จึงแบ่งออกเป็น 2 หมวด

- หมวดหนึ่ง - จะเขียนแบบรูปผังอย่างไร
 หมวดสอง - จะกำหนดแบบจากรูปที่เขียนแล้วอย่างไร

จะเขียนแบบรูปแบบผังอย่างไร ในขั้นต้นเขียนทรวดทรงของแปลนของโรงงานหรือห้องปฏิบัติการเสียก่อน ให้มีห้องต่าง ๆ อย่างครบถ้วน ใช้มาตราส่วน 1 : 50 หรือ 1 : 25 ก็ได้ แต่ถ้าเป็นแปลนของโรงงานเดี่ยวหรือห้องปฏิบัติการเดี่ยว ควรใช้มาตราส่วนที่ใหญ่ ๆ ไว้ เพราะจัดได้ง่ายมาก ลำดับต่อมาใช้กระดาษตัดเป็นหุ่นของเครื่องจักรทั้งหมด โต้ะฝึกงาน โต้ะครูเก้าอี้ โต้ะหนังสือและสิ่งอื่น ๆ ที่จะต้องรวมอยู่ในโรงงานหรือห้องปฏิบัติการนี้ ให้มีมาตราส่วนเดียวกับแปลนที่เขียนรายการชื่อหรืออักษรย่อไว้ ในกระดาษชิ้นหนึ่งต่างหาก เช่น ก.-เตาถ่าน ข.-ตู้เย็นไฟฟ้า ค.-อ่างล้าง ง.-โต้ะ ฯลฯ ขึ้นต่อไปก็คือ จัดวางหุ่นกระดาษที่ได้ตัวไว้แล้ว ในเนื้อที่แปลนของโรงงาน หรือห้องปฏิบัติการที่เขียนไว้ ต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ง่ายๆ ไปด้วย คือ

1. ทางเดินหรือการจราจร
2. ตั้งเครื่องหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ได้รับแสงสว่างที่ดีที่สุด
3. ระยะว่าง สำหรับหันหมุนวัสดุ ในขณะที่ปฏิบัติการ
4. เขตปลอดภัยรอบ ๆ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์
5. ระยะระหว่างเครื่องจักรกลกับกำแพง หรือระหว่างเครื่องต่อเครื่องเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนย้ายหุ่นไปมาตามที่เห็นว่า เป็นการจัดที่ดีที่สุดแล้ว เมื่อเรียบร้อยแล้ว ตรวจสอบการจัดวางของท่าน โดยพิจารณาจากความประสงค์ทางด้านเทคนิค โดยเฉพาะงานที่ก่อกำเนิดเกี่ยวข้องกับโรงงาน ถ้าจะใช้หัวข้อตรวจสอบดังต่อไปนี้ ก็จะได้ผลดี

1. ทางจรของวัสดุในโรงงาน
 - ก. ที่ ๆ นำมาส่ง
 - ข. ห้องหรือที่เก็บทั่วไป
 - ค. ตัดหยาบเพื่อให้ได้ขนาด
 - ง. ห้องหรือที่เก็บพิเศษ ในขณะที่งานปฏิบัติคืบหน้า
 - จ. ที่สำหรับประกอบงาน
 - ฉ. ที่สำหรับตบแต่งชิ้นสุดท้าย
 - ช. การขนย้ายงานที่เสร็จแล้วออกจากโรงงาน
2. ลำดับการปฏิบัติ
 - ก. ตัดหยาบเพื่อให้ได้ขนาด
 - ข. งานที่ต้องทำด้วยเครื่องมือ
 - ค. งานที่ต้องทำด้วยเครื่องจักร
 - ง. การประกอบงาน
 - จ. การตบแต่งชิ้นสุดท้าย
3. แนวทางจรของนัก เรือน
 - ก. จัดที่เข้ามาในโรงงาน
 - ข. เนื้อที่ห้องเรียนทฤษฎี
 - ค. เตรียมวัดเครื่องแต่งกาย (ถ้าจำเป็น)
 - ง. รับงานและส่วนประกอบที่ต้องปฏิบัติ
 - จ. เข้าสู่ปฏิบัติงาน
 - ฉ. เข้าสู่เครื่องจักรกลที่ต้องใช้
 - ช. ไปยังที่เก็บเครื่องมือ
 - ช. ไปยังที่เก็บวัสดุอุปกรณ์
 - ญ. เก็บงานที่ปฏิบัติ
 - ฉ. ทำความสะอาดโรงงาน
 - ด. ทำความสะอาดตัวเอง
 - ท. ออกจากโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่านอาจเห็นว่าหัวข้อข้างบนนี้บางข้อก็ซ้ำกัน แม้กระนั้นการตรวจสอบคู่มือวางผังของท่าน โดยพิจารณาตามหัวข้อเหล่านี้ทีละข้อจะช่วยให้ท่านได้ทราบว่ามิฉะนั้นบทรับรองบ้างในผังของท่าน เมื่อท่านได้ตรวจสอบทุกอย่างและพอใจว่า การจัดผังโรงงานของท่านดีที่สุดในทัศนะของท่านแล้ว ก็กลัดหุ้มติดเข้ากับแปลน โดยใช้กาว ขึ้นต่อไปคือการทำแปลนสำหรับบริการและการใช้สอยต่าง ๆ ที่เห็นว่าเป็นที่ต้องการลงไป จึงวางดวงไฟหรือกำหนดแสงสว่าง ปลั๊ก ท่อน้ำ ท่อลมอัด ฯลฯ

ขั้นสุดท้าย ลอกผังงานทั้งหมดที่บริบูรณ์พร้อมแล้วนั้นด้วยกระดาษแก้วอีกแผ่นหนึ่ง แล้วพิมพ์เขียวหรือพิมพ์ขาวตามจำนวนที่ต้องการ ควรทำรายการประกอบผังนี้ไว้ด้วยสำหรับอธิบายบางอย่างที่จะเขียนให้ชัดเจนทีเดียวไม่ได้ แล้วเตรียมรายชื่อเครื่องมือ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์สำหรับโรงงานนั้น

จะทำหุ่นจากแบบรูปที่เขียนแล้วอย่างไร ถ้าจะสร้างโรงงานหรือห้องปฏิบัติการ หรือจะตัดแปลงแก้ไขของเดิม หากจะได้ทำหุ่นขนาดพอสมควรก็จะได้ประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ข้อบกพร่องมิในการวางผังซึ่งอาจมองไม่เห็นในแบบรูป 2 มิติลดน้อยลง
2. ได้เห็นและเปรียบเทียบช่วงสูง ช่องทางเดิน ความสูงของตู้เครื่องมือ ความสูงของหน้าต่างและอื่น ๆ ซึ่งอาจมองไม่เห็นจากแบบรูป
3. ทำให้บางคนที่ไม่ค่อยเข้าใจดูแบบพิมพ์เขียว เห็นและเข้าใจได้ดีขึ้น
4. เป็นทางที่ดีที่สุดสำหรับประชาสัมพันธ์ โรงเรียนของท่าน ถ้าท่านได้จัดวางหุ่นนี้แสดงไว้ในที่ที่เหมาะสม
5. พิสูจน์ให้เห็นความต้องการในอุปกรณ์ที่จำเป็นและถูกต้อง
6. ในการสร้างหุ่นสำหรับการวางผังโรงงานหรือห้องปฏิบัติการของท่านให้ทำดังนี้

ก. เขียนแปลนบนพื้นไม้อัดหนา 6 มม. หรือ 10 มม. ใช้มาตราส่วนเดียวกันกับในการเขียนหมวดแรก

ข. ประกอบผนังและฝาผนังห้อง ใช้ไม้อัดหรือกระดาษอัด

ค. ตัดหุ่นไม้ของเครื่องจักรทุกเครื่อง ใช้มาตราส่วนเดียวกับแปลนหุ่นเหล่านี้จะทำด้วยไม้เบา ๆ ไม้กลม กระดาษอัด หรือไม้อัดก็ได้

ง. จัดวางโต๊ะฝึกงาน เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ในโรงงานหรือห้องปฏิบัติการของท่าน แสดงที่ตั้งของสิ่งใช้สอย เช่น น้ำ ไฟ ลม ให้ครบถ้วน สิ่งใช้สอยนี้อาจแสดงไว้เป็นสีได้ เช่น แดงเข้ม สำหรับไฟ 220 โวลต์ แดงอ่อน สำหรับไฟ 110

โวลท์, น้ำเงินสำหรับน้ำ เขียวสำหรับลม ฯลฯ

จ. ถ้าต้องการแสดงเพดานไว้ในหุ่นด้วยก็ได้ โดยใช้พลาสติก การแสดงเพดานก็เพื่อให้เห็นการติดตั้งดวงไฟที่เพดาน

เมื่อได้สร้างหุ่นเสร็จแล้ว ท่านจะได้เห็นรูปร่างที่แท้จริงของโรงงาน หรือห้องปฏิบัติการของท่าน เมื่อได้สร้างจริงเสร็จแล้ว ขอได้โปรดทราบด้วยว่า การทำหุ่นนี้ไม่เพียงแต่จะเป็นความคิดที่ถูกต้องเท่านั้น แต่ยังเป็นที่ยอมรับโดยครูหลายท่านว่า เป็นการสนุกสนานอีกด้วย ครูหลายท่านยังได้เคยรายงานด้วยอีกว่า หลังจากที่ได้สร้างหุ่นของการวางผังโรงงานแล้ว เขาสามารถเห็นได้อย่างชัดเจนว่า โรงงานอื่น ๆ ควรปรับปรุงอย่างไร ข้อนี้แหละจะนำไปสู่การเขียนมาตรฐานของโรงงาน และห้องปฏิบัติการของทั้งโรงเรียน

การพิจารณาองค์ประกอบของอาคาร

พื้นอาคาร

วัสดุที่ใช้ทำพื้น ควรพิจารณาไปตามหน้าที่ใช้สอยของปฏิบัติการนั้นๆ เป็นต้นว่า พิจารณาเกี่ยวกับการรับน้ำหนัก การขัดสี ทนกรด ด่าง การบำรุงรักษาและความปลอดภัย พื้นโรงงานปฏิบัติการช่างไม้ ควรเป็นพื้นไม้เป็นดีที่สุด เนื่องจากเครื่องมือและเครื่องใช้เป็นของมีคม ป้องกันการตกหล่นแล้วเสียหาย วัสดุปฏิบัติการเป็นไม้ ซึ่งเมื่อกระทบกระแทกแล้ว ไม่ทำให้แฉกหรือชิ้นส่วนของไม้เกิดเสียหายได้ง่าย

นอกจากพื้นไม้ รองลงมาก็ได้แก่หินคอนกรีต ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อแรงขัดสี กรด ด่าง และการรับน้ำหนักได้ดี แต่ทำความสะอาดยาก

หมายเหตุ พื้นที่มีผิวลื่น ห้ามใช้ในโรงงาน

หลักการพิจารณาเลือกใช้พื้น โดยทั่วไป

- รูปร่าง
- การป้องกันเสียง
- การป้องกันความชื้น
- ความทนต่อน้ำมัน ไขมัน ซึ่งซึมในไม้ อิฐ คอนกรีต หิน กระเบื้องยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความทนต่อการรด ต่าง คอนกรีต หินขัด กระเบื้องดินเผา กระเบื้องยางชนิดพิเศษใช้ได้

- ความทนทานต่อดินน้ำอากาศ ความร้อน ขึ้น ผนัง ทนการใช้สอย

- การบำรุงรักษา ทำความสะอาด การซ่อมแซม

- ไม่เป็นเชื้อไฟฟ้า

- ทนต่อการรับน้ำหนักบรรทุก พื้นคอนกรีต อิฐวางทางตั้ง ไม้ท่อนทางตั้ง

- ความสิ้นเปลือง พิจารณาความสิ้น สะท้อนแสง เสียง ความทนไฟ

หมายเหตุ ระดับพื้นในโรงงานควรจะเป็นระดับเดียวกัน ให้มากที่สุด ไม่ควรลดสูง ๆ ต่ำ ๆ โดยไม่จำเป็น

ผนังอาคาร

ผนังภายนอกต้องพิจารณาแสงสว่าง การระบายอากาศ ป้องกันความร้อนจากแสงแดด ป้องกันความชื้น

ผนังหนาหรือผนัง 2 ชั้น ป้องกันความชื้นได้ดี ความสูงของขอบหน้าต่าง ไม่ควรต่ำกว่า 1.20 เมตร หรือต่ำกว่าเครื่องจักร

ชนิดของผนังจะต้องไม่รับน้ำหนักโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ เช่น ไม้ อิฐ วัสดุหล่อสำเร็จเคลื่อนย้ายได้ ควรใช้วัสดุเบา โปร่ง เช่น ไม้ โลหะ ตะแกรงเหล็กตัด ฯลฯ

โปร่ง ระบายอากาศได้ แสงสว่างเข้าได้ทั่วถึง ไม่สูงเกินความต้องการหรือใช้สอย ไม่สูงเกินความต้องการหรือใช้สอยประมาณสูง 7" ไม่มีเครื่องจักรยึดกับฝาผนัง ไม่มีสายไฟ ท่อน้ำ โดยติดผนังที่เคลื่อนย้ายได้ ผนังกันเปื้อนกรู่วัตถุ ทาสีกันเปื้อน สูง 4-5"

ประตู

ข้อพิจารณาสำหรับประตูโรงงาน

ก. ที่ตั้ง

1. ใช้สะดวกในการติดต่อ

- มีทางเข้าออกเพียงพอ

- การติดต่อสั้นที่สุดและรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย และเร็ว

- กว้างพอสำหรับพาหนะบรรทุกขนส่งวัสดุ อุปกรณ์และชิ้นงาน ได้

- แนวช่องประตูควรตรงกัน ง่ายต่อการใช้สอย

- เส้นทางตรง ไม่หักมุม

2. คำนิยามถึงความปลอดภัยทั้งในแง่การสัญจรและเมื่อเกิดอัคคีภัย

3. ประตูภายนอกมีประตูเข้า-ออก อย่างน้อย 2 ประตู การพิจารณา

ตามหน้าใช้สอย

- การขนส่ง เช่น รถขนส่งเข้า-ออก

- ความสะดวกในการปฏิบัติงาน

- ลักษณะประตูควรเป็นชนิดเบา ปิด เปิดสะดวก และเป็นชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป โดยคำนึงถึงความแข็งแรง ประตูควรเปิดออกแนวข้างฝา ถ้าเป็นประตูบานกว้างควรใช้เลื่อน เหล็กยึด หรือมีวนขึ้นข้างบน

4. ประตูภายใน ได้แก่ ประตูห้อง เครื่องมือ ห้องน้ำ ห้องพัสดุ ฯลฯ

- ไม่ต่ำจนเกินไป จนต้องก้มศีรษะ

- มีความแข็งแรง ป้องกันการโจรกรรมได้

ข. ขนาดของประตู กว้าง และสูง พอสำหรับงานใช้สอยแต่ละประเภท

- ประตูภายนอก (ประตูใหญ่เข้า-ออก) ควรกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

- ประตูห้องต่าง ๆ กว้าง 0.90 เมตร สูง 2.00-2.10 เมตร

หน้าต่าง

ที่ตั้งของหน้าต่าง พิจารณาเรื่องแสงสว่างและการระบายอากาศ

- แสงสว่างจากทิศเหนือทิศใต้เป็นแสงที่ต้องการ

- การระบายอากาศให้มากที่สุด เปิดด้านที่รับลมประจำทิศตะวันตกเฉียงใต้

พิจารณาเกี่ยวกับแสงแดดที่ส่องเข้า

ขนาดของหน้าต่าง เหมาะตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ เปิด-ปิดสะดวก และควรเปิดติดต่อกันตลอด เพื่อป้องกันการตัดกันของเงาที่ทับกับแสงที่ส่องเข้า ควรเปิดสูงถึงเพดาน

- เนื้อที่หน้าต่าง ควรมีไม่น้อยกว่า 20-25% ของเนื้อที่ห้องหรือโรงงานนั้น

ก. หน้าต่างบานพลิกกว้าง 24"-35" สูง 35"-45"

ข. หน้าต่างบานเปิดกว้าง 24"-35" สูง 35"-45"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ สำหรับโรงงานที่เปิดตลอดความยาวด้านเดียว ควรจะมีความสูงหน้าต่างถึงเพดานไม่น้อยกว่า $w/2$ (w เป็นความกว้างของห้องหรือโรงงาน)

ชนิดของหน้าต่าง

- เป็นชนิดที่เปิดให้แสงสว่างและลมเข้าได้ทั้ง 2 ด้าน
- เป็นหน้าต่างชนิดบานกระฉก เปิด-ปิดด้วยเครื่องหมุนตลอดทั้งแถวและส่วนที่อยู่สูง เป็นชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
- ตอนบนหน้าต่างช่องสูง ควรเปิดให้ระบายอากาศได้
- ป้องกันเสียงสะท้อน แสงสะท้อน และแสงแดดได้พอสมควร

ลักษณะของหน้าต่าง

- บานกระดก
- บานเกล็ด
- บานเปิดคู่
- บานทับ
- บานกระทุ้ง
- บานเปิดเดี่ยว
- บานกระฉกใส กระฉกฝ้า

ไฟฟ้าและอุปกรณ์

พิจารณาจาก ดังต่อไปนี้

1. พิจารณามัง โรงงานที่สมบูรณ์เกี่ยวกับปฏิบัติการต่างๆ แยกออกเป็นไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง
2. วิธีการเดินสายไฟ Overhead หรือแบบ Underground (ที่นิยมกันและได้ผลดีในด้านต่าง ๆ คือ แบบ Overhead)
3. อุปกรณ์ที่ใช้ ชนิด ขนาด จำนวน การติดตั้ง เช่น มอเตอร์ สวิตช์ สายไฟ สายดิน ปลั๊ก ท่อเดินสายไฟ ฯลฯ
4. เครื่องจักรกลทุกเครื่องจะต้องมีสวิตช์แยกของแต่ละเครื่อง
5. เครื่องจักรกลทุกชนิด ใช้สวิตช์ชนิดแม่เหล็ก (Automatic switch) แบบ Overhead Projection)
6. แผงสวิตช์ใหญ่พอสำหรับเพิ่มขนาด (Load) ได้ในภายหลัง
7. พิจารณาการขยายตัวของโรงงาน ให้สัมพันธ์กันกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้
8. การควบคุมสวิตช์ใหญ่ ครูผู้ควบคุมโรงงานเป็นผู้ควบคุมโดยตรง ใช้ตู้ใส่กุญแจได้ และอยู่ใกล้ห้องทำงานผู้ควบคุม
9. การใช้สวิตช์ แบบชนิดป้องกันไฟ สำหรับห้องทำงานหรือห้องที่เก็บเชื้อ-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลิง เช่น ห้องพ่นสี หรือห้องเก็บน้ำมัน

10. ขนาดของแรงดันไฟฟ้าและมอเตอร์ต่าง ๆ กำหนดตามปริมาณแรงดันไฟฟ้า ที่ใช้ในโรงงานมีดังนี้

110 หรือ 120 โวลต์ Single phase

220 หรือ 240 โวลต์ Three phase

การเดินทางต่าง ๆ

1. ท่อน้ำใช้ - ท่อน้ำทิ้ง

ก. ท่อน้ำใช้

- น้ำดื่มต้องอยู่ในโรงงาน เครื่องหนึ่ง/นักศึกษา 15 คน
- น้ำล้างภาชนะ
- น้ำล้างมือ, น้ำอาบ
- น้ำใช้ทำมาหน้า (ห้องพ่นสี)

ข. น้ำทิ้งต่าง ๆ ระบายจาก

- ห้องน้ำ
- น้ำล้างพื้นโรงงาน
- น้ำล้างภาชนะ
- ห้องพ่นสี

2. ท่อดูดฝุ่น ท่อลม ท่อแก๊ส ฯลฯ

ท่อเหล่านี้ การติดตั้งมี 2 วิธี คือ แบบ Overhead แบบ Underground

หมายเหตุ - ท่อดูดฝุ่น ดูดซี่เลื่อย ชักกับ

ท่อลม ต่อไปยังเครื่องจักรกลต่าง ๆ และห้องพ่นสี

วิธีการเดินท่อ

- เดินลอยเหนือศีรษะ (Overhead)
 - การฝังในผนังหรือร้อยในท่อฝังใต้พื้น
 - การฝังในผนัง บางส่วนอาจซ่อนแบบผนัง
 - ทำเป็นรางใต้พื้น ปิด-เปิด ตรวจสอบได้สะดวก
- (ถ้าสามารถเดินลอย Overhead จะเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งปัจจุบันนิยมกันทั้งใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงฝึกงานและโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย บำรุงรักษา ตรวจสอบ รักษาความปลอดภัย

การระบายอากาศ

หากสามารถควบคุมให้อุณหภูมิของโรงงานคงอยู่ระหว่าง 65-75 องศาฟาเรนไฮต์ ก็จะเป็นการดียิ่ง แต่การควบคุมนี้จะทำได้ ก็ต่อเมื่ออุปกรณ์ครบถ้วน อากาศจะต้องหมุนเวียน 6-10 ครั้ง/ชั่วโมง กระบังลมและช่องระบายลมพิเศษ ควรมีไว้สำหรับควัน ฝุ่น และไอเสีย หรือ พิจารณาการหมุนเวียนของอากาศภายในโรงงาน การเฉลี่ยโดยทั่วถึงและปริมาณเพียงพอแก่ผู้ใช้สอย

470	ลบ.ฟุต/คน	อากาศหมุนเวียน 7	ลบ.ฟุต/วินาที
200	ลบ.ฟุต/คน	อากาศหมุนเวียน 16	ลบ.ฟุต/วินาที
100	ลบ.ฟุต/คน	อากาศหมุนเวียน 25	ลบ.ฟุต/วินาที

การใช้อุปกรณ์และเครื่องปรับอากาศ

- พัดลมดูดอากาศ
- ก่อหรือครอบระบายควัน, แก๊ส
- พัดลมดูด ฝุ่น ผง
- เครื่องปรับอากาศ

- พิจารณา
1. การปฏิบัติงานของหน่วยงานนั้น ชนิด ขนาด จำนวน
 2. ชนิดติดตั้งเครื่องปรับอากาศในที่ ๆ จำเป็น เพื่อขจัด กลิ่น ควัน แก๊ส ฯลฯ
 3. การใช้อุปกรณ์ระบายอากาศ จะต้องมึระบบไม่ขัดแย้งกับการระบายอากาศภายนอก และอาคารข้างเคียง
 4. การจัดอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ไม่แน่นแออัดเกินไป ระบายอากาศได้สะดวก
 5. การป้องกันความร้อน ความชื้น โดยเฉพาะห้องที่เก็บวัตถุที่อาจเกิดความเสี่ยงหาย เป็นอันตราย เช่น ห้องเก็บกระดาษ ห้องเก็บไม้ โลหะและเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ
 6. ผลสืบเนื่องจากการระบายอากาศไม่ดี
 - ก. เครื่องจักร เครื่องมือ ที่เป็นเหล็ก
 - ข. วัสดุเปลี่ยนแปลงทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. วัสดุเปลี่ยนแปลงทางนิลิกส์
 - ง. วัสดุเสียแปรรูปได้เร็ว
- ฯลฯ

สุขภัณฑ์

ที่คั้นน้ำ ต้องอยู่ในโรงงาน 1 เครื่อง/นักศึกษา 15 คน และติดตั้งใกล้ บริเวณอ่างล้างมือ อ่างล้างมือต้องมีลักษณะ ชนิด ที่เหมาะสมและพอเพียงแก่นักศึกษา 1 อ่าง/นักศึกษา 15 คน ก๊อกน้ำสำหรับล้างโรงงานอย่างน้อยต้องมี 1 ก๊อก ห้องน้ำส้วม แยกกันสำหรับนักศึกษาชาย-หญิง

อุปกรณ์ต่าง ๆ

กระดานดำ ต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 30 ตารางฟุต
ป้ายประกาศ ให้หันไปทางแสงสว่าง
ตู้เก็บของส่วนตัวนักศึกษา ถ้าทำได้ควรทำให้เป็นรายคน และฝังในกำแพง หรือ ไม้ยื่นล้ำออกมาเกิดขวาง กำหนดที่ตั้งไว้ในโรงงาน หรือมีตะแกรงในห้องหนึ่งห้องใดที่ใช้การได้ดี

แสงสว่างสำหรับโรงงาน

- แสงสว่างทางธรรมชาติ
- แสงสว่างจากไฟฟ้า

แสงสว่างธรรมชาติ

อยู่ในอัตราเฉลี่ยให้ความเข้มข้นของแสงเท่า ๆ กัน

1. นิยามปริมาณแสงสว่างให้เพียงพอแก่การใช้สอย
2. แหล่งที่มาของแสง หน้าต่าง ช่องแสง หลังคา
3. ปริมาณของแสง ประมาณ 20-25% ของพื้นที่โรงงาน
4. แสงสว่างเฉลี่ยทั่วถึงภายในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสูงของเพดาน เป็นปฏิภาคโดยตรงกับความกว้างหรือความลึกของ
โรงงาน

6. ลดความหนาของแสงสว่างมีมากเกินไป

7. กำจัดแสงสะท้อนและลำของแสงแดดภายนอก โดยใช้ต้นไม้ มู่ลี่ กันสาด
แผงกันแดด กระจกตัดแสง

8. แสงสว่างทางธรรมชาติจากทิศเหนือเป็นแสงสว่างที่ต้องการ

หมายเหตุ โรงงานควรมีหน้าต่างอย่างน้อย 2 ด้านของโรงงาน เริ่มตั้งแต่
40 นิ้วถึง 48 นิ้ว จากพื้นขึ้นไปจนถึงพื้นห้องเพดาน พื้นหน้าต่างหรือของช่องแสงไม่ควร
น้อยกว่า 1/4 ของพื้นที่นั้น

แสงสว่างจากไฟฟ้า

1. สัมพันธ์กับแสงสว่างภายนอก
2. ควรจะอยู่ในลักษณะประหยัด มีแสงสว่างตามอัตราที่ต้องการ สำหรับงาน
แต่ละชนิด
3. งานที่ปฏิบัติ
 - ก. งานหยาบและงานละเอียด
 - ข. งานเล็กและงานใหญ่
 - ค. สีของวัตถุ สีสันกันเห็นชัดกว่า

จะเห็นการให้แสงไฟฟ้า ย่อมแตกต่างกันแรงเทียนของไฟกัน

ลักษณะการกระจายแสงจากดวงไฟ

1. แสงสว่าง โดยตรง

2. กิ่งพรางแสง

3. พรางแสง

- แสงสว่างโดยตรง เหมาะสำหรับเพิ่มไฟที่จุดใด ๆ ที่ต้องการแสงมาก

- กิ่งพรางแสง ต้องการแสงสว่างเฉลี่ยและนุ่มตรงไปที่ทำงานไม่มากนัก

- พรางแสง ต้องการแสงสะท้อน ให้ความรู้สึก

ก. แสงสว่างจาก ไฟฟ้าโดยตรง ส่องขึ้น 10% - 40%

ส่องลง 90% - 60%

ข. แสงสว่างชนิด ไฟอ่อน ส่องขึ้น 40% - 60%

ส่องลง 60% - 40%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎของแสงสว่าง

ความสว่างจะลดถอยลง (น้อยลง) เป็นปริภาคส่วนกลับกับระยะทาง ยกกำลังสอง ความสามารถในการมองเห็นวัตถุ ไม่ได้ขึ้นเป็นส่วนโดยตรงกับแสงสว่างที่เพิ่มขึ้น เช่น ไฟ 100 วัตต์ มิได้ทำให้เห็นดีกว่าไฟ 10 วัตต์ เป็นจำนวน 10 เท่า

อัตราความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงานที่ต้องการปฏิบัติงานทั่ว ๆ ไป อาจเฉลี่ยได้ดังนี้

ประเภทที่ 1 ความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงานที่ปฏิบัติงานทั่วไป เฉลี่ยได้ดังนี้

1. สำหรับพื้นที่โรงงานหรือห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เฉลี่ย 80 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม
2. พื้นที่เฉลี่ย 81-120 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 300 วัตต์
3. พื้นที่เฉลี่ย 121-130 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 500 วัตต์

ประเภทที่ 2 ความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงานหรือห้องปฏิบัติการที่มีงานละเอียด เช่น ห้องเขียนแบบ พิมพ์ดีด ฯลฯ

1. พื้นที่เฉลี่ย 70 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 300 วัตต์
 2. พื้นที่เฉลี่ย 71-100 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 500 วัตต์
 3. พื้นที่เฉลี่ย 100-150 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 750 วัตต์
- หมายเหตุ แสงสว่างใช้กับเครื่องจักรกลโรงงานช่างไม้ 50 ฟุต - กำลัง

เทียน

ความจ้าหรือความเข้มของแสงสว่าง

1. จัดให้มีความแตกต่างของแสงสว่างไม่มากเกินไป เช่น ที่จุดปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม นั้น พลัง เพดาน ควรกำหนดให้มีความแตกต่างจากแสงที่จุดปฏิบัติงานกับสิ่งแวดล้อมในอัตราส่วน 1 ต่อ 1/10 (มาตรฐานทั่วไปที่ใช้อยู่ คือ 1 ต่อ 1/3)
2. แสงสว่างของดวงโคมไม่มากเกินไป
3. ความพร่าของแสงสว่างอาจเกิดจากสิ่งเหล่านี้ คือ
 - ดวงไฟใกล้ตาเกินไป
 - ดวงไฟสว่างมากเกินไป
 - เกิดการสะท้อนแสงจากวัตถุที่แวววับ
 - แสงสว่างมาจากจุดที่ไม่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้เครื่องพรางแสงไม่เหมาะสมหรือไม่มี

ความสว่างของแสงที่เพิ่มขึ้น (อาจใช้สี เข้าช่วยในการให้เกิดแสงสว่างที่พอเพียง)

ควรจัดภายในโรงงานหรือห้องปฏิบัติการที่มีแสงสว่างเพิ่มขึ้น โดยการใช้สีของวัตถุ หรือสีทาสีอาคาร เช่น สีของเพดานควรสะท้อนแสงได้ 70-85% สีของผนังควรสะท้อนแสงได้ ไม่น้อยกว่า 60%

หมายเหตุ โรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงานของสถาบันต่าง ๆ ทั่วไปใช้แสง Direct Light โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์

แสงสว่างที่ใช้กับโรงงานช่างไม้ทั่วไป 20 ฟุตกำลังเทียน

แสงสว่างที่ใช้กับเครื่องจักรช่างไม้ 50 ฟุตกำลังเทียน

แสงสว่างที่ใช้กับช่างทาสี 20 ฟุตกำลังเทียน

แสงสว่างที่ใช้กับช่างเขียนแบบ 30-50 ฟุตกำลังเทียน

ห้องเก็บเครื่องมือ

ห้องเก็บเครื่องมือที่สนองประโยชน์ใช้สอยอย่างดี เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนภาคปฏิบัติ เรื่องของห้องเครื่องมือเป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาอยู่เสมอ ถ้าจะประสงค์ให้งานภาคปฏิบัติก้าวหน้าไปอย่างได้ผลและมีระเบียบ การจัด การจ่าย และการรับเครื่องมือมีหลายระบบ แต่จะใช้ระบบหนึ่งระบบใดก็ตาม ข้อสำคัญอยู่ที่ว่าควรพิจารณาถึงความสะดวก การมองเห็นง่าย และความปลอดภัยเพื่อให้เกิดผลดังนี้

- จ่ายและทำบัญชีได้รวดเร็ว
- ตรวจตราสภาพได้รวดเร็ว
- ป้องกันการขำรดหรือสูญหาย

หมายเหตุ ควรกำหนดห้องหรือแผงเครื่องมือไว้ ณ ที่ ๆ เข้าสู่หรือเข้าถึงได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และเป็นไปตามมาตรฐานงานช่างประเภทนั้น ๆ

การจัดและเก็บรักษาเครื่องมือ

แบ่งเป็น 5 ประเภท

1. ห้องเก็บเครื่องมือ เป็นศูนย์กลางของการเบิกจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตั้เก็บเครื่องมือ ส่วนที่ใช้วางมักจะเป็นชั้น ส่วนที่เบาใช้แขวน
 3. ชั้นเก็บเครื่องมือ แบ่งออกไปเป็นประเภท คือ ของที่ไม่ใช้บ่อยมักจะเก็บไว้ในที่สูง เครื่องมือพิเศษราคาแพง มักเก็บไว้เป็นพิเศษ เครื่องมือที่ใช้บ่อย จะเก็บไว้ในที่เก็บได้ง่าย ของที่ใหญ่ หนัก ควรอยู่ชั้นล่างสุด
 4. ลึนชักเก็บเครื่องมือ แบ่งประเภทและขนาดออกเป็นกรุ๊ป หรือพวกเครื่องมือที่เป็นชุด ๆ (Tool Kit) เช่น กบไฟฟ้า ส่วนไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า ฯลฯ
 5. แผงเครื่องมือ (Tool Panel) จัดให้เรียบร้อยดูสะอาด ใช้พื้นที่น้อย (จัดแบบ Full Size เลี้ยก่อนบนพื้นแล้วจึงกะแผง) แบบจัดเป็นแผงสะดวกกับการใช้
- หลักการพิจารณาจัดทำตู้ ชั้น แผง ลึนชัก กล่อง เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์
- กำลังความแข็งแรง
 - ความปลอดภัย
 - การรักษาความสะอาด
 - การจัดแบบฟอร์ม รูปร่าง เพื่อความสวยงาม
 - ความเป็นระเบียบ ง่ายต่อการหยิบใช้และสำรวจ
 - ลักษณะ ขนาด ของเครื่องมือและอุปกรณ์ต้องใช้ขนาดมาตรฐาน
 - การออกแบบที่เก็บ ติดและแขวน จะต้องเหมาะสมกับเครื่องมือนั้น ๆ โดยเฉพาะ

หลักการพิจารณาทั่วไปในการออกแบบเก็บเครื่องมือและเก็บอุปกรณ์

1. ต้องการและประมาณ ชนิด จำนวน ของเครื่องมือที่จำเป็นของกาปฏิบัติกา
2. เลือกหรือออกแบบแผงเก็บเครื่องมือ หรือตู้ ชั้น ให้เพียงพอกับขนาดและจำนวนของเครื่องมือจำนวนมาก
3. เครื่องมือต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ควรจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ และสะดวกในการจัด
4. วัสดุที่ใช้ทำแผงเครื่องมือ ต้องมีขนาดและความหนา เพียงพอที่จะรับน้ำหนักจากเครื่องมือที่ติดตั้งได้
5. พื้นแขวน ขอบเกาะ ฯลฯ ต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักเครื่องมือต่าง ๆ พร้อมทั้งสะดวกและง่ายต่อการหยิบใช้งาน
6. ต้องออกแบบพื้นแขวนเป็นพิเศษ เช่น กบ ไซ้ไม้ ปุ้ง เลื่อย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เครื่องมือมีคมและแหลมทุกชิ้น จะต้องติดหรือแขวน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการนำไปใช้ และนำมาเก็บ เช่น สิ่งต่าง ๆ เป็นต้น
8. การออกแบบจัดแผนผัง ชั้น พื้นขนาน ต้องคำนึงถึง การเอื้ออำนวย ความสูงของที่เก็บ เครื่องมือใดคมเก็บอย่างไร เก็บสูงหรือต่ำ
9. จะต้องทำที่เก็บให้แข็งแรงเป็นพิเศษ เพื่อที่จะรับเครื่องมือหนัก ๆ เช่น กบไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า เครื่องตัดกระดาษทราย แม่แรง ฯลฯ
10. เพื่อประโยชน์ในการสำรวจเครื่องมือได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว โดยใช้สีทำเครื่องหมายอย่างใดอย่างหนึ่งไว้ที่เก็บเครื่องมือนั้น ๆ เช่น ทำเป็นรูปเครื่องมือไว้ที่แผงตามจำนวนที่แขวน หรืออาจใช้เขียนเป็นชื่อของเครื่องมือนั้น ถ้าขาดหายไปจะทราบได้ทันที
11. พิจารณาถึงที่เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องจักรกล ซึ่งสามารถที่จะเก็บไว้ที่ผนังใกล้เครื่องจักรนั้น หรือในตู้ที่ฐานเครื่องจักรนั้น ๆ (ถ้ามี) เพื่อสะดวกและง่ายต่อการนำออกมาใช้งาน เช่น ลีวกลึงไม้ อุปกรณ์เครื่องไส เครื่องเลื่อย ฯลฯ เป็นต้น

ห้องเก็บวัสดุ

โรงฝึกงานช่าง ไม้มักจะมีปัญหา เรื่องห้องเก็บวัสดุ มากกว่าโรงฝึกงานประเภทอื่น ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุส่วนมากชิ้นใหญ่ และมีหลายชนิด ขนาด

การพิจารณาที่เก็บวัสดุ จะต้องพอเพียงสำหรับเก็บวัสดุตามมาตรฐานของวัสดุ นั้น ๆ เช่น ไม้แปรรูป วัสดุแผ่นสำเร็จรูปต่าง ๆ ฯลฯ ต้องพิจารณาถึงการสูญหายเสื่อมคุณภาพของวัสดุที่เก็บด้วย ถ้าประเภทของงานที่ปฏิบัติ เป็นงานที่ต้องใช้วัสดุที่หนักมากหรือเป็นชิ้นใหญ่ ต้องจัดที่เก็บไว้ใกล้ ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการเบิกจ่าย นอกจากดังกล่าวแล้ว จะต้องคำนึงถึง ความสะดวก และง่ายต่อการตรวจสอบและเข้าถึง

ห้องเก็บไม้

ไม้เป็นปัญหาแรกที่ต้องพิจารณาถึงการเบิกจ่าย ในโรงฝึกงาน การแก้ปัญหา คือ ควรแยกห้องเก็บ ไม้แตกต่างหากโดยเฉพาะ โดยมีประตูติดต่อกับด้านหัวหรือท้ายของโรงฝึกงานด้านใดด้านหนึ่ง และอีกประตูหนึ่งสำหรับติดต่อกับภายนอก เพื่อนำไม้เข้าเก็บ ประตูที่เปิดติดต่อกับภายในโรงฝึกงาน ต้องให้ใกล้กับเครื่องเลื่อยตัดไม้ เพื่อ

สะดวกต่อการปฏิบัติงาน ห้องเก็บไม้ต้องปราศจากความชื้นและอากาศถ่ายเทได้สะดวก
ขนาด ไม้ที่มีความยาวเป็นมาตรฐาน ดังนี้
ยาว 1.00 เมตร - 1.50 เมตร, 2.00 เมตร, 2.50 เมตร, 3.00
เมตร เป็นขนาดที่เหมาะสมกับงานช่างไม้ครุภัณฑ์

ห้องเก็บวัสดุแผ่นสำเร็จรูป

เช่น ไม้อัด เชนวิ่งบอร์ด พอร์ไมท์ ฯลฯ มีขนาดมาตรฐาน 3'x6', 4'x8'
วิธีที่ดีของการเก็บควรทำเป็นชั้น วางวัสดุในแนวราบ ไม้ควรให้ห่างกับกำแพงหรือฝ้าผนัง

ห้องเก็บเบ็ด-จาย

อุปกรณ์และส่วนประกอบชิ้นงานที่ปฏิบัติ เช่น ตะปูชนิด ขนาดต่าง ๆ บานพับ
สายชู ลูกบิด กาว ฯลฯ อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นของชิ้นเล็ก ๆ มีมากมาย
หลายชนิดและหลายขนาด อาจเก็บไว้ในที่เป็นชั้น กล่อง ลังชัก หรือใส่ขวดแก้ว จะ
ปิดป้ายบอกชื่อ ขนาด เพื่อให้สะดวกและรวดเร็วในการหยิบใช้ ตรวจสอบ พร้อมทั้งทำ
ให้มองดูมีระเบียบ สวยงาม

ห้องแต่งผิวและพ่นสี

บริเวณพื้นที่แต่งผิวโดยทั่วไป ใช้สำหรับขัดแต่งทาสีน้ำมัน ทาสี ตลอดจนพ่นสี
พื้นที่ใช้งานดังกล่าว เป็นพื้นที่ต้องการความสงบเงียบของสายลม คือ ปราศจากสายลม
ผ่าน ซึ่งเป็นปัญหาของเรื่องงานทาสีน้ำมัน แต่ในเวลาเดียวกันก็จะต้อง เป็นบริเวณที่
สามารถรักษาอุณหภูมิไว้ได้ประมาณ 75 องศาฟาเรนไฮต์ จะเป็นการดีที่สุด เพราะ
เนื่องจากอุณหภูมิต่ำมากกว่าปกติ จะก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการทาสี และน้ำมันเช่นเดียวกัน
พื้นที่ปฏิบัติการดังกล่าวจะต้องอยู่ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นละออง เช่น ห่างจาก
จากพื้นที่ปฏิบัติงานจักรกลช่างไม้ และบริเวณที่ขัดตกแต่งด้วยกระดาษทราย เพื่อป้องกัน
ไม่ให้ฝุ่นละอองซึบ นัต ไปถูกงานที่กำลังทาสีน้ำมัน ซึ่งจะเกิดการเสียหายแก่งาน

- ห้องพ่นสี ทางที่ดีควรแยกออกต่างหาก โดยเฉพาะจากบริเวณแต่งผิวทั่วไป
โดยทำเป็นห้องเฉพาะ ซึ่งอาจจะกันผนังกระจกก็ได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองโดยเฉพาะ
พร้อมกับใช้พัดลมดูดอากาศออกอย่างเบา ๆ เพื่อไม่ให้กระแสลมไหลออกแรงเกินไป

หรืออาจใช้เป็นแบบม่านน้ำก็ได้

- ขนาดของห้องผนัง มีขนาดอย่างน้อย 9' x 12' ภายในห้องควรประดับด้วยตุ้หรือชั้นเก็บเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ผนัง ก๊อกลม ซึ่งต่อจากภายนอก ใต้ผนัง ผนังคลุมตุ้ของสี หรือใช้ม่านน้ำ เป็นต้น

- พื้นที่งานแต่งผิว รวมถึงห้องผนัง ประมาณ 5% ของพื้นที่โรงฝึกงานทั้งหมด

การใช้สีในโรงฝึกงาน

ประโยชน์จากการใช้สี

ในโรงงานอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ปัจจุบันนี้ ได้รับผลดีจากการใช้สีจากสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ของการทำงานมากขึ้น สำหรับโรงฝึกงานของสถาบันศึกษาให้ได้รับประโยชน์จากการใช้สีมาก เช่น ทำเครื่องหมายแสดงอันตราย ทำเครื่องหมายแสดงขอบเขตของเครื่องจักร ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้กันมากขึ้น นอกจากนั้นดังกล่าว สียังเป็นประโยชน์ในการสุขสบายตาในสิ่งแวดล้อมของการทำงานด้วย นับว่าสีได้ช่วยปรับสายตาให้มองดูเสมือนสิ่งแวดล้อมทั่ว ๆ ไป

สีและการตกแต่งภายในอาคารและส่วนประกอบอื่น ๆ

- สีอาคาร สีภายนอก และภายใน
- สีเครื่องจักรกล
- สีอุปกรณ์เครื่องใช้

สีอาคาร

สีนอกอาคาร (ภายนอกอาคาร)

- ควรให้สัมพันธ์กับอาคารอื่น ๆ ในบริเวณนั้น
- ความคงทนต่อดินฟ้าอากาศ ทนแดด ทนฝน การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและ

ความชื้น

- ให้สีอ่อนที่รักษาง่าย และทำความสะอาดง่าย เช่น ผนังเทา
- ไม่สะท้อนแสงมองดูสบายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าใช้สีของวัสดุก่อสร้างได้ เป็นดีที่สุด

สีภายในอาคาร

- ควรเป็นสีเย็นตา มองดูเรียบร้อยสวยงาม และกลมกลืนกัน
- นิยามเกี่ยวกับการให้ความสว่าง
- ความสัมพันธ์ของสีในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
- สีกันเป็นส่วนล่างของผนัง สูงไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- การทำความสะอาดง่าย
- จุดที่ต้องการความสนใจใช้สีตัดกัน

หมายเหตุ การสะท้อนของสี

- ก. เพดาน 75% - 85%
- ข. ผนัง 50% - 60%

สีเครื่องจักรกล

คือ สีที่ให้ความเด่นชัดมาใช้ในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร

- ส่วนทั่ว ๆ ไปของเครื่องจักร เช่น แท่นเครื่องจักรกลใช้ทาสีหนัก เช่น สีเขียวแก่ น้ำเงินแก่ เทาแก่ เพื่อให้รู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่หนึ่ง
- ส่วนที่อาจเกิดอันตราย ใช้สีที่แรงสุดตาสีตัดกับเครื่องจักรกล เช่น สีส้ม แสด แดง เหลือง

ส่วนที่ต้องการความระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น สวิตช์ เกียร์ คันเร่ง หรือ ส่วนที่ซ่อมแซม ส่วนมากใช้สีน้ำเงินสด

- สีของอุปกรณ์เครื่องใช้
- สีเดินทาง แบ่ง zone ใช้สีขาว

ส่วนที่ปลอดภัย ใช้สีเขียว

ส่วนที่ต้องการความระมัดระวังในการใช้ก็คือ บันได แง่บันได ขอบช่องผนังต่าง ๆ ใช้สีดำสลับเหลือง เครื่องดับเพลิงใช้สีแดง

สีอุปกรณ์และเครื่องใช้อื่น ๆ

เช่น ประตู หน้าต่าง โต๊ะ ตู้ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ นิยามมาให้เข้ากับสีของอาคารภายใน แสงสว่าง ความสวยงาม และการบำรุงรักษา ไม่ควรใช้สีฉูดฉาดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของสีที่ใช้

1. สีอาคาร อาจเป็นสีน้ำปูน สีพลาสติก สีน้ำมัน
2. สีชนิดที่ทนต่อการใช้ ทนน้ำมัน ไขมัน ความร้อน เป็นสีที่มียางเจือปนอยู่ เรียกว่า "Synthetic Resin"
3. สีสำหรับเครื่องจักรกล ส่วนมากใช้ "Alkyd Synthetic Resin" เป็นด่างและยางเจือปน ทำให้สีจับผิวโลหะแน่น ทนต่อการใช้

อัตราการสะท้อนแสงของสี

ชนิดของสี	เปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสง
บรอนซ์เงิน	90 - 99%
สีขาว	84 - 90%
ฟิล์ม	70.4%
ชมพูอ่อน	69.4%
สีงาช้าง	64.3%
เหลือง	60.5%
เนื้อ	56.0%
เนื้ออมน้ำตาล	55.4%
เขียวอ่อน	53.6%
เทาอ่อน	53.6%
น้ำเงินอ่อน	45.5%
เขียวสด	41.0%
เทา	41.9%
สีน้ำตาล	24.6%
แดงแก่	14.4%
เขียวแก่	9.8%
น้ำเงินแก่	9.3%
ดำ	2.0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปลอดภัยในโรงงาน

อุบัติเหตุคืออะไร

อุบัติเหตุคือสิ่งที่เกิดขึ้น โดยมิได้คาดคะเนมาก่อน เป็นเหตุให้เกิดการดำเนินงานติดขัดหรือไม่เป็นระเบียบ หรือทำให้บุคคลหรืออาคารสิ่งของต่าง ๆ ได้รับความเสียหาย

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน ทำให้เกิดความเสียหายมากในปีหนึ่งๆ เช่น เกิดเพลิงไหม้ หรือเครื่องจักรเป็นอันตรายถึงร่างกายท่อนพัฒนา พิการหรือตายเป็นจำนวนมาก อุบัติเหตุมักเกิดจากความประมาทเลินเล่อ การทำงานไม่ถูกต้องหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์

ความหมายของคำว่าอุบัติเหตุ

1. เป็นความสะเพร่าหรือโศคร้าย
2. เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ
3. เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นโดยกระทันหัน ไม่คาดฝันมาก่อน
4. เป็นเหตุการณ์ที่ไม่ได้เตรียมและไม่อาจคุมได้ ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียหายแก่วัตถุและยังผลให้บุคคลได้รับบาดเจ็บ
5. เป็นเหตุการณ์หรือลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยเร็ว สืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงาน หรือสถานที่ไม่ปลอดภัย ทำให้บุคคลได้รับบาดเจ็บ

อุบัติเหตุเกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับปัจจัยการทำงานเหล่านี้ คือ

1. ผู้ปฏิบัติงาน หมายถึง คน
2. วัตถุดิบ หมายถึง วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ฯลฯ
3. เครื่องจักรกล หมายถึง เครื่องจักร มอเตอร์ ฯลฯ
4. เครื่องมือ เครื่องจักร หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ
5. เวลา หมายถึง เวลาที่เสียไปเนื่องจากการบาดเจ็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุบัติเหตุย่อมมีผลกระทบกระเทือน โดยส่วนรวม

1. ทางด้านสังคม ถ้าเกิดอุบัติเหตุมาก ขวัญของผู้ปฏิบัติงานย่อมเสีย และความหวาดกลัวย่อมมีผลกระทบกระเทือนกับประสิทธิภาพของการผลิตและคนอื่น
2. ทางด้านเศรษฐกิจ ในวงการธุรกิจต้องการประหยัด และให้งานมีประสิทธิภาพสูง อุบัติเหตุจะทำให้ขัดกับจุดประสงค์นี้
3. ทางด้านกำลังคน ทำให้ต้องสูญเสียคนงาน เพราะคนงานจะต้องเป็นผู้ไร้สมรรถภาพในการทำงาน หรืออาจทุพพลภาพ หรือบางครั้งต้องเสียชีวิต

สาเหตุของอุบัติเหตุจากหน่วยงาน

คือ สิ่งทีล่อแหลมต่ออุบัติเหตุและโดยทั่ว ๆ ไป เป็นสิ่งที่อาจหาทางป้องกัน หรือทำให้อยู่ในสภาพที่ถูกต้อง เรียบร้อย ได้ เช่น

- เครื่องจักรกล เช่น เครื่องกลึง เครื่องเลื่อย เครื่องเจาะ เครื่องขัด ฯลฯ
- เครื่องมือ เช่น ขวาน สิ่ว ฆ้อน เลื่อย ตะไบ มีด ฯลฯ
- เครื่องเคมีภัณฑ์เป็นพิษ ระเบิด ฯลฯ
- เครื่องไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ ไบเกบ ไขเลื่อยวงเดือน ฯลฯ
- ยานพาหนะ เช่น รถยนต์ รถลาก รถเข็น ฯลฯ
- อุปกรณ์เคลื่อนย้าย เช่น สายพาน ไซ้ รอก ฯลฯ

ส่วนของงานทีล่อแหลมต่ออุบัติเหตุและไม่ปลอดภัย

โดยทั่วไปเป็นสิ่งที่อาจหาทางป้องกัน หรือทำให้อยู่ในสภาพ เรียบร้อย ได้

1. แสงสว่างไม่เหมาะสม มีดเกินไป สว่างจ้าเกินไป ไม่ถูกทิศทาง
2. มีเครื่องกำบังไม่เพียงพอ หรือจัดเครื่องป้องกันไม่ถูกต้อง
3. เครื่องจักร เครื่องมือที่ออกแบบไม่ปลอดภัย
4. ไม่มีเครื่องแต่งกายที่ป้องกันอุบัติเหตุ
5. ระบบถ่ายเทอากาศไม่ดี อากาศไม่บริสุทธิ์ แออัด
6. เตรียมการอย่างเสียงอันตราย เช่น จัดที่เก็บของไม่ปลอดภัย เกะกะ

กีดขวาง

7. วิธีการที่ไม่ปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร ไฟฟ้า ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาสาเหตุที่ล่อแหลมต่ออุบัติเหตุเพื่อหาทางแก้ไข

พิจารณาตามลำดับขั้นดังนี้

- ก. จัดและวางผังส่วนประกอบของโรงงานให้ถูกต้อง
- ข. ตรวจสอบสภาพโรงงาน
- ค. วิเคราะห์ความปลอดภัยเกี่ยวกับหน่วยงาน
- ง. สอบสวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

การจัดวางผังส่วนประกอบของโรงงาน

ควบคุมอย่างละเอียดในทุก ๆ ส่วนของการผลิต เทคนิคในการผลิตแบบ Mass Production ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การวางผังและเตรียมงาน และการติดตั้งส่วนต่าง ๆ อย่างละเอียด ออกแบบจัดวางผังและควบคุมอย่างถูกต้องตามทฤษฎี และผลของการปฏิบัติ ที่ได้ผลมาแล้ว

สภาพของการออกแบบวางผังที่ไม่ดี

เราตรวจดูได้ง่าย ๆ ดังนี้

1. มีวัสดุ (Material) อยู่ใน Process มากเกินไป
2. มีวัสดุมารอสิ้นอยู่ที่แห่งหนึ่งมากเกินไป แต่ที่จุดหนึ่งเกือบไม่มี
3. การเคลื่อนวัสดุมีทางตัดผ่านกัน หรือทำให้ปะปนกันที่อยู่ใน
4. การจราจรหรือสัญจร ไม่สะดวก
5. มีที่กว้างไม่เพียงพอสำหรับปฏิบัติงานโดยรอบเครื่องจักร
6. ไม่มีที่เก็บของใน Storage หรือกว้างขวางไม่พอสำหรับวัสดุ
7. จัดสถานที่สำคัญ ๆ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง เช่น หน้าต่างของห้องเครื่องมือ ห้องล้างมือ ห้องควบคุมหน่วยงาน
8. เศษวัสดุและขยะกองเกะกะ
9. Process ไม่เป็นไปตามลำดับขั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาทางป้องกันแก้ไขเพื่อป้องกันอุบัติเหตุเกี่ยวกับการจัดผังโรงงาน

โดยถือหลักพิจารณาอย่างละเอียดดังนี้

1. จะต้องมี Space กว้างขวางเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน การวางหรือติดตั้งอุปกรณ์ เตรียมเนื้อที่สำหรับ Storage ให้เพียงพอ เช่น
 - ห้องเก็บวัตถุดิบ เพื่อนำไปใช้ในโรงงาน
 - ห้องเก็บของสำหรับวัสดุจัดหา เครื่องมือ อุปกรณ์ ฯลฯ
 - ห้องเก็บผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จแล้ว
2. มีที่ทางถูกจัดไว้อย่างปลอดภัย
3. การเก็บรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ อย่างปลอดภัย
4. แสงสว่างและการระบายอากาศมีเพียงพอ
5. การบริการดีพอ เช่น น้ำดื่ม ห้องน้ำ ส้วม ฯลฯ
6. การเตรียมการขยายตัวในอนาคต

การจัดวางเครื่องจักรกล ควรพิจารณาสิ่งเหล่านี้

1. เครื่องจักรทุกเครื่องควรตั้งไม่ให้เกิด Cross Traffic ขึ้น
2. เครื่องจักรต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ปลอดภัยมากที่สุด
3. การบำรุงรักษาควรจะ Plan ไว้อย่างละเอียดล่วงหน้า เช่น
 - การเติมน้ำมันและการรักษาความสะอาด
 - ส่วนที่อาจแตกร้าวได้
 - อุปกรณ์เคลื่อนย้ายต่าง ๆ แก้ไขให้เหมาะสม
 - การซ่อมแซม
4. งานที่เสี่ยงอันตรายเกี่ยวกับการเคลื่อนย้าย ควรได้รับการพิจารณาถึงน้ำหนัก รูปร่าง ขนาด
5. แสงสว่างที่ใช้กับเครื่องจักรนั้น ๆ
6. ขจัดหรือป้องกันในกรณีที่เครื่องจักรและอุปกรณ์เกิดคลื่น ค้อน ฝุ่น ไร่ระเหย หรือความร้อน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันเสียงและความสะเทือน

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเสียง

จากประสบการณ์ของบรรดากลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและผลผลิตจากคนงาน การขาดงาน และประสิทธิภาพของการทำงาน ปรากฏว่า สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการรบกวนอย่างมาก เพราะขาดการป้องกันควบคุมเสียง ดังนั้น โรงฝึกงานของสถาบันต่าง ๆ ควรจะได้คำนึงถึงประโยชน์ที่ได้จากประสบการณ์ดังกล่าว ไว้หาทางป้องกันต่อไป

ในปัจจุบันก็มีวิธีการควบคุมเสียงโดยใช้วัสดุประเภทต่างๆ สำหรับจัดโรงงานใหญ่ ๆ มาก ฉะนั้น การติดตั้งวัสดุต่าง ๆ ในการป้องกันเสียงในโรงงาน จะต้องได้รับการพิจารณา ปรับให้ดี ให้เหมาะแก่โรงงานแต่ละประเภท ความต้องการที่สำคัญในโรงงาน โดยเฉพาะโรงงานใหญ่จะต้องป้องกันและเก็บเสียงให้มากที่สุด สำหรับครูผู้สอนที่ต้องใช้เครื่องมือ เครื่องจักรที่มีเสียงรบกวนจะต้องออกแบบให้สามารถสอนได้ยืนทั่วทุกมุมห้องเรียน

ปัญหาที่มักปรากฏบ่อย ๆ แก่ผู้ใช้โรงงานเป็นห้องเรียน บางส่วนซึ่งจำเป็นต้องระวังเสียงจากอีกส่วนหนึ่งเข้าไปรบกวนได้ ผู้วางแผนที่ดีจะต้องวางแผนไว้ในใจว่า ควรจะติดตั้งประตู หน้าต่าง และจัดอย่างใดในทีใดจึงจะเหมาะสม เช่น อาจให้พื้นที่ปฏิบัติงานเครื่องจักร อยู่ทางริมสุดของอาคาร หรือทางปีกของอาคารด้านใดด้านหนึ่ง หรือแยกออกต่างหากจากอาคารนั้น

ป้องกันการสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรกล

แก้ไขเกี่ยวกับการสั่นสะเทือน หรือการกระทบกันของส่วนเครื่องจักร โดยใช้ยางหนาชนิดทนน้ำมัน ไซมัน รองโต๊ะเครื่องจักรนั้น หรืออาจใช้แผ่นตะกั่วแทนได้ ถ้าเครื่องจักรนั้นมีแรงสั่นสะเทือนมาก อาจแยกชิ้นส่วนที่รองรับเครื่องจักรออกจากพื้นอาคาร

ป้องกันเสียงจากการปฏิบัติงาน

ลดเสียง โดยเปิดช่องหน้าต่าง และช่องระบายอากาศ เพื่อให้เสียงนั้นผ่านไปโดยตลอด

ป้องกันเสียงก้องและเสียงสะท้อน

- เสียงก้อง ป้องกันโดยใช้การเปิดช่องหน้าต่าง และช่องระบายอากาศ
- เสียงสะท้อน ป้องกันโดยทำผนังให้หนา หรือเพดานต่าง ๆ ให้หนาหรือ

เป็น 2 ชั้น หรือใช้วัสดุดูดเสียง

วัสดุเพดาน การดูดเสียงได้ 50% - 70%

วัสดุผนัง การดูดเสียงได้ 30% - 50%

คุณสมบัติดูดเสียงของวัสดุต่าง ๆ

- ผนังอิฐทาสี 2%
- ผนังอิฐไม่ทาสี 3%
- ฉาบปูนเรียบ 3%
- ฉาบปูนหยาบ 6%
- แผ่นไม้ 6%
- แผ่นวัสดุกันเสียง ซีโรเทค 70%
- แผ่นไฟเบอร์กลาส 70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงเรียนและค่าเกณฑ์ปกติ

Vickery, D.J. ได้กล่าวว่า

การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ทางการศึกษามักจะมีตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อกันมาเกี่ยวข้องกับตัวแปรดังกล่าว ได้แก่ บรรยากาศทางการเมือง การออกแบบของสถาปนิก ฐานะเศรษฐกิจ การวางแผนทางการเงิน ตลอดจนเนื้อหาวิชา และกระบวนการเรียนการสอน สำหรับการคำนวณค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ทางการศึกษา จะพิจารณาจากความจุ (Capacity) และเวลา (Time) วิดเคอร์รี่ ยังได้พบว่า ค่าการใช้ประโยชน์ห้องเรียนที่เหมาะสม มักไม่เกิน 90 % ส่วนค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมควรเท่ากับ 75%³

อย่างไรก็ดีสำนักงานวางแผนสิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษา (CEFP) ได้กำหนดหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารไว้ดังนี้

การหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารทางการศึกษาตามปกติจะพิจารณาจาก อัตราการใช้ห้อง (Room Utilization) และอัตราการใช้พื้นที่ (Space Utilization) โดยคิดอัตราการใช้ห้องจากร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชั่วโมง หรือจำนวนคาบที่ใช้ห้องนั้น ๆ กับจำนวนชั่วโมง หรือคาบที่ห้องนั้นควรจะถูกใช้ ส่วนอัตราการใช้พื้นที่คิดจากร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักเรียนที่มาใช้ห้องนั้นจริงกับจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ควรจะใช้ห้องนั้น⁴

Frederic C. Wood ได้พิจารณากำหนดการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่จาก อัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ไว้คือ

อัตราการใช้ห้องหมายถึง อัตราส่วนระหว่างจำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องกับจำนวนชั่วโมงที่กำหนดให้มีการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งอาจกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 40, 44 หรือ 48 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ส่วนอัตราการใช้พื้นที่เป็นค่าที่บอกให้ทราบว่า ห้องเรียนแต่ละห้องมีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้หรือไม่⁵

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mc Clurkin, W. D. ได้เสนอวิธีการคิดอัตราการใช้ห้องโดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างผลรวมของจำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงกับจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องในแต่ละสัปดาห์ไว้ดังนี้

ถ้าห้องเรียนใดใช้ตลอดวันทั้งสัปดาห์ อัตราการใช้ห้องก็จะเท่ากับ 100 % แต่ถึงแม้จะใช้ห้องได้ทุกชั่วโมงก็ตามอาจจะใช้ความจุของห้องได้ไม่เต็มที่ เช่น ถ้าพื้นที่ห้องต่อนักเรียนใช้ไปเพียง 3 ใน 4 ของจำนวนนักเรียนในห้องที่ควรจะมีได้ อัตราการใช้พื้นที่จะเท่ากับ 75% เท่านั้น ในขณะที่อัตราการใช้ห้องเป็น 100%⁹

เอกสารชุดการสำรวจโรงเรียน เล่มที่ 65⁷ ของมหาวิทยาลัยอินเดียนาได้แสดงวิธีหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยการหาค่าอัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ ดังนี้

$$\text{อัตราการใช้ห้อง} = \frac{\text{จำนวนระยะเวลาที่ใช้ห้องจริงใน 1 วัน} \times 100}{\text{จำนวนระยะเวลาที่กำหนดใน 1 วัน}}$$

$$\text{อัตราการใช้พื้นที่ห้องต่อนักเรียน} = \frac{\text{ความจุของห้องที่เป็นจริงใน 1 วัน} \times 100}{\text{ความจุของห้องที่ควรเป็นไปได้ใน 1 วัน}}$$

ในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษาต่าง ๆ ในประเทศไทย จะพบว่า มีผู้วิจัยหลายท่านได้นำหลักเกณฑ์เดียวกันมาใช้ในการวิจัยการใช้ประโยชน์อาคารประเภทต่างๆ อาทิเช่น ศิริเพ็ญ อิ่มสุข⁸ กาญจนารังคะประยูร⁹ ไพบรินทร์ เนตรหาญ¹⁰ ประพนธ์ ไชลสิทธิ์ศักดิ์¹¹ ชุมศรี บุญสิทธิ์¹² และสมพงษ์ ชำกัญ¹³ ได้ศึกษาถึงการ ใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยการหาค่าอัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ห้องต่อนักเรียน ตามสูตร ดังนี้

อัตราการใช้ห้อง

$$= \frac{\text{จำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์} \times 100}{\text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการใช้น้ำที่ห้องต่อนักเรียน

$$= \frac{\text{ความจุของห้องที่ใช้น้ำจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{ความจุของห้องที่ควรใช้น้ำอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

ความจุของห้องที่ควรใช้น้ำอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

$$= \frac{\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}{\text{มาตรฐานความต้องการพื้นที่ห้องต่อนักเรียน 1 คน}}$$

ในการหาค่าเกณฑ์ปกติ การใช้ประโยชน์อาคารของ ศิริเนญ อิมสุข¹⁴ และผู้วิจัยอีกหลายท่าน คือเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำห้อง และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำพื้นที่ โดยหลังจากที่คำนวณดัชนีทั้งสองค่าดังกล่าวมาหาค่ามัธยเลขคณิตเป็นรายโรง จากนั้นนำดัชนีทั้ง 2 ค่า เป็นรายโรงมาหามัธยเลขคณิตในระดับโรงเรียน จะได้เกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารดังกล่าวเช่นเดียวกับ สมพงษ์ ชำกัญ¹⁵ ได้หาเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคาร โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม คือ เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้น้ำห้อง และอัตราการใช้น้ำพื้นที่ในลักษณะจำแนกสาขาวิชา และรวมสาขาวิชา โดยพิจารณาค่าเกณฑ์ปกติจากสูตร ดังนี้

$$\text{มัธยเลขคณิต } (\bar{X}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

X_i คือ อัตราการใช้น้ำห้อง หรืออัตราการใช้น้ำพื้นที่ของแต่ละห้อง หรือโรงฝึกงาน

N คือ จำนวนห้อง หรือโรงฝึกงาน

สำหรับชุมศรี บุญสิทธิ์¹⁶ ได้หามัธยเลขคณิตของอัตราการใช้น้ำห้องและอัตราการใช้น้ำพื้นที่ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเป็นรายโรง และรวมทุกโรง จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ ΣX คือ ผลรวมของอัตราการใช้ห้องหรืออัตราการใช้พื้นที่แต่ละห้อง ในแต่ละโรงเรียน

N คือ จำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

\bar{X} คือ ค่ามัธยิมเลขคณิต

เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่

ในการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคารทางการศึกษา การพิจารณาความจุของห้องจะต้องคำนึงถึงขนาดของห้องว่าจะเหมาะสมหรือไม่ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่ง โดยปกติแล้ว เกณฑ์มาตรฐานมักหมายถึงพื้นที่ขั้นต่ำสุดที่จัดไว้สำหรับนักเรียน 1 คน การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน นอกจากจะพิจารณาจากขนาดของร่างกาย หลักสูตร วิธีการสอน และกิจกรรมที่ทำแล้ว ยังต้องพิจารณาการแบ่งขนาดกลุ่มด้วย ดังนั้นเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่ที่กำหนดขึ้นไว้ที่ต่าง ๆ จึงแตกต่างกัน¹⁷

อำนาจ บิตนิลบุตร¹⁸ ได้เสนอแนะเกี่ยวกับพื้นที่มาตรฐานของอาคารสถานที่ในระดับอาชีวศึกษาว่า

การลงทุนในระดับอาชีวศึกษาเป็นการลงทุนที่สูง ฉะนั้นพื้นที่มาตรฐานจะเป็นสิ่งที่จะช่วย ได้ดีขึ้น เรื่องการวางแผนดำเนินงานให้มีที่ดินเปลืองมากเกินไป และสำหรับผู้ออกแบบอาคารทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรงฝึกงาน และห้องปฏิบัติการ ที่ต้องให้พื้นที่มากกว่าห้องเรียนธรรมดา

องค์ประกอบสำคัญในการคำนวณพื้นที่มาตรฐาน¹⁹ ในระดับอาชีวศึกษา เน้นหนัก ไปทางโรงฝึกงาน ห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน
2. เครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้ในโรงฝึกงาน
3. ครุภัณฑ์ที่ใช้
4. เนื้อที่ใช้ทำกิจกรรม

นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่จำเป็นสำหรับโรงฝึกงานอีก คือที่ทำงานของผู้ที่เก็บอุปกรณ์ และห้องเตรียมงาน ดังนั้น ในการคำนวณหาพื้นที่รวมของโรงฝึกงานจะต้องเพิ่มเนื้อที่อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30% เพื่อกิจกรรมเหล่านี้ด้วย พร้อมกันนี้ อำนวย บิตนิลบุตร ได้แบ่งโรงฝึกงานออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โรงฝึกงานชนิดหนัก (Heavy Workshop) ได้แก่ โรงฝึกงานช่างยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไม้ ฯลฯ ใช้พื้นที่ ดังนี้

พื้นที่	พื้นที่ต่อคน (ตารางเมตร)
ระดับต่ำสุด (Minimum)	10
ระดับปานกลาง (Adequate)	15
ระดับที่ต้องการ (Desiration)	20

2. โรงฝึกงานชนิดเบา (Light Workshop) ได้แก่ โรงฝึกงานช่างวิทยุ ช่างตัดเย็บ ช่างวาดภาพ ใช้พื้นที่ ดังนี้

พื้นที่	พื้นที่ต่อคน (ตารางเมตร)
ระดับต่ำสุด (Minimum)	5
ระดับปานกลาง (Adequate)	7.5
ระดับที่ต้องการ (Desiration)	10

ปรีชา บุญอินทุ ได้กล่าวถึงกฎเกณฑ์ของกรมอาชีวศึกษา ในขณะที่กำลังทำการวิจัยว่า

ขณะนั้นประเทศไทยยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่ของสถานศึกษาในระดับอาชีวศึกษาโดยตรง แต่กรมอาชีวศึกษาได้นำเอาเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่ของสถาบันวิจัยอาคารเรียนแห่งเอเซียมาเป็นหลักหรือนแนวทางในการออกแบบอาคารที่ใช้ในสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา²⁰

กรมอาชีวศึกษา ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานอาคารทางการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (ปวช. และปวส.) พ.ศ. 2524 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้อาคารทางการศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรมทั้งสองระดับดังกล่าวให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาก่อสร้างต่อเนื่องของอาคารโรงฝึกงานและอาคารอื่น ๆ ที่มีราคาก่อสร้างไม่เกินราคาต่อตารางเมตร ที่สำนักงานประมาณกำหนด²¹

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น การออกแบบและการจัดเนื้อที่ห้อง หรือเนื้อที่ฝึกงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามความจำเป็นของการเรียนการสอน แต่เนื้อที่ของอาคารโรงฝึกงานจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ช่างกลโรงงาน	พื้นที่	15.26 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างก่อสร้าง	พื้นที่	12.26 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างยนต์	พื้นที่	13.39 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	พื้นที่	9.01 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	พื้นที่	10.5 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างไฟฟ้ากำลัง	พื้นที่	10.32 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน

ค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ที่เหมาะสม

ยูเนสโก ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของโรงเรียนในแถบเอเชีย พบว่า ห้องเรียนปกติจะมีค่าการใช้ประโยชน์เท่ากับร้อยละ 90 และห้องปฏิบัติการและโรงฝึกงานจะมีค่าการใช้ประโยชน์ร้อยละ 75²²

Richard P. Dober, กล่าวถึงการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการไว้ว่า

อัตราการให้ห้องปฏิบัติการมักน้อยกว่าห้องเรียนธรรมดา เพราะการให้ห้องปฏิบัติการมักจะต่อเนื่องกันหลายชั่วโมง ผู้บริหารมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียเชื่อว่า ค่าการใช้ห้องปฏิบัติการเต็มที่ (Full Utilization) มีค่าเท่ากับ 80%²³

กล่าวโดยทั่วไปแล้วการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดชนพยายามจัดตารางสอนเพื่อให้ห้องเรียนได้ใช้ประโยชน์เต็มที่ถึง 100% นั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ ส่วนมากมักจะถือว่าห้องเรียนขนาดใหญ่มีค่าการใช้ประโยชน์ 80% ก็ถือว่าใช้ได้แล้ว ส่วนห้องปฏิบัติการและโรงฝึกงานอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ได้ระหว่าง 60% ถึง 80% การตั้งเกณฑ์ไว้เช่นนั้น ก็เนื่องจากจะไม่มีเวลาทำความสะอาดหรือเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ได้²⁴

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Vickery D. J. ได้เสนอแนะว่า ห้องเรียนปกติควรมีค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 90 ส่วนห้องเรียนพิเศษ เช่น โรงฝึกงาน ห้องปฏิบัติการ ควรมีค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 75²⁵

เพ็ญศรี เต่งกุล ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของวิทยาลัยครูภาคใต้ โดยตั้งเกณฑ์การใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมของห้องปฏิบัติการเท่ากับร้อยละ 75 เช่นเดียวกัน²⁶

จากการศึกษารวบรวมคดีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปและนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. การศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิค โดยการคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานจากการพิจารณาดัชนี 2 ค่า ดังนี้

1.1 อัตราการใช้ห้อง (Room Utilization) โดยมีค่าเป็นอัตรา ร้อยละ ตามสูตรดังนี้

$$\text{อัตราการใช้ห้อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ เท่ากับ 66 คาบ

1.2 อัตราการใช้พื้นที่ (Student Utilization) โดยมีค่าเป็นอัตรา

$$\text{อัตราการใช้พื้นที่} = \frac{\text{ความจุของห้องที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{ความจุของห้องที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{ความจุของห้องที่ควรจะเป็นไปได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์} \\ = \frac{\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}{\text{พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐาน}} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์มาตรฐานของพื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์มาตรฐาน
อาคารทางการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ประเภทช่างอุตสาหกรรม (ปวช. และ
ปวส.) พ.ศ.2524 ของกรมอาชีวศึกษา

2. หาค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงาน โดยวิธีทางสถิติ
ของการหาค่าเฉลี่ยมัธยิมเลขคณิต เมื่อคำนวณค่าอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่
ของโรงฝึกงานแต่ละสาขาจากข้อ 1 แล้วจึงนำมาหาค่ามัธยิมเลขคณิตตามสูตร ได้ดังนี้

$$\text{มัธยิมเลขคณิต}^{27} (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\sum X$ คือ ผลรวมของอัตราการใช้ห้อง หรืออัตราการใช้พื้นที่
ของโรงฝึกงาน

N คือ จำนวนโรงฝึกงาน

\bar{X} คือ มัธยิมเลขคณิตของอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้
พื้นที่

3. หลังจากการคำนวณค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของแต่ละสาขา
วิชาทั้ง 2 ค่าแล้ว ก็นำมาดำเนินการวิเคราะห์ เป็นขั้น ๆ ดังนี้

3.1 นำค่ามัธยิมเลขคณิตทั้ง 2 ค่า คืออัตราการใช้ห้องและอัตราการ
ใช้พื้นที่ของแต่ละสาขาวิชา มาหามัธยิมเลขคณิต จะได้เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง
และอัตราการใช้พื้นที่ กล่าวคือจะได้ค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์ อาคารโรงฝึก
ช่างอุตสาหกรรมรวม 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคตะวันออกเฉียง
กรมอาชีวศึกษา

3.2 หาค่าเกณฑ์ปกติรวมสาขาวิชาของแต่ละวิทยาลัย

3.3 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมัธยิมเลขคณิต โดยใช้สูตร ดังนี้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน²⁸

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ x_i คือ ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตราการใช้ห้องหรืออัตราการใช้พื้นที่ของแต่ละสาขาวิชา แต่ละวิทยาลัยเทคนิค

\bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิตของดัชนีแต่ละค่าของแต่ละสาขาวิชา

N คือ จำนวนโรงฝึกงาน

3.4 จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้ นำมาหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต และใช้หาช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ของค่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงาน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.5 สูตรในการคำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต²⁹ คือ

$$Sm = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Sm คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N คือ จำนวนโรงฝึกงาน

3.6 การคำนวณหาช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานนั้น ผู้วิจัยจะหาช่วงความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรช่วงความเชื่อมั่น³⁰ ดังนี้

$$\mu = \bar{X} \pm t_{.05} S_m$$

เมื่อ $t_{.05}$ คือ ค่าที่ได้จากตารางแจกแจงที่
(t-distribution) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ
.05 และที่แห่งความเป็นอิสระ (Degree
of freedom) เท่ากับ N-1

S_m คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต

\bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิตของดัชนีแต่ละค่าของการใช้
ประโยชน์อาคารโรงฝึกงาน

μ คือ ช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ

4. พิจารณาเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของแต่ละ
วิทยาลัยเทคนิค กับค่าเกณฑ์ปกติ โดยใช้ช่วงความเชื่อมั่น 95% ในการพิจารณาเพื่อแบ่ง
ระดับการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงาน เป็น 3 ระดับ คือ สูงกว่าปกติ ปกติ และต่ำ
กว่าปกติ

5. พิจารณาค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชาของแต่ละ
วิทยาลัย และรวมวิทยาลัยกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ของยูเนสโก คือ
ร้อยละ 75 ว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่

เชิงอรรถ

¹ พงษ์พันธ์ วัชวัตพันธ์, "การวางแผนผังโรงงาน โดยใช้วิธีเชิงปริมาณ," วิศวกรรมสาร, ฉบับที่ 2, เมษายน 2521, หน้า 28.

² ชัยวัฒน์ อิศรัตน์, "การจัดผังโรงงานโรงเรียน," เอกสารประกอบการสอน, ปี 2528, (เอกสารอัดสำเนา).

³ D.J. VICKERY, Educational Buildings Space and Cost Norms For Educational Planners (Study 16; Ohio : Asian Regional Institute for School Building Research, 1969), p. 31.

⁴ Council of Educational Facility Planners, Guide for Planning Educational Facilities (Columbus; Ohio, 1969), p. 31.

⁵ Frederic C. Wood, "Space Requirement for Physical Facilities," Handbook of College and University Administration: General (Princeton: Wood & Tower, Inc., 1970), p. 103.

⁶ W.D. Mc Clurkin, School Building Planning (New York: Mcmillan Company, 1964), pp. 60-61.

⁷ The Bureau of Surveys and Administrative Studies, "A Co-operative Study of the Jay School Corporation," School Survey Series (No. 65, Bloomington: Indiana University, 1965), p. 258.

⁸ ศิริเพ็ญ อิ่มสุข, "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของโรงเรียนรัฐบาลในอำเภอลาดกระบัง จังหวัดนคร ปี พ.ศ.2512," วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2513, หน้า 14-17.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⁹ กาญจนา รงคะประยูร, "การใช้อาคารสถานที่ของวิทยาลัยครูในพระนครและธนบุรี," *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2514, หน้า 17.

¹⁰ ไพบรินทร์ เนตรหาญ, "การใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร," *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2516, หน้า 17.

¹¹ ประไพพิศ โสฬสลิขิตศักดิ์, "การใช้ประโยชน์ห้องเรียนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย," *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2518, หน้า 53.

¹² ชุ่มศรี บุญสิทธิ์, "การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร," *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2524, หน้า 85-87.

¹³ สมพงษ์ ชำกัญ, "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา," *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2525, หน้า 17.

¹⁴ ศิริเพ็ญ อิ่มสุข, *สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว*, หน้า 14-17.

¹⁵ สมพงษ์ ชำกัญ, *สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว*, หน้า 17-20.

¹⁶ ชุ่มศรี บุญสิทธิ์, *สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว*, หน้า 85-87.

¹⁷ สมพงษ์ ชำกัญ, *สิ่งที่ได้อ้างมาแล้ว*, หน้า 35.

¹⁸ Amphon Pitanilabut, Guidelines for Planning of Facilities for Technical and Vocational Education (Bangkok: UNESCO, 1979), p. 17.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹⁹ Ibid, p. 17.

²⁰ Precha Pungindu, Report of, A Study on Setting Standard for School Shop in Thailand (Pennsylvania : Department of Architecture, The Pennsylvania State University, 1973), p. 16-17.

²¹ กระทรวงศึกษาธิการ, กรมอาชีวศึกษา. "เกณฑ์มาตรฐานสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา พ.ศ.2525," (เอกสารอัดสำเนา).

²² Unesco, Asian Regional Institute for School Building Research, School Building Design Asia (Kulawatne : Colombo, 1972), p. 29.

²³ Richard P. Dober, Campus Planning (New York : The reinhold Publishing Corporation, 1965), p. 65.

²⁴ Asian Regional Institute for School Building Research, A Study of Utilization, Design and Cost of Secondary Schools (Singapore : UNESCO, 1970), p. 43.

²⁵ Vickery, loc.cit.

²⁶ iewiczี เต้สกุล "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของวิทยาลัยครูภาคใต้," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514, หน้า 152.

²⁷ Fredefic C. Mills, Introduction to Statistics (New York : Henry Holt and Company, 1956), p. 89.

²⁸ Gene V. Glass, and Julian C. Stanley, Statistical Method in Education and Psychology (New York : Prentice-Hall, 1970), p. 248.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

²⁹ Ibid, p. 294.

³⁰ Ibid, p. 294.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่เปิดสอนครบ 6 สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ซึ่งได้แก่ ช่างยนต์ ช่างกล-โรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น และช่างก่อสร้าง

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) จาก 5 กลุ่มวิทยาลัยเทคนิค คือ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคเหนือ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออก กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคกลาง และกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคใต้ สังกัดกองวิทยาลัยเทคนิคในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530

กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งในกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกมีสาขาวิชาที่เปิดครบ 6 สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมอยู่ 5 วิทยาลัย คือ

1. วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
2. วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
3. วิทยาลัยเทคนิคสันทับ
4. วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
5. วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสำรวจการใช้อาคารโรงฝึกงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแบบฟอร์มการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาพของข้อมูลที่มีผู้วิจัยต้องการ โดยแบ่งออกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

7 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

1. สถานศึกษา วันเดือนปี ที่สำรวจและจำนวนคาบเวลาที่ใช้สอนใน 1 สัปดาห์ ภาคการศึกษาที่สำรวจ
2. ประเภทของโรงฝึกงาน
3. ขนาดห้อง (กว้าง x ยาว)
4. พื้นที่ห้อง (ตารางเมตร)
5. จำนวนนักเรียนใช้โรงฝึกงานจริง ต่อ 1 สัปดาห์
6. จำนวนคาบเวลาใช้โรงฝึกงานจริง ต่อ 1 สัปดาห์
7. หมายเหตุ

เครื่องมือเป็นแบบสำรวจ 1 ชุด มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประกอบด้วย

- ชื่อวิทยาลัยเทคนิคที่สำรวจ
- วัน เดือน ปี ที่สำรวจ
- จำนวนคาบเวลาที่ใช้สอนใน 1 สัปดาห์
- ภาคการศึกษาที่สำรวจ

ตอนที่ 2 ประกอบด้วย

- ประเภทโรงฝึกงาน
- ขนาดของห้องหรือโรงฝึกงาน (กว้าง x ยาว)
- พื้นที่ห้องหรือโรงฝึกงาน (ตารางเมตร)
- จำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์
- จำนวนคาบเวลาเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์
- หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่

แบบสำรวจการใช้อาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิค.....

สำรวจวันที่.....เดือน.....พ.ศ.2530

จำนวนคาบเวลาที่ใช้สอนใน 1 สัปดาห์.....คาบ ภาคการศึกษาที่.....

ประเภท โรงฝึกงาน	ขนาดของห้อง หรือ โรงฝึกงาน (กว้างxยาว)	พื้นที่ห้องหรือ โรงฝึกงาน (ตร.ม.)	จำนวนนักเรียน เข้าใช้โรงฝึก งานใน 1 สัปดาห์	จำนวนคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึก งานใน 1 สัปดาห์	หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองใช้เครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบแบบสำรวจที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพ และทดลองใช้ในอาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ผลการทดลองใช้และบันทึกข้อมูลที่ได้ ได้นำมาปรับปรุงและนัดหมายจนปรากฏว่าเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้โดยตรงตามวัตถุประสงค์

รายนามอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพและทดลองใช้ ดังนี้

1. อาจารย์เสริฎ หรุ่นรักวิทย์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
2. อาจารย์พัลลภะ พงษ์ผล ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยวางแผนการเก็บข้อมูลและการใช้แบบสำรวจ ซึ่งผู้วิจัยได้เดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง จาก 5 วิทยาลัยเทคนิคในภาคตะวันออก ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูล แผนผังโรงฝึกงาน การวัดขนาดพื้นที่โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชาชีพ จากแผนกอาคารสถานที่
2. รวบรวมตารางสอน ตารางการใช้โรงฝึกงานของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 พร้อมทั้งบัญชีรายชื่อแสดงจำนวนนักเรียน แต่ละชั้นระดับของสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ที่เข้าฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม ทั้ง 6 สาขาวิชาชีพ จากฝ่ายวิชาการ แผนกทะเบียนและสถิติ และหัวหน้าแผนกวิชาชีพ พร้อมทั้งทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบสำรวจ

นอกเหนือจากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้สอบถามอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารและการใช้โรงฝึกงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนตามแบบสำรวจการใช้อาคารโรงฝึกงาน สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ใช้เวลาประมาณ 10 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาจำแนกตามวิทยาลัยเทคนิคและตาม โรงฝึกงานของแต่ละสาขาวิชาชีพ โดยปฏิบัติ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนวณหาพื้นที่ของโรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชาชีพ
2. จำแนกจำนวนชั่วโมงฝึกงานและจำนวนนักเรียนที่เข้าฝึกปฏิบัติงานของแต่ละสาขาวิชาใน 1 สัปดาห์
3. หาค่าร้อยละในการคำนวณหาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานจากดัชนี 2 ค่า คือ อัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่จากสูตร ดังนี้

$$\text{อัตราการใช้ห้อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

$$\text{อัตราการใช้พื้นที่} = \frac{\text{ความจุของห้องที่ใช้จริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{ความจุของห้องที่ควรใช้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

$$\begin{aligned} &\text{ความจุของห้องที่ควรใช้ได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์} \\ &= \frac{\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}{\text{พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐาน}} \end{aligned}$$

พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐานใช้เกณฑ์มาตรฐานสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2525 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานอาคารโรงฝึกงานประเภทช่างอุตสาหกรรมในระดับ ปวช. และ ปวส. ดังนี้

ช่างกลโรงงาน	พื้นที่	15.26 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างก่อสร้าง	พื้นที่	12.26 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างยนต์	พื้นที่	13.39 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	พื้นที่	9.01 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	พื้นที่	10.5 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน
ช่างไฟฟ้ากำลัง	พื้นที่	10.32 ตร.ม.	ต่อนักศึกษา 1 คน

4. ใช้มีช้อมูลเลขคณิตในการคำนวณหาค่าเกณฑ์ปกติ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้ประโยชน์โรงฝึกงาน คืออัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ของแต่ละสาขาวิชา และรวมทุกสาขาวิชา ดังนี้

4.1 หามีช้อมูลเลขคณิต¹

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จากสูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิต

$\sum X$ คือ ผลรวมของอัตราการใช้ห้อง หรืออัตราการใช้พื้นที่ของ
โรงฝึกงาน

N คือ จำนวนโรงฝึกงาน

4.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน²

$$\text{จากสูตร } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

X_i คือ ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตราการใช้
ห้อง หรืออัตราการใช้พื้นที่ของแต่ละโรงฝึกงาน

\bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิต

N คือ จำนวนโรงฝึกงาน

5. คำนวณหาค่าช่วงความเชื่อมั่น³ 95% ของค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้
ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ ในการพิจารณาเพื่อแบ่งระดับการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึก
งานเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำกว่าปกติ ปกติ สูงกว่าปกติ

$$\text{จากสูตร } M = \bar{X} \pm t_{.05} Sm$$

M คือ ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ

\bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิตของดัชนีในแต่ละค่าของการใช้อาคารโรงฝึกงาน

$t_{.05}$ คือ ค่าที่ได้จากตารางแจกแจงที่ (t-Distribution) ที่ระดับ
ความมีนัยสำคัญ .05 โดยใช้ในการทดสอบแบบ 2 ทิศทาง และ
ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) เท่ากับ
 $N - 1$

Sm คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต

$$Sm = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N คือ จำนวนโรงฝึกงาน

6. ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชา ได้แก่ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างก่อสร้าง ว่ามีการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมแล้วหรือไม่ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

$$\text{จากสูตร } t = \frac{\bar{X} - M}{S_m} \quad (df = N - 1)$$

เมื่อคำนวณค่า t จากสูตรได้แล้ว นำไปเปรียบเทียบกับค่า t จากตาราง แจกแจงชนิด one-tailed test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ตัวอย่างที่ 1 หาค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิค- ฉะเชิงเทรา

1. หาค่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานสาขาช่างยนต์ ในอัตรการใช้ห้อง และอัตรการใช้พื้นที่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- จำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์ เท่ากับ 60 คาบ
- จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ เท่ากับ 66 คาบ
- มีพื้นที่ห้องหรือพื้นที่ปฏิบัติงานเท่ากับ 542 ตร.ม.
- พื้นที่โรงฝึกงานต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐานเท่ากับ 13.39 ตร.ม.
- ความจุของห้องที่ใช้จริงใน 1 สัปดาห์ เท่ากับนักเรียน 4,298 คน

$$\text{อัตรการใช้ห้อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

$$\text{ดังนั้นอัตรการใช้ห้อง} = \frac{60 \times 100}{66} = 90.90\%$$

$$\text{อัตรการใช้พื้นที่} = \frac{\text{ความจุของห้องที่ใช้จริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{ความจุของห้องที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจุของห้องที่ควรใช้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

$$= \frac{\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนคาบที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}{\text{พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐาน}}$$

$$= \frac{542 \times 66}{13.39} = 2,671 \text{ คน}$$

$$\text{ดัชนีอัตราการใช้พื้นที่} = \frac{4298 \times 100}{2671}$$

$$= 160.87\%$$

ตัวอย่างที่ 2 การหามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม ของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

1. หามัชฌิมเลขคณิตของอัตราการใช้ห้อง

$$\text{จากสูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{90.90+83.33+93.94+93.94+100+86.36}{6}$$

$$= 91.41$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ห้อง

$$\text{จากสูตร } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(83.39-91.41)^2 + \dots + (100.00-91.41)^2}{6 - 1}}$$

$$= 5.96$$

3. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิตของอัตราการใช้ห้อง

$$\text{จากสูตร } S_m = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$S_m = \frac{5.96}{\sqrt{6}} = 2.43$$

4. หามัชฌิมเลขคณิตของอัตราการใช้พื้นที่

$$\text{จากสูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{160.87+102.36+156.25+109.92+223.64+58.73}{6} \\ &= 135.30 \end{aligned}$$

5. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้พื้นที่

$$\text{จากสูตร } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{(160.87-135.30)^2 + \dots + (58.73-135.30)^2}{6 - 1}} \\ &= 57.40 \end{aligned}$$

6. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิตของอัตราการใช้พื้นที่

$$\text{จากสูตร } S_m = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

$$S_m = \frac{57.40}{\sqrt{6}} = 23.43$$

7. การคำนวณหาช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์โรงฝึกงาน 6 สาขาวิชา ในอัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ โดยใช้สูตรช่วงความเชื่อมั่น 95% ขึ้นหึ่งความเป็นอิสระ (df) = N-1 = 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จากสูตร } \mathcal{M} = \bar{X} \pm t_{.05} S_m$$

7.1 การหาช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติในอัตราการใช้ห้อง

$$\mathcal{M} = 91.41 \pm 2.571 \times 2.43$$

$$\mathcal{M} = 85.16 - 97.66$$

7.2 การหาช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติในอัตราการใช้พื้นที่

$$\mathcal{M} = 135.31 \pm 2.571 \times 23.43$$

$$\mathcal{M} = 75.06 - 195.54$$

หมายเหตุ 2.571 ได้จากตารางแจกแจงค่าที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยใช้ระดับความมีนัยสำคัญแบบ 2 ทิศทาง (two-tailed test) ที่แห่งความเป็นอิสระ (df) = N-1 = 5

ตัวอย่างที่ 3 การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม ของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรากับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเท่ากับ 75 ตามเกณฑ์ของยูเนสโก โดยมีค่า 1 เท่ากับ 91.41

$$\text{จากสูตร } t = \frac{\bar{X} - \mathcal{M}}{S_m} \quad (df = N - 1)$$

1. การทดสอบค่าที่ ของอัตราการใช้ห้อง

$$t = \frac{91.41 - 75}{2.43}$$

$$t = 6.75^*$$

ค่า t จากตารางแจกแจงชนิด one-tailed test ระดับความมีนัยสำคัญ .05 มีค่าเป็น 2.015 แสดงว่าอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. การทดสอบค่าที่ของอัตราการใช้พื้นที่ โดยมีค่า 1 เท่ากับ 135.30

$$t = \frac{135.30 - 75}{23.43}$$

$$t = 2.57^*$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าที่ แสดงว่า อัตราการใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานของวิทยาลัย
เทคนิคฉะเชิงเทราสูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือ
อัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิงอรรถ

¹ Frederic C. Mills, Introduction to Statistics (New York : Henry Holt and Company, 1956), p. 89.

² Gene V. Glass and Julian C. Stanley, Statistical Method in Education and Psychology (New York : Prentice-Hall, 1970), p. 248.

³ Ibid., p. 294.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์จำนวนการใช้พื้นที่โรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชาของวิทยาลัย-เทคนิค 5 แห่ง แสดงในตารางที่ 1
2. วิเคราะห์จำนวนคาบเวลาที่ใช้โรงฝึกงานจริงกับคาบเวลาที่ควรใช้โรงฝึกงานเต็มทีใน 1 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 2
3. วิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 3
4. หาค่าร้อยละของค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตรการใช้ห้อง และอัตรการใช้พื้นที่ ของโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา แสดงในตารางที่ 4
5. หาค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม 6 สาขา ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียง จำนวน 5 วิทยาลัย แสดงในตารางที่ 5 และตารางที่ 6
6. เปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชาของวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่งกับค่าเกณฑ์ปกติ ในช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงในตารางที่ 7-11
7. ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคาร โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม ของกลุ่มวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียง ของกรมอาชีวศึกษา ที่เปิดสอนครบทั้ง 6 สาขาวิชาชั้น มีการใช้ประโยชน์เหมาะสมแล้วหรือไม่ แสดงในตารางที่ 12-17

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จำนวนการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัย-เทคนิค 5 แห่ง

ตารางที่ 1

จำนวนการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 6 สาขาวิชาของวิทยาลัยเทคนิค 5 แห่ง

ประเภทโรงฝึกงาน	จำนวนพื้นที่เป็นตารางเมตร				
	วท. จันทบุรี	วท. ชลบุรี	วท. สันทิหีบ	วท. ฉะเชิงเทรา	วท. ปราจีนบุรี
ช่างก่อสร้าง	1,152	700	1,660	600	568
ช่างยนต์	1,125	660	1,353	542	520
ช่างกลโรงงาน	912	504	1,550	700	520
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	800	728	1,266	400	520
ช่างไฟฟ้า	872	840	1,144	590	568
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	567	840	586	616	240

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่าโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้างของวิทยาลัยเทคนิคสันทิหีบ มีพื้นที่มากที่สุดคือ 1,660 ตารางเมตร และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 568 ตารางเมตร โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคสันทิหีบ มีพื้นที่มากที่สุดคือ 1,353 ตารางเมตร และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 520 ตารางเมตร โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงานของวิทยาลัยเทคนิคสันทิหีบ มีพื้นที่มากที่สุดคือ 1,550 ตารางเมตร และของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 504 ตารางเมตร โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่นของวิทยาลัยเทคนิคสันทิหีบ มีพื้นที่มากที่สุดคือ 1,266 ตารางเมตร และของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 400 ตารางเมตร โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้าของวิทยาลัยเทคนิคสันทิหีบ มีพื้นที่มากที่สุดคือ 1,144 ตารางเมตร และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 568 ตารางเมตร โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีพื้นที่มากที่สุดคือ 840 ตารางเมตร และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 240 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์จำนวนคาบเวลาที่ใช้โรงฝึกงานจริงกับคาบเวลาที่ควรใช้โรงฝึกงานเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

ตารางที่ 2
จำนวนคาบเวลาที่ใช้โรงฝึกงาน
จริง/คาบเวลาที่ควรใช้โรงฝึกงานเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

โรงฝึกงาน สาขาวิชา	จำนวนคาบเวลาที่ใช้จริง/คาบเวลาที่ควรใช้ใน 1 สัปดาห์				
	วท. จันทบุรี	วท. ชลบุรี	วท. สัทหีบ	วท. ฉะเชิงเทรา	วท. ปราจีนบุรี
ช่างก่อสร้าง	66 66	65 66	61 66	57 66	55 66
ช่างยนต์	57 66	71 66	69 66	60 66	60 66
ช่างกลโรงงาน	70 66	70 66	65 66	55 66	50 66
ช่างเชื่อมและ โลหะแผ่น	64 66	67 66	70 66	66 66	58 66
ช่างไฟฟ้า	70 66	70 66	68 66	62 66	56 66
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	65 66	63 66	61 66	62 66	62 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2 ปรากฏว่า โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้างของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 66 คาบ และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงต่ำที่สุดคือ 55 คาบ โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 71 คาบ และของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงต่ำที่สุดคือ 57 คาบ โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงานของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรีและวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 70 คาบ และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรีมีคาบเวลาที่ใช้จริงต่ำสุด คือ 50 คาบ โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่นของวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีคาบเวลาที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 70 คาบ และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงต่ำสุดคือ 58 คาบ โรงฝึกงานช่างไฟฟ้าของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 70 คาบ และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรีมีคาบเวลาที่ใช้จริงน้อยที่สุดคือ 56 คาบ โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีคาบเวลาที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 65 คาบ และของวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีคาบเวลาที่ใช้จริงน้อยที่สุดคือ 61 คาบ

3. วิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์

ตารางที่ 3

จำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์

โรงฝึกงานสาขาวิชา	จำนวนนักเรียนที่ใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์				
	วท. จันทบุรี	วท. ชลบุรี	วท. สัตหีบ	วท. ฉะเชิงเทรา	วท. ปราจีนบุรี
ช่างก่อสร้าง	2,206	3,910	2,795	1,897	2,141
ช่างยนต์	2,773	6,005	4,058	4,298	3,931
ช่างกลโรงงาน	2,666	4,974	5,190	3,099	1,704
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	3,588	6,842	4,728	5,623	4,094
ช่างไฟฟ้า	5,280	10,947	5,565	5,896	3,396
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	3,532	7,024	2,396	4,960	3,712

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3 ปรากฏว่า โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้างของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์มากที่สุดคือ 3,910 คน และของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์น้อยที่สุดคือ 1,897 คน โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์มากที่สุดคือ 6,005 คน และของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรีมีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์น้อยที่สุดคือ 2,773 คน โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงานของวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์มากที่สุดคือ 5,190 คน และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรีมีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์น้อยที่สุดคือ 1,704 คน โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่นของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์มากที่สุดคือ 6,842 คน และของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรีมีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์น้อยที่สุดคือ 3,588 คน โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้าของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์มากที่สุดคือ 10,947 คน และของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์น้อยที่สุดคือ 3,396 คน โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์มากที่สุดคือ 7,024 คน และของวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์น้อยที่สุดคือ 2,396 คน

4. หาค่าร้อยละของค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตรากาการใช้ห้อง และอัตรากาใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4

อัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา

โรงฝึกงานสาขา	ร้อยละของค่าการใช้ประโยชน์											
	อัตราการใช้ห้อง						อัตราการใช้พื้นที่					
	วท. จันทบุรี	วท. ชลบุรี	วท. สกลนคร	วท. ฉะเชิงเทรา	วท. ปราจีนบุรี	วท. จันทบุรี	วท. ชลบุรี	วท. สกลนคร	วท. ฉะเชิงเทรา	วท. ปราจีนบุรี	วท. จันทบุรี	วท. ชลบุรี
ช่างก่อสร้าง	100.00	98.48	92.42	86.36	83.33	35.57	103.75	31.27	58.73	70.02	70.02	70.02
ช่างยนต์	86.36	107.57	104.54	90.90	90.90	49.82	183.90	60.62	160.87	152.80	152.80	152.80
ช่างกลโรงงาน	106.06	106.06	98.48	83.33	75.75	67.59	228.18	77.42	102.36	75.76	75.76	75.76
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	96.97	101.51	106.06	100.00	87.88	71.35	149.52	59.41	223.64	125.25	125.25	125.25
ช่างไฟฟ้า	106.06	106.06	103.03	93.94	84.85	94.68	203.77	76.06	156.25	93.49	93.49	93.49
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	98.48	95.45	92.42	93.94	93.94	85.04	122.93	55.82	109.92	211.14	211.14	211.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4 จะพบว่าค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องและอัตราการ
ใช้พื้นที่ มีค่าสูงสุดและต่ำสุด ดังต่อไปนี้

4.1 อัตราการใช้ห้อง

4.1.1 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับร้อยละ 100.00 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี
มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 83.33

4.1.2 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มี
ค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับร้อยละ 107.57 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มี
ค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 86.36

4.1.3 โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
และวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับร้อยละ 106.06
วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 75.75

4.1.4 โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิทยาลัยเทคนิค-
สัตหีบ มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับร้อยละ 106.06 วิทยาลัยเทคนิค
ปราจีนบุรี มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 87.88

4.1.5 โรงฝึกงานช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และ
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับร้อยละ 106.06
วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 84.85

4.1.6 โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
มีค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับร้อยละ 98.48 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีค่า
ร้อยละของอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 92.42

4.2 อัตราการใช้พื้นที่

4.2.1 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
มีค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับร้อยละ 103.75 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มี
ค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 31.27

4.2.2 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มี
ค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับร้อยละ 183.90 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มี
ค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 49.82

4.2.3 โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีค่า
ร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับร้อยละ 228.18 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีค่า
ร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 67.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิทยาลัยเทคนิค-
ฉะเชิงเทรา มีค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับร้อยละ 223.64 วิทยาลัย-
เทคนิคสัตหีบ มีค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 59.41

4.2.5 โรงฝึกงานช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีค่า
ร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับร้อยละ 203.77 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีค่า
ร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 76.06

4.2.6 โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี
มีค่าร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับร้อยละ 211.14 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ มีค่า
ร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 55.82

5. หาค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม
6 สาขาวิชา ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออก

วิชา - หาค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องจำแนกสาขาวิชา และรวมสาขา

วิชา - หาค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่จำแนกสาขาวิชา และรวมสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5
ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง จำแนกสาขาวิชาและรวมสาขาวิชา

ประเภทโรงฝึกงาน	ค่าเกณฑ์ปกติ (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	จำนวนโรงฝึกงาน (N)
ช่างก่อสร้าง	92.12	6.9	5
ช่างยนต์	96.05	9.3	5
ช่างกลโรงงาน	93.94	13.7	5
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	98.48	6.8	5
ช่างไฟฟ้า	98.79	9.2	5
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	94.85	2.3	5
รวมสาขาวิชา	95.70	8.35	30

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องมีดังนี้

- 5.1 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 92.12 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 6.9
- 5.2 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 96.05 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 9.3
- 5.3 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 93.94 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 13.7
- 5.4 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 98.48 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 6.8
- 5.5 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 98.79 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 9.2
- 5.6 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 94.85 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชาคือ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สาขาวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น สาขาวิชาช่างไฟฟ้า และสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 95.70 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 8.35

ตารางที่ 6
ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ จำแนกสาขาวิชาและรวมสาขาวิชา

ประเภทโรงฝึกงาน	ค่าเกณฑ์ปกติ (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	จำนวนโรงฝึกงาน (N)
ช่างก่อสร้าง	59.86	29.32	5
ช่างยนต์	121.60	61.78	5
ช่างกลโรงงาน	110.26	67.18	5
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	125.83	66.15	5
ช่างไฟฟ้า	124.85	53.59	5
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	116.37	58.55	5
รวมสาขาวิชา	109.90	57.86	30

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่มีดังนี้

5.8 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 59.86 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 29.32

5.9 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 121.60 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 61.78

5.10 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 110.26 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 67.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 125.83 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 66.15

5.12 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 124.85 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 53.59

5.13 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 116.37 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 58.55

5.14 โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชาคือ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สาขาวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น สาขาวิชาช่างไฟฟ้า และสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 109.90 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 57.86

6. เปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงาน กับค่าเกณฑ์ปกติโดยการนำค่าเกณฑ์ปกติ ของอัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ มาหาค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบ่งระดับการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานออกเป็น 3 ระดับ คือ เกณฑ์ปกติ หมายถึงค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95% ถ้าค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานสูงหรือต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่น 95% ก็หมายความว่าโรงฝึกงานนั้นมีค่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ

หาค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ของเกณฑ์ปกติในอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชา ตัวอย่างเช่น

\bar{X} = เกณฑ์ปกติของโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง เท่ากับ 92.12

S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 6.9

N = จำนวนโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้างเท่ากับ 5

หาค่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ โดยใช้สูตร ช่วงความเชื่อมั่น 95% ดังนี้

$$\mu = \bar{X} + t_{.05} S_m$$

μ คือ ช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ

$t_{.05}$ คือ ค่าที่ได้จากตารางแจกแจงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ขึ้นแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ N-1 ดังนั้นค่า $t_{.05} = 2.776$

S_m คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จากสูตร } S_m = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

$$\text{แทนค่าในสูตร } S_m = \frac{6.9}{\sqrt{5}} = 3.08$$

$$\mu = 92.12 + 2.776 \times 3.08$$

$$\mu = 83.57 \text{ และ } 100.67$$

ตารางที่ 7

ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงงาน
ของแต่ละสาขาวิชาของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียง
ในค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ห้องกับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ	ค่าเฉลี่ยร้อยละของอัตราการใช้ห้องของโรงงาน					
	กส.	ชย.	ชก.	ชช.	ชฟ.	ชอ.
92.58 - 98.82	92.12	96.05	93.94	98.48	98.79	94.85
	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8
ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงาน
ของแต่ละสาขาวิชาของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียง
ในค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้พื้นที่กับค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ช่วงความเชื่อมั่นของ ค่าเกณฑ์ปกติ	ค่าเฉลี่ยร้อยละของอัตราการใช้พื้นที่ของโรงงาน					
	กส.	ชย.	ชก.	ชช.	ชฟ.	ชอ.
88.31 - 131.49	59.85	121.60	110.26	125.83	124.85	116.97
	ต่ำกว่า ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ

จากตารางที่ 7-8 พบว่า โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียง สังกัดกรมอาชีวศึกษา แต่ละสาขาวิชา มีค่าเกณฑ์ปกติของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ห้อง และการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ ต่ำกว่าปกติ และสูงกว่าปกติ ดังนี้

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีค่าเกณฑ์ปกติของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ และอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าระดับในช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า และช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของค่าเฉลี่ยในอัตราการใช้ห้อง และการใช้พื้นที่อยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติทั้ง 2 ค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงเรียนช่างอุตสาหกรรม
แต่ละสถานศึกษา ในอัตราการใช้ห้องกับค่าเกณฑ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โรงฝึกงาน	อัตราการใช้ห้อง	วิทยาลัยเทคนิค					
		ช่วงความเชื่อมั่น ของค่าเกณฑ์ปกติ	จันทร์บุรี	พลบุรี	สัตหีบ	ฉะเชิงเทรา	ปราจีนบุรี
ช่างก่อสร้าง		83.57 - 100.67	100.00	98.48	92.42	86.36	83.33
ช่างยนต์		84.51 - 107.59	86.36	107.57	104.54	90.90	90.90
ช่างกลโรงงาน		76.94 - 110.94	106.06	106.06	98.48	83.33	75.75
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		90.04 - 106.92	96.97	101.51	106.06	100.00	87.88
ช่างไฟฟ้า		87.38 - 110.20	106.06	106.06	103.03	93.94	84.85
ช่างอิเล็กทรอนิกส์		92.00 - 97.70	98.48	95.45	92.42	93.94	93.94
รวมสาขาวิชา		92.58 - 98.82	98.99	102.52	99.49	91.41	86.11

ตารางที่ 10

การเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารใช้ประโยชน์ทางช่างอุตสาหกรรมของกลุ่ม
วิทยาลัยเทคนิคตะวันออกจำนวน 5 แห่ง ในอัตราใช้ห้อง กับช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โรงฝึกงาน	อัตราการใช้ห้อง		วิทยาลัยเทคนิค				
	ช่วงความเชื่อมั่น ของค่าเกณฑ์ปกติ	จำนวน ห้อง	ชลบุรี	สัตหีบ	ชะเชิงเทรา	ปราจีนบุรี	
ช่างก่อสร้าง	83.57 - 100.67	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	
ช่างยนต์	84.51 - 107.59	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	
ช่างกลโรงงาน	76.94 - 110.94	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ต่ำกว่า	
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	90.04 - 106.92	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ต่ำกว่า	
ช่างไฟฟ้า	87.38 - 110.20	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ต่ำกว่า	
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	92.00 - 97.70	สูงกว่าปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	
รวมสาขาวิชา	92.58 - 98.82	สูงกว่าปกติ	สูงกว่าปกติ	สูงกว่าปกติ	ต่ำกว่าปกติ	ต่ำกว่าปกติ	

จากตารางที่ 9-10 พบว่า โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม 6 สาขาวิชา ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 วิทยาลัย มีอัตราการใช้ห้องสูงกว่าเกณฑ์ปกติในระดับปกติ และต่ำกว่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามลำดับดังนี้

6.1 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติทั้ง 5 วิทยาลัย

6.2 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติทั้ง 5 วิทยาลัย

6.3 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน มีจำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสาคู และวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีจำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

6.4 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น มีจำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิค ที่มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคสาคู วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีจำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

6.5 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า มีจำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสาคู และวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีจำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิค ที่มีอัตราการใช้ห้องต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

6.6 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีจำนวน 1 วิทยาลัย ที่มีอัตราการใช้ห้องสูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และมีจำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสาคู

6.7 โรงฝึกงานรวมทุกสาขาวิชา รวมทั้งวิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้ห้องช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือ 92.58-98.82 เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานรวมทุกสาขาวิชาของแต่ละวิทยาลัย

จะพบว่ามีจำนวน 3 วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้ห้องสูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสหัสขันธ์ และวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีจำนวน 2 วิทยาลัยที่มีอัตราการใช้ห้องต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

ค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมแต่ละ
สถานศึกษาในอัตราการเพิ่มขึ้นที่ค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โรงฝึกงาน	อัตราการเพิ่มขึ้น		วิทยาลัยเทคนิค				
	ช่วงความเชื่อมั่น ของค่าเกณฑ์ปกติ	จำนวน	ชลบุรี	สกลนคร	ฉะเชิงเทรา	ปราจีนบุรี	
ช่างก่อสร้าง	23.47 - 96.25	35.57	103.75	31.27	58.37	70.02	
ช่างยนต์	44.93 - 198.27	49.82	183.90	60.62	160.87	152.80	
ช่างกลโรงงาน	26.98 - 193.54	67.59	228.18	77.42	102.36	75.76	
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	43.72 - 207.94	71.35	149.52	59.41	223.64	125.25	
ช่างไฟฟ้า	58.34 - 191.36	94.68	203.77	76.06	156.25	93.49	
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	44.30 - 189.64	85.04	122.93	55.82	109.92	211.14	
รวมสาขาวิชา	88.31 - 131.49	67.34	165.34	60.10	135.30	121.41	

ตารางที่ 12

การพิจารณาเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 แห่ง ในอัตราการใช้น้ำที่เกี่ยวกับช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โรงฝึกงาน	อัตราการใช้น้ำ					วิทยาลัยเทคนิค				
	ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติ	จันทบุรี	ชลบุรี	สกลนคร	ฉะเชิงเทรา	ปราจีนบุรี				
ช่างก่อสร้าง	23.47 - 96.25	ปกติ	สูงกว่าปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ				
ช่างยนต์	44.93 - 198.27	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ				
ช่างกลโรงงาน	26.98 - 193.54	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ				
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	43.72 - 207.94	ปกติ	ปกติ	ปกติ	สูงกว่าปกติ	ปกติ				
ช่างไฟฟ้า	58.34 - 191.36	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ				
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	44.30 - 189.64	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ				
รวมสาขาวิชา	88.31 - 131.49	ต่ำกว่าปกติ	สูงกว่าปกติ	ต่ำกว่าปกติ	สูงกว่าปกติ	ปกติ				

จากตารางที่ 11-12 พบว่า โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม 6 สาขาวิชา ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 วิทยาลัย มีอัตราการใช้พื้นที่ สูงกว่า เกณฑ์ปกติในระดับเกณฑ์ปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามลำดับ ดังนี้

6.8 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง จำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคสัสดีหีบ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

6.9 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ จำนวนทั้ง 5 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี วิทยาลัยเทคนิคสัสดีหีบ และ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

6.10 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคสัสดีหีบ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

6.11 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น จำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ภายใน ช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสัสดีหีบ

6.12 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า จำนวน 1 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสัสดีหีบ

6.13 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 วิทยาลัย เทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิค-ปราจีนบุรี จำนวน 4 วิทยาลัยเทคนิค มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่น ของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัย-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคจันทบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสตั๊ดหีบ

6.14 โรงฝึกงานรวมทุกสาขาวิชา รวมทุกวิทยาลัย มีอัตราการใช้นั้นที่ ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือ 88.31-131.49 เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใช้นั้นที่ของโรงฝึกงานรวมสาขาวิชาของแต่ละวิทยาลัยจะพบว่า มีจำนวน 2 วิทยาลัย ที่มีอัตราการใช้นั้นที่สูงกว่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี และวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีจำนวน 1 วิทยาลัย มีอัตราการใช้นั้นที่อยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และมีจำนวน 2 วิทยาลัย ที่มีอัตราการใช้นั้นที่ต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสตั๊ดหีบ

7. ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขา วิชาของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออก กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ ของยูเนสโก คือเท่ากับร้อยละ 75

ตารางที่ 13

การทดสอบค่าที ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์โรงงาน
ช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

โรงงาน	ค่าการใช้ประโยชน์ ที่เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		\bar{x}	Sm	df	t	\bar{x}	Sm	df	t
รวมสาขาวิชา	75	95.70	1.52	29	13.6*	109.90	10.56	29	3.30*
ช่างก่อสร้าง	75	92.12	3.08	4	5.5*	59.86	13.11	4	1.15
ช่างยนต์	75	96.05	4.15	4	5.1*	121.60	27.63	4	1.68
ช่างกลโรงงาน	75	93.94	6.13	4	3.1*	110.26	30.04	4	1.17
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	98.48	3.04	4	7.72*	125.83	29.58	4	1.72
ช่างไฟฟ้า	75	98.79	4.11	4	5.79*	124.85	23.97	4	2.08
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	75	94.85	0.89	4	19.30*	116.97	26.19	4	1.60

* นัยสำคัญระดับ .05

หมายเหตุ โรงงานแต่ละสาขาวิชา มี 5 โรงงาน

จากตารางที่ 13 พบว่า การใช้ประโยชน์อาคารโรงงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง 95.70 และอัตราการใช้พื้นที่ 109.90 ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทั้ง 2 ค่า อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา จะพบว่า ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทุกสาขาวิชา สำหรับค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ไม่แตกต่างกันกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทุกสาขาวิชาเช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

การทดสอบค่าที ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคาร
 โรงเรียนช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคโนโลยีรัตนบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

โรงเรียน	ค่าการใช้ประโยชน์ ที่เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		\bar{x}	Sm	df	t	\bar{x}	Sm	df	t
รวมสาขาวิชา	75	98.99	1.63	5	14.72*	67.34	8.93	5	-0.85
ช่างก่อสร้าง	75	100.00	-	-	-	35.57	-	-	-
ช่างยนต์	75	86.36	-	-	-	49.82	-	-	-
ช่างกลโรงงาน	75	106.06	-	-	-	67.59	-	-	-
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	96.97	-	-	-	71.35	-	-	-
ช่างไฟฟ้า	75	106.06	-	-	-	94.68	-	-	-
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	75	98.48	-	-	-	85.04	-	-	-

* นัยสำคัญระดับ .05

หมายเหตุ โรงเรียนช่างแต่ละสาขาวิชา มี 1 โรงฝึกงาน

จากตารางที่ 14 พบว่า การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง 98.99 สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เป็น 67.34 ซึ่งไม่แตกต่างกันกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม และเมื่อแยกพิจารณาพบว่า

- โรงฝึกงาน ช่างก่อสร้าง ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 6 สาขาวิชา มีอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- โรงฝึกงาน ช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- โรงฝึกงาน ช่างก่อสร้าง ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15

การทดสอบค่าที ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคาร
 โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

โรงฝึกงาน	ค่าการใช้ประโยชน์ ที่เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		\bar{x}	Sm	df	t	\bar{x}	Sm	df	t
รวมสาขาวิชา	75	102.52	1.98	5	13.9*	165.34	19.67	5	4.59*
ช่างก่อสร้าง	75	98.48	-	-	-	103.75	-	-	-
ช่างยนต์	75	107.57	-	-	-	183.90	-	-	-
ช่างกลโรงงาน	75	106.06	-	-	-	228.18	-	-	-
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	101.51	-	-	-	149.52	-	-	-
ช่างไฟฟ้า	75	106.06	-	-	-	203.77	-	-	-
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	75	95.45	-	-	-	122.93	-	-	-

* นัยสำคัญที่ระดับ .05

หมายเหตุ โรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชามี 1 โรงฝึกงาน

จากตารางที่ 15 พบว่า โรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 102.52 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 165.34 ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้ง 2 ค่า

เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา พบว่า โรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชา ได้แก่ ช่างก่อสร้าง ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

การทดสอบค่าที ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคาร
 โรงเรียนงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคโนโลยีสัจจะ กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

โรงเรียนงานช่าง	ค่าการใช้ประโยชน์ ที่เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		\bar{x}	Sm	df	t	\bar{x}	Sm	df	t
รวมสาขาวิชา	75	99.94	1.63	5	9.95*	60.10	6.84	5	-2.17*
ช่างก่อสร้าง	75	92.42	-	-	-	31.27	-	-	-
ช่างยนต์	75	104.54	-	-	-	60.62	-	-	-
ช่างกลโรงงาน	75	98.48	-	-	-	77.42	-	-	-
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	106.06	-	-	-	59.41	-	-	-
ช่างไฟฟ้า	75	103.03	-	-	-	76.06	-	-	-
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	75	92.42	-	-	-	55.82	-	-	-

* นัยสำคัญที่ระดับ .05

หมายเหตุ โรงเรียนงานแต่ละสาขาวิชา มี 1 โรงฝึกงาน

จากตารางที่ 16 พบว่า โรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบมีเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 99.94 สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม แต่มีเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 60.10 ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เมื่อแยกพิจารณาพบว่า โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน และโรงฝึกงานช่างไฟฟ้ามีอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทั้ง 2 ค่า ส่วนโรงฝึกงานช่างก่อสร้าง ช่างยนต์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างอิเล็กทรอนิกส์มีอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม แต่มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

การทดสอบค่าที ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคาร
โรงเรียนงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคโนโลยีและเชิงเทรา กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

โรงเรียนงาน	ค่าการใช้ประโยชน์ ที่เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		\bar{x}	Sm	df	t	\bar{x}	Sm	df	t
รวมสาขาวิชา	75	91.41	2.41	5	6.75*	135.30	23.43	5	2.57*
ช่างก่อสร้าง	75	86.36	-	-	-	58.37	-	-	-
ช่างยนต์	75	90.90	-	-	-	160.87	-	-	-
ช่างกลโรงงาน	75	83.33	-	-	-	102.36	-	-	-
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	100.00	-	-	-	223.64	-	-	-
ช่างไฟฟ้า	75	93.94	-	-	-	156.25	-	-	-
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	75	93.94	-	-	-	109.92	-	-	-

* นัยสำคัญที่ระดับ .05

หมายเหตุ โรงเรียนงานแต่ละสาขาวิชา มี โรงเรียนฝึกงาน

จากตารางที่ 17 พบว่า โรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคจะเชิงเทรา มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง 91.41 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ 135.30 สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เมื่อแยกพิจารณา พบว่า โรงฝึกงานช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น มีอัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ทั้ง 2 ค่า ส่วนโรงฝึกงานช่างก่อสร้างมีอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม แต่มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18

การทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคาร
 โรงเรียนงานช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคโนโลยีปราชญ์บุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

โรงเรียน	ค่าการใช้ประโยชน์ ที่เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง			อัตราการใช้พื้นที่				
		\bar{X}	Sm	df	t	\bar{X}	Sm	df	t
รวมสาขาวิชา	75	86.11	2.61	5	4.26*	121.41	22	5	2.11*
ช่างก่อสร้าง	75	90.90	-	-	-	70.02	-	-	-
ช่างยนต์	75	75.75	-	-	-	152.80	-	-	-
ช่างกลโรงงาน	75	84.85	-	-	-	75.76	-	-	-
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	93.94	-	-	-	125.25	-	-	-
ช่างไฟฟ้า	75	87.88	-	-	-	93.49	-	-	-
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	75	83.33	-	-	-	211.14	-	-	-

* นัยสำคัญที่ระดับ .05

หมายเหตุ โรงเรียนแต่ละสาขาวิชา มี 1 โรงฝึกงาน

จากตารางที่ 18 พบว่า โรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มี
เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง 86.11 และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ 121.41
สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เมื่อแยกพิจารณา พบว่า โรงฝึกงาน ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่าง
เชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้
พื้นที่สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทั้ง 2 ค่า ส่วนโรงฝึกงานช่างก่อสร้าง มีค่า
อัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมแต่มีค่าอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่า
การใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเรื่อง การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อหาค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม เฉพาะกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา
2. เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กับค่าเกณฑ์ปกติ
3. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรสำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เปิดสอนครบ 6 สาขาวิชาขึ้น คือ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างก่อสร้าง ซึ่งมีจำนวน 5 วิทยาลัยเทคนิค ในภาคต้นปีการศึกษา 2530 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) จาก 5 กลุ่มวิทยาลัยเทคนิค
2. การรวบรวมข้อมูล ใช้แบบสำรวจการใช้อาคารโรงฝึกงานและขนาดของโรงฝึกงาน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นโดยอาศัยแบบสำรวจของผู้อื่นเป็นแนวทางตัดแปลงให้เหมาะสมเป็นเครื่องมือและใช้การสอบถามประกอบ ผู้วิจัยได้เดินทางไปสำรวจเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยข้อมูลที่เกี่ยวกับตารางสอน แสดงจำนวนคาบเวลาและจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานของสาขาวิชาต่าง ๆ ตลอดจนสัปดาห์ รวบรวมได้จากฝ่ายวิชาการ ตลอดจนถึงแผนผังโรงฝึกงานรวบรวมจากแผนอาคารสถานที่ พร้อมทั้งทำการวัดขนาดด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ฉบับนี้ขอสงวนลิขสิทธิ์ไว้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่สำรวจและรวบรวมได้มาทำการจำแนกตามวิทยาลัย และตามสาขาหาจำนวนพื้นที่ ๆ ใช้ฝึกปฏิบัติงาน จำแนกคาบเวลาและจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์ พร้อมทั้งหาค่าร้อยละของค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตรากาใช้ห้อง และอัตรากาใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานแล้วจึงหาค่ามัธย-เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตรากาใช้ห้องและอัตรากาใช้พื้นที่ ต่อจากนั้นหาค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์โรงฝึกงาน และทำการเปรียบเทียบระหว่างค่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานกับค่าเกณฑ์ปกติ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ปกติ ต่ำกว่าปกติ และสูงกว่าปกติ ในช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พร้อมทั้งศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชาว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่ โดยการตรวจสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของมัธยเลขคณิตที่หาได้ กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมด้วยการทดสอบค่าทีชนิดทางเดียว

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อค้นพบ

4.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนพื้นที่โรงฝึกงาน คาบเวลาที่เข้าใช้โรงฝึกงาน และจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชาใน 1 สัปดาห์ ดังนี้

4.1.1 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง

- มีพื้นที่โรงฝึกงานมากที่สุด 1,660 ตารางเมตร มีพื้นที่น้อยที่สุด 568 ตารางเมตร

- มีคาบเวลาใช้จริงใน 1 สัปดาห์มากที่สุด 66 คาบ มีคาบเวลาน้อยที่สุด 55 คาบ แสดงว่าการใช้คาบเวลาไม่เกินที่กำหนดคือ 66 คาบต่อสัปดาห์

- มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์ มากที่สุด 3,910 คน มีจำนวนน้อยที่สุด 1,897 คน

4.1.2 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์

- มีพื้นที่โรงฝึกงานมากที่สุด 1,353 ตารางเมตร มีพื้นที่น้อยที่สุด 520 ตารางเมตร

- มีคาบเวลาใช้จริงใน 1 สัปดาห์ มากที่สุด 71 คาบ มีคาบเวลาน้อยที่สุด 57 คาบ แสดงว่าการใช้คาบเวลาเกินที่กำหนดคือ 66 คาบต่อสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์
มากที่สุด 6,005 คน มีจำนวนน้อยที่สุด 2,773 คน

4.1.3 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน

- มีพื้นที่โรงฝึกงานมากที่สุด 1,550 ตารางเมตร มี
พื้นที่น้อยที่สุด 504 ตารางเมตร

- มีคาบเวลาใช้จริงใน 1 สัปดาห์ มากที่สุด 70 คาบ
มีคาบเวลาน้อยที่สุด 50 คาบ แสดงว่าการใช้คาบเวลาเกินที่กำหนด คือ 66 คาบต่อ
สัปดาห์

- มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์
มากที่สุด 5,190 คน มีจำนวนน้อยที่สุด 1,704 คน

4.1.4 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

- มีพื้นที่โรงฝึกงานมากที่สุด 1,266 ตารางเมตร มี
พื้นที่น้อยที่สุด 400 ตารางเมตร

- มีคาบเวลาใช้จริงใน 1 สัปดาห์ มากที่สุด 70 คาบ
มีคาบเวลาน้อยที่สุด 58 คาบ แสดงว่าการใช้คาบเวลาเกินที่กำหนด คือ 66 คาบต่อ
สัปดาห์

- มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์
มากที่สุด 6,842 คน มีจำนวนน้อยที่สุด 3,588 คน

4.1.5 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า

- มีพื้นที่โรงฝึกงานมากที่สุด 1,144 ตารางเมตร มี
พื้นที่น้อยที่สุด 568 ตารางเมตร

- มีคาบเวลาใช้จริงใน 1 สัปดาห์ มากที่สุด 70 คาบ
มีคาบเวลาน้อยที่สุด 56 คาบ แสดงว่าการใช้คาบเวลาเกินที่กำหนด คือ 66 คาบต่อ
สัปดาห์

- มีจำนวนนักเรียนเข้าใช้โรงฝึกงานใน 1 สัปดาห์
มากที่สุด 10,947 คน

4.1.6 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

- มีพื้นที่โรงฝึกงานมากที่สุด 7,024 ตารางเมตร มี
พื้นที่น้อยที่สุด 2,396 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีคาบเวลาใช้จริงใน 1 สัปดาห์ มากที่สุด 65 คาบ
มีคาบเวลาน้อยที่สุด 61 คาบ แสดงว่าการใช้คาบเวลาเกินที่กำหนด คือ 66 คาบต่อ
สัปดาห์

4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละของอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้
พื้นที่ของโรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชาที่สูงสุดและต่ำสุด ดังนี้

4.2.1 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง

- มีอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับ 100
- มีอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 83.33
- มีอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 103.75
- มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 31.27

4.2.2 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์

- มีอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับ 107.57
- มีอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 86.36
- มีอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 183.90
- มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 60.62

4.2.3 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน

- มีอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับ 106.06
- มีอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 75.75
- มีอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 228.18
- มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 67.59

4.2.4 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

- มีอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับ 106.06
- มีอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 87.88
- มีอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 223.64
- มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 59.41

4.2.5 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า

- มีอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับ 106.06
- มีอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 84.85
- มีอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 203.77
- มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 31.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

- มีอัตราการใช้ห้องสูงสุดเท่ากับ 98.48
- มีอัตราการใช้ห้องต่ำสุดเท่ากับ 92.42
- มีอัตราการใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 211.14
- มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 55.80

4.3 ผลการวิเคราะห์ ค่าเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมเฉพาะกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา พบว่า

4.3.1 โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม รวม 6 สาขาวิชา มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 95.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.35 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 109.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 57.86

สรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานโดยส่วนรวมแล้วมีการใช้โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้านการใช้เวลา ส่วนการกระจายของอัตราการใช้ห้องน้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่ สืบเนื่องมาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ห้องมีค่าน้อยกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้พื้นที่

4.3.2 เมื่อพิจารณาจากการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานแยกตามสาขาวิชาปรากฏ ดังนี้

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 92.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.9 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 59.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 29.32

สรุปได้ว่า โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านการใช้เวลาสูงกว่าด้านความจุ ส่วนการกระจายของอัตราการใช้ห้องก็น้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่ สืบเนื่องมาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ห้องมีค่าน้อยกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้พื้นที่

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 96.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.3 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 121.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 61.78

สรุปได้ว่า โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ ใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้านเวลา และการกระจายของอัตราการใช้ห้องน้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 93.94 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.7 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 110.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 67.18

สรุปได้ว่า โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้านเวลา และการกระจายของอัตราการใช้ห้องน้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 98.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.8 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 125.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 66.15

สรุปได้ว่า โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ใช้ประโยชน์โรงฝึกงานในด้านความจุได้สูงกว่าด้านเวลา และการกระจายของอัตราการใช้ห้องน้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 98.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.8 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 124.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 53.59

สรุปได้ว่า โรงฝึกงานช่างไฟฟ้า ใช้ประโยชน์โรงฝึกงานในด้านความจุได้สูงกว่าด้านเวลา และการกระจายของอัตราการใช้ห้องน้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 94.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.3 และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 116.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 58.55

สรุปได้ว่า โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ประโยชน์โรงฝึกงานในด้านความจุได้สูงกว่าด้านเวลา และการกระจายของอัตราการใช้ห้องน้อยกว่าการกระจายของอัตราการใช้พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 นิยามการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของแต่ละวิทยาลัย เทคนิคปรากฏ ดังนี้

- วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 98.99

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 67.34

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านเวลา ได้ดีกว่าด้าน

ความจุ

- วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 102.52

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 165.34

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้าน

การใช้เวลา

- วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 99.49

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 60.10

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านเวลา ได้ดีกว่าด้าน

ความจุ

- วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 91.41

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 135.30

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้าน

การใช้เวลา

- วิทยาลัยปทุมธานี

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับร้อยละ 86.11

ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 121.41

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้าน

การใช้เวลา

4.5 ผลจากการนิยามเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ กับช่วงความเชื่อมั่นของจำแนกสาขาวิชาและรวมสาขาวิชาของค่าเกณฑ์ปกติที่ระดับช่วงความเชื่อมั่น 95% โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับปกติ ต่ำกว่าระดับปกติ และสูงกว่าระดับปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1 การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของกลุ่มวิทยาลัย
เทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่ละสาขาวิชา รวมทั้งวิทยาลัยเทคนิค ปรากฏดังนี้

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง โดยส่วนรวมมีค่า
เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ ส่วนค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่อยู่ใน
ในระดับต่ำกว่าปกติ แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้างในด้าน
การใช้เวลาได้ดีกว่าด้านการใช้พื้นที่

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่าง
เชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า และช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้
ห้องและอัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติทั้ง 2 ค่า แสดงว่าโรงฝึกงานของแต่ละสาขา
วิชาโดยส่วนรวมแล้ว มีการใช้พื้นที่โรงฝึกงานและการใช้คาบเวลาในการฝึกงานอยู่ใน
ระดับปกติทุกสาขาวิชา

4.5.2 การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตราการใช้ห้อง
และอัตราการใช้พื้นที่ จำแนกสาขาวิชาของแต่ละวิทยาลัย

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์
มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 5 วิทยาลัย ได้แก่
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคจะเข้เกรา วิทยาลัยเทคนิค
ปราจีนบุรี และวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 5 วิทยาลัย ได้แก่
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคจะเข้เกรา วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี วิทยาลัย
เทคนิคสัตหีบ และวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน
มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย ได้แก่
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคจะเข้เกรา

มีอัตราการใช้ห้องต่ำกว่าระดับปกติ 1 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจะเข้เกรา วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี
และ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าระดับปกติ 1 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอัตรากาการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ และวิทยาลัย
เทคนิคฉะเชิงเทรา

มีอัตรากาการใช้ห้องต่ำกว่าระดับปกติ 1 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยปราชญ์บุรี

มีอัตรากาการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคปราชญ์บุรี
และวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

มีอัตรากาการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคปราชญ์บุรีและ
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

มีอัตรากาการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และวิทยาลัย
สัตหีบ

มีอัตรากาการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 1 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราชญ์บุรี

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

มีอัตรากาการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และ
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

มีอัตรากาการใช้ห้องต่ำกว่าระดับปกติ 1 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราชญ์บุรี

- โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง

มีอัตรากาการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 5 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัย
เทคนิคฉะเชิงเทรา และ วิทยาลัยเทคนิคปราชญ์บุรี

มีอัตรากาการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 4 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราชญ์บุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
และวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอัตราการใช้น้ำที่สูงกว่าระดับปกติ 1 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

4.5.3 การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานในอัตราการใช้น้ำห้อง
และอัตราการใช้น้ำที่ รวมสาขาวิชาของแต่ละวิทยาลัย

- มีอัตราการใช้น้ำที่สูงกว่าระดับปกติ 3 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และมีอัตรา
การใช้น้ำที่ต่ำกว่าระดับปกติ 2 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี วิทยาลัย
เทคนิคฉะเชิงเทรา

- มีอัตราการใช้น้ำที่สูงกว่าระดับปกติ 2 วิทยาลัย
ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีอัตราการใช้น้ำที่อยู่ในระดับ
ปกติ 1 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และมีอัตราการใช้น้ำที่ต่ำกว่าระดับ
ปกติ 2 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

4.6 สรุปผลการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานทั้ง 6 สาขาวิชาของวิทยาลัย
เทคนิคทั้ง 5 แห่ง

4.6.1 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

- อัตราการใช้น้ำห้องรวมทุกสาขาวิชา สูงกว่าระดับปกติ
- อัตราการใช้น้ำที่รวมทุกสาขาวิชา ต่ำกว่าระดับปกติ
เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา ดังนี้
- อัตราการใช้น้ำที่สูงกว่าระดับปกติ 1 สาขาวิชา
- อัตราการใช้น้ำที่อยู่ในระดับปกติ 5 สาขาวิชา
- อัตราการใช้น้ำที่อยู่ในระดับปกติทั้ง 6 สาขาวิชา

4.6.2 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

- อัตราการใช้น้ำห้องรวมทุกสาขาวิชา สูงกว่าระดับปกติ
- อัตราการใช้น้ำที่รวมทุกสาขาวิชา สูงกว่าระดับปกติ
เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา ดังนี้
- อัตราการใช้น้ำที่สูงกว่าระดับปกติ 6 สาขาวิชา
- อัตราการใช้น้ำที่อยู่ในระดับปกติ 3 สาขาวิชา
- อัตราการใช้น้ำที่อยู่ในระดับปกติทั้ง 3 สาขาวิชา

4.6.3 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

- อัตราการใช้น้ำห้องรวมทุกสาขาวิชา สูงกว่าระดับปกติ
- อัตราการใช้น้ำที่รวมทุกสาขาวิชา ต่ำกว่าระดับปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา ดังนี้

- อัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 6 สาขาวิชา
- อัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติทั้ง 6 สาขาวิชา

4.6.4 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

- อัตราการใช้ห้องรวมทุกสาขาวิชา ต่ำกว่าระดับปกติ
 - อัตราการใช้พื้นที่รวมทุกสาขาวิชา สูงกว่าระดับปกติ
- เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา ดังนี้

- อัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 6 สาขาวิชา
- อัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าระดับปกติ 1 สาขาวิชา
- อัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติทั้ง 5 สาขาวิชา

4.6.5 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

- อัตราการใช้ห้องรวมทุกสาขาวิชา ต่ำกว่าระดับปกติ
 - อัตราการใช้พื้นที่รวมทุกสาขาวิชา อยู่ในระดับปกติ
- เมื่อแยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา ดังนี้

- อัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติ 3 สาขาวิชา
- อัตราการใช้ห้องอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ 1 สาขาวิชา
- อัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติทั้ง 1 สาขาวิชา
- อัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 5 สาขาวิชา

4.7 ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของอุตสาหกรรมทั้ง 6

สาขาวิชาของกลุ่ม วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ของยูเนสโก คือเท่ากับร้อยละ 75 โดยเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงาน รวมสาขาวิชา และจำแนกสาขาวิชา กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมด้วยการทดสอบค่าที่ชนิดทางเดียวที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

4.7.1 ผลจากการทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ย

ของค่าการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมจำนวน 6 สาขาวิชา ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม คือ

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง รวมสาขาวิชาทั้ง 5 วิทยาลัย เท่ากับ 95.70 ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ รวมสาขาวิชาทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเท่ากับ 109.90 ซึ่งสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนคาบเวลาที่ใช้โรงฝึกงานสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ส่วนอัตราการใช้พื้นที่สูงเกินความเหมาะสม

4.7.2 แยกพิจารณาแต่ละสาขาวิชา พบว่า

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทั้ง 6 สาขาวิชา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ไม่แตกต่างกันกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมทั้ง 6 สาขาวิชา

แสดงว่าคาบเวลาการใช้โรงฝึกงานของทุกสาขาวิชาสูงกว่าค่าความเหมาะสม ส่วนอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนของโรงฝึกงานทุกสาขาวิชาอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4.8 ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชาของวิทยาลัยเทคนิคแต่ละแห่งในกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมด้วยการทดสอบค่าที่ชนิดทางเดียว ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

4.8.1 ผลการทดสอบค่าที่ ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องโดยรวมเท่ากับ 98.99 ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่โดยรวมเท่ากับ 67.34 ซึ่งไม่แตกต่างกันกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

แสดงว่า การใช้คาบเวลาของโรงฝึกงานทุกสาขาวิชาโดยเฉลี่ยแล้วสูงกว่าความเหมาะสม ส่วนอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนมีความเหมาะสมแล้ว

4.8.2 ผลการทดสอบค่าที่ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 102.52 ซึ่งสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 165.34
ซึ่งสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
แสดงว่าการใช้คาบเวลาของโรงฝึกงานโดยส่วนรวม
แล้วสูงเกินความเหมาะสม ส่วนอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนก็สูงเกินความเหมาะสม
เช่นกัน

4.8.3 ผลการทดสอบค่าทีระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้
ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิค
สตีทกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 99.94
ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 60.10
ซึ่งต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
แสดงว่า วิทยาลัยเทคนิคสตีทมีคาบเวลาการใช้โรง
ฝึกงานโดยส่วนรวมแล้วสูงเกินความเหมาะสม ส่วนอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนก็ยังต่ำ
กว่าความเหมาะสม

4.8.4 ผลการทดสอบค่าทีระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้
ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิค
ฉะเชิงเทรา กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 91.41
ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 135.30
ซึ่งสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
แสดงว่า วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรามีการใช้คาบเวลา
โดยส่วนรวมแล้วสูงกว่าความเหมาะสม ส่วนการใช้พื้นที่ที่มีอัตราการใช้สูงเกินความ
เหมาะสม

4.8.5 ผลการทดสอบค่าทีระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยการใช้
ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา ของวิทยาลัยเทคนิค
ปราจีนบุรี กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 86.11
ซึ่งสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 121.41

ซึ่งสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

แสดงว่า วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีการใช้คาบเวลาสูงกว่าความเหมาะสม ส่วนอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนสูงเกินความเหมาะสม

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมจำนวน 6 สาขาวิชา ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออก สังกัดกรมอาชีวศึกษา โดยเฉลี่ยทุกวิทยาลัยเทคนิค มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 95.70 และมีค่าเกณฑ์ปกติอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 109.90

แสดงว่า การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานโดยส่วนรวมทุกสาขาวิชาและทุกวิทยาลัยเทคนิคมีการใช้โรงฝึกงานด้านความจุสูงกว่าด้านการใช้เวลา คือจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้โรงฝึกงานมีจำนวนสูง และเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของการใช้พื้นที่ปรากฏว่า มีการใช้พื้นที่สูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนการใช้ห้องหรือคาบเวลาที่เข้าใช้โรงฝึกงานก็สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นกัน ทั้งนี้สอดคล้องกันกับข้อค้นพบของสมพงษ์ ช่างชัย¹ ซึ่งได้ศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ประเภทโรงฝึกงานของกรมอาชีวศึกษา เมื่อปี 2525 พบว่า อัตราการใช้ห้อง โดยเฉลี่ยทุกวิทยาลัยเทคนิค เท่ากับ 123.33 สูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ของยูเนสโก สำหรับอัตราการใช้พื้นที่โดยเฉลี่ยทุกวิทยาลัยเทคนิคเท่ากับ 68.65 ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ซึ่งตรงกันข้ามกับที่ค้นพบนี้ คือ เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่สูงเกินความเหมาะสม ตามเกณฑ์ของยูเนสโกเช่นกัน

สรุปได้ว่า อาจเป็นเพราะมีการรับนักเรียนเพิ่มมากขึ้น มีการขยายหลักสูตร ปวช. และ ปวส. นักเรียนจากสาขาวิชาหนึ่งเข้าเรียนภาคปฏิบัติในโรงฝึกงานสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง สาเหตุอาจเกิดขึ้นจากองค์ประกอบต่าง ๆ โดยโรงฝึกงานมิได้มีการขยายพื้นที่ปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน เครื่องมืออุปกรณ์ และเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานของกรมอาชีวศึกษาที่กำหนดให้ เมื่อแยกพิจารณาโรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชา ปรากฏดังนี้

1. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 92.12 และค่าเกณฑ์ปกติอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 59.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง โดยส่วนรวมด้านการใช้เวลาสูงกว่าด้านความจุของการใช้พื้นที่ แต่การจับคียบเวลาใช้โรงฝึกงานยังอยู่ในระดับปกติ เมื่อพิจารณาถึงการใช้งบประมาณที่เหมาะสมแล้ว ปรากฏว่าสูงกว่าค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้ได้สอดคล้องกับข้อค้นพบของ สมพงษ์ ชำนาญ^๕ ที่ว่าโรงฝึกงานทุกแผนกวิชาชั้น มีค่าอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสม ส่วนการใช้งบประมาณด้านการใช้พื้นที่โรงฝึกงานมีระดับต่ำกว่าปกติ แต่ไม่แตกต่างจากค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสม ซึ่งแตกต่างกันกับข้อค้นพบของ สมพงษ์ ชำนาญ^๕ ที่ว่าโรงฝึกงานช่างก่อสร้างมีค่าอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับร้อยละ 44.62 ต่ำกว่าค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสมหรือใช้งบประมาณด้านความจุไม่เต็มเท่าที่ควร

สรุปได้ว่า การใช้งบประมาณโรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้างของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จับคียบเวลาเข้าใช้โรงฝึกงานสูงกว่าค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสม ส่วนการจัดให้นักเรียนเข้าฝึกงานโดยมีอัตราการใช้พื้นที่หรือความจุอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

ข้อสังเกตจากการใช้งบประมาณโรงฝึกงานช่างก่อสร้างด้านเวลาสูงกว่าความเหมาะสมนั้นอาจเป็นเพราะการจัดให้นักเรียนเข้าฝึกงานแต่ละครั้งจำนวนน้อยจึงมีความถี่ด้านเวลามากขึ้น และเป็นสาเหตุที่อัตราใช้พื้นที่ลดต่ำลง ถึงแม้ว่าการใช้พื้นที่จะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมแล้วก็ตาม แต่ก็ยังใช้งบประมาณได้ไม่สูงสุด ฉะนั้นสาขาวิชาช่างก่อสร้างจึงสามารถที่จะรับนักเรียนเพิ่มขึ้นได้ แต่การจับคียบเวลาให้คงสภาพเดิมเพียงจัดกลุ่มนักเรียนเข้าฝึกงานให้มีความจุเพิ่มขึ้นตามความเหมาะสมกับเครื่องมือและอุปกรณ์

2. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า และช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องและมีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ อยู่ในระดับปกติทั้ง 2 ค่า

แสดงว่า การใช้งบประมาณโรงฝึกงานทั้ง 5 สาขาดังกล่าวโดยส่วนรวมของวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่ง มีการจับคียบเวลาเข้าใช้โรงฝึกงานและจัดจำนวนนักเรียนเข้าฝึกงานมีความจุอยู่ในระดับปกติทุกสาขาวิชา เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมตามเกณฑ์ของยูเนสโกปรากฏดังนี้

- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสมทั้ง 5 สาขาวิชา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ไม่แตกต่างกันกับค่าการใช้งบประมาณที่เหมาะสม

สรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์โรงฝึกงานสาขาวิชา ช่างยนต์ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า และ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิค-ภาคตะวันออก ในด้านการใช้ห้องอยู่ในระดับปกติและสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกันกับข้อค้นพบของ สมพงษ์ ชำนาญ⁴ คือ โรงฝึกงานทุกแผนกวิชาชีพมีอัตราการการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ส่วนการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานทั้ง 5 สาขาวิชาดังกล่าว ในด้านการใช้พื้นที่หรือด้านความจุ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างจากค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม เช่นเดียวกันกับข้อค้นพบของ สมพงษ์ ชำนาญ⁵ คือ โรงฝึกงานทั้ง 5 สาขาวิชาชีพ ไม่มีหลักฐานแสดงถึงความแตกต่างจากค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม จากการพิจารณาค้นพบว่า การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่ง มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการการใช้ห้องและมีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ ระดับต่ำกว่าปกติและระดับสูงกว่าปกติ ดังนี้

- วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการการใช้ห้องสูงกว่าค่าเกณฑ์ปกติจำนวน 3 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสหัสขันธ์ วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการการใช้ห้องต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ 2 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

- วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าเกณฑ์ปกติจำนวน 2 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี และวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วิทยาลัยเทคนิคที่มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ 2 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคสหัสขันธ์ และวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี วิทยาลัยที่มีอัตราการใช้พื้นที่อยู่ในระดับปกติ 1 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

เมื่อแยกพิจารณาแต่ละวิทยาลัย เทคนิคปรากฏดังนี้

- วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี พบว่า มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการการใช้ห้องของโรงฝึกงานทุกสาขาวิชาเท่ากับ 98.99 สูงกว่าระดับปกติแต่มีค่าเกณฑ์ของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 67.34 ต่ำกว่าระดับปกติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดคาบเวลาเข้าใช้โรงฝึกงานสูง โดยที่นักเรียนเข้าฝึกงานแต่ละครั้งอาจจะไม่เต็มที่ไม่เต็มที แต่ถ้าพิจารณาถึงค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมแล้ว พบว่า ค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม คือ ได้ใช้ประโยชน์สูงสุดส่วนค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ไม่มีความแตกต่างกันกับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี พบว่า มีค่าเกณฑ์ปกติ ของอัตราการใช้ห้องและค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานทุกสาขาวิชา โดยเฉลี่ยสูงกว่าระดับปกติ ทั้ง 2 ค่า เมื่อพิจารณาถึงการใช้จ่ายที่เหมาะสมปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ทั้ง 2 ค่า สูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าโรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชา มีโรงฝึกงานสาขาละ 1 โรงฝึกงาน และมีขนาดความจุไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ซึ่งใช้โรงฝึกงานทั้งระดับ ปวช. และ ปวส. โรงฝึกงานบางสาขาวิชาซึ่งอาจต้องใช้โรงฝึกงานสำหรับนักเรียนสาขาอื่นด้วย และด้านการจัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานมีการจัดคาบเวลาซ้อนกัน จึงเป็นสาเหตุให้อัตราการใช้ห้องสูงเกินความเหมาะสม ทั้งยังเป็นผลอาจทำให้มาตรฐานฝึกปฏิบัติงานลดลง สมควรพิจารณาขยายพื้นที่ปฏิบัติงาน หรือสร้างโรงฝึกงานเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งให้ได้อัตราส่วนการใช้พื้นที่ตาม เกณฑ์มาตรฐานและสอดคล้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์

- วิทยาลัยเทคนิคสหัสขันธ์ พบว่า การใช้จ่ายโรงฝึกงานของทุกสาขาวิชา มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 99.49 ซึ่งอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ปกติ และมีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 60.10 อยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ เมื่อพิจารณาถึงการใช้จ่ายที่เหมาะสม ปรากฏว่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จะเห็นว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านการใช้เวลาสูงกว่าด้านความจุมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแต่ละกลุ่มจำนวนนักเรียนที่ เข้าฝึกงานมีจำนวนน้อยแต่จัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานสูง ฉะนั้นจะสังเกตได้ว่าด้านความจุสามารถเพิ่มจำนวนนักเรียนฝึกงานได้อีก แต่การจัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานได้ประโยชน์สูงสุดแล้ว

- วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา พบว่าการใช้โรงฝึกงานทุกสาขาวิชา มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 91.41 ซึ่งยังต่ำกว่าระดับปกติ และค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 135.30 สูงกว่าระดับปกติเมื่อพิจารณาถึงการใช้จ่ายที่เหมาะสม ปรากฏว่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้อง สูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จะเห็นว่าการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านความจุสูงเกินความเหมาะสมมาก อาจเป็นสาเหตุให้การฝึกภาคปฏิบัติของนักเรียนมีระดับมาตรฐานลดลง ส่วนด้านการใช้เวลาพบว่าประโยชน์สูงสุด ฉะนั้นจึงเห็นสมควรขยายพื้นที่ปฏิบัติงาน เพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับเครื่องมืออุปกรณ์และ เกณฑ์-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานของแต่ละสาขาวิชา ของกรมอาชีวศึกษา

- วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี พบว่า มีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องของโรงฝึกงานทุกสาขาวิชา เท่ากับ 86.11 ซึ่งต่ำกว่าระดับปกติและมีค่าเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่เท่ากับ 121.41 อยู่ในระดับปกติ เมื่อพิจารณาถึงการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่สูงเกินความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จะเห็นว่า การใช้ประโยชน์ด้านการใช้พื้นที่หรือความจุสูงกว่าด้านการใช้คาบเวลามาก และสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมมากเช่นกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากมีจำนวนนักเรียน เข้าใช้โรงฝึกงานมากเกินไปจนสมควร แต่โรงฝึกงานมีขนาดและพื้นที่จำกัด ซึ่งคาดว่าจะทำให้การฝึกภาคปฏิบัติของนักเรียน มีระดับมาตรฐานลดลงได้ สมควรที่จะแก้ปัญหาการใช้พื้นที่ปฏิบัติงาน ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมอาชีวศึกษา ด้วยการจัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานกับกลุ่มจำนวนนักเรียนที่ เข้าฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมยิ่งขึ้น หรือทำการพิจารณาการขยายพื้นที่ปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับเครื่องมือ และอุปกรณ์ของแต่ละสาขาวิชา

สรุปผลการอภิปราย

วิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคตะวันออก สังกัดกรมอาชีวศึกษา มีการใช้ประโยชน์โรงฝึกงาน ด้านการใช้ห้องทุกสาขาวิชาสูงกว่าความเหมาะสม แต่ได้รับประโยชน์สูงสุดแล้ว ส่วนการใช้ประโยชน์ด้านการใช้พื้นที่โรงฝึกงานของสาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ สูงเกินความเหมาะสมมาก สมควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขด้วยการจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน ให้เพียงพอและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่ โดยให้สอดคล้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์

สำหรับสาขาวิชาช่างก่อสร้างมีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าระดับปกติ ยังใช้ประโยชน์ได้ไม่สูงสุด ควรได้รับการพิจารณาปรับปรุงให้สอดคล้องกับการจัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานให้เหมาะสม และสามารถรับนักเรียนเพิ่มได้อีก

การใช้ประโยชน์โรงฝึกงานของแต่ละวิทยาลัย เทคนิคปรากฏดังนี้

- วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีมีการใช้ประโยชน์ด้านพื้นที่และด้านการใช้ห้องสูงเกินความเหมาะสมมาก ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข โดยเร่งด่วนในด้านการจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน การจัดการสอนโรงฝึกงาน การจัดเครื่องมืออุปกรณ์ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของโรงฝึกงานสาขานั้น ๆ รวมถึงครูผู้สอนภาคปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มีการใช้ประโยชน์ด้านการใช้ห้องและการใช้พื้นที่เกินความเหมาะสม ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขด้านการจัดตารางสอน โรงฝึกงาน และการจัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่

- วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี และวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ การใช้ประโยชน์โรงฝึกงานด้านการใช้ห้องและการใช้พื้นที่ ไม่สอดคล้องซึ่งกันและกันดังนี้ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีการจัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานต่ำกว่าอัตราความจุของนักเรียนที่ใช้พื้นที่โรงฝึกงาน สมควรปรับจำนวนนักเรียนที่ เข้าฝึกงานแต่ละครั้ง ให้เหมาะสมกับมาตรฐานการใช้พื้นที่และคาบเวลา ส่วนวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบมีการจัดคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึกงานสูงกว่าอัตราความจุของนักเรียนที่ เข้าใช้โรงฝึกงานมากเช่นกัน สมควรปรับจำนวนนักเรียนที่ เข้าฝึกงานแต่ละครั้ง ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงานของแต่ละสาขาวิชา และเหมาะสมกับคาบเวลา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ใช้พิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าเกณฑ์ปกติที่ได้จากการวิจัย ซึ่งไปเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์ปกติในปัจจุบัน
2. ใช้เป็นแนวทางตัดสินใจและวางแผนการรับนักเรียนเข้าเรียนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขาวิชา ได้แก่ ช่างก่อสร้าง ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์
3. ใช้เป็นแนวทางการจัดตารางสอนโรงฝึกงาน จัดคาบเวลาการเข้าใช้โรงฝึกงาน และการจัดกลุ่มนักเรียนและครูผู้สอนภาคปฏิบัติให้เหมาะสมและได้ประโยชน์สูงสุด
4. ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและวางแผนการใช้พื้นที่โรงฝึกงานให้สอดคล้องกับการใช้สอยและจำนวนผู้เรียนทั้งในปัจจุบันและอนาคต
5. ใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม

ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงการใช้ประโยชน์ของโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 สาขาวิชา สังกัดกรมอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งโครงการดังกล่าวจะต้องใช้แรงงานในระดับต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะแรงงานระดับช่างฝีมือและระดับช่างเทคนิค ที่วิทยาลัยเทคนิคกำลังผลิตอยู่ เพื่อให้การผลิตช่างอุตสาหกรรมของกรมอาชีวศึกษาสมความมุ่งหมาย จึงควรนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาโรงฝึกงาน ให้ได้รับประโยชน์สูงสุดและได้มาตรฐานที่สูงขึ้น อันจะเป็นผลโดยตรงต่อการผลิตช่างระดับต่าง ๆ ให้ได้คุณภาพ และปริมาณที่สอดคล้องกับความต้องการของโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมในปัจจุบัน

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยเสนอแนะแนวความคิดดังนี้

1. เนื่องจากการขยายการรับนักเรียนมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น จำนวนพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่ได้สัดส่วนกับจำนวนนักเรียนและอัตราการเพิ่มของนักเรียนจึงควรขยายพื้นที่ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานโรงฝึกงานของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากผลการวิจัยพบว่า โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีอัตราการใช้พื้นที่สูงเกินความเหมาะสม และสูงเกินร้อยเปอร์เซ็นต์ จึงสมควรจะต้องได้รับการปรับปรุงและขยายพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยเร่งด่วน
2. จากการวิเคราะห์ผู้ใช้โรงฝึกงาน (USER) ระดับผู้เรียนในโรงฝึกงานเดียวกัน ควรแยกพื้นที่ปฏิบัติงานออกจากกัน คือ ปวช. และ ปวส. จะทำให้มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนสูงขึ้น
3. จากผลการวิเคราะห์พื้นที่โรงฝึกงานเดิม ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างมากที่สุดกับน้อยที่สุด นำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการกำหนดพื้นที่โรงฝึกงานที่เหมาะสม
4. การออกแบบวางผังในโรงฝึกงานควรใช้ระบบประสานทางนิกิต เกี่ยวกับพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่บริการครู-นักเรียน เมื่อนำมาจัดวางผังอาคารทางด้านกายภาพจะสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามรูป SITE หรือ ลักษณะพื้นที่ดินและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เสนอแนะแนวทางออกแบบโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม

จากผลการวิจัยพบว่าโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ทั้งด้านการใช้พื้นที่ และด้านการใช้คาบเวลา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโรงฝึกงานของแต่ละสถานศึกษามีจำนวนเพียงสาขาวิชาละ 1 โรงฝึกงาน และจึงทำให้พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานจำกัด อาจเป็นผลทำให้คุณภาพของการศึกษาภาคปฏิบัติต่ำกว่ามาตรฐานได้ อาคารโรงฝึกงานของสถานที่บางแห่ง นอกจากจะใช้สอนภาคปฏิบัติสำหรับนักเรียนระดับ ปวช., ปวส. แล้วยังต้องใช้กับระดับ ปวท. และนักเรียนในบางสาขาวิชาที่ต้องเรียนภาคปฏิบัติอีกด้วย จึงอาจเป็นสาเหตุทำให้การใช้ประโยชน์โรงฝึกงานสูงเกินค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงเสนอแนะแก้ปัญหา ดังนี้

1. ทำการแยกพื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. และ ปวส. ออกจากกัน ทั้งนี้เนื่องจากจุดประสงค์ของหลักสูตรในเชิงภาคปฏิบัติ ย่อมมีความแตกต่างกันระหว่างช่างฝีมือและช่างเทคนิค โดยยังใช้มาตรฐานอาคารของการฝึกงานระดับ ปวช. และปวส. ประเภทช่างอุตสาหกรรม พ.ศ. 2525 ของกรมอาชีวศึกษา ในการออกแบบและการจัดพื้นที่ฝึกปฏิบัติงานต่าง ๆ

จากมาตรฐานอาคารโรงฝึกงานได้กำหนดเกี่ยวกับการออกแบบไว้ดังนี้ คือ ในการออกแบบให้คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความคงทนถาวร ความสะอาดของผู้ใช้อาคารและการบำรุงรักษา การระบายอากาศ แสงสว่างตามธรรมชาติให้มากที่สุด และจัดกลุ่มห้องเรียนให้เหมาะสมกันตามประเภทสาขาวิชา พร้อมทั้งให้พยายามใช้ระบบการประสานกันในการออกแบบ ส่วนระยะระหว่างเสาให้ออกแบบตามความเหมาะสมและประหยัด

2. การจัดนิเทศผังพื้นโรงฝึกงาน โดยใช้ระบบประสานทางฝึก

- 2.1 จัดพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- พื้นที่ใช้ฝึกปฏิบัติงาน คือ พื้นที่ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ปฏิบัติงานต่าง ๆ ของนักเรียน ห้องเก็บวัสดุ ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ ห้องเก็บชิ้นงาน

- พื้นที่บริการสำหรับครูและนักเรียน คือ พื้นที่ซึ่งประกอบด้วยห้องพักครู ห้องบรรยายก่อนปฏิบัติงานรวมด้วยห้องสมุดประจำโรงงาน ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้านักเรียน (LOCKER) พร้อมด้วยห้องน้ำ-ส้วมและที่ชำระล้าง

- 2.2 แผนผังโรงฝึกงานโดยสังเขป ตามแนวความคิดของผู้วิจัย

(Concept Form)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ปฏิบัติงาน ระดับ ปวช.	พื้นที่บริการ ครู-นักเรียน	พื้นที่ปฏิบัติงาน ระดับ ปวส.
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

- พื้นที่บริการเป็นศูนย์กลางของโรงฝึกงานจะทำให้การบริหารโรงฝึกงานเกิดความคล่องตัว ทั้งในด้านการควบคุมดูแล การติดต่อ และอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

- รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าทำให้ได้รับแสงสว่างได้ทั้ง 2 ด้าน พร้อมทั้งถ่ายเทอากาศได้ดี ชายคาสามารถป้องกันแสงแดด เข้าสู่ภายในอาคารได้ และสะดวกต่อการขยายพื้นที่ปฏิบัติการในอนาคต

2.3 แสดงรายละเอียดของจำนวนพื้นที่ใช้สอยในโรงฝึกงานแต่ละสาขาวิชาตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารโรงฝึกงานของนักเรียนระดับ ปวช. และปวส. ของกรมอาชีวศึกษา กับจำนวนนักเรียนที่เข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 96 คน

ก. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างกลโรงงาน

- พื้นที่ปฏิบัติงานของนักเรียน 1,088 ตร.ม.
- พื้นที่ใช้เก็บวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ 144 ตร.ม.
- พื้นที่ให้บริการครูและนักเรียน 233 ตร.ม.
- เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 15.26 ตร.ม./คน

ข. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างก่อสร้าง

- พื้นที่ปฏิบัติงานของนักเรียน 928 ตร.ม.
- พื้นที่ใช้เก็บวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ 64 ตร.ม.
- พื้นที่ให้บริการครูและนักเรียน 185 ตร.ม.
- เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 12.26 ตร.ม./คน

ค. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างยนต์

- พื้นที่ปฏิบัติงานของนักเรียน 952 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ใช้เก็บวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ 144 ตร.ม.
- พื้นที่ให้บริการครูและนักเรียน 185 ตร.ม.
- เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 13.39 ตร.ม./คน

ง. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

- พื้นที่ปฏิบัติงานของนักเรียน 612 ตร.ม.
- พื้นที่ใช้เก็บวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ 108 ตร.ม.
- พื้นที่ให้บริการครูและนักเรียน 145 ตร.ม.
- เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 9.01 ตร.ม./คน

จ. โรงฝึกงานสาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

- พื้นที่ปฏิบัติงานของนักเรียน 753 ตร.ม.
- พื้นที่ใช้เก็บวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ 75 ตร.ม.
- พื้นที่ให้บริการครูและนักเรียน 185 ตร.ม.
- เกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงาน 10.32 ตร.ม./คน

3. การกำหนดขนาดและพื้นที่ของ โรงฝึกงานในระบบประสานทางนิกิต

- ตามมาตรฐานอาคารโรงฝึกงาน ของกรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2525

ได้กล่าวไว้ว่า ช่างเสาตามความยาวของอาคารให้มีระยะไม่ควรเกิน 4.50 ม. ระยะห่างระหว่างช่างเสาด้านความกว้างของโรงฝึกงานให้ออกแบบตามความเหมาะสมและประหยัด

- สำหรับการกำหนดช่วงเสาตามความยาวของอาคารโรงฝึกงาน ครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้กำหนดระยะจากศูนย์กลางเสาสู่ศูนย์กลางเสายาว 4.00 ม. ซึ่งเป็นความยาวด้านหนึ่งที่ตั้งของนิกิตที่จะทำให้อาคารโรงฝึกงานทุกสาขาวิชา มีช่วงเสาตามความยาวเท่ากันหมด เป็นการสะดวกและประหยัดในการก่อสร้าง และอาจเป็นผลต่อผู้ออกแบบโครงสร้างสามารถออกแบบในรูปของชิ้นส่วนโครงสร้างอาคารสำเร็จรูปได้สะดวกยิ่งขึ้น

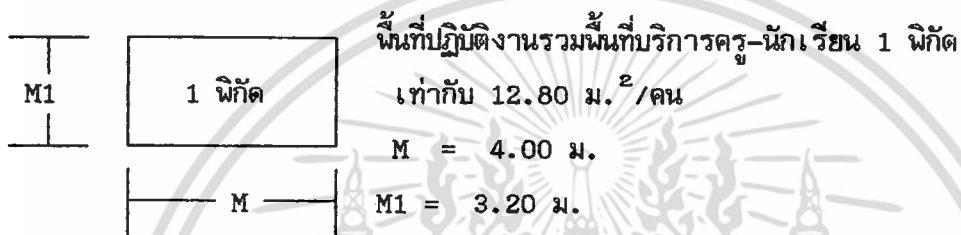
3.1 โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน ระดับ ปวช. และระดับ ปวส.

- พื้นที่โรงฝึกงานโดยเฉลี่ยทั้งหมดตามมาตรฐาน 15.26 ม.²/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. เท่ากับ 640 ม.^2 และระดับ ปวส. เท่ากับ 640 ม.^2
- จำนวนนักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 100 คน คือ ระดับ ปวช. 50 คน และระดับ ปวส. 50 คน
- อัตราการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย $12.80 \text{ ม.}^2/\text{คน}$
- พื้นที่บริการ ครูและนักเรียน เท่ากับ 256 ม.^2

3.1.1 การวิเคราะห์ เป็นระบบประสานทางฝึก



3.1.2 รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างกล โรงงาน

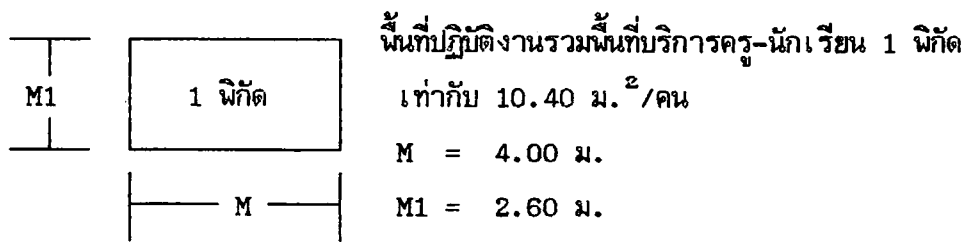


3.2 โรงฝึกงานช่างก่อสร้าง ระดับ ปวช. และระดับ ปวส.

- พื้นที่โรงฝึกงาน โดยเฉลี่ยทั้งหมดตามมาตรฐาน $12.26 \text{ ม.}^2/\text{คน}$
- พื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. เท่ากับ 499.20 ม.^2 และระดับ ปวส. เท่ากับ 499.20 ม.^2
- จำนวนนักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 96 คน คือ ระดับ ปวช. 48 คน และระดับ ปวส. 48 คน
- อัตราการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย $10.40 \text{ ม.}^2/\text{คน}$
- พื้นที่บริการ ครูและนักเรียน เท่ากับ 187.20 ม.^2

3.2.1 การวิเคราะห์ เป็นระบบประสานทางฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



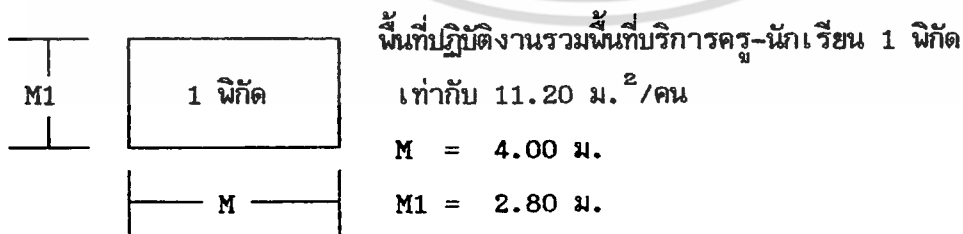
3.2.2 รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างก่อสร้าง



3.3 โรงฝึกงานช่างยนต์ ระดับ ปวช. และระดับ ปวส.

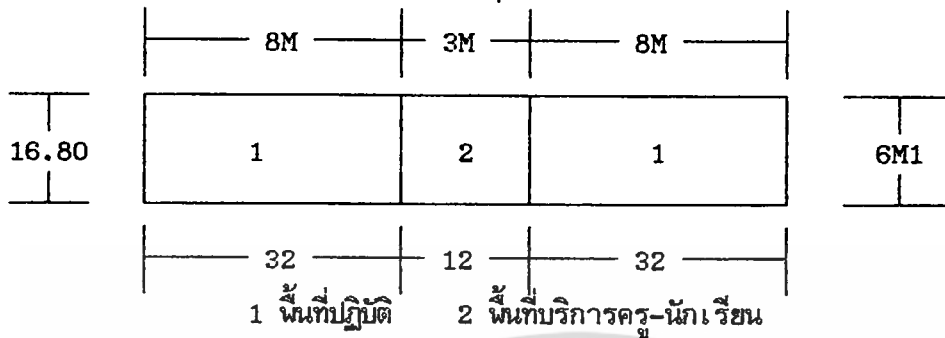
- พื้นที่โรงฝึกงานโดยเฉลี่ยทั้งหมดตามมาตรฐาน 13.39 ม.²/คน
- พื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. เท่ากับ 537.60 ม.² และระดับ ปวส. เท่ากับ 537.60 ม.²
- จำนวนนักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 96 คน คือ ระดับ ปวช. 48 คน และระดับ ปวส. 48 คน
- อัตราการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย 11.20 ม.²/คน
- พื้นที่บริการ ครูและนักเรียน เท่ากับ 201.60 ม.²

3.3.1 การวิเคราะห์ เป็นระบบประสานทางนิกัด



3.3.2 รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างยนต์

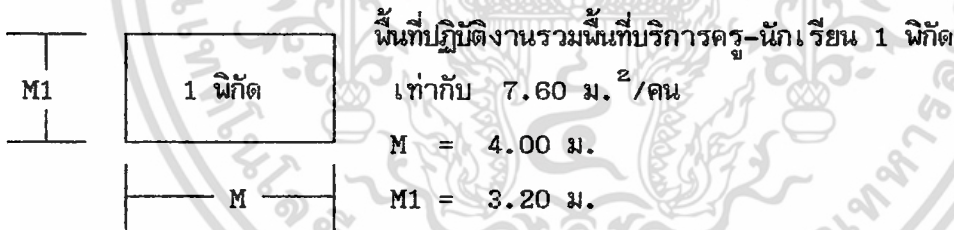
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.4 โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวช. และระดับ ปวส.

- พื้นที่โรงฝึกงาน โดยเฉลี่ยทั้งหมดตามมาตรฐาน 9.01 ม.²/คน
- พื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. เท่ากับ 364.80 ม.² และระดับ ปวส. เท่ากับ 364.80 ม.²
- จำนวนนักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 96 คน คือ ระดับ ปวช. 48 คน และระดับ ปวส. 48 คน
- อัตราการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย 7.60 ม.²/คน
- พื้นที่บริการ ครูและนักเรียน เท่ากับ 182.40 ม.²

3.4.1 การวิเคราะห์ เป็นระบบประสานทางฝึก



3.4.2 รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ระดับ ปวช. และระดับ ปวส.

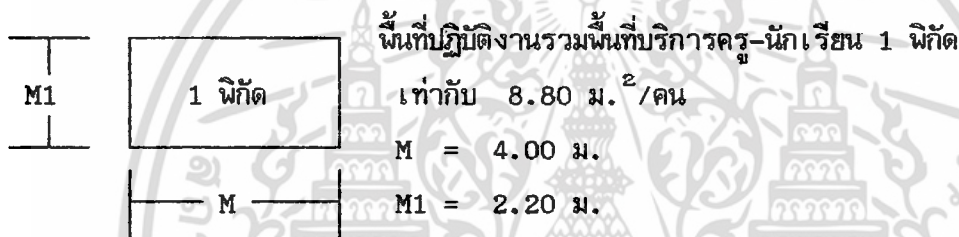
- พื้นที่โรงฝึกงานโดยเฉลี่ยทั้งหมดตามมาตรฐาน $10.50 \text{ ม.}^2/\text{คน}$
- พื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. เท่ากับ 422.40 ม.^2 และระดับ

ปวส. เท่ากับ 422.40 ม.^2

- จำนวนนักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 96 คน คือ ระดับ ปวช. 48 คน และระดับ ปวส. 48 คน

- อัตราการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย $8.80 \text{ ม.}^2/\text{คน}$
- พื้นที่บริการ ครูและนักเรียน เท่ากับ 158.40 ม.^2

3.5.1 การวิเคราะห์ เป็นระบบประสานทางฝึก



3.5.2 รูปทรงและขนาดของพื้นที่โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะ



3.6 โรงฝึกงานช่างไฟฟ้า ระดับ ปวช. และระดับ ปวส.

- พื้นที่โรงฝึกงานโดยเฉลี่ยทั้งหมดตามมาตรฐาน $10.32 \text{ ม.}^2/\text{คน}$
- พื้นที่ปฏิบัติงานระดับ ปวช. เท่ากับ 420 ม.^2 และระดับ

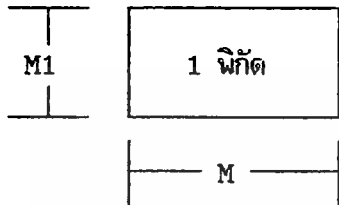
ปวส. เท่ากับ 420 ม.^2

- จำนวนนักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติงานครั้งละ 96 คน คือ ระดับ ปวช. 48 คน และระดับ ปวส. 48 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อัตราการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย 8.40 ม.²/คน
- พื้นที่บริการ ครูและนักเรียน เท่ากับ 201.60 ม.²

3.6.1 การวิเคราะห์ เป็นระบบประสานทางฝึกดี



พื้นที่ปฏิบัติงานรวมพื้นที่บริการครู-นักเรียน 1 ฝึกดี
เท่ากับ 8.40 ม.²/คน

$$M = 4.00 \text{ ม.}$$

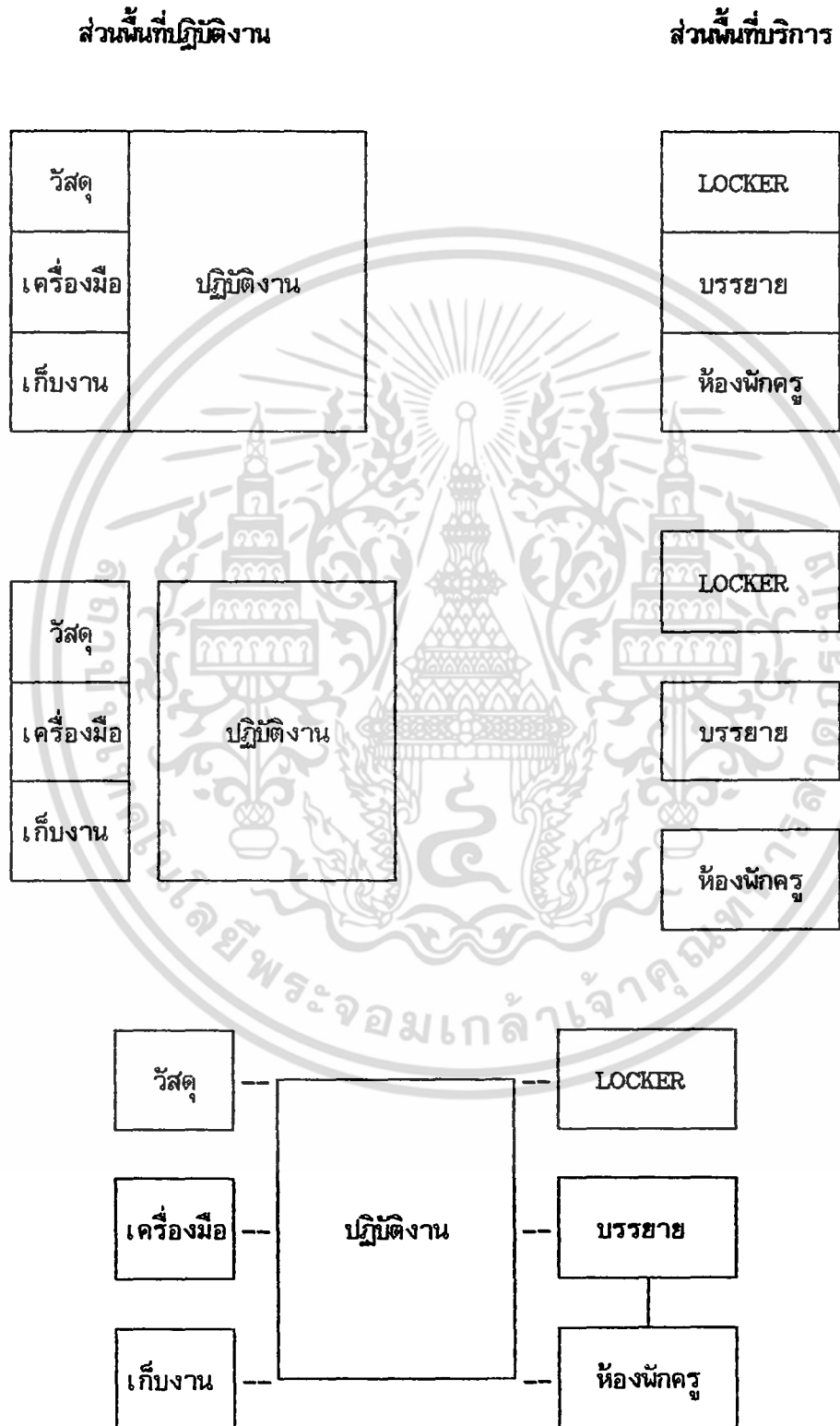
$$M1 = 2.10 \text{ ม.}$$

3.6.2 รูปทรงและขนาดของพื้นที่ โรงฝึกงานช่างไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโรงฝึกงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังอาคาร โรงฝึกงานที่แตกต่างกันตามลักษณะของพื้นที่และสภาพแวดล้อม โดยสังเขป

วัสดุ	ปฏิบัติงาน	LOCKER	ปฏิบัติงาน	เครื่องมือ
เครื่องมือ		บรรยาย		วัสดุ
เก็บงาน		ห้องพักรู		เก็บงาน

แบบที่ 1

เก็บงาน	ปฏิบัติงาน	LOCKER
เครื่องมือ		บรรยาย
วัสดุ		ห้องพักรู
ปฏิบัติงาน		
วัสดุ	เครื่องมื	เก็บงาน

แบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ปฏิบัติงาน ปวช.	ปฏิบัติงาน ปวส.	วัสดุ
เครื่องมือ			เครื่องมือ
เก็บงาน			เก็บงาน

บร ร ย ย	ห อ ง น ัก ค ร ุ	บร ร ย ย
LOCKER		

แบบที่ 3

ปฏิบัติงาน			LOCKER	ปฏิบัติงาน		
			บร ร ย ย			
วัสดุ			ห อ ง น ัก ค ร ุ	วัสดุ		
			เก็บ งาน			
เครื่องมือ	เครื่องมือ	วัสดุ				

แบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของกรมอาชีวศึกษา ทุกสาขาวิชา ทุกระดับสมควรได้รับการสำรวจการใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอาชีวศึกษา เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนด
2. ควรมีการสำรวจวิจัย สภาพของอาคารโรงฝึกงาน และสภาพแวดล้อมของการฝึกปฏิบัติงาน เพื่ออำนวยความสะดวกการฝึกปฏิบัติงานอย่างเหมาะสมแล้วหรือไม่
3. ควรมีการวิจัยการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษาของเอกชน กับสถานศึกษาของกรมอาชีวศึกษา ในสาขาและระดับเดียวกัน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของกรมอาชีวศึกษา ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์โรงฝึกงานของทั้งสองสถานศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างไร หรือไม่ ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษาที่จะใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้อยู่ในแนวทางเดียวกัน และนักเรียนที่ผลထွက်ไปสู่อู่ทံองตลาดก็จะมีคุณภาพและมาตรฐานที่เท่าเทียมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิงอรรถ

¹ สมพงษ์ ชำกัญ, "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา," วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525, หน้า 63.

² เรื่องเดียวกัน.

³ เรื่องเดียวกัน.

⁴ สมพงษ์ ชำกัญ "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา," วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525, หน้า 63-64.

⁵ เรื่องเดียวกัน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมอาชีวศึกษา. เกณฑ์มาตรฐาน สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา พ.ศ.2525.

_____. "ผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา." รายงานประจำปี กรมอาชีวศึกษา 2525. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2525.

_____. "การผลิตกำลังคนเพื่อรองรับการพัฒนาทางช่างอุตสาหกรรมชายฝั่งทะเลตะวันออก." กรมอาชีวศึกษา 2522-2525. พระนคร : โรงเรียนสาวนัดช่าง, 2525.

_____. การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียน นักศึกษา ในแผน 5 และผลการดำเนินงานตามระดับการศึกษา ของกรมอาชีวศึกษา.

กาญจนา รงคะประยูร. "การใช้อาคารสถานที่ของวิทยาลัยครู ในพระนครและธนบุรี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

ชัยรัตน์ อิศรัตน์. การจัดผังโรงงานโรงเรียน. 2528. (เอกสารอัดสำเนา)

ชุ่มศรี บุญสิทธิ์. "การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ธีระวุฒิ บุญยโสภณ. "แนวความคิดในการบริหารการอาชีวศึกษา สาขาช่างอุตสาหกรรม." วารสารอาชีวศึกษา. (พฤษภาคม 2528) : 36.

นาวิ รังสิวารักษ์. "การศึกษาในทศวรรษหน้า ยิ่งกว่าหมาหางด้วน." วิทยากรย. (เมษายน 2527) : 41.

ประไพศ โสฬลิตศักดิ์. "การใช้ประโยชน์ห้องเรียนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประภา ประจักษ์ศุภนิตติ. "โรงฝึกงานและอุปกรณ์." คู่มือครูสอนภาคปฏิบัติ. ธนบุรี : โรงพิมพ์ส่งเสริมอาชีพ, 2504.
- ประเสริฐ แสงวชิระภิบาล. "ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ผจญ ชันชะชานะ. "สภาพทางกายภาพของโรงฝึกงาน." การจัดองค์การและบริหารงานสำหรับโรงฝึกงานและโรงทดลองของสถานศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พจน์ สะเพียรชัย. "แนวความคิดเพื่อการพัฒนาทางวิชาชีพครูในทศวรรษหน้า." เอกสารประชุมสัมมนาผู้บริหารสถาบันผลิตครู ครั้งที่ 9. (28-29 พฤศจิกายน 2528) : 36.
- พนม ภัยหน่าย. จิตวิทยาทางอุตสาหกรรม. 2529. (เอกสารอัดสำเนา)
- พอนันท์ วิชิตพันธ์. "การวางแผนผังโรงงานโดยใช้วิธีเชิงปริมาณ." วิศวกรรมสาร. (เมษายน 2521) : 28.
- พิเชษฐ์ คงทน. "คำกล่าวรายงานในพิธีเปิดงานแข่งขันในทักษะวิชาชีพของกลุ่มสถานศึกษาภาคกลาง กรมอาชีวศึกษา." การแข่งขันทักษะวิชาชีพ กลุ่มสถานศึกษาภาคกลาง ปี 2527. พฤศจิกายน, 2527.
- เพ็ญศรี เต่งสกุล. "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของวิทยาลัยครูภาคใต้." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.
- ไพวินทร์ เนตรหาญ. "การใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมธี ปิลันธนาภรณ์. การวางแผนอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2528.

วันเพ็ญ วิรัชโกวิท. "ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่."
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

วิเวก ปางพลึงษ์. "จากอดีตสู่อนาคต." กรมอาชีวศึกษา 2522-2525. พระนคร :
โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2525.

ศิริเพ็ญ อิ่มสุข. "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของโรงเรียนรัฐบาลในอำเภอลาด-
กระบัง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปี พ.ศ. 2512." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร
ธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

สมโชค เจตระการ, จำเนียร สุมาวีธรรม. "เครื่องดูดฝุ่นเลือกกับสุขภาพของชีวิต."
วารสารอาชีวศึกษา. (มีนาคม 2529) : 27.

สมพงษ์ ชำกัญญ. "การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรม
สังกัดกรมอาชีวศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, 2525.

Asian Regional Institute for School Building Research. A Study
of Utilization, Design-and Cost of Secondary Schools.
Singapore : UNESCO, 1970.

Council of Educational Facility Planner. Guide for Planning
Educational Facilities. Columbus : Ohio, 1969.

Dober, Richard P., Campus Planning. New York : The Reinhold
Publishing Co-operation, 1968.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Glass, Gene V. and Julian C. Stanley, Statistical Method in Education and Psychology. New York : Prentice-Hall, 1970.
- McClurkin, W.D. School Building Planning. New York : McMillan Company, 1964.
- Mills, Frederic C., Introduction to Statics. New York : Henry Holt and Company, 1956.
- Pitanilabut, Amphon. Guidelines for Planning of Facilities for Technical and Vocational Education. Bangkok : UNESCO, 1979.
- Pungindu, Precha. Report of, A Study on Setting Standard for School Shop in Thailand. Pennsylvania State University, 1973.
- Unesco, Asian Regional Institute for school Building Research. School Building Design Asia. Kulawatane: Colombo, 1972.
- Vickery, D.J. Educational Buildings Space and Cost Norms for Educational Planners. Study 16; Ohio : Asian Regional Institute for School Building Research, 1969.
- Wood, Frederic C. Handbook of College and University Administration; General. Princeton: Wood & Tower, Inc., 1970.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์มาตรฐาน สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2525

กรมอาชีวศึกษา ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานอาคารทางการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ประถมวิชาช่างอุตสาหกรรม (ปวช. และ ปวส.) พ.ศ. 2524 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้อาคารทางการศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรมทั้งสองระดับดังกล่าว ให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาก่อสร้างต่อเนื่องที่ของอาคารโรงฝึกงาน และอาคารอื่นๆ ที่มีราคาก่อสร้างไม่เกินราคาต่อตารางเมตร ที่สำนักงานประมาณกำหนด ดังนั้น การออกแบบและจัดเนื้อที่ห้อง หรือเนื้อที่ฝึกงานต่าง ๆ ให้เห็นไปตามความจำเป็นของการเรียนการสอน แต่เนื้อที่รวมของอาคารโรงฝึกงาน จะต้องไม่เกินเนื้อที่รวมแต่ละหลัง ตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

ให้มีโรงฝึกงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) และให้เพิ่มชั้นอีก 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มชั้นอีกไม่เกิน 128 คน

เนื้อที่โรงฝึกงานวิชาช่างกลโรงงาน 1 โรง (รวมทางเดินติดต่อ) มีรายละเอียดดังนี้

1.1 เนื้อที่ชั้นลอย

- เนื้อที่ห้องบรรยายก่อนปฏิบัติ	64 ตร.ม.
- เนื้อที่งานเครื่องมือวัด	64 ตร.ม.
- เนื้อที่งานชิ้นส่วนเครื่องจักรกล งานไฮดรอลิคเบื้องต้น และ งานนิวแมติกเบื้องต้น	64 ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องเก็บเครื่องมือ-ช่วยสอนและห้องสมุด	

ประจำโรงงาน 48 ตร.ม.

รวม 240 ตร.ม.

1.2 เนื้อที่ชั้นล่าง

- เนื้อที่งานพลาสติก งานตีเหล็ก งานอบชุบโลหะ (180 ตร.ม.) และห้องเก็บเครื่องมือ (25 ตร.ม.)	204 ตร.ม.
- เนื้อที่งานแบบกระสวน งานหล่อโลหะ (180 ตร.ม.) และห้องเก็บวัสดุ (96 ตร.ม.)	276 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- เนื้องานเครื่องมือกล 1, 2, 3 งาน เครื่องมือกล 1, 2 งานอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน งานพิมพ์ และตาย เบืองตัน (600 ตร.ม.) และห้องเก็บเครื่องมือ งานปฏิบัติเครื่อง มือกล (24 ตร.ม.)	624 ตร.ม.
	- เนื้อห้องพักครู	54 ตร.ม.
	- เนื้อห้องน้ำ-ส้วมครู	4 ตร.ม.
	รวม	1,162 ตร.ม.
1.3	เนื้อห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักเรียน	
1.4	เนื้อห้องน้ำ-ส้วมนักเรียนของ โรงฝึกงาน รวมเนื้อที่ทางเดิน 15 ตร.ม. ประกอบด้วย	
	- เนื้อห้องส้วมและทางเดินภายใน 6 ตร.ม. (ส้วม 2 ที่)	
	- เนื้อที่ที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน 4.5 ตร.ม. (ที่ปัสสาวะ 3 ที่)	
	- เนื้อที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน 4.5 ตร.ม. (อ่าง ล้างมือ 3 ที่)	
2.	แผนกวิชาช่างก่อสร้าง	
	ให้มีโรงฝึกงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียน ในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) และ ให้เพิ่มขึ้น 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มขึ้นอีกไม่เกิน 128 คน เนื้อที่โรง ฝึกงานวิชาช่างก่อสร้าง 1 โรง (รวมทางเดินติดต่อ) มีรายละเอียดดังนี้	
2.1	เนื้อที่ชั้นลอย	
	- เนื้อที่ห้องบรรยายก่อนปฏิบัติ	64 ตร.ม.
	- เนื้องานเครื่องมือวัด	54 ตร.ม.
	รวม	118 ตร.ม.
2.2	เนื้อที่ชั้นล่าง	
	- เนื้อที่ฝึกงาน ไม้และที่ประกอบงาน	140 ตร.ม.
	- เนื้อที่ติดตั้งเครื่องจักรกลงาน ไม้	210 ตร.ม.
	- เนื้อที่ฝึกงานระบบท่อและสุขภัณฑ์	96 ตร.ม.
	- เนื้อที่ฝึกงานสี	96 ตร.ม.
	- เนื้อที่เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	64 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วมครู	4 ตร.ม.
	รวม	620 ตร.ม.
2.3	ส่วนฝึกงานเปิดโล่งมีหลังคาคลุม ให้มีเนื้อที่ดังนี้ (รวมเนื้อที่เก็บวัสดุฝึก	
	- เนื้อที่ฝึกงานปูน	236 ตร.ม.
	- เนื้อที่ฝึกงานเหล็กเสริมคอนกรีต	70 ตร.ม.
	รวม	306 ตร.ม.
2.4	ห้องทดลองวิชาปฐพีกลศาสตร์ (เฉพาะระดับ ปวส.)	
4 ตร.ม./คน		
2.5	เนื้อที่ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักเรียน	48 ตร.ม.
2.6	เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วมนักเรียนของโรงฝึกงานรวมเนื้อที่ทางเดิน	
ประกอบด้วย		
	- เนื้อที่ห้องส้วมและทางเดินภายใน	6 ตร.ม. (ส้วม 2 ที่)
3 ที่)	- เนื้อที่ที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน	4.5 ตร.ม. (ที่ปัสสาวะ
ล้างมือ 3 ที่)	- เนื้อที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน	4.5 ตร.ม. (อ่าง
3.	แผนกวิชาช่างยนต์	
	ให้มีโรงฝึกงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียน	
	ในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) และ	
	ให้เพิ่มชั้น 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มขึ้นอีกไม่เกิน 128 คน เนื้อที่โรงฝึก	
	งานวิชาช่างยนต์ 1 โรง (รวมทางเดินติดต่อ) มีรายละเอียด ดังนี้	
3.1	เนื้อที่ชั้นลอย	
	- เนื้อที่ห้องบรรยายก่อนปฏิบัติ	64 ตร.ม.
	- เนื้อที่ห้องพักครู	54 ตร.ม.
	รวม	118 ตร.ม.
3.2	เนื้อที่ชั้นล่าง	
	- เนื้อที่ปฏิบัติการบำรุงรักษารถยนต์	96 ตร.ม.
	- เนื้อที่ปฏิบัติซ่อมเครื่องยนต์และปรับแต่งเครื่องยนต์	84 ตร.ม.
	- เนื้อที่ปฏิบัติไฟฟ้ารถยนต์ 1 และ 2	85 ตร.ม.
	- เนื้อที่ปฏิบัติวิชาดีเซลและเครื่องยนต์เล็ก	100 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เนื้อที่ปฏิบัติวิชาแกสโซลีนและจักรยานยนต์	95	ตร.ม.
- เนื้อที่ปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์ 1 และ 2	75	ตร.ม.
- เนื้อที่ปฏิบัติระบบส่งกำลัง 1 และ 2	75	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องหนังสือ	80	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องเก็บเครื่องมือ	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องเก็บพัสดุและเก็บอุปกรณ์	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ปฏิบัติวิชาเลือก	112	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วมครู	4	ตร.ม.
รวม	950	ตร.ม.
3.3 ส่วนฝึกงานเปิดโล่ง		
- เนื้อที่บริเวณคานล่างรถยนต์	96	ตร.ม.
3.4 เนื้อที่ทดสอบปั๊มและหัวฉีด	2.7	ตร.ม./คน
3.5 เนื้อที่ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักเรียน	48	ตร.ม.
3.6 เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วมนักเรียนของโรงฝึกงาน	รวมเนื้อที่ทางเดิน	
15	ตร.ม.	
- เนื้อที่ห้องส้วมและทางเดินภายใน	6	ตร.ม. (ส้วม 2 ที่)
- เนื้อที่ที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน	4.5	ตร.ม. (ที่ปัสสาวะ
3 ที่)		
- เนื้อที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน	4.5	ตร.ม. (อ่าง
ล้างมือ 3 ที่)		
4. แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์		
ให้มีอาคารฝึกงาน 1 หน่วย (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวน		
นักเรียนในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1		
ชั้น) และให้เพิ่มชั้น 1 หน่วย ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 128 คน		
4.1 เนื้อที่อาคารฝึกงานวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1 หน่วย มีรายละเอียด-		
เอียดดังนี้		
- เนื้อที่ห้องปฏิบัติการ 1	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องปฏิบัติการ 2	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องปฏิบัติการ 3	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องปฏิบัติการ 4	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องปฏิบัติการ 5	72	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เนื้อที่ห้องปฏิบัติการ 6	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องเรียนทฤษฎีเฉพาะช่าง	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องเครื่องมือกลช่างอิเล็กทรอนิกส์	72	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องงานโลหะแผ่นและสี	36	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องงานออกแบบและห้องมีดทำซิคส์สกรีน	36	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องซ่อมเครื่องมือและเตรียมงานปฏิบัติ	36	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องเก็บงานนักเรียนและอุปกรณ์การสอน	36	ตร.ม.
- เนื้อที่เก็บเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์	36	ตร.ม.
- เนื้อที่เก็บวัสดุฝึก	36	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องพักครู	54	ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วมครู	4	ตร.ม.
	รวม	850

4.2 เนื้อที่ส่วนบริการ ให้เป็นไปตามข้อ 12

4.3 เนื้อที่ห้องน้ำ- ส้วมนักเรียนของอาคารฝึกงาน 15 ตร.ม.

ประกอบด้วย

3 ที่)

ล้างมือ 3 ที่)

- เนื้อที่ห้องส้วมและทางเดินภายใน 6 ตร.ม. (ส้วม 2 ที่)
- เนื้อที่ที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน 4.5 ตร.ม. (ที่ปัสสาวะ
- เนื้อที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน 4.5 ตร.ม. (อ่าง

5. แผนกวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

ให้มีโรงฝึกงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน 3 ชั้น และให้เพิ่มอีก 1 ชั้น) และให้เพิ่มชั้น 1 ชั้น) และให้เพิ่มชั้น 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มชั้นอีกไม่เกิน 128 คน เนื้อที่โรงฝึกงานวิชาช่างเชื่อมและโลหะ 1 โรง (รวมทางเดินติดต่อ) มีรายละเอียดดังนี้

5.1 เนื้อที่ชั้นลอย

- เนื้อที่ห้องบรรยายก่อนปฏิบัติ 64 ตร.ม.
- เนื้อที่ห้องพักครู 54 ตร.ม.

รวม 118 ตร.ม.

5.2 เนื้อที่ชั้นล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมไฟฟ้า	- เนื้อสำหรับติดตั้งเครื่องจักรและปฏิบัติงานฝึก	95	ตร.ม.
เชื่อมแก๊ส	- เนื้อสำหรับติดตั้งเครื่องจักรและปฏิบัติงานฝึก	70	ตร.ม.
โลหะแผ่น	- เนื้อสำหรับติดตั้งเครื่องจักรและปฏิบัติงาน	286	ตร.ม.
ตัดโค้งและงานท่อ	- เนื้อสำหรับติดตั้งเครื่องจักรและปฏิบัติงาน	80	ตร.ม.
	- เนื้อห้องเก็บเครื่องมือ	38	ตร.ม.
	- เนื้อห้องทดสอบงานเชื่อม	36	ตร.ม.
	- เนื้อห้องเก็บวัสดุฝึก	32	ตร.ม.
	- เนื้อห้องปฏิบัติงานชุบ	32	ตร.ม.
	- เนื้อห้องปฏิบัติงานสี	32	ตร.ม.
	- เนื้อปฏิบัติงานผลิต	100	ตร.ม.
	- เนื้อห้องน้ำ-ส้วมครู	4	ตร.ม.
	รวม	805	ตร.ม.
โรงงาน)	5.3 เนื้อห้องเตรียมแก๊สอะเซททีลีนและท้ออ็อกซิเจน (อยู่ภายนอก)	22	ตร.ม.
	5.4 เนื้อห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักเรียน	48	ตร.ม.
	5.5 เนื้อห้องน้ำ- ส้วมนักเรียนของอาคารฝึกงาน	15	ตร.ม.
ประกอบด้วย	- เนื้อห้องส้วมและทางเดินภายใน	6	ตร.ม. (ส้วม 2 ที่)
	- เนื้อที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน	4.5	ตร.ม. (ที่ปัสสาวะ 3 ที่)
	- เนื้อที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน	4.5	ตร.ม. (อ่างล้างมือ 3 ที่)

6. แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ให้มีโรงฝึกงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) และให้เพิ่มชั้น 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มชั้นอีกไม่เกิน 128 คน) โรงฝึกงานวิชาช่างไฟฟ้า 1 โรง (รวมทางเดินติดต่อ) มีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1	เนอที่ชันลอย	
	- เนอที่ห้องบรรายาก่อนปฏิบัติ	64 ตร.ม.
	- เนอที่ห้องฝึกครู	54 ตร.ม.
	รวม	118 ตร.ม.
6.2	เนอที่ชันล่าง	
	- เนอที่ฝึกงาน ไฟฟ้าทั่วไป	75 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกงานเดินสายไฟ-ติดตั้งไฟฟ้า	108 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกงานหม้อแปลงมอเตอร์ เอ.ซี.	75 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกงานเครื่องกำเนิด เอ.ซี., ดี.ซี.	
มอเตอร์ ดี.ซี.		75 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกงานเครื่องควบคุม ไฟฟ้า	108 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกงานเครื่องทำความเย็น-ปรับอากาศ	190 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกงานเครื่องมือกล	64 ตร.ม.
	- เนอที่ห้องเครื่องมือและวัสดุฝึก	75 ตร.ม.
	- เนอที่ฝึกช่างเครื่องทำความเย็น-ปรับอากาศ	36 ตร.ม.
	- เนอที่ห้องน้ำ-ส้วมครู	4 ตร.ม.
	รวม	810 ตร.ม.
6.3	เนอที่ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักเรียน	48 ตร.ม.
6.4	เนอที่ห้องน้ำ- ส้วมนักเรียนของอาคารฝึกงาน	15 ตร.ม.
ประกอบด้วย		
	- เนอที่ห้องส้วมและทางเดินภายใน	6 ตร.ม. (ส้วม 2 ที่)
	- เนอที่ที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน	4.5 ตร.ม. (ที่ปัสสาวะ
3 ที่)		
	- เนอที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน	4.5 ตร.ม. (อ่าง
ล้างมือ 3 ที่)		
7.	โรงฝึกงานของแผนกวิชาต่าง ๆ ให้มีที่ล้างมือสำหรับนักเรียน โรงละ	
4 ที่		
8.	ห้องทดลองวิชาปฐพีกลศาสตร์ของแผนกวิชาช่างก่อสร้าง และห้องทดสอบ	
ปั้มและหัวฉีดของแผนกวิชาช่างยนต์ อาจอยู่ภายในโรงฝึกงาน หรืออยู่ภายในอาคารเรียน		
ก็ได้		
9.	ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักเรียน และห้องน้ำ-ส้วมนักเรียนของโรงฝึก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานแผนวิชาช่างต่างๆ อาจอยู่ภายในโรงฝึกงาน หรืออยู่รวมไว้ภายนอกโรงฝึกงานก็ได้

10. จำนวนห้องเรียนวิชาช่างต่าง ๆ ให้มีตามความจำเป็นของนักเรียนและ สัดส่วนการเรียนการสอน ส่วนอาคารเกี่ยวกับการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ประเภทอื่น ๆ เช่น หอประชุม โรงพลศึกษา ฯลฯ ให้เป็นไปตามความเหมาะสม

11. การกำหนดจำนวนนักเรียนต่อห้องของอาคารเรียน ทั้งทางภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติ ให้คำนึงถึงประสิทธิภาพทางด้านการเรียนการสอน ตลอดจนกฎระเบียบ ของกระทรวงศึกษาธิการ

12. ทางเดินหน้าอาคารโรงฝึกงาน ไม่ควรกว้างเกิน 2.10 เมตร ใน กรณีมีบันไดขึ้นลงทางเดิน ไม่ควรกว้างเกิน 2.40 เมตร สำหรับอาคาร มีห้องทั้ง 2 ชั้นทางเดินไม่ควรกว้างเกิน 3.00 เมตร

สรุปเกณฑ์มาตรฐานการใช้พื้นที่โรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมทั้ง 6 สาขา ดังกล่าวคือ

ช่างกลโรงงาน	พื้นที่	15.26	ตร.ม.	ต่อนักศึกษา	1 คน
ช่างก่อสร้าง	พื้นที่	12.26	ตร.ม.	ต่อนักศึกษา	1 คน
ช่างยนต์	พื้นที่	13.39	ตร.ม.	ต่อนักศึกษา	1 คน
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	พื้นที่	9.01	ตร.ม.	ต่อนักศึกษา	1 คน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	พื้นที่	10.56	ตร.ม.	ต่อนักศึกษา	1 คน
ช่างไฟฟ้ากำลัง	พื้นที่	10.32	ตร.ม.	ต่อนักศึกษา	1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/0928

งานบัณฑิตศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-
ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

เนื่องด้วย นายชัชวรัตน์ อิศร์รัตน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัย-เทคนิคภาคตะวันออก สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ซึ่งในการวิจัย จำเป็นต้องสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงฝึกงานสาขาวิชาต่าง ๆ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อให้นักศึกษาได้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังกล่าวด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

จกน อุมาน

(คุณหญิงวนิดา อูประเทมีย์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/0928

งานบัณฑิตศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-

ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง

กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

เนื่องด้วย นายชัยรัตน์ อิศรัตน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัย-เทคนิคภาคตะวันออก สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ซึ่งในการวิจัย จำเป็นต้องสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงฝึกงานสาขาวิชาต่าง ๆ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อให้นักศึกษาได้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังกล่าวด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(คุณหญิงวนิดา สุปะเตมีย์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/0928

งานบัณฑิตศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-
ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

เนื่องด้วย นายชัยรัตน์ อิศร์รัตน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัย-
เทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ซึ่งในการวิจัย จำเป็นต้อง
สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงฝึกงานสาขาวิชาต่าง ๆ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อให้
ให้นักศึกษาได้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังกล่าวด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(คุณหญิงวนิดา อูประเทมีย์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/0928

งานบัณฑิตศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-

ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง

กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

เนื่องด้วย นายชัยวัฒน์ อิศรัตน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัย-เทคนิคภาคตะวันออก สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ซึ่งในการวิจัย จำเป็นต้องสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงฝึกงานสาขาวิชาต่าง ๆ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อให้นักศึกษาได้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังกล่าวด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(คุณหญิงวนิดา ฐปะเตมีย์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/0928



งานบัณฑิตศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-

ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง

กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

เนื่องด้วย นายชัยรัตน์ อิศร์คันธ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การใช้ประโยชน์อาคารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิทยาลัย-เทคนิคภาคตะวันออก สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ซึ่งในการวิจัย จำเป็นต้องสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงฝึกงานสาขาวิชาต่าง ๆ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อให้ นักศึกษาได้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังกล่าวด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(คุณหญิงวนิดา ฐุปะเตมีย์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่

แบบสำรวจการใช้อาคารโรงฝึกงานของวิทยาลัยเทคนิค.....

สำรวจวันที่.....เดือน.....พ.ศ.2530

จำนวนคาบเวลาที่ใช้สอนใน 1 สัปดาห์.....คาบ ภาคการศึกษาที่.....

ประเภท โรงฝึกงาน	ขนาดของห้อง หรือโรงฝึกงาน (กว้างxยาว)	พื้นที่ห้องหรือ โรงฝึกงาน (ตร.ม.)	จำนวนนักเรียน เข้าใช้โรงฝึก งานใน 1 สัปดาห์	จำนวนคาบเวลา เข้าใช้โรงฝึก งานใน 1 สัปดาห์	หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษาของผู้วิจัย

เกิดเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ.2476 อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี

การศึกษา

- มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนผดุงศิษย์พิทยาลำปาง อำเภอดุสิต จังหวัดพระนคร ปี พ.ศ.2495
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง จากวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ ปี พ.ศ.2499
- ปริญญาบัตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ.2516

เริ่มรับราชการ

- ตำแหน่งครูตรี วิทยาลัยเทคนิคภาคใต้ สงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2501

ปัจจุบัน

- รับราชการตำแหน่งอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้