

ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

STUDY AND DEVELOPMENT WORKING TABLE FOR
WOODWORKING HAND TOOLS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-222-101

ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

STUDY AND DEVELOPMENT WORKING TABLE FOR WOODWORKING HAND TOOLS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOPMENT WORKING TABLE FOR
WOODWORKING HAND TOOLS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN
FACULTY OF INDUSTRIAL AND TECHNOLOGY EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG
2561

KMITL-2018-ED-M-222-101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KINGMONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้
STUDY AND DEVELOPMENT WORKING TABLE
FOR WOODWORKING TOOLS

นักศึกษา

นางสาววรรณภา ศักดิ์สังข์

รหัสประจำตัว

596003084

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา


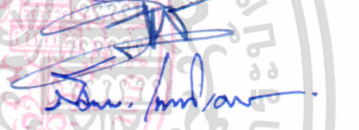



เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เชะวิเศษ

| คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ | ลายมือชื่อ |
|---------------------------------------|--|
| รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ |  |
| รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร |  |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เชะวิเศษ |  |
| รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา |  |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิรมย์การ |  |

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

31 กรกฎาคม 2561 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้อง ค. 424 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---------------------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ |
| นักศึกษา | นางสาววรรณ ศักดิ์สงค์ |
| รหัสประจำตัว | 59603084 |
| ปริญญา | ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม |
| พ.ศ. | 2561 |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เซะวิเศษ |

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 2) เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครู ภาควิชาก่อสร้างโยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ (สาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา) โดยมีนักเรียน จำนวน 85 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) แบบสังเกต (Observation) แบบสอบถามความคิดเห็น แบบประเมินประสิทธิภาพ แบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ พบว่า ผู้ใช้มีความต้องการโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลที่มีลักษณะสำคัญ 4 ด้านคือ ด้านการใช้สอย ด้านความแข็งแรง ด้านความสะดวกสบายใช้และด้านความปลอดภัย ผลการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ จากแบบร่าง ทั้ง 3 แบบ พบว่าแบบร่างที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D.=0.64) รองลงมาคือ แบบร่างที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.68) และแบบร่างที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.70) ซึ่งโต๊ะปฏิบัติการสามารถทำงานไส ตัด ผ่า เจาะ กลึง ประกอบ ตกแต่งผลิตภัณฑ์งานไม้ได้โดยเชื่อมโยงทักษะในแผนการเรียนตามหลักสูตร ผลการประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการประกอบชิ้นงานมิติด้านนอก หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ($\bar{X}=47.70$) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ($\bar{X}=46.07$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) ส่วนคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการประกอบชิ้นงานมิติด้านใน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=36.35$) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการ ซึ่งคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=35.09$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) การทำผิวชิ้นงาน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=27.15$) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการซึ่งคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=26.84$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) ประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ต้นแบบสูงกว่าชิ้นงานที่ได้รับการผลิตจากเครื่องจักร ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่า ในภาพรวมผู้ใช้มีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.19$, S.D.=0.79) ในด้านความสะดวกสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก (\bar{X} =4.27, S.D.=0.77) รองลงมาคือ ด้านหน้าที่ใช้สอยมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} =4.20, S.D.=0.75) ด้านความปลอดภัยมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} =4.16, S.D.=0.79) และด้านความแข็งแรงมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} =4.13, S.D.=0.84)

คำสำคัญ : โตะปฏิบัติการ เครื่องมือกลงานไม้ ภาควิชาก่อสร้าง-โยธา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|--------------------------|--|
| Thesis Title | Study and development working table for woodworking hand tools |
| Student | Miss. Wanna Saksong |
| Student ID | 59603084 |
| Degree | Master of Science in Industrial Education |
| Program | Technology Of Industrial Product Design |
| Year | 2018 |
| Thesis Advisor | Associate Professor Udomsak Saributr |
| Thesis Co-Advisor | Assistant Professor Dr. Somchai Seviset |

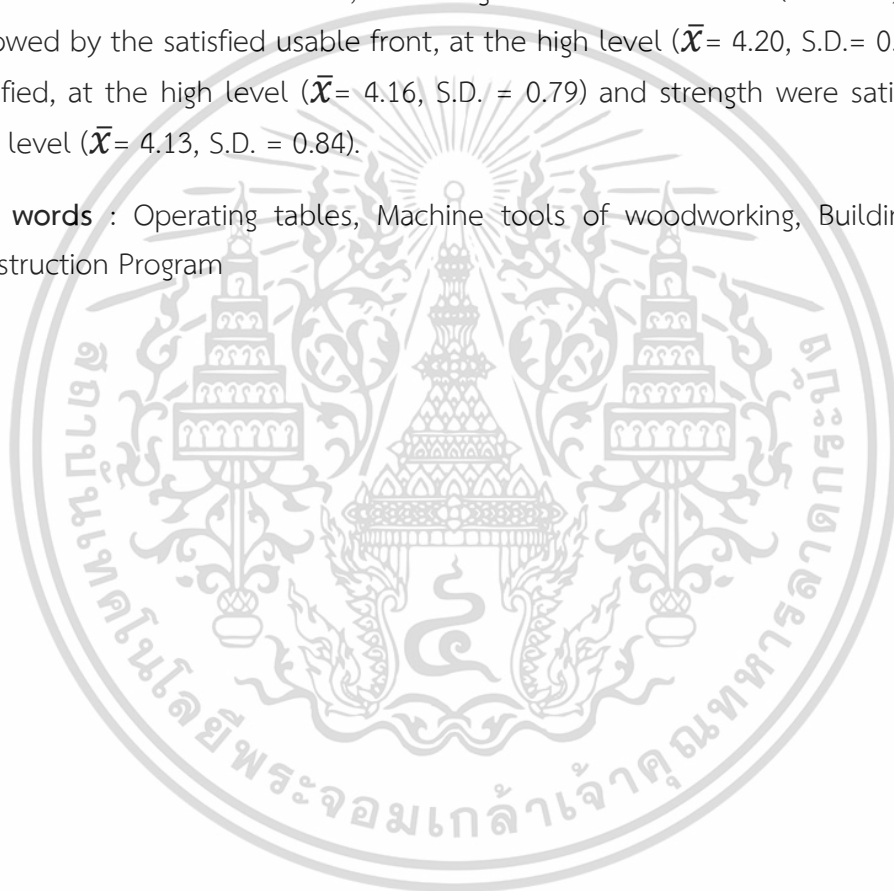
ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) to study the problems condition and the need of the operating tables for machine tools of woodworking in Hatyai Technical College 2) to develop the operating tables for machine tools of wood working in Hatyai Technical College 3) to evaluate the efficiency of operating tables for machine tools of woodworking in Hatyai Technical College and 4) to evaluate the satisfaction of the users of the operating tables for machine tools of woodworking in Hatyai Technical College. The samples group was 85 Vocational-Certificate students and 7 teachers in Building and Civil Construction Program, Hatyai Technical College (Home decoration and Interior Design Program and Building and Civil Construction). The research tools consisted of an structured Interview, an observation form, a questionnaire regarding opinions, an evaluation form and a satisfaction survey form. The results of the study were as follows:

The results of the study on the problems condition and the need of the operating tables for machine tools of woodworking in Hatyai Technical College, it showed that the users needed the operating tables with 4 features; the Usage, the strength, the Convenience and the Security. The results of the development of the operating table for woodworking machinery. From the three drafts found that: Draft 3 is appropriate, at the highest level (\bar{x} = 4.51, S.D. = 0.64), followed by the first draft of the appropriate, at the high level (\bar{x} = 4.23, S.D. = 0.68) and draft 2 is appropriate at high level (\bar{x} = 4.20, S.D. = 0.70). The operating table can be slide, cut, dissect, drill, lathe, decorate wood products by linking skills in the lesson plan based on the curriculum. The results of the evaluation of the operating table for woodworking machinery were found that : Average score of assembly work behavior for exterior dimensions, after the operating table for woodworking machinery (\bar{x} =47.70) was higher than that before the operating table for woodworking machinery (\bar{x} = 46.07) was statistically significant ($p < 0.00$). The average score on the behavior of work piece assembly for internal dimension, after using the operating table, the average score

(\bar{x} = 36.35) was higher than before using the operating table, the average score (\bar{x} = 35.09) was statistically significant ($p < 0.00$). Surface finish, after using the operating table, the average score (\bar{x} = 27.15) was higher than before using the operating table, the average score (\bar{x} = 26.84) was statistically significant ($p < 0.00$). The efficiency of the work piece using the operating table for woodworking machinery, the prototype is higher than the work piece has been produced by the machines. The results of the evaluation of the user satisfaction of the operating table for woodworking machinery at Hat Yai Technical College found that, overall, the users were satisfied with the operating table for woodworking machinery, there was a high level of satisfaction (\bar{x} = 4.19, S.D. = 0.79) In terms of convenience of use, at the high level of satisfaction (\bar{x} = 4.27, S.D. = 0.77) followed by the satisfied usable front, at the high level (\bar{x} = 4.20, S.D. = 0.75) Safety is satisfied, at the high level (\bar{x} = 4.16, S.D. = 0.79) and strength were satisfied, at the high level (\bar{x} = 4.13, S.D. = 0.84).

Key words : Operating tables, Machine tools of woodworking, Building and Civil Construction Program



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เซะวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐชัย สงวนทรัพย์ ดร.ปรีดา เบญจคาร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์ และด้านการผลิตงานไม้ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำต่างๆ ในการสร้างผลิตภัณฑ์งานวิจัยขึ้นมาในครั้งนี้ และขอขอบคุณครูผู้สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน แผนกงานโยธา และแผนกก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา พี่ชาย น้องชายของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพอย่างยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

วรรณมา ศักดิ์สังข์

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | II |
| กิตติกรรมประกาศ..... | IV |
| สารบัญ..... | V |
| สารบัญตาราง..... | VIII |
| สารบัญภาพ..... | X |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 2 |
| 1.3 กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ขอบเขตการวิจัย..... | 4 |
| 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 10 |
| 1.6 นิยามศัพท์..... | 11 |
| 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ..... | 12 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 13 |
| 2.1 ศึกษาข้อมูลสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ทั่วประเทศที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเครื่องมือกลและ เครื่องจักรกลงานไม้..... | 13 |
| 2.2 ข้อมูลหลักสูตรการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับรายวิชาเครื่องมือกลและ เครื่องจักรกลงานไม้..... | 16 |
| 2.3 ข้อมูลพื้นที่เรียนเกี่ยวกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้..... | 27 |
| 2.4 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง..... | 35 |
| 2.5 ศึกษาข้อมูลความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลงานไม้..... | 37 |
| 2.6 ศึกษาข้อมูลเครื่องจักรกลเครื่องมือและกลงานไม้..... | 41 |
| 2.7 ศึกษาข้อมูลของโต๊ะ..... | 61 |
| 2.8 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานและสัดส่วนของมนุษย์..... | 64 |
| 2.9 การศึกษาหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์..... | 74 |
| 2.10 ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์และกรรมวิธีการผลิต..... | 80 |
| 2.11 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 107 |

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการงานวิจัย..... | 110 |
| 3.1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือ กลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 110 |
| 3.2 การพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 114 |
| 3.3 การประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 117 |
| 3.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 120 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 125 |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะ ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 125 |
| 4.2 การพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 129 |
| 4.3 การประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 137 |
| 4.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 156 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ..... | 161 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 161 |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย..... | 168 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 169 |
| บรรณานุกรม..... | 170 |
| ภาพผนวก..... | 171 |
| ภาพผนวก ก หนังสือราชการ ประกอบการดำเนินการวิจัย..... | 172 |
| ภาพผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ ผู้ทรงคุณวุฒิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย..... | 182 |
| ภาพผนวก ค ใบงานกระบวนการปฏิบัติกระบวนการปฏิบัติที่ : 1 – 11..... | 219 |
| ภาพผนวก ง เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลงาน..... | 231 |
| ภาพผนวก จ คู่มือการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้..... | 233 |
| ภาพผนวก ฉ ขั้นตอนการวิจัย..... | 239 |
| ภาพผนวก ช แบบร่าง เขียนแบบเพื่อการผลิต..... | 252 |

สารบัญ(ต่อ)

| | |
|----------------------|----------|
| ประวัติผู้เขียน..... | หน้า 269 |
|----------------------|----------|



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อVIถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 จำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 | 14 |
| 2.2 จำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 | 15 |
| 2.3 รายวิชาในหมวดทักษะวิชาชีพ ทุกระดับชั้นปี ภาคเรียนที่ 2/2560 ภาคศึกษาก่อสร้าง – โยธา..... | 23 |
| 2.4 เครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้ | 41 |
| 2.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน มาตรฐานเลขที่ มอก.661-2530 | 62 |
| 2.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา มาตรฐานเลขที่ มอก.663-2530 | 63 |
| 2.7 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับที่พักอาศัย มาตรฐานเลขที่ มอก.662-2530 | 63 |
| 2.8 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับที่พักอาศัย มาตรฐานเลขที่ มอก.662-2530 | 64 |
| 2.9 แสดงพัฒนาการทางร่างกายของนักเรียนไทยอายุ 3 – 25 ปี | 65 |
| 2.10 แสดงพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงด้านคุณสมบัติและตัวอย่างการนำไปใช้ ในงานผลิตภัณฑ์ต่างๆ..... | 88 |
| 2.11 แสดงพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกด้านคุณสมบัติและตัวอย่างการนำไปใช้ ในงานผลิตภัณฑ์ต่าง | 89 |
| 2.12 ความแตกต่างระหว่างเครื่องจักรอเนกประสงค์กับเครื่องจักรเฉพาะประสงค์ | 106 |
| 4.1 ผลจากการสัมภาษณ์ปัญหาและความต้องการใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | 126 |
| 4.2 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของแบบร่างของใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | 131 |
| 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาใ้ะปฏิบัติการ สำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | 132 |
| 4.4 แสดงความเชื่อมโยงของทักษะในแผนการเรียนตามตามหลักสูตรสาขางานก่อสร้าง สาขางานโยธา และเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน | 137 |
| 4.5 แสดงเกณฑ์ การตัดสิน / ระดับคุณภาพชิ้นงานกรอบรูป | 131 |
| 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้ใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน (E1/E2)..... | 150 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.7 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยนักเรียน (E1/E2)..... | 153 |
| 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยครูผู้สอน (E1/E2)..... | 154 |
| 4.9 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยนักเรียน (E1/E2)..... | 154 |
| 4.10 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน (E1/E2)..... | 155 |
| 4.11 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยครูผู้สอน (E1/E2)..... | 156 |
| 4.12 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่..... | 157 |
| ข.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม..... | 184 |
| ข.2 แสดงข้อคำถาม แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 185 |
| ข.3 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้รูปแบบที่ 1..... | 190 |
| ข.4 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้รูปแบบที่ 2..... | 191 |
| ข.5 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้รูปแบบที่ 3..... | 193 |
| ข.6 ประเมินประสิทธิภาพโดยตรวจชิ้นงาน..... | 197 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 ตู้พระไตรปิฎกที่ดัดแปลงมาจากบานประตูพระวิหาร วัดบรมพุทธาราม..... | 28 |
| 2.2 บานประตูประดับมุก หอพระมณฑปธรรม วัดพระศรีรัตนศาสดาราม..... | 28 |
| 2.3 บานประตูวิหารยอดประดับมุก วัดพระศรีรัตนศาสดาราม..... | 29 |
| 2.4 บานประตูพระวิหารประดับมุก วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ จังหวัดพิษณุโลก..... | 29 |
| 2.5 บานประตูพระอุโบสถประดับมุก (ช่องซ้าย-ขวา) วัดพระศรีรัตนศาสดาราม..... | 30 |
| 2.6 บานประตูพระอุโบสถประดับมุก (ช่องกลาง) วัดพระศรีรัตนศาสดาราม..... | 30 |
| 2.7 บานประตูพระมณฑปประดับมุก วัดพระศรีรัตนศาสดาราม..... | 31 |
| 2.8 บานประตูพระอุโบสถประดับมุก วัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร..... | 31 |
| 2.9 ลวดลายประดับมุกบานประตุมณฑปพระพุทธบาท จ. สระบุรี..... | 32 |
| 2.10 บานประตูพระอุโบสถประดับมุก วัดราชบพิธสถิตมหาสีมารามราชวรวิหาร..... | 32 |
| 2.11 ตะลุ่มประดับมุกขนาดต่างๆ..... | 33 |
| 2.12 พานแว่นฟ้าประดับมุก..... | 33 |
| 2.13 เตียบประดับมุก..... | 34 |
| 2.14 ลุ้งประดับมุก..... | 34 |
| 2.15 เจียดประดับมุก..... | 35 |
| 2.16 ทีบยาประดับมุก..... | 35 |
| 2.17 ทีบบุหรีประดับมุก..... | 36 |
| 2.18 ทีบหมากประดับมุก..... | 36 |
| 2.19 กระบะกลมประดับมุก..... | 42 |
| 2.20 กี่ประดับมุก..... | 43 |
| 2.21 หุ่นที่ใช้ทำงานประดับมุก วัสดุจากหวาย..... | 44 |
| 2.22 หุ่นที่ใช้ทำงานประดับมุก วัสดุจากหวาย..... | 47 |
| 2.23 หุ่นที่ใช้ทำงานประดับมุก วัสดุไม้ไผ่ และโลหะ..... | 49 |
| 2.24 หอยอุดหรือหอยโป่ง..... | 50 |
| 2.25 หอยเป่าอื้อหรือหอยร้อยรู..... | 53 |
| 2.26 หอยจาน..... | 55 |
| 2.27 หอยกาน้ำจืด..... | 57 |
| 2.28 หอยนมสาว..... | 57 |
| 2.29 สมุกกะลา..... | 58 |
| 2.30 ยางรัก..... | 59 |
| 2.31 สีสีโป้ว..... | 59 |
| 2.32 อีพ็อกซีชนิด A, B..... | 60 |
| 2.33 เครื่องมือออกแบบเขียนแบบ..... | 62 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.34 หินเจียรหรือหินขัด | 66 |
| 2.35 หินลูกจันทน์ | 67 |
| 2.36 หินล้าง..... | 68 |
| 2.37 ใบตัด | 70 |
| 2.38 ใบตัดพลอยสีเทา | 71 |
| 2.39 ใบตัดพลอยสีทองแดง..... | 73 |
| 2.40 ใบตัดสแตนเลส..... | 75 |
| 2.41 ใบตัดกระเบื้อง..... | 75 |
| 2.42 มอเตอร์..... | 79 |
| 2.43 มอเตอร์ติดใบตัด..... | 80 |
| 2.44 โต๊ะปฏิบัติงานช่างมุก..... | 83 |
| 2.45 ไม้หางปลา หรือไม้หางเหยี่ยว..... | 92 |
| 2.46 ผ้าสีดา..... | 92 |
| 2.47 โคร่งเลื่อยฉลุ..... | 92 |
| 2.48 ใบเลื่อยโลหะ และใบเลื่อยไม้..... | 93 |
| 2.49 แสดงการทำใบเลื่อยแบบโบราณ | 96 |
| 2.50 ตะไบหางหนู ตะไบเหล็กขนาดเล็ก | 96 |
| 2.51 ตะไบหางหนู ตะไบเพชร..... | 97 |
| 2.52 ตะไบขนาด ๑๔ นิ้ว | 97 |
| 2.53 แผ่นเหล็ก..... | 97 |
| 2.54 คีม | 98 |
| 2.55 กรรไกร คัดเตอร์..... | 98 |
| 2.56 ปากคีบ..... | 98 |
| 2.57 แปรงจีน | 99 |
| 2.58 เกรียงโป้ว | 99 |
| 2.59 ตูบมรั๊ก | 99 |
| 2.60 กระจดาชทราย..... | 100 |
| 2.61 เครื่องขัดกระจดาชทราย | 100 |
| 2.62 แสดงการใช้สว่านแบบ และขนาดต่างๆ..... | 100 |
| 2.63 เครื่องดูดฝุ่น พัดลมดูดอากาศ..... | 103 |
| 2.64 หินกากเพชร/หินลับมีด และภาพแสดงการใช้งาน | 103 |
| 2.65 ลูกหมู และภาพแสดงการใช้งาน..... | 103 |
| 2.66 เหล็กออกไก่ หินน้ำมัน และภาพแสดงการใช้งาน..... | 104 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการศึกษาศิลปหัตถกรรมงานประดับมุกไทยเพื่อการออกแบบ โต๊ะหมู่บูชา | 124 |
| 4.1 ศิลปหัตถกรรมงานประดับมุกไทยสมัยอยุธยาตอนปลายถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ | 125 |
| 4.2 ลวดลายในงานประดับมุก | 129 |
| 4.3 ภาพการประเมินเพื่อหาเอกลักษณ์ | 130 |
| 4.4 การคัดเลือกแบบร่างโดยให้หลักการประเมินผลการคิดเชิงมนทัศน์ “หลักการวิศวกรรมย้อนรอย” | 130 |
| 4.5 รูปแบบโต๊ะหมู่บูชาจากเอกลักษณ์ศิลปหัตถกรรมงานประดับมุกไทย | 136 |
| 4.6 รูปแบบโต๊ะหมู่บูชาจากเอกลักษณ์ศิลปหัตถกรรมงานประดับมุกไทยที่นำไป ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค | 136 |
| 4.7 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | 137 |
| 4.8 กระบวนการปฏิบัติที่ 1 ชื่องาน : ตัดไม้หน้าตรงขวางเสี้ยน | 140 |
| 4.9 กระบวนการปฏิบัติที่ 2 ชื่องาน : ไสปรับขนาดกว้าง | 140 |
| 4.10 กระบวนการปฏิบัติที่ 3 ชื่องาน : การซอยหรือผ่าไม้ขนานเสี้ยน | 141 |
| 4.11 กระบวนการปฏิบัติที่ 4 ชื่องาน : เจาะรูเดียว | 141 |
| 4.12 กระบวนการปฏิบัติที่ 5 ชื่องาน : บากเดียว | 142 |
| 4.13 กระบวนการปฏิบัติที่ 5 ชื่องาน : บากเดียว | 142 |
| 4.14 กระบวนการปฏิบัติที่ 8 ชื่องาน : ประกอบชิ้นงาน | 143 |
| 4.15 กระบวนการปฏิบัติที่ 8 ชื่องาน : ประกอบชิ้นงาน | 143 |
| 4.16 กระบวนการปฏิบัติที่ 9 ชื่องาน : กัดลบเหลี่ยม | 144 |
| 4.17 กระบวนการปฏิบัติที่ 10 ชื่องาน : ตัดเฉียง 45 องศา บากกบไม้ | 144 |
| 4.18 กระบวนการปฏิบัติที่ 11 ชื่องาน : ขัดผิวชิ้นงาน | 145 |
| 4.19 สาธิตการผลิตชิ้นงานกรอบรูปโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือ กลงานไม้ก่อนเริ่มการทดลอง | 146 |
| 4.20 การทำงานของนักเรียนระหว่างการทดลอง (E1) | 147 |
| 4.21 การทำงานของนักเรียนระหว่างการทดลอง (E1) | 147 |
| 4.22 การทำงานของครูผู้สอนระหว่างการทดลอง (E1) | 148 |
| 4.23 การทำงานของครูผู้สอนระหว่างการทดลอง (E1) | 148 |
| 4.24 การทำงานของครูผู้สอนระหว่างการทดลอง (E1) | 149 |
| 4.25 ผลงานหลังการทดลอง (E2) | 149 |
| 4.26 ผลงานหลังการทดลอง (E2) | 150 |
| 5.1 ผลการออกแบบร่างที่ 1 | 162 |
| 5.2 ผลการออกแบบร่างที่ 2 | 162 |
| 5.3 ผลการออกแบบร่างที่ 3 | 163 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา^{XII}เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 5.4 ต้นแบบโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | 165 |
| 5.5 ต้นแบบโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | 165 |
| 5.6 ต้นแบบโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | 165 |
| ก.1 หนังสือเชิญ ผศ.ณัฐชัย สงวนทรัพย์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย | 173 |
| ก.2 หนังสือเชิญ ดร.ปรีดา เบญจการ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย | 174 |
| ก.3 หนังสือเชิญ ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม เพื่อการวิจัย | 175 |
| ก.4 หนังสือเชิญ ดร.ธีรชาติ เลิศข้าของกุล เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์..... | 176 |
| ก.5 หนังสือเชิญ นายศิระ จันทร์สวัสดิ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้ | 177 |
| ก.6 หนังสือเชิญ นายสุรเชษฐ์ เขียวหอม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้ | 178 |
| ก.7 หนังสือเชิญ นางวรรณภา ศรีสงค์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์..... | 179 |
| ก.8 หนังสือเชิญ นายธัชพล จิรียากุลธนา เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์ | 180 |
| ก.9 ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย | 181 |
| ค.1 กระบวนการปฏิบัติที่ : 1 ตัดไม้หน้าตรงขวางเสี้ยน..... | 220 |
| ค.2 กระบวนการปฏิบัติที่ : 2 ไสปรับขนาดกว้าง..... | 221 |
| ค.3 กระบวนการปฏิบัติที่ : 3 การซอยหรือผ่าไม้ขนานเสี้ยน..... | 222 |
| ค.4 กระบวนการปฏิบัติที่ : 4 เจาะรูเดียว | 223 |
| ค.5 กระบวนการปฏิบัติที่ : 5 บากเดียว..... | 224 |
| ค.6 กระบวนการปฏิบัติที่ : 6 เซาะร่อง | 225 |
| ค.7 กระบวนการปฏิบัติที่ : 7 บังใบ | 226 |
| ค.8 กระบวนการปฏิบัติที่ : 8 ประกอบชิ้นงาน..... | 227 |
| ค.9 กระบวนการปฏิบัติที่ : 9 กัดลบเหลี่ยม | 228 |
| ค.10 กระบวนการปฏิบัติที่ : 10 ตัดเฉียง 45 องศา บากกบไม้..... | 229 |
| ค.11 กระบวนการปฏิบัติที่ : 11 ขัดผิวชิ้นงาน | 230 |
| ง.1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลงาน | 232 |
| จ.1 คู่มือการใช้โตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | 234 |
| ฉ.1 ขั้นตอนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ IOC..... | 240 |
| ฉ.2 ขั้นตอนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือIOC..... | 240 |
| ฉ.3 ขั้นตอนผู้เชี่ยวชาญ ประเมินแบบ | 240 |
| ฉ.4-20 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | 241 |
| ฉ.21-27 นักเรียนทดสอบใช้โตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ..... | 246 |
| ฉ.28-30 ขั้นตอนการทดสอบใช้โตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้โดยครูผู้สอนเพื่อประเมิน ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ..... | 249 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| ฉ.31-34 ชิ้นงานจากการทดสอบทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ | 250 |
| ช.1 แบบร่าง เขียนแบบเพื่อการผลิต | 253 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษา ปัจจุบันจัดการเรียนแบบบูรณาการโดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการสอนจะช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้ไปผสมผสานกันฝึกให้รู้จักใช้เหตุผลและการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เป็นหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีทั้งหมด 9 ประเภทหลักสูตร ได้แก่ ประเภทอุตสาหกรรม ฯลฯ ในที่นี้มีความสนใจถึงปัญหาและความสำคัญในสาขางานก่อสร้าง สาขางานโยธา สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เป็นกรณีศึกษาในครั้งนี้ การเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) รายวิชาในหมวดทักษะวิชาชีพ ทุกระดับชั้นปีภาคก่อสร้าง-โยธา ภาคเรียนที่ 2/2560 แยกได้ดังนี้สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน 14 วิชา สาขางานก่อสร้าง 1 วิชา และสาขางานโยธา 2 วิชา มีจำนวนนักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นปีทั้งสิ้น 610 คน และมีครูผู้สอน 7 คน ที่มีความเกี่ยวข้องกับรายวิชา หลักสูตรการเรียนประกอบด้วยหมวดทักษะชีวิต 36 ชั่วโมงต่อ 6 ภาคเรียน หมวดทักษะวิชาชีพ 197 ชั่วโมงต่อ 6 ภาคเรียน (ข้อมูล ณ วันที่ 5 มิถุนายน 2560 จากฝ่ายวิชาการงานทะเบียน สถานศึกษาวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่)

ส่วนเครื่องจักรกลงานไม้ที่มีใช้ในปัจจุบันภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเรียนการสอนประกอบไปด้วย (1) เครื่องเลื่อยวงเดือน จำนวน 4 เครื่อง (2) เครื่องเลื่อยรัศมี จำนวน 2 เครื่อง (3) เครื่องเลื่อยสายพาน จำนวน 2 เครื่อง (4) เครื่องไส จำนวน 2 เครื่อง (5) เครื่องไสเพลาะ จำนวน 2 เครื่อง (6) เครื่องเร้าเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง (7) เครื่องลอกบัว จำนวน 1 เครื่อง (8) เครื่องกลึง จำนวน 3 เครื่อง (9) เครื่องเจาะชนิดรูเหลี่ยม จำนวน 2 เครื่อง (10) เครื่องเจาะชนิดกลม จำนวน 2 เครื่อง (11) เครื่องเจียรระโน จำนวน 2 เครื่อง (อ้างอิงจากรายการครุภัณฑ์ ภาคก่อสร้าง โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่) ซึ่งเห็นได้ว่าจำนวนรายวิชา จำนวนนักเรียน และปริมาณเครื่องจักรกลงานไม้ไม่สัมพันธ์กันหรือมีไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้ประกอบการเรียนการสอนและใช้ประกอบกิจกรรมปฏิบัติงานนอกพื้นที่ตามโครงการต่างๆ ร่วมกับชุมชนและท้องถิ่น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับรายวิชาเครื่องจักรกลงานไม้จึงสังเกตเห็นความสำคัญและปัญหาการเรียนการสอนในการฝึกปฏิบัติทักษะ จากจำนวนรายวิชา จำนวนนักเรียน และปริมาณเครื่องจักรกลงานไม้ที่ไม่เพียงพอระหว่างการเรียนการสอนและการนำเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกล ออกไปใช้ปฏิบัติงานนอกพื้นที่ตามโครงการต่างๆ ร่วมกับชุมชน ท้องถิ่นตามนโยบายรัฐนั้นเนื่องมาจากงบประมาณจำกัด ทำให้ผู้วิจัยได้เกิดแนวคิดที่จะศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการจัดทำพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อแก้ไขปัญหาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นเพื่อนำมาใช้ปฏิบัติงานทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ให้เพียงพอต่อความต้องการและเพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการเรียนการสอนในรายวิชาที่กล่าวมาข้างต้นแก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งจะเน้นลักษณะของการใช้งานในส่วนการจับยึดเครื่อง ความปลอดภัย การใช้งานสะดวกรวดเร็ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้านการใช้เครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้ ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุดตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งทำให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ และสมรรถนะตามหลักสูตรที่ได้กล่าวไว้ ส่งผลให้นักเรียนมีความชำนาญ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

1.3 กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

การพัฒนาสู่“แรงงาน 4.0” ที่มีความรู้และทักษะสูงพร้อมๆ กับเรื่องการศึกษาขั้นพื้นฐาน การปรับเปลี่ยนและการพัฒนาทักษะและอาชีพ เป็นประเด็นที่สำคัญเพื่อรองรับพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 หนึ่งในยุทธศาสตร์ คือ การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม และปรับเปลี่ยนแรงงานให้สอดคล้องกับ Industry 4.0 ดังนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการ Reskilling, Upskilling และ Multiskilling ในแรงงานปัจจุบัน โดยเน้นการพัฒนาทักษะเพื่อรองรับงานที่เป็น Non – Routine / Task Special / Project – Based Jobs มากขึ้น (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. 2560 : 22-23) การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ จึงดำเนินการวิจัยตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาโมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยกำหนดกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา สาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน โดยยึด (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เล่มที่ 3 ประเภทอุตสาหกรรม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ) ดังนี้ หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของ ตลาดแรงงาน ในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้

1.3.2 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยยึดกรอบเครื่องจักรกลงานไม้แต่ละชนิด (อ้างอิงจากรายการครุภัณฑ์เครื่องจักรกลงานไม้ ภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่) ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho-Motor Domain) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ในด้านการปฏิบัติ การกระทำ หรือการแสดงออกต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมป์สัน (Simpson) และรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow) ซึ่งทักษะปฏิบัติที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน หากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความเร็ว หรือความราบรื่นในการจัดการ ซึ่งเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก โดยนำมาใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดดังนี้

กรอบแนวคิดด้านการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550 : 26) โครงสร้างซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญมากในการรับน้ำหนักความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์นั้น จุดต่อหรือข้อต่อยึดเป็นจุดที่ซึ่งบ่งให้ทราบถึงความแข็งแรงของโครงสร้างในการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์จะต้องพิจารณาสิ่งต่างๆ ผู้วิจัยพิจารณาแนวทางและเลือกใช้เป็นกรอบแนวคิดดังนี้

1. การออกแบบโครงสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้
2. การจัดส่วนประกอบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่งดงาม
3. การจัดองค์ประกอบของโครงสร้างให้มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและดูแลให้ความรู้สึกเข้มแข็ง
4. การออกแบบโครงสร้างต้องมีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่และสภาพของสังคมนั้น
5. การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและเครื่องมือในการผลิตกรอบแนวคิดการปฏิบัติงานในโรงงาน (ชาลววิทย์ พิศอ่อน. 2555:13) เพื่อใช้เป็นหลักในการที่ต้องคำนึงถึงเสมอในการปฏิบัติงานในโรงงาน สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ คือ ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่จะเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะปฏิบัติงาน

1.3.3 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

เพื่อประเมินประสิทธิภาพใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ตามแนวคิดการหาประสิทธิภาพสื่อชุดการสอนของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 135 - 143) ซึ่งได้ให้แนวคิดและหลักปฏิบัติไว้ว่า เมื่อได้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้จะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่าการทดสอบประสิทธิภาพ แนวทางในการประเมินประสิทธิภาพใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ตามกรอบแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยดำเนินการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานไม่ตามแบบตัวอย่างที่กำหนดให้ จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 3 ชิ้นงานตามแบบตัวอย่าง จะทดสอบโดยการใช้เครื่องจักรในการปฏิบัติงาน ส่วนชุดที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 3 ชิ้นงานตามแบบตัวอย่าง จะทำสอบโดยการใช้ใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ที่ได้รับการออกแบบพัฒนา ตั้งเกณฑ์การพิจารณาชิ้นงานแต่ละชิ้นให้ครอบคลุมคุณสมบัติของเครื่องมือกลงานไม้แต่ละชนิด หลังจากนั้นนำมาผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

1.3.4 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4

เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจโดยยึดกรอบใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด. 2544: 88) ดังนี้ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความแข็งแรง ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน และด้านความปลอดภัย

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานกิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหาและความต้องการด้านการใช้งานมารวบรวมสรุปผล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแก้ไขปัญหาและสร้างแบบพัฒนา ประเมินประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจ โดยผ่านการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตงานตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

1.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นจำนวนทั้งหมด 601 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มธรรมดา (Simple Random Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างจากประชากร สามารถกำหนดและทราบว่าจะแต่ละหน่วยมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 85 คน (ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์, 2551 : 176) และเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอน เฉพาะที่รับผิดชอบการสอนเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้เท่านั้น จำนวน 7 คน

1.4.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนตามแผนการสอน เป็นคำถามแบบผสม (mixed form) เป็นคำถามแบบปลายเปิดและแบบปลายปิดรวมกัน ผู้ตอบคำถามตอบง่ายมีอิสระในการตอบและได้แสดงความคิดเห็น ภายใต้กรอบของคำถามที่กำหนดขึ้นมา ตามกรอบแนวคิดในวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจากกลุ่มตัวอย่างที่ละเอียดมากที่สุด แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับแผนการสอน ตอนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

(2) แบบสังเกต (Observation) สำหรับเก็บข้อมูลจากนักเรียน โดยวิธีการเฝ้าดูพฤติกรรมการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยใช้กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องวิดีโอ และแบบบันทึกการสังเกตสำหรับรวบรวมข้อมูล

1.4.1.4 แหล่งที่มาข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ : ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกครูผู้สอนแต่ละสาขาเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการด้านการใช้งานที่ครอบคลุมแผนการสอนในรายวิชาเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือกลในงานไม้ จากการสังเกตปัญหาและความต้องการจากพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียนในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ : ได้มาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การพัฒนาสู่ “แรงงาน 4.0” เพื่อรองรับพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ความปลอดภัยในโรงงาน หลักการประเมินประสิทธิภาพชุดสื่อการสอน เป็นต้น

1.4.2 ขอบเขตงานตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือ กลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

1.4.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านการผลิตด้านวัสดุ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติทางด้านประสบการณ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 5 ปีขึ้นไปหรือมากกว่านั้น และทำงานเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

(1) ดร.ธีรทัต เลิศข้าชองกุล อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทักษะงานไม้ในอุตสาหกรรม

(2) นางสาวอมรรัตน์ บุญสว่าง อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

(3) นายบัญชา จุลกุล อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

ด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์

(1) นางวรรณ ศรีสงค์ เจ้าของกิจการบริษัท นานาเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

(2) นายธัชพล จริยากุลธนา ตำแหน่งนักออกแบบ ฝ่ายออกแบบ บริษัท เอสบีเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

(3) นายธัชพล ภัทรจริยา อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

ด้านการผลิตงานไม้

(1) นายสุรเชษฐ์ เขียวหอม ครูผู้สอนสาขางานสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทักษะงานไม้ระดับ ปวช.

(2) นายศิระ จันทรสวาสดี ครูผู้สอนสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน วิทยาลัยเทคนิคคูสิต ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทักษะงานไม้ระดับ ปวช.

(3) ดร.พีรพงษ์ พันระศรี อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

1.4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

(1) แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ครอบคลุมประเด็นที่ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้ การจัดส่วนประกอบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่งดงาม การจัดองค์ประกอบของโครงสร้างให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและดูแลให้ความรู้สึกเข้มแข็ง การออกแบบโครงสร้างต้องมีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่และสภาพของสังคมนั้น การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและเครื่องมือในการผลิต และประเด็นด้านความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่จะเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน

(2) การวิเคราะห์ผลข้อมูล (Content Analysis) เกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Stand Deviation) เป็นรายข้อเฉพาะด้าน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

| | | |
|-----------|---------|--------------------------------|
| 4.51-5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 3.51-4.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 2.51-3.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 1.51-2.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1.01-1.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

1.4.2.3 แหล่งที่มาข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ครอบคลุมประเด็นที่ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ ได้มาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่จะเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน

1.4.3 ขอบเขตงานตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ตามแนวคิดการหาประสิทธิภาพสื่อชุดการสอนของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 135 - 143)

1.4.3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครู ภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นจำนวนทั้งหมด 601 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน

1.4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครู ภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มธรรมดา (Simple Random Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างจากประชากร สามารถกำหนดและทราบว่าจะแต่ละหน่วยมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของยามานะ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 85 คน (ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์. 2551 : 176) และเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอน เฉพาะที่รับผิดชอบการสอนเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้เท่านั้น จำนวน 7 คน

ครูผู้สอนจำนวน 7 คน มีรายชื่อดังต่อไปนี้

- (1) นายสมพร คณณะ ประจําสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
- (2) นายวัชรพงษ์ ฉางดำ ประจําสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
- (3) นายชญมาส จินดาวงศ์ ประจําสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
- (4) นายฉัตรเทพ ชูสุข ประจําสาขางานโยธา
- (5) นายศราวุฒิ มีจันทร์ ประจําสาขางานโยธา
- (6) นายมนูช แก้วนุ้ย ประจําสาขางานก่อสร้าง
- (7) นายอาทิตย์ พรหมพิทักษ์ ประจําสาขางานก่อสร้าง

การประเมินประสิทธิภาพ (Efficiency) ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นลักษณะการประเมินประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำไต่ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในใบงานที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นตามแผนการสอนของแต่ละรายวิชาในแต่ละสาขา จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้มาประเมินผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของไต่ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

(1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประสิทธิภาพต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการปฏิบัติงานรายบุคคลตามที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ในใบงาน โดยใช้เครื่องจักรกลในการปฏิบัติงาน

(2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการปฏิบัติงาน โดยใช้ไต่ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ตามที่ครูผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติงานของนักเรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการประเมินหลังปฏิบัติงานทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ } 80/80$ (หมายความว่า เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานของครูผู้สอนโดยใช้ไต่ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้แล้ว นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงาน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80)

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตไต่ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แล้วนำสื่อไปหาประสิทธิภาพ โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยใช้นักเรียนที่อ่อน ปานกลาง และดีเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพครูผู้สอนมีการจับเวลาในการปฏิบัติงานสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้างุน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมตามคำสั่งในใบงานที่กำหนดให้และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงรูปแบบหรือวิธีการใช้งานให้ดีขึ้น

1.4.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

(1) ใ้ปะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางนม่ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype)

(2) ใบงาน ที่ครูผู้สอนแต่ละสาขาได้กำหนดขึ้นโดยสอดคล้องกับแผนการเรียนของรายวิชา ประกอบด้วยคำสั่งในการปฏิบัติงาน และเกณฑ์การประเมินให้คะแนน

1.4.3.4 แหล่งที่มาข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ : ได้จากผลการทดสอบประสิทธิภาพใ้ปะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางนม่ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ ได้มาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาระการเรียนรู้อในรายวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลางนม่ ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา หลักการตั้งเกณฑ์การประเมินผล เป็นต้น

1.4.4 ขอบเขตงานตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใ้ปะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางนม่ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจโดยยึดกรอบใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด. 2544: 88) ดังนี้ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน

1.4.4.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นจำนวนทั้งหมด 601 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน

1.4.4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560โดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มธรรมดา (Simple Random Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างจากประชากร สามารถกำหนดและทราบว่าแต่ละหน่วยมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 85 คน (ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์. 2551 : 176) และเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอน เฉพาะที่รับผิดชอบการสอนเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและเครื่องมือกลางนม่เท่านั้น จำนวน 7 คน

1.4.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับใ้ปะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางนม่ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน

(2) แบบสอบถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนและนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) วิเคราะห์เป็นรายข้อเฉพาะด้าน ประกอบด้วย ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความ

1.4.4.4 แหล่งที่มาข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกครูผู้สอนแต่ละสาขาเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการด้านการใช้งานที่ครอบคลุมแผนการสอนในรายวิชาเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือกลในงานไม้ จากการสังเกตปัญหาและความต้องการจากพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียนในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ ได้มาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1 ศึกษาข้อมูล

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานกิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหาและความต้องการด้านการใช้งานมาเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนา ประเมินประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจ

1.5.2 สร้างเครื่องมือวิจัย

1.5.2.1 เครื่องมือในการออกแบบเบื้องต้นของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) สำหรับข้อมูลจากครูผู้สอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนตามแผนการสอน แบบสัมภาษณ์เป็นลักษณะปลายเปิด เพื่อให้ได้ปัญหาและความต้องการจากกลุ่มตัวอย่างที่ละเอียดมากที่สุด

(2) แบบสังเกต (Observation) สำหรับเก็บข้อมูลจากนักเรียน โดยวิธีการเฝ้าดูพฤติกรรมการใช้งานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยใช้กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องวิดีโอ และแบบบันทึกการสังเกตสำหรับรวบรวมข้อมูล

1.5.2.2 เครื่องมือในการพัฒนาประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้สำหรับการสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ครอบคลุมประเด็นที่ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้ การจัดส่วนประกอบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่งดงาม การจัดองค์ประกอบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างให้มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและดูแลให้ความรู้สึกเข้มข้น การออกแบบโครงสร้างต้องมีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่และสภาพของสังคมนั้น การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและเครื่องมือในการผลิต และประเด็นด้านความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่จะเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะปฏิบัติงาน

1.5.2.3 เครื่องมือในการประเมินความพึงพอใจใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการใช้งานใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา

(2) แบบสอบถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับเก็บข้อมูลจากนักเรียนโดยนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้เก็บข้อมูล

1.5.3 การเก็บข้อมูล

1.5.3.1 การเก็บข้อมูลสภาพปัญหาและความต้องการของใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก และแบบสังเกต

1.5.3.2 การเก็บข้อมูลผลการพัฒนาใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบและทักษะงานไม้ โดยใช้แบบสอบถาม

1.5.3.3 การเก็บข้อมูลผลการประเมินประสิทธิภาพใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จากครูผู้สอนและนักเรียนในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยใช้แบบประเมิน

1.5.3.4 การเก็บข้อมูลผลการประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับครูผู้สอน และแบบประเมินแบบประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับนักเรียน

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 ใ้ะปฏิบัติการ หมายถึง ใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางน้ำ สามารถใช้งานได้กับเครื่องเลื่อยวงเดือนมือถือ เครื่องรื้อเตอร์มือถือ กบไฟฟ้า เครื่องขัดมือถือชนิดสายพาน เลื่อยฉลุมือถือ

1.6.2 เครื่องมือกลางน้ำ หมายถึง เครื่องมือกลางน้ำไฟฟ้า สามารถเคลื่อนย้ายนำไปใช้งานได้ตามสถานที่ที่ต้องการและเหมาะสมตามหลักการใช้งานของเครื่องมือกลางน้ำแต่ละชนิด ไม่ยึดติดตายอยู่กับที่ถาวร การใช้งานสามารถนำพาชิ้นงานเข้าหาเครื่องมือกลและสามารถนำพาเครื่องมือกลเข้าหาชิ้นงานได้ตามลักษณะงานที่ต้องการ

1.6.3 เครื่องจักรกลงานไม้ หมายถึง แทนเครื่องยึดติดตายอยู่กับพื้นที่ถาวร ไม่สามารถเคลื่อนย้ายนำไปใช้งานตามสถานที่ที่ต้องการได้ ลักษณะการใช้นำพาชิ้นงานเข้าหาเครื่องจักร

1.6.4 ภาคก่อสร้าง-โยธา หมายถึง สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขางานโยธา และสาขางานก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.6.5 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความชำนาญ การใช้หรือปฏิบัติงานด้วยเครื่องมือกลงานไม้ เครื่องจักรกลงานไม้ และการผลิตเฟอร์นิเจอร์ อยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือเป็นช่างอาชีพ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี

1.6.6 ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้มีประสบการณ์ด้านการสอนรายวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องมือกลงานไม้ เครื่องจักรกลงานไม้ และเฟอร์นิเจอร์ ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี

1.6.7 ประเมินประสิทธิภาพ หมายถึง การประเมินผลการทดสอบชิ้นงานที่ได้ผ่าน 11 กระบวนการปฏิบัติโดยการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้จากครูผู้สอนและนักเรียน

1.6.8 ประเมินความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ได้แก่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความแข็งแรง ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน และด้านความปลอดภัย

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.7.1 นักเรียนและครูผู้สอน ภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใช้สำหรับทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.7.2 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ สะดวกต่อการใช้งานและเคลื่อนย้ายนำไปใช้งานทั้งภายในและภายนอกสถานที่ตามโครงการของสถานศึกษาหรือตามนโยบายของรัฐ

1.7.3 นักเรียนสามารถผลิตหรือสร้างชิ้นงานในแต่ละคาบเรียนทันต่อเวลาเรียนหรือได้ปริมาณตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.7.4 นักเรียนมีทักษะที่ดีในการใช้เครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

1.7.5 นักเรียนมีเจตคติและความพึงพอใจที่ดีในการเรียนต่อรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

1.7.6 ได้กำลังคนสายอาชีพสอดคล้องกับความต้องการตลาดแรงงาน สอดรับกับทิศทางการพัฒนาของประเทศ ตามการปฏิรูปการศึกษาเพื่ออนาคตประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน นโยบายด้านการศึกษาของนายกรัฐมนตรี (พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาประกอบการวิจัย โดยนำมาเรียบเรียงจำแนกเป็นหัวข้อสำคัญในการนำเสนอต่อไปนี้ คือ

2.1 ศึกษาข้อมูลสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ทั่วประเทศที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

2.2 ศึกษาข้อมูลหลักสูตรการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

2.3 ศึกษาข้อมูลพื้นที่เรียนเกี่ยวกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

2.4 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.5 ศึกษาข้อมูลความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลงานไม้

2.6 ศึกษาข้อมูลเครื่องมือกลเครื่องมือและเครื่องจักรกลงานไม้

2.7 ศึกษาข้อมูลของโต๊ะ

2.8 ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานและสัดส่วนของมนุษย์

2.9 ศึกษาหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.10 ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์และกรรมวิธีการผลิต

2.11 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ศึกษาข้อมูลสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ทั่วประเทศที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

สถาบันการอาชีวศึกษา เกิดจากการรวมตัวของวิทยาลัยต่างๆ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ระบุว่า "สถาบันการศึกษาอาชีวศึกษาสามารถรวมเข้าไว้ในสถาบันการจัดตั้งคณะกรรมการอาชีวศึกษา เข้าด้วยกันในสถาบันอาชีวศึกษาสามารถทำได้โดยคำนึงถึงความร่วมมือที่เกิดประโยชน์สูงสุดทรัพยากรร่วมกันทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎกระทรวง..." ต่อมาสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ได้ประกาศจัดตั้ง "คณะกรรมการอาชีวศึกษา" เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์การรวมและแยกสถาบันการศึกษา เพื่อจัดตั้งเป็น "สถาบันการอาชีวศึกษา จำนวน 19 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งสถานศึกษาวิทยาลัยเทคนิคขนาดใหญ่ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคได้ 3

(1) สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร (มี 13 สถานศึกษา)

(2) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 (มี 7 สถานศึกษา)

(3) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 (มี 9 สถานศึกษา)

(4) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 (มี 8 สถานศึกษา)

(5) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 (มี 6 สถานศึกษา)

(6) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1 (มี 10 สถานศึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (7) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2 (มี 7 สถานศึกษา)
- (8) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 (มี 10 สถานศึกษา)
- (9) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 (มี 9 สถานศึกษา)
- (10) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 (มี 7 สถานศึกษา)
- (11) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 (มี 9 สถานศึกษา)
- (12) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 (มี 10 สถานศึกษา)
- (13) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 (มี 4 สถานศึกษา)
- (14) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 (มี 9 สถานศึกษา)
- (15) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 (มี 7 สถานศึกษา)
- (16) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 (มี 9 สถานศึกษา)
- (17) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 (มี 11 สถานศึกษา)
- (18) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 (มี 7 สถานศึกษา)
- (19) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 (มี 9 สถานศึกษา)

จากการสำรวจสถานศึกษาต่างๆ ที่มีสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในก่อสร้าง และโยธา ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา (สอศ.) ทั้งหมด คือ

- กรุงเทพมหานคร (มี 4 สถานศึกษา)
 - ภาคกลาง (มี 37 สถานศึกษา)
 - ภาคภาคตะวันตก (มี 9 สถานศึกษา)
 - ภาคภาคตะวันตก (มี 9 สถานศึกษา)
 - ภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (มี 41 สถานศึกษา)
 - ภาคใต้ (มี 32 สถานศึกษา)
 - ภาค (มี 19 สถานศึกษา)
- (ข้อมูลจาก <http://www.vec.go.th>)

ส่วนข้อมูลนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาควิชาก่อสร้าง-โยธาวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ รวมกันสำหรับภาคเรียนที่ 1/2560 มีจำนวน 636 คน และภาคเรียนที่ 2/2560 มีจำนวน 601 คน

ตารางที่ 2.1 จำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 (ข้อมูล ณ วันที่ 5 มิถุนายน 2560 จากฝ่ายวิชาการงานทะเบียน สถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่)

| สาขางาน | ปวช. 1(60) | ปวช. 2(59) | ปวช. 3(58) | รวม ปวช. ปกติ | นศ. ตกค้าง ปวช. | รวม ยอด ทั้งสิ้น |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| ยานยนต์ | 306 | 177 | 141 | 624 | 26 | 650 |
| เครื่องมือกล | 175 | 139 | 99 | 413 | 16 | 429 |
| เชื่อมโลหะ | 137 | 102 | 64 | 303 | 32 | 335 |
| ไฟฟ้ากำลัง | 233 | 191 | 187 | 611 | 33 | 644 |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| สาขางาน | ปวช. 1(60) | ปวช. 2(59) | ปวช. 3(58) | รวม ปวช. ปกติ | นศ. ตกค้าง ปวช. | รวม ยอด ทั้งสิ้น |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| อิเล็กทรอนิกส์ | 217 | 184 | 168 | 569 | 9 | 578 |
| การก่อสร้าง | 91 | 58 | 74 | 223 | 17 | 240 |
| เครื่องเรือนและตกแต่ง ภายใน | 69 | 43 | 27 | 139 | 6 | 145 |
| สถาปัตยกรรม | 121 | 86 | 49 | 256 | 6 | 262 |
| สำรวจ | 96 | 62 | 40 | 198 | 11 | 209 |
| โยธา | 98 | 78 | 57 | 233 | 19 | 252 |
| เทคโนโลยีสารสนเทศ | 45 | 42 | 0 | 87 | 0 | 87 |
| รวม | 1,588 | 1,162 | 906 | 3,656 | 175 | 3,831 |

ตารางที่ 2.2 จำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 (ข้อมูล ณ วันที่ 5 มิถุนายน 2560 จากฝ่ายวิชาการงานทะเบียน สถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่)

| สาขางาน | ปวช.1 (60) | ปวช.2 (59) | ปวช.3 (58) | รวม ปวช. ปกติ | นศ. ตกค้าง ปวช. | รวม ยอด ทั้งสิ้น |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| ยานยนต์ | 294 | 175 | 137 | 606 | 24 | 630 |
| เครื่องมือกล | 167 | 138 | 98 | 403 | 11 | 414 |
| เชื่อมโลหะ | 126 | 101 | 63 | 290 | 28 | 318 |
| ไฟฟ้ากำลัง | 227 | 190 | 188 | 605 | 21 | 626 |
| อิเล็กทรอนิกส์ | 205 | 184 | 168 | 557 | 7 | 564 |
| เชื่อมโลหะ | 126 | 101 | 63 | 290 | 28 | 318 |
| ไฟฟ้ากำลัง | 227 | 190 | 188 | 605 | 21 | 626 |
| อิเล็กทรอนิกส์ | 205 | 184 | 168 | 557 | 7 | 564 |
| การก่อสร้าง | 84 | 57 | 74 | 215 | 10 | 225 |
| เครื่องเรือนและตกแต่ง ภายใน | 65 | 42 | 26 | 133 | 4 | 137 |
| สถาปัตยกรรม | 115 | 85 | 49 | 249 | 4 | 253 |
| สำรวจ | 90 | 60 | 40 | 190 | 10 | 200 |
| โยธา | 88 | 77 | 57 | 222 | 17 | 239 |
| เทคโนโลยีสารสนเทศ | 44 | 41 | 0 | 85 | 0 | 85 |
| รวม | 1,505 | 1,150 | 900 | 3,555 | 136 | 3,691 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลหลักสูตรการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เล่มที่ 3 ประเภทอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ กล่าวไว้ดังนี้

2.2.1 หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และประชาคมอาเซียนเพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวางเน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.2.2 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงานสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

4. เพื่อให้เป็นผู้พฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงานการอยู่ร่วมกับการต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัย ในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศ และโลกมีความรักชาติ สานึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ตา รงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.2.3 หลักเกณฑ์การใช้ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1. การเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้ สามารถเทียบโอนผลการเรียน และขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการดา เนินงาน มีทักษะการปฏิบัติงาน ในขอบเขตสำคัญและบริบทต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำ แนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้านแลรับผิชอบต่อตนเองและผู้อื่น มีส่วนร่วมในคณะท างานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

2. การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

การจัดการศึกษาในระบบปกติ ใช้ระยะเวลา 3 ปีการศึกษาการจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาค ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนดและสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

3. หน่วยกิต ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตเกณฑ์ดังนี้

3.1 รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปราย ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.2 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.3 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.4 รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคี ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.5 การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต

3.6 การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

4. โครงสร้าง โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

- 4.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต
 - 4.1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย
 - 4.1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
 - 4.1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
 - 4.1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา
- 4.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ
 - 4.2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
 - 4.2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
 - 4.2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
 - 4.2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
 - 4.2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ
- 4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี
- 4.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา รายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และหรือพัฒนาได้ตามความเหมาะสมของภูมิภาคตามยุทธศาสตร์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชาจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน กับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัดหรือฝึกปฏิบัติเบื้องต้นในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้ว ระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัยและบรรยากาศการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดจนเกิดความมั่นใจและเจตคติที่ดีในการทำงานและการประกอบอาชีพอิสระ โดยการจัดฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการ ดังนี้

5.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ในรูปของการฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐโดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต กรณีสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องการเพิ่มพูนประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ สามารถนำ รายวิชาในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพที่ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐได้โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าบูรณาการความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อหรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้า การวางแผน การกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน การดำเนินงาน การประเมินผลและการจัดทารายงาน ซึ่งอาจทำ เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการนั้นๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าว ต้องดาเนินการดังนี้

6.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำ โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชา ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ กรณีที่ใช้รายวิชาเดียวหากจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 รายวิชา คือ โครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

7. การศึกษาระบบทวิภาคี เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันและเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐเพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตและพัฒนาากำลังคนตามจุดหมายของหลักสูตรการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี โดยนำรายวิชาทวิภาคีในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกไปกำหนดรายละเอียดของรายวิชาและเวลาที่ใช้ฝึกจัดทำแผนฝึกอาชีพ การวัดและการประเมินผลในแต่ละรายวิชาให้สอดคล้องกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ ทั้งนี้ อาจนำรายวิชาอื่นในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพไปจัดรวมด้วยก็ได้

8. การเข้าเรียน ผู้เข้าเรียนต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติเป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

9. การประเมินผลการเรียน เน้นการประเมินสภาพจริงทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

10. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

10.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยการต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์การทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและพลโลกใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน ทั้งนี้สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

10.2 การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

11. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

11.1 ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรีตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

11.2 ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามโครงสร้างของหลักสูตร

11.3 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และผ่านการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

11.4 เข้าร่วมกิจกรรมและประเมินผ่านทุกภาคเรียน

12. การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

12.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใดๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้นๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต

12.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะและหรือพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มทักษะวิชาชีพ เลือกได้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพสาขาวิชา ตลอดจนความต้องการของสถานประกอบการหรือสภาอุตสาหกรรมของภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

12.3 หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่น หรือสภาอุตสาหกรรมของภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อทั้งนี้ การกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

13. การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชา กลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

13.1 การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา หรือสถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

13.2 การอนุมัติหลักสูตร ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

13.3 การประกาศใช้หลักสูตรให้ทำ เป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

13.4 การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการได้ โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

14. การประกันคุณภาพหลักสูตรให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจนอย่างน้อยประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ

14.1 คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

14.2 การบริหารหลักสูตร

14.3 ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา

14.4 ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน

ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาจัดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยทุก 5 ปี

2.2.4 จุดประสงค์สาขาวิชา

เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษา และพลศึกษา ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยี
2. สารสนเทศ และหลักการงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพช่างก่อสร้างให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ และกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านช่างก่อสร้าง
4. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของตน
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านช่างก่อสร้างในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
6. เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด

2.2.5 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ประกอบด้วย

1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 1.1 คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญู กตเวทิตา ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น
 - 1.2 พฤติกรรมลักษณะนิสัย ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง เป็นต้น
 - 1.3 ทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น
2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป
 - 2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
 - 2.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
 - 2.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาวัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง
 - 2.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านและพลศึกษา

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 วางแผน ดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการคำนึงถึงการ
บริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3.2 ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ

3.3 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ

3.4 สืบค้นเพื่อการก่อสร้าง

3.5 อ่านแบบเขียนแบบในงานก่อสร้าง

3.6 ใช้เครื่องมือและเครื่องจักรกลงานไม้

3.7 ใช้วัสดุก่อสร้าง และมีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการทำงาน

3.8 ประมาณราคางานก่อสร้างอาคารพักอาศัย

3.9 สร้าง และประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์งานไม้

3.10 ปฏิบัติงานวางผังบริเวณอาคารพักอาศัย

3.11 ปฏิบัติงานโครงสร้างอาคารพักอาศัย

3.12 ปฏิบัติงานระบบท่อและสุขภัณฑ์อาคารพักอาศัย

3.13 ปฏิบัติงานก่ออิฐฉาบปูนตกแต่งพื้นผิวอาคารพักอาศัย

3.14 ปฏิบัติงานส่วนประกอบอาคารพักอาศัย

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน จะต้อง
ศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
ดังโครงสร้างต่อไปนี้

(1) หมวดวิชาทักษะชีวิต ไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

(1.1) กลุ่มวิชาภาษาไทย (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

(1.2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)

(1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต)

(1.4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต)

(1.5) กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

(1.6) กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา (ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต)

(2) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

(2.1) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน (18 หน่วยกิต)

(2.2) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ (24 หน่วยกิต)

(2.3) กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก (ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต)

(2.4) ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)

(2.5) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

(4) กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

ตารางที่ 2.3 รายวิชาในหมวดทักษะวิชาชีพ ทุกระดับชั้นปี ภาคเรียนที่ 2/2560 ภาคศึกษาก่อสร้าง-โยธา มีทั้งหมด 17 รายวิชา ดังนี้

| ลำดับ | รหัสวิชา | รายวิชา | ชั้นปี | นก. | ชม. | กลุ่ม | รวมชม. |
|--|-----------|---|--------|-----|-----|-------|--------|
| สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน | | | | | | | |
| 1 | 2107-1003 | เครื่องจักรกลงานไม้เบื้องต้น | ปวช.1 | 3 | 7 | 4 | 14 |
| 2 | 2107-2101 | เทคนิคการทำงานไม้ด้วยเครื่องมือกล | ปวช.1 | 2 | 4 | 4 | 8 |
| 3 | 2107-2001 | จิ๊กและฟิกเจอร์ | ปวช.1 | 2 | 4 | 4 | 8 |
| 4 | 2107-2007 | ปฏิบัติงานเครื่องเรือน | ปวช.2 | 3 | 7 | 2 | 7 |
| 5 | 2107-2103 | การผลิต ผลิตภัณฑ์ไม้ | ปวช.2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 6 | 2107-2109 | ปฏิบัติงานตกแต่งภายใน | ปวช.3 | 3 | 7 | 2 | 7 |
| 7 | 2107-2105 | งานบุนวมเบื้องต้น | ปวช.3 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| 8 | 2107-8501 | โครงการ | ปวช.3 | 4 | 4 | 2 | 4 |
| 9 | 3107-2007 | งานผลิตเครื่องเรือน | ปวส.1 | 3 | 7 | 2 | 7 |
| 10 | 3107-2009 | ปฏิบัติงานตกแต่งภายใน | ปวส.1 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 11 | 3107-2105 | งานผลิตเครื่องเรือนประเภทถอดประกอบ | ปวส.1 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 12 | 3107-2302 | งานตกแต่งห้องครัว | ปวส.2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 13 | 3107-2303 | งานติดตั้งเครื่องเรือนยึดถาวร | ปวส.2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 14 | 3107-2304 | งานตกแต่งภายในบ้านพักอาศัย | ปวส.2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| สาขางานก่อสร้าง | | | | | | | |
| 15 | 2106-2009 | งานผลิตผลิตภัณฑ์งานไม้ด้วยเครื่องจักรกล | ปวช.1 | 2 | 6 | 4 | 12 |
| สาขางานโยธา | | | | | | | |
| 16 | 2121-2103 | เครื่องจักรกลงานไม้ | ปวช.1 | 2 | 6 | 4 | 12 |
| 17 | 2121-2104 | งานก่อสร้างอาคารไม้ | ปวช.1 | 2 | 6 | 4 | 12 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 สมรรถนะรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไปของแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องตามหลักสูตรของแต่ละสาขางานมีดังนี้ เช่น

2.2.7.1 วิชาเครื่องจักรกลงานไม้เบื้องต้น (เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน)

(1) จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1.1) เข้าใจหลักการ ส่วนประกอบการทำงาน วิธีการใช้ของเครื่องจักรกลงานไม้แต่ละประเภท

(1.2) สามารถปรับตั้งเครื่องจักรกลงานไม้ประเภท ไซ ตัด ผ่า เจาะ ชัด กัดขึ้นรูป

(1.3) สามารถสร้างชิ้นส่วนงานไม้ด้วยเครื่องจักรกลงานไม้ แต่ละประเภท

(1.4) สามารถดูแล บำรุงรักษาเครื่องจักรกลงานไม้

(1.5) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม

(2) สมรรถนะรายวิชา

(2.1) แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้งานเครื่องจักรกลงานไม้

(2.2) ปรับแต่งเครื่องจักรกลงานไม้

(2.3) สร้างชิ้นส่วนงานไม้ด้วยเครื่องจักรกลงานไม้

(3) คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องจักรกลงานไม้ ประเภทงาน ไซ ตัด ผ่า เจาะ ชัด กัดขึ้นรูป และปรับ ตั้งใช้ ถอด เปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างชิ้นส่วนงานไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลงานไม้

2.2.7.2 วิชาเทคนิคเครื่องจักรกลงานไม้ (เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน)

(1) จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1.1) เข้าใจหลักการและเทคนิคการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ประเภท ไซ ตัด ผ่า เจาะ กลึง ชัด ทำบัว ทำคิ้ว กัดขึ้นรูป ทำเดือย

(1.2) สามารถใช้เครื่องจักรกลงานไม้ประเภท ไซ ตัด ผ่า เจาะ กลึง ชัด ทำบัว ทำคิ้ว กัดขึ้นรูป ทำเดือย

(1.3) สามารถ ถอด ลับ ปรับแต่ง ตั้งระยะ สร้างชิ้นส่วนเครื่องเรือนและการตกแต่งภายใน ด้วยเทคนิคต่างๆ

(1.4) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

(2) สมรรถนะรายวิชา

(2.1) แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการใช้เครื่องจักรกลงานไม้

(2.2) ใช้เครื่องจักรกลงานไม้สร้างชิ้นงานเครื่องเรือนและการตกแต่งภายใน

(2.3) บำรุงรักษาเครื่องจักรกลก่อนและหลังการใช้งานตามคู่มือ

(3) คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การใช้ ถอด ลับ ปรับแต่ง ตั้งระยะ สร้างชิ้นส่วนเครื่องเรือนและการตกแต่งภายใน ด้วยเครื่องจักรกลงานไม้ประเภทไส ตัด ผ่า เจาะ กลึง ชัด ทำบัวทำคิ้ว กัดขึ้นรูป ทำเดือย ด้วยวิธีต่างๆ

2.2.7.3 วิชาเทคนิคการทำงานไม้ด้วยเครื่องมือกล (เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน)

(1) จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1.1) เข้าใจ ชนิด ลักษณะ คุณสมบัติของเครื่องมือกล

(1.2) เข้าใจการทำงานและเทคนิคการใช้เครื่องมือกล

(1.3) สามารถใช้เครื่องมือกลประเภทงานตัด ไส เจาะ ชัด กัดขึ้นรูป การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบลม สำหรับงานเครื่องเรือนและการตกแต่งภายใน

(1.4) สามารถถอดเปลี่ยน การลับแต่งคม การประกอบติดตั้ง การปรับเครื่องมือกล

(1.5) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

(2) สมรรถนะรายวิชา

(2.1) แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการใช้เครื่อง

(2.2) ใช้เครื่องจักรกลงานไม้สร้างชิ้นงานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

(2.3) บำรุงรักษาเครื่องจักรกลก่อนและหลังการใช้งานตามคู่มือ

(3) คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การใช้ ถอด ลับ ปรับ แต่ง ตั้งระยะ สร้างชิ้นส่วน ต่างๆ ของเครื่องเรือนด้วยเครื่องจักรกลงานไม้ประเภท ไส ตัด ผ่า เจาะ กลึง ชัด กลึง ชัด ทำบัว ทำคิ้ว กัดขึ้นรูป ทำเดือย และร่องเดือย เหล่าไม้กลม ทำสลักเดือย ด้วยเทคนิคต่างๆ

2.2.7.4 วิชาจิ๊กและฟิกเจอร์ (เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน)

(1) จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1.1) มีความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด หน้าที่โครงสร้าง การจัดเก็บ การกำหนดรหัส อุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน

(1.2) มีความเข้าใจวิธีการนำวัสดุ อุปกรณ์มาใช้สำหรับทำอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน

(1.3) สามารถสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงานที่ใช้กับเครื่องจักรงานไม้และงานประกอบเครื่องเรือน

(1.4) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์

(1.5) มีระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ รักษาสภาพแวดล้อม และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

(2) สมรรถนะรายวิชา

(2.1) แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์

(2.2) สร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงานประกอบเครื่องเรือน

(3) คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับชนิด หน้าที่ โครงสร้าง การจัดเก็บ การกำหนดอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน สร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงานชนิดต่างๆ

2.2.7.4 วิชางานผลิตผลิตภัณฑ์งานไม้ด้วยเครื่องจักรกล (ก่อสร้าง)

(1) จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1.1) มีความเข้าใจหลักการ เทคนิควิธี การปฏิบัติงานไม้ด้วยเครื่องจักรกล การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลแต่ละประเภท

(1.2) สามารถปฏิบัติงานตัด ใส เจาะ เพลาะ กลึง ด้วยเครื่องจักรกลงานไม้ประกอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์งานไม้

(1.3) มีความตระหนักในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและทำงานด้วยความปลอดภัย

(2) สมรรถนะรายวิชา

(2.1) แสดงความรู้เกี่ยวกับ เทคนิค วิธีการปฏิบัติงานไม้เครื่องจักรกล การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลแต่ละประเภทเตรียมความพร้อมของร่างกาย เครื่องมือ อุปกรณ์ในการผลิตผลิตภัณฑ์งานไม้

(2.2) การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลตามคู่มือการใช้งานตัด ใส เจาะ เพลาะ กลึง เครื่องจักรกลงานไม้

(2.3) ประกอบ และตกแต่งผลิตภัณฑ์งานไม้

(3) คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับ ขั้นตอน เทคนิค วิธีการปฏิบัติงานไม้ด้วยเครื่องจักรกล งานตัด ใส เจาะ กลึง ประกอบ ตกแต่งผลิตภัณฑ์งานไม้ การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและความปลอดภัยในการทำงาน

2.2.7.5 วิชาเครื่องจักรกลงานไม้ (โยธา)

(1) จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1.1) มีความเข้าใจหลักการทำงานและเทคนิคการใช้เครื่องจักรกลงานไม้

(1.2) มีความสามารถในการตัดขึ้นรูปโค้ง การกัดขึ้นรูปลักษณะต่างๆ กลึงขึ้นรูป การฉลุ ลวดลาย การทำประตูหน้าต่าง พื้น ฝ้าไม้ และเครื่องเรือน การบำรุงรักษา การประกอบติดตั้ง การลับคมใบมีด ใบเลื่อยวงเตี้ย ดอกกัด ดอกสว่าน

(1.3) มีเจตคติที่ดี มีความรับผิดชอบ และมีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน

(2) สมรรถนะรายวิชา

(2.1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการใช้เครื่องจักรงานไม้

(2.2) ประกอบไม้เป็นชิ้นงาน

(3) คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิคการปฏิบัติงานไม้เครื่องจักรกล งานตัดชิ้นรูปโค้ง งานกัดชิ้นรูปลักษณะต่างๆ งานกลึงชิ้นรูป งานฉลุลดตาย งานลับคมใบมีด ใบเลื่อยวงเดียว ดอกกัด ดอกสว่าน บำรุงรักษา การประกอบติดตั้งใบมีด การทำประตุน้ำต่าง พื้น ฝ้าไม้ และเครื่องเรือน

2.3 ข้อมูลพื้นที่เรียนเกี่ยวข้องกับรายวิชาเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้

พื้นที่หรือบริเวณใช้สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติงานเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้ในแต่ละสาขางาน ภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ดังนี้

2.3.1 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน พื้นที่สามารถปฏิบัติงานได้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

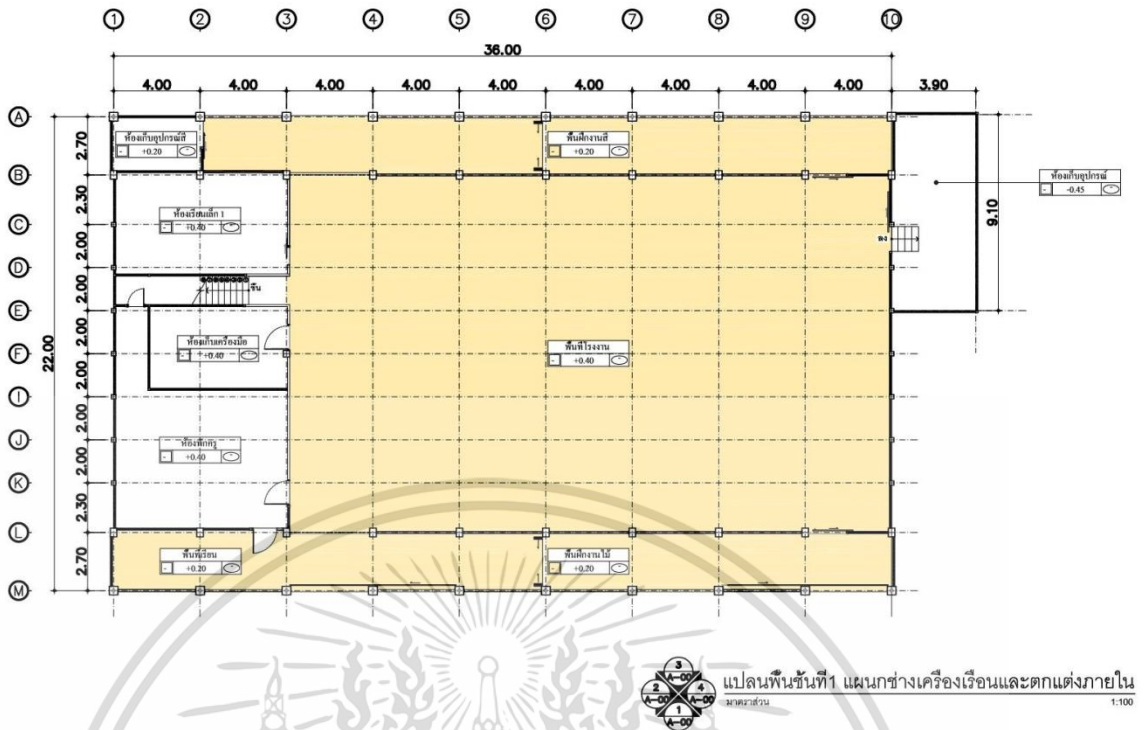
1. พื้นที่งานสี ขนาด 32x2.70 เมตร คิดเป็นตารางพื้นที่ 86.4 ตารางเมตร
2. พื้นที่เรียนและฝึกงานไม้ ขนาด 36x2.70 เมตรคิดเป็นตาราง
3. พื้นที่ 97.2 ตารางเมตร พื้นที่โรงงาน ขนาด 16.6x28 เมตร เมตรคิดเป็นตารางพื้นที่ 464.8 ตารางเมตร

2.3.2 สาขางานโยธา พื้นที่สามารถปฏิบัติงานได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

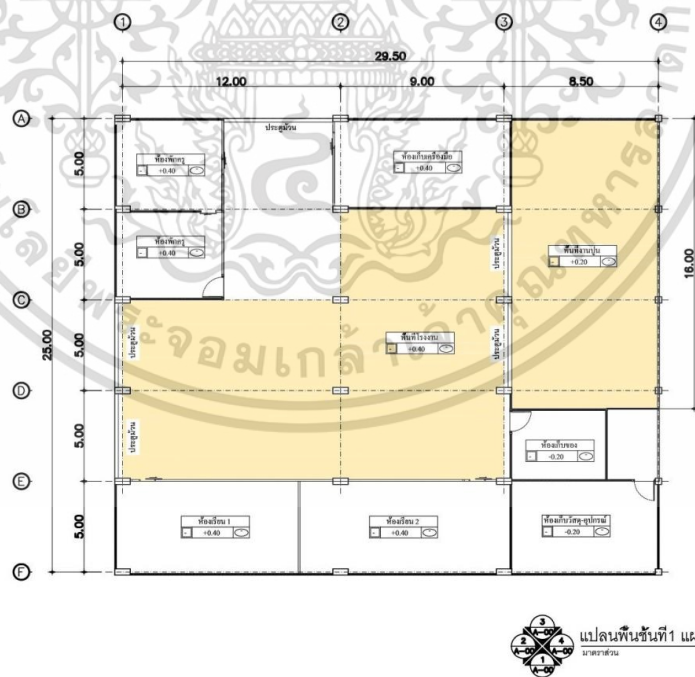
1. พื้นที่โรงงาน ขนาด 10x9 เมตร เมตรคิดเป็นตารางพื้นที่ 90 ตารางเมตร
2. พื้นที่โรงปูน ขนาด 16x8.5 เมตร เมตรคิดเป็นตารางพื้นที่ 136 ตารางเมตร

2.3.3 สาขางานก่อสร้าง พื้นที่สามารถปฏิบัติงานได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. พื้นที่โรงงาน ขนาด 15x9 เมตร เมตรคิดเป็นตารางพื้นที่ 135 ตารางเมตร
2. พื้นที่โรงปูน ขนาด 15x8.5 เมตร เมตรคิดเป็นตารางพื้นที่ 136 ตารางเมตร

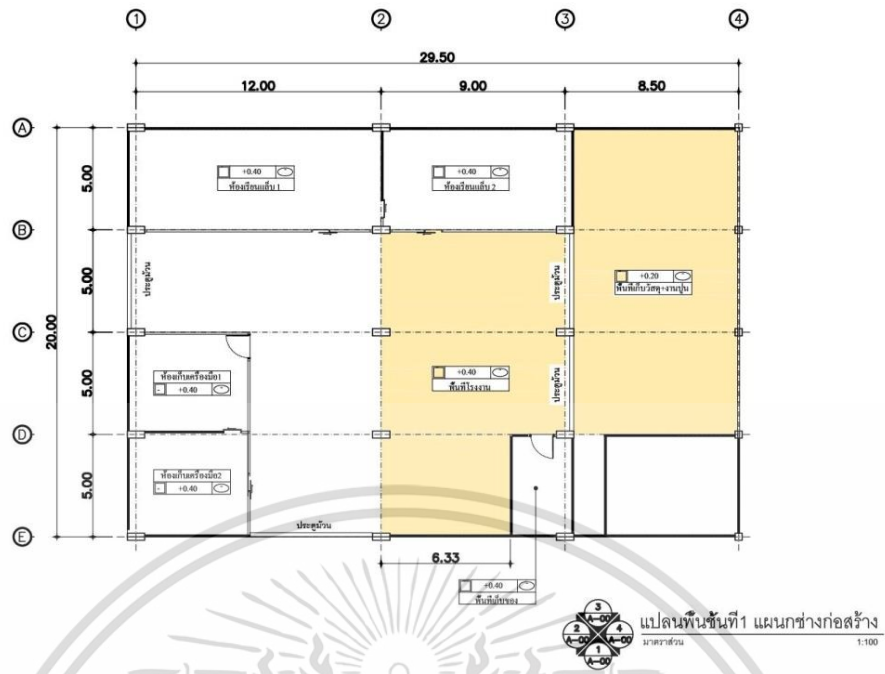


ภาพที่ 2.1 แผนผังพื้นที่เรียนแผนกวิชาช่างเครื่องเรือนและแต่งภายใน
 ที่มา : แผนกวิชาช่างเครื่องเรือนและแต่งภายใน.2560



ภาพที่ 2.2 แผนผังพื้นที่เรียนแผนกวิชาช่างโยธา
 ที่มา : แผนกวิชาช่างช่างโยธา. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 แผนผังพื้นที่เรียนแผนกวิชาช่างก่อสร้าง
ที่มา : แผนกวิชาช่างก่อสร้าง. 2560



ภาพที่ 2.4 บรรยากาศหน้าห้องพักรูส่วนด้านในโรงงานแผนกเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
ภาพโดย : วรรณ ศักดิ์สงค์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 พื้นที่ปฏิบัติงานเครื่องจักรกลงานไม้แผ่นกเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
ภาพโดย : วรรรณา ศักดิ์สังศ์. 2561



ภาพที่ 2.6 พื้นที่ปฏิบัติงานสีตกแต่งผิวชิ้นงานแผ่นกเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
ภาพโดย : วรรรณา ศักดิ์สังศ์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 พื้นที่ฝึกงานไม้แผ่นกเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 2.8 พื้นที่อเนกประสงค์ด้านหน้าแผ่นกเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 พื้นที่ใช้เรียนอเนกประสงค์ด้านหน้าแผนกเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
ภาพโดย : วรณมา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 2.10 พื้นที่อเนกประสงค์ด้านหน้าแผนกโยธา
ภาพโดย : วรณมา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 พื้นที่ปฏิบัติงานเครื่องจักรกลงานไม้แผนกโยธา
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังค์. 2561



ภาพที่ 2.12 พื้นที่ฝึกงานปูนแผนกโยธา
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังค์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 พื้นที่ฝึกงานปูนแผ่นก่อสร้าง
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 2.14 พื้นที่ฝึกงานไม้แผ่นก่อสร้าง
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

โต๊ะเครื่องมือกลงานไม้ที่ใช้ในปัจจุบันของแต่ละสาขางานภาคก่อสร้าง-โยธา จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันไปตามสภาพความรู้ ความชำนาญ ความถนัด ความสามารถ และตามวัสดุหรือวัสดุฝึกที่มีใช้อยู่แล้วภายในสาขางานนำมาผลิต ซึ่งผู้ผลิตโต๊ะเครื่องมือกลงานไม้ขึ้นมาใช้ในสาขางานจะเป็นนักเรียนนักศึกษาทั้งระดับปวช. ปวส. และครูผู้สอน



ภาพที่ 2.15 โต๊ะสำหรับเครื่องเลื่อยวงเดือนมือถือ สาขางานโยธา
ภาพโดย : วรรณมา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 2.16 โต๊ะสำหรับเครื่องเลื่อยวงเดือนมือถือ สาขางานโยธา
ภาพโดย : วรรณมา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 โต๊ะสำหรับเครื่องเลื่อยวงเดือนและเรอเตอร์มือถือ
ที่มา : วรณนา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 2.18 โต๊ะสำหรับเครื่องเลื่อยวงเดือนมือถือ สาขางานก่อสร้าง
ที่มา : วรณนา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ศึกษาข้อมูลความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลงานไม้

เครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้ (Power Tools) ให้ประโยชน์ในการทำงานได้อย่างมากมายกว่าการใช้เครื่องมือที่ใช้มือ (Hand Tools) และสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว แน่นนอนได้มาตรฐาน โดยไม่ต้องใช้ความชำนาญงานทางด้านฝีมือ (Physical Effort) มากเหมือนกับการทำงานโดยใช้มือ แต่อย่างไรก็ตามก็การทำงานด้วยเครื่องจักรกลนั้น ก็จะมีอันตรายที่เกิดขึ้นได้มากกว่า

2.5.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักร (Machine Know-how)

การใช้งานเครื่องมือกลและเครื่องจักรกล ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย นั้นไม่ใช่แต่เพียงเปิด-ปิด สวิตช์เป็นเท่านั้น แต่จะต้องรู้จักการทำงานของมันและรู้จักการปรับตั้งเครื่อง (Adjustment) จะต้องรู้ถึงความสามารถและขีดจำกัดของเครื่องจักร (Machine limit) จะต้องใช้ความเร็วในการป้อนชิ้นงานอย่างคงที่ อย่าใช้เครื่องจักรผิดหน้าที่ อย่าคิดว่าตัวเองเป็นผู้ชำนาญรู้ทุกเรื่อง ทุกอย่างเกี่ยวกับเครื่องจักร อย่าลองผิดลองถูกหรือไม่ทดลองทำ (Do not Experiment) ถ้ามีปัญหาให้ถามผู้ควบคุม ซึ่งถ้าเรารู้เรื่องเครื่องจักรยิ่งมากเท่าไรเราก็จะปลอดภัยมากขึ้นเท่านั้น และเครื่องจักรก็จะทำงานได้อย่างที่เราใช้มัน ถ้าเราไม่รู้เรื่องเครื่องจักรอย่างดี จะทำให้เรามีความมั่นใจ แต่ก็อย่างมุ่งมั่นแต่ความมั่นใจจนเกินไป จะทำให้เราประมาทจนเกิดอุบัติเหตุได้แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าให้กลัวเครื่องจักร การระลึกถึงเรื่องความปลอดภัยจะทำให้เรารู้สึกถึงความสามารถของเครื่องจักร และมีสมาธิในการปฏิบัติงาน

2.5.2 ทศนคติของความปลอดภัย

สมนึก วิสุทธิแพทย์ (2540 : 18) อุบัติเหตุจากเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลต่างๆ สามารถหลีกเลี่ยงได้ โดยปกติแล้ว 80% ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานเองที่ไม่ได้ระลึกเรื่องความปลอดภัยเป็นประการแรกอย่างจริงจัง ส่วนใหญ่แล้วจะคำนึงถึงแต่เพียงว่าจะทำงานอย่างไรถึงจะรวดเร็วและสะดวก แต่ไม่ได้สนใจว่าอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ จึงทำให้กระทำหรือปฏิบัติงานอย่างผิดวิธี ซึ่งเป็นสาเหตุโดยตรงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ความปลอดภัยของคน เครื่องมือกลและเครื่องจักรกลนั้นจะขึ้นอยู่กับตัวผู้ปฏิบัติงานเอง เพราะฉะนั้นจะต้องมีทัศนคติที่ดี จะต้องสนใจการสาธิตและได้รับการเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องจักรเหล่านั้นจากผู้ชำนาญ ตลอดจนกฎข้อปฏิบัติต่างๆ และขั้นตอนที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าไม่ได้ใช้ตามขั้นตอนที่ถูกต้องแสดงว่าเป็นการใช้งานที่ผิด

2.5.3 ความสำคัญทางความปลอดภัย (Importance of Safety)

สมนึก วิสุทธิแพทย์ (2540 : 17) การปฏิบัติงานในโรงงาน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอคือความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่เกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะในงานอุตสาหกรรมซึ่งมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับอันตรายหากการป้องกันไม่รัดกุมเพียงพอ นอกจากนี้แล้วสภาพแวดล้อมในการทำงานก็ก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น การวางผังโรงงาน อากาศ แสงสว่าง และเสียง สิ่งเหล่านี้หากมีความบกพร่องและผิดมาตรฐานที่กำหนดไว้ ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นความปลอดภัยในการทำงานจึงเป็นหัวใจของการปฏิบัติงานที่จะต้องทำให้ถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการของงานนั้นๆ

อุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดหมาย และเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบต่อร่างกายและชีวิต ทำให้ทรัพย์สินเสียหาย เสียเวลา และกระทบกระเทือนต่อระบบการปฏิบัติงานนั้นๆ หากผู้ปฏิบัติงานระมัดระวังและหาทางป้องกันไว้ก่อนแล้ว ความเสียหายอาจจะเกิดขึ้นได้น้อยมาก หรือไม่เกิดขึ้นเลย

ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้ความสำคัญอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในขณะที่กำลังทำงานอยู่กับเครื่องมือกลและเครื่องจักรกล ซึ่งจะต้องไม่ปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลนั้นๆ จนกว่าผู้ปฏิบัติงานได้เรียนรู้และเข้าใจถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรนั้นๆ ได้เป็นอย่างดีเสียก่อน เนื่องจากใบมีด ใบเลื่อยหรือหัวตัดของเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลชนิดต่างๆ นั้นจะหมุนด้วยความเร็วรอบสูงแทบทั้งสิ้นซึ่งจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถรู้ได้ว่า มันจะเกิดขึ้นได้เมื่อใดหรือถ้าเกิดขึ้นแล้วก็ไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ทัน เนื่องจากไม้ที่อยู่ในเครื่องนั้นจะต้องต้านกับแรงเหวี่ยงออกจากการหมุนตัดของใบมีดของเครื่องมือกลและเครื่องจักรกล ซึ่งถ้าถูกเหวี่ยงออกมาก็จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จนทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายของผู้ใช้ได้ สิ่งต่างๆ เหล่านี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้วิธีการทำงานที่ถูกต้องและปลอดภัยเสียก่อน

2.5.4 กฎของความปลอดภัย (Safety Rules)

ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎความปลอดภัยปลอดภัยต่างๆ ไปของการใช้เครื่องมือกลและเครื่องจักรกล ซึ่งต้องเรียนรู้ก่อนการใช้งาน (วชิระ มีทอง. 2554 : 19-23)

1. แต่งตัวให้เหมาะสม รัดกุม เน้นคอ ผ้าพันคอ แหวน และนาฬิกา จะต้องถอดออกและถ้าสวมเสื้อแขนยาวจะต้องพับแขนขึ้น ถ้าผมยาวจะต้องมัดรวบให้เรียบร้อยสิ่งต่างๆ เหล่านี้นี้อาจจะหลุดเข้าไปพันติดกับหัวตัดของเครื่องจักรกลได้
2. ใส่หน้ากากป้องกันตามทุกครั้ง การทำงานกับเครื่องจักรบางอย่างก็อาจจะต้องใช้เครื่องป้องกันอันตรายพิเศษ
3. อย่าใช้เครื่องจักรกลจนกว่าผู้ควบคุมจะได้สอน และอย่าใช้ก่อนได้รับอนุญาต
4. อย่งใช้เครื่องมือกลขณะที่ผู้ควบคุมไม่ได้อยู่ในโรงงาน
5. จะต้องแน่ใจว่าเครื่องป้องกันอันตรายและอย่านำออกไปโดยไม่ได้รับอนุญาต ให้ผู้ควบคุมตรวจเครื่องมือการปรับตั้ง (Set Up) เครื่องก่อนใช้อีกครั้ง
6. จะต้องทำความสะอาด และเก็บวัสดุต่างๆ ออกก่อนที่จะเปิดเครื่อง โดยเฉพาะชิ้นงานหรือเศษไม้ที่วางอยู่บนเครื่อง เพราะจะทำให้มันเคลื่อนเข้าหาใบมีดตัด และถูกเครื่องเหวี่ยงออกมาได้อย่างทำความสะอาดในขณะที่เครื่องยังทำงานอยู่
7. ไม่มีตำหนิจะทำให้เกิดอันตรายได้ จะต้องตรวจดูเศษวัสดุบนชิ้นไม้เสียก่อนที่จะนำเข้าเครื่อง
8. จะต้องมีขั้นตอนการทำงานที่แน่นอน และต้องวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้า
9. ก่อนเสียบปลั๊กไฟต้องแน่ใจว่าสวิตซ์เครื่อง ปิดอยู่
10. สายจะต้องอยู่ห่างจากคัตเตอร์ของเครื่องโดยเฉพาะเครื่องมือกล
11. ถ้าใช้โรลสายไฟต่อออกจากปลั๊กเมน จะต้องใช้สายไฟให้ถูกขนาด ถ้าใช้สายไฟขนาดเล็กๆ จะทำให้สายร้อนและไหม้ได้
12. จะต้องแน่ใจว่าเครื่องจักรทุกตัวได้ต่อสายดินไว้
13. อย่งทำงานกับเครื่องจักรในบริเวณที่พื้นน้ำเปียก
14. พื้นที่ทำงานที่ปลอดภัยของเครื่อง (Safety Zone) จะต้องขีดเส้นให้เห็นได้ชัดเจน

15. จะต้องยืนทำงานในท่าที่ถนัด
16. ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่หรือน้ำหนักมากๆ จะต้องมีคนช่วยจับประคองป้อนเข้าเครื่อง
17. อย่าเริ่มใช้เครื่องจักร จนกว่าใบมีดหรือใบเลื่อยจะหมุนได้เต็มที่
18. จะต้ององที่ใบมีดหรือใบเลื่อยที่กำลังตัดชิ้นงานอยู่ตลอดเวลา
19. อย่าให้มืออยู่ใกล้กับคัตเตอร์ ขณะที่ทำงาน
20. จะต้องจมูกไว คอยสังเกตกลิ่นใหม่ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการไหม้ของมอเตอร์หรือไฟช็อตอย่าทิ้งเครื่องไปไหน ขณะที่เครื่องทำงานอยู่ จะต้องรอให้เครื่องจักรหยุดสนิทก่อน
21. ทำความสะอาดบริเวณที่ทำงานกับเครื่องนั้นก่อนที่จะใช้งาน
22. อย่าคุยกันในขณะทำงานกับเครื่องจักร ถ้าต้องคุยกับผู้ทำงานจะต้องรอจนกว่าเขาจะได้สังเกตเห็นด้วยตัวเองก่อน
23. จะต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยเฉพาะเครื่อง
24. อย่าปรับ (Adjusting) ในขณะที่เครื่องกำลังหมุนอยู่ นอกจากปรับความเร็วของใบ

2.5.5 การออกแบบเครื่องมือ

การออกแบบเครื่องมือเป็นขบวนการของการออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือ วิธีการและเทคนิคที่จำเป็นหลายๆ อย่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม และเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย การออกแบบเครื่องมือที่เกี่ยวกับเครื่องจักรในอุตสาหกรรม และเครื่องมือพิเศษอื่นๆ ทำให้ทุกวันนี้มีการผลิตงานได้อย่างรวดเร็วและมีปริมาณสูง อีกทั้งยังทำให้สินค้ามีคุณภาพดีและประหยัดขึ้นด้วย ซึ่งจะทำให้เป็นที่แน่ใจว่าสินค้าที่ผลิตออกไปจะได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี

จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ

นักออกแบบเครื่องมือต้องปฏิบัติตามสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ทหารู้ที่ทำงานกับเครื่องมือให้เป็นแบบธรรมดาและง่ายๆ โดยให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด
2. ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตโดยผลิตชิ้นงานที่ราคาต่ำสุดเท่าที่ทำได้
3. ออกแบบเครื่องมือให้มีคุณภาพสูงเมื่อถูกนำไปใช้กับการผลิตงานที่ต่อเนื่องกันตลอด
4. เพิ่มอัตราการผลิตด้วยเครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว
5. ออกแบบเครื่องมือให้มีตัวป้องกันการใช้งานที่อาจเกิดผิดพลาดได้
6. เลือกวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือ ซึ่งมีอายุการใช้งานอย่างพอเหมาะกับการผลิต
7. ทหารู้ป้องกันสำหรับการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้การใช้เครื่องมืออื่นๆ มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมากที่สุดสิ่งจำเป็นสำหรับการเป็นนักออกแบบเครื่องมือ

ในการที่จะเป็นนักออกแบบเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงจะต้องมีความชำนาญในสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีความเป็นสามารถเป็นอย่างดีในการเขียนแบบ และสเก็ตงานทางด้านเครื่องมือ
2. มีความเข้าใจขบวนการเครื่องมือและเทคนิคของงานอุตสาหกรรมแบบสมัยใหม่
3. มีความสามารถประดิษฐ์คิดค้นงานด้านเครื่องกลได้อย่างดี
4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับขบวนการทำเครื่องมือขั้นพื้นฐาน
5. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ทางช่าง และการใช้วิชาตรีโกณเป็นอย่างดี

2.5.6 จิ๊กและฟิกเจอร์

วชิระ มีทอง (2554 : 13) เป็นเครื่องมือสำหรับงานในอุตสาหกรรมใช้สำหรับการผลิตชิ้นงานที่เที่ยงตรงเหมือนกันทุกๆ ชิ้น ความสัมพันธ์และตำแหน่งที่ถูกต้องระหว่างจิ๊กและฟิกเจอร์ กับชิ้นงานจะต้องถูกรักษาให้คงเดิมอยู่ตลอดเวลา จิ๊กและฟิกเจอร์ถูกออกแบบมาและสร้างขึ้นมาเพื่อทำการยึดจับ รองรับ และกำหนดตำแหน่งชิ้นงานทุกๆ ชิ้น เพื่อให้แน่ใจการเจาะรูหรือการตักแต่งด้วยวิธีอื่นๆ จะได้ตรงตำแหน่งเดิมหรือขนาดตามรายละเอียดที่กำหนดมากทุกประการ จิ๊กและฟิกเจอร์มีความหมายใกล้เคียงกันมาก บางทีก็อาจเกิดการสับสน ความแตกต่างระหว่างจิ๊กและฟิกเจอร์ขึ้นอยู่กับแนวทางของเครื่องมือที่จะนำไปใช้กับชิ้นงาน

จิ๊ก เป็นเครื่องมือพิเศษที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งยึดจับชิ้นงานและเป็นตัวนำทางของเครื่องมือตัด (Cutting Tool) เช่น การเจาะรูหรือคว้านรู จิ๊กจะมีลอกนำทางซึ่งติดตั้งอยู่บนเสมอใช้นำทางในการเจาะรูของดอกสว่านหรือนำทางเครื่องมือตัดอื่นๆ

ฟิกเจอร์ เป็นเครื่องมือสำหรับการผลิตที่ใช้การกำหนดตำแหน่ง ยึดจับ และรองรับชิ้นงานให้อยู่คงที่ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ จะถูกยึดให้ติดแน่นอยู่เทเปิดของเครื่องจักรในระหว่างที่ชิ้นงานกำลังถูกกระทำอยู่ เช่น ใช้สำหรับเครื่องกัด ฟิกเจอร์จะถูกออกแบบให้จับยึดชิ้นงานได้แปรเปลี่ยนไปตามการทำงานแบบต่างๆ ฟิกเจอร์ช่วยให้การทำงานง่ายขึ้นและสามารถใช้งานกับเครื่องมือพิเศษได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเครื่องจักรที่เป็นมาตรฐานต่างๆ เช่น เครื่องกัด เครื่องไส เครื่องกลึง เป็นต้น

2.5.7 หลักการของการกำหนดตำแหน่งและการรองรับชิ้นงาน

วชิระ มีทอง (2554 : 29) การที่จะทำให้เป็นที่แน่ใจว่าการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ที่กระทำต่อชิ้นงานจะเกิดความถูกต้องเที่ยงตรงเป็นอย่างดีนั้น ชิ้นงานจะถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ต้องการอยู่ในจิ๊กหรือฟิกเจอร์นั้น จะต้องถูกต้องเป็นอย่างดี และเมื่อมีความต้องการให้มีความละเอียดถูกต้องของงานที่ถูกกระทำ นักออกแบบเครื่องมือจะต้องมีความแน่ใจว่าชิ้นงานได้ถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ต้องการที่สุด และมีการรองรับชิ้นงานนั้นอย่างแข็งแรงด้วย สำหรับตัวกำหนดตำแหน่ง ซึ่งจะทำหน้าที่กำหนดว่าชิ้นส่วนไหนของจิ๊กหรือฟิกเจอร์ จะต้องแน่ใจว่าทำขึ้นมาแล้วสามารถที่จะง่ายต่อการใส่ชิ้นงานเข้าและถอดชิ้นงานออก อีกทั้งยังต้องใส่ตัวกันอันตราย (Tool Foolproof) ไว้ด้วยเสมอถ้ามีความจำเป็น ซึ่งถ้าไม่ทำตามนี้แล้วก็อาจจะเกิดปัญหาขึ้นมาระหว่างการทำงาน เพราะการใส่ชิ้นงานเข้าหรือถอดชิ้นงานออกอาจต้องใช้เวลาานาน และอาจจะใส่ชิ้นงานเข้าไปในจิ๊กหรือฟิกเจอร์ผิดข้างไปก็ได้ ในการออกแบบเครื่องมือจะต้องจัดเตรียมตัวรองรับ (Support) m ที่แข็งแรงสำหรับรองรับชิ้นงาน ถ้าตัวกำหนดตำแหน่ง (Locator) ของชิ้นงานถูกออกแบบให้เกี่ยวข้องกันก็สามารถที่จะใช้ตัวรองรับให้เป็นตัวกำหนดตำแหน่งได้

สรุปความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลงานไม้

ก่อนใช้งานเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้นั้นควรจะต้องศึกษาข้อมูลหลายๆ ด้านก่อนใช้เสมอ เช่น ด้านความรู้เรื่องเครื่องจักรจะต้องรู้ถึงความสามารถและขีดจำกัดของเครื่องจักรแต่ละชนิดแค่ไหน ด้านทัศนคติ ความสำคัญและกฎของความปลอดภัยซึ่งป้องกันความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้ไม่ว่าจะเป็นตัวบุคคลหรือเครื่องจักรก็ตาม ส่วนด้านการออกแบบเครื่องมือ จิ๊กและฟิกเจอร์ หลักการของการกำหนดตำแหน่งและการรองรับชิ้นงาน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการผลิตชิ้นงานจากเครื่องจักรให้ง่ายขึ้นและรวดเร็วช่วยลดระยะเวลาการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ศึกษาข้อมูลเครื่องจักรกลเครื่องมือและกลงานไม้

ปัจจุบันภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ส่วนเครื่องจักรกลงานไม้ที่มีใช้ในประกอบไปด้วย (1) เครื่องเลื่อยวงเดือน จำนวน 4 เครื่อง (2) เครื่องเลื่อยรัศมี จำนวน 2 เครื่อง (3) เครื่องเลื่อยสายพาน จำนวน 2 เครื่อง (4) เครื่องไส จำนวน 2 เครื่อง (5) เครื่องไสเพลาะ จำนวน 2 เครื่อง (6) เครื่องเรเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง (7) เครื่องลอกบัว จำนวน 1 เครื่อง (7) เครื่องกลึงจำนวน 3 เครื่อง (8) เครื่องเจาะชนิดรูเหลี่ยม จำนวน 2 เครื่อง (9) เครื่องเจาะชนิดกลม จำนวน 2 เครื่อง (10) เครื่องเจียรไน จำนวน 2 เครื่อง

ตารางที่ 2.4 เครื่องมือกลและเครื่องจักรกลงานไม้ จำแนกตามประเภทหลักๆ ดังนี้

| ลำดับ | ประเภท | เครื่องมือกล | เครื่องจักรกล | หมายเหตุ |
|-------|----------------------|---|---|----------|
| 1 | ไสปรับแต่งผิว | กบไฟฟ้า เครื่องไสขนาดพกพา | เครื่องไสเพลาะ เครื่องไสขนาด | |
| 2 | ตัด / เลื่อย | เครื่องเลื่อยวงเดือนมือถือ เครื่องเลื่อยตัดปรับมุม เครื่องเลื่อยฉลุมือถือ | เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องเลื่อยรัศมี เครื่องเลื่อยสายพาน เครื่องเลื่อยฉลุ | |
| 3 | เจาะแนวนอนและแนวตั้ง | สว่านไฟฟ้า | เครื่องเจาะรูกลม เครื่องเจาะรูเหลี่ยม เครื่องเจาะรูปไข่ | |
| 4 | ขึ้นรูป | ทิมเมอร์ เครื่องเรเตอร์มือถือ | เครื่องกลึง เครื่องลอกบัว เครื่องเรเตอร์ | |
| 5 | ขัดตกแต่งผิว | เครื่องขัดกระดาษทรายมือ-ชนิดสายพาน เครื่องขัดกระดาษทรายมือสั้น เครื่องเจียรไน | เครื่องขัดสายพาน เครื่องขัดจาน เครื่องขัดแกนโค้งว้าว เครื่องเจียรไน | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 เครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้ประเภทไสปรับขนาด

2.6.1.1 เครื่องไสเพลาะ (Jointer)

เครื่องไสเพลาะ (Jointer) ใช้สำหรับไสขอบของชิ้นงานไม้แปรรูปให้ตรงและได้ฉากและได้ฉากก่อนที่จะนำไปไสให้ได้ขนาด นอกจากนี้ใช้สำหรับไสผิวหน้าไม้ให้เรียบ (Smooth Surfaces) ไสบังใบ (rabbet) ไสทำมุมเอียง (Bevel or Chamfer) ไสทำมุมเอียงเรียว (Taper) (สมนึก วิสุทธิแพทย์. 2540: 53-61)



ภาพที่ 2.19 เครื่องไสเพลาะ

ที่มา : <https://goo.gl/uem1Mo>

ส่วนประกอบ

(1) หัวตัด (Cutter head) มีลักษณะเป็นเหมือนแท่งเหล็กทรงกลมรูปทรงกระบอกติดอยู่ตามขวางกับตัวเครื่องด้วยชุดแบริ่งทั้ง 2 ด้าน จะเป็นตัวยึดใบมีดมีตั้งแต่ 2- 4 ใบ มีความเร็วรอบ 4,000-6,000 รอบ/นาที ความยาวของใบมีดจะเป็นตัวกำหนดขนาดของเครื่องและจะเป็นตัวกำหนดความกว้างของแท่นเครื่องด้วย

(2) แท่นเครื่อง (Table) จะมีแท่นเครื่องอยู่ 2 แท่น คือ แท่นหน้าและแท่นป้อนเข้าและแท่นหลังหรือแท่นป้อนออก แท่นทั้ง 2 สามารถปรับขึ้นลงได้ด้วยการหมุน ปรับเพื่อให้ใบมีดกินชิ้นงานมากหรือน้อยตามต้องการ ถ้าปรับแท่นหน้าต่ำใบมีดก็จะกินชิ้นงานลึกมาก โดยจะมีสเกลบอกความลึกติดอยู่ที่ตัวเครื่องส่วนแท่นหลังจะปรับให้ระดับความสูงได้พอดีกับระดับของคมใบมีด เพื่อให้ไม้ได้ระดับตรง

(3) รั้ว (Fence) จะยึดติดกับแท่นหลังยาวไปตามตัวเครื่อง สามารถเลื่อนเข้าเลื่อนออกตามความกว้างของแท่นเครื่องได้ และปรับเอียง ทำมุมกับระดับของแท่นได้ 45-90 องศา สำหรับการไสทำมุมเอียงของชิ้นงาน

(4) ที่ป้องกันอันตราย (Guard) เป็นอุปกรณ์สำหรับแกลคลุมหัวตัด จะยึดให้ขยับกับรั้วตลอดเวลาด้วยสปริง ไม้จะดันให้ที่ป้องกันอันตรายห่างออกจากรั้วและจะชนกับขอบไม้ตลอดเวลา

(5) มอเตอร์ (Moter) เครื่องขนาดใหญ่ๆ จะใช้มอเตอร์ชนิด 3 เฟส ถ้าเป็นเครื่องที่มีขนาดเล็กกว่า 8” มักจะใช้มอเตอร์ชนิด 1 เฟส

กฎความปลอดภัยของเครื่องไสเพลาะ (Jointer Safety)

(1) อย่านำชิ้นงานที่มีความยาวต่ำกว่า 10“ (250 มม.) เข้าไสเพราะอาจจะตีเข้าไปในหัวตัดได้หรืออาจจะกระเด็นออกมาทำให้มือที่จับชิ้นงานนั้นพลาดไปถูกใบมีดได้

(2) ในการไสไม้ที่บางๆ จะต้องใช้ไม้ช่วยจับไส (Push Block) ทุกครั้งเพื่อป้องกันไม่ให้นิ้วมือพลาดลงไปถูกกับใบมีดได้

(3) อย่ายืนอยู่ในทิศทางด้านหลังของเครื่อง เพราะถ้าชิ้นงานตีกลับมาจะเป็นอันตรายได้พยายามให้นิ้วมืออยู่บนชิ้นงาน อย่าให้นิ้วมือตกไปนอกขอบไม้และจะต้องไม่จับหรือกดชิ้นงานตรงส่วนปลายของชิ้นงานน้อยกว่า 6 “ (150 มม.)

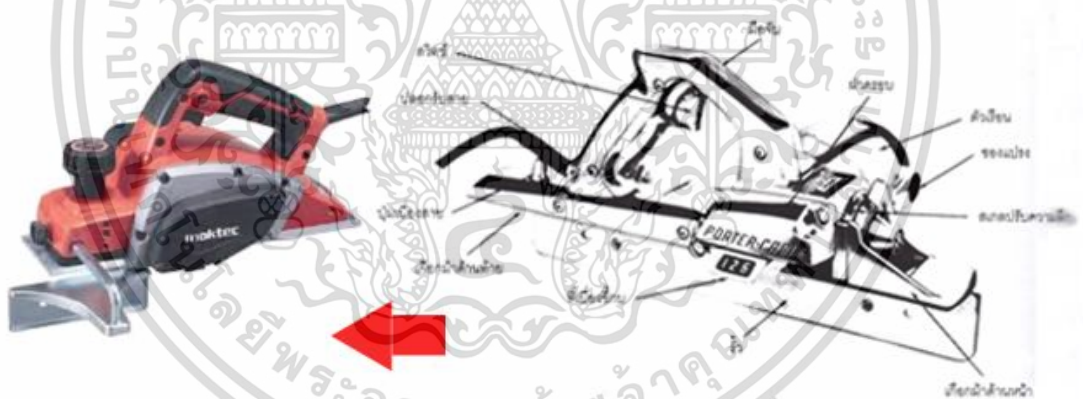
(4) อย่าใช้มือกดชิ้นงานบริเวณด้านบนบนของหัวตัดจะต้องให้มืออยู่ห่างจากแนวนบนของหัวตัดไม่น้อยกว่า 4 “ (100 มม.)

(5) จะต้องป้อนชิ้นงานในทิศทางตามเส้นไม้อย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ได้ผิวงานที่เรียบเมื่อต้องการจะปรับเครื่องเพื่อทำงานพิเศษหรือจะตั้งเครื่องทำงานอย่างอื่นๆ จะต้องบอกกับผู้ควบคุมก่อนทุกครั้ง

(6) เมื่อเลิกใช้เครื่องจะต้องไม่ละทิ้งไปจนกว่าหัวตัดจะหยุดหมุนก่อน

2.6.1.2 กบไฟฟ้า (Power plane)

กบไฟฟ้า (Power plane) เป็นเครื่องมือไสไม้ที่ใช้ไฟฟ้ามีความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลา ผ่อนแรงในการทำงาน ปัจจุบันนิยมใช้กันมากในงานไม้ตกแต่งเครื่องเรือน



ภาพที่ 2.20 กบไฟฟ้า

ที่มา : <https://goo.gl/K13V1W>

ลำดับเลขของส่วนประกอบผลิตภัณฑ์

1. มาตรฐานวัดความลึกการไส
2. ปุ่มปรับความลึก
3. ช่องพ่นซี่กบออก
4. ปุ่มล็อกไม่ให้สวิตช์เปิด-ปิดทำงาน
5. ปุ่มล็อกสวิตช์เปิด-ปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สวิตช์เปิด-ปิด
7. สกรูยึดฝาครอบสายพาน
8. ฝาครอบสายพาน
9. แผ่นฐานเครื่องไส
10. ร่องรูปตัว V

วิธีใช้กบไฟฟ้าไสไม้

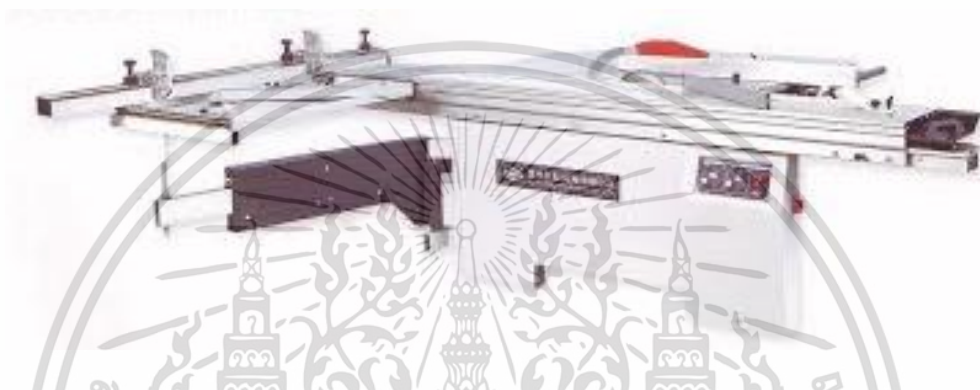
- (1) ตรวจสอบใบกบ ตัวกบไฟฟ้า และสายไฟฟ้า ให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานและปลอดภัย
- (2) ก่อนไสไม้ทุกครั้ง จะต้องตรวจสอบผิวของชิ้นงานให้ปราศจากตะปูหรือเศษปูน เศษดิน ซึ่งจะทำให้ใบกบหรือท้องกบเสียหายได้
- (3) ยึดชิ้นงานให้แน่น การยึดชิ้นงานด้วยเครื่องหนีบหรือแท่นจับจะมั่นคงกว่าการยึดด้วยมือ
- (4) ความสูงโต๊ะไสไม้หรือแท่นรองที่จะวางชิ้นงานที่ทำการไสปรับแต่ง ระยะความสูงที่พอเหมาะอยู่ระหว่าง 80-90 เซนติเมตร
- (5) พาดสายไฟที่บนบ่า เพื่อป้องกันไม่ให้สายไฟฟ้าเกะกะขณะทำการไสปรับแต่งชิ้นงานที่ ส่วนหัวของตัวกบไฟฟ้าจะมีปุ่มดำๆ ปุ่มใหญ่อยู่ 1 อัน (หมายเลข 2) ปุ่มนี้ใช้สำหรับตั้งให้กบกินมาก หรือกินน้อยตามต้องการ หากต้องการให้กินมากก็หมุนเข้าตามเข็มนาฬิกาเรื่อยๆ จะกินเพิ่มมากขึ้น ถ้าให้ก็น้อยก็หมุนถอยหลังทวนเข็มนาฬิกา
- (6) ใช้มือข้างที่ถนัดจับที่มือจับที่ตัวกบให้กระชับแน่น พร้อมทั้งจะเปิด-ปิดสวิตช์และปุ่ม ล็อคสวิตช์ควบคุมการทำงานของกบไฟฟ้า
- (7) ใช้มืออีกข้างจับที่ปุ่มปรับความลึก และตั้งค่าปรับความลึกที่ขีดหมายเลข 0 (หมายเลข 1) แล้วใช้นิ้วชี้กดสวิตช์เปิดและล็อคสวิตช์ (หมายเลข 4) ให้กบไฟฟ้าทำงานพร้อมที่จะทำการไส ไม้ การปลดล็อคสวิตช์โดยการกดปุ่มสวิตช์เปิด-ปิด(หมายเลข 5) อีกครั้งหนึ่ง
- (8) วางกบให้ท้องกบแนบกับชิ้นงานแล้วดันไปข้างหน้า และยกส่วนท้ายดึงกลับ เพื่อ ทดสอบใบกบในการกินชิ้นงาน ถ้าปรากฏว่าใบกบยังไม่กินชิ้นงาน ให้ปรับใบกบให้กินลึกที่ปุ่มปรับ ความลึกตรงส่วนหัวของตัวกบโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาเพิ่มขึ้นที่ละขีดหมายเลข แล้วทดสอบไส ปรับแต่งจนกระทั่งใบกบสัมผัสและเริ่มกินชิ้นงาน
- (9) ทำการไสไม้ โดยดันตัวกบไปข้างหน้า และยกส่วนท้ายดึงกลับ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตลอดพื้นผิวของชิ้นงานที่ต้องการไส แล้วยกหัวกบขึ้นเล็กน้อย เพื่อมิให้ใบกบกินเนื้อไม้ตรงส่วนปลาย ของชิ้นงาน หลังจากนั้นให้ดึงตัวกบกลับเข้าหาตัวโดยออกแรงเพียงเล็กน้อย
- (10) การดันตัวกบไปข้างหน้าขณะที่ทำการไสไม้ ควรใช้ความเร็วที่พอเหมาะ หากเร็ว เกินไปจะทำให้เกิดรอยใบกบกินผิวชิ้นงานที่หยาบ และไม่เนียน
- (11) ตรวจสอบความเรียบร้อยและเนียน โดยยกชิ้นงานเล็งด้วยสายตา ว่ามีรอยลึกหนา ตื้นเพียงใดแล้วดำเนินการแก้ไข ไสปรับแต่งในจุดนั้นๆ
- (12) ขณะไสไม้จะต้องจับตัวกบให้กระชับไม่ให้ตัวกบส่ายไปมาซึ่งจะทำให้ผิวชิ้นงานที่ไส กบตกแต่งไม่เรียบ

(13) ปิดสวิตช์ควบคุมการทำงานของกบไฟฟ้า โดยการกดปุ่มสวิตช์เปิด-ปิด (หมายเลข 5) เป็นอันเสร็จสิ้นการใส่ปรับแต่งชิ้นงาน

2.6.2 เครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้ประเภทประเภทตัด

2.6.2.1 เครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular Saw)

เครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular Saw) สามารถทำได้หลายอย่าง เช่น เลื่อยตัดเลื่อยชอย บังใบ ตัดเข้ามุม ตัดเรียวและทำเคียวแบบต่างๆ ขนาดของเครื่องเลื่อยวงเดือนจะกำหนดตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบเลื่อย ซึ่งจะมีขนาดตั้งแต่ 8-16 นิ้ว เครื่องเลื่อยวงเดือนจะมีสองแบบคือ แบบเอียงแทนและแบบเอียงใบ (สมนึก วิสุทธิแพทย์. 2540: 25-31)



ภาพที่ 2.21 เครื่องเลื่อยวงเดือนและส่วนประกอบ

ที่มา : <https://goo.gl/tca5xg>

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเลื่อยวงเดือน (Important Part of Circular Saw)

- (1) รั้ว (Fence) โดยทั่วไปรั้วมี 2 ชนิด คือ รั้วตัดใช้สำหรับเป็นตัวช่วยพาหรือนำชิ้นงานเข้าตัดในลักษณะขวางเส้นไม้ให้เป็นมุมต่างๆ และสามารถตั้งระยะความยาวตัดได้ด้วยหมุดตั้งระยะ ส่วนอีกชนิดคือรั้วชอยหรือขนานใช้ตั้งระยะในการชอยไม้อยู่ด้านบนของแท่นเครื่องขนานกับใบเลื่อย
- (2) ที่ป้องกันอันตราย (Guard) ใช้ป้องกันอันตรายจากชิ้นงานหรือเศษไม้ตีกลับมาทางด้านหลังจะมีขายึดอยู่ทางด้านหลังของใบเลื่อยในแนวของการตัดและจะคลุมใบเลื่อยส่วนบน
- (3) มอเตอร์ (Motor) มีทั้ง 1 เฟสใช้กับมอเตอร์เล็ก มีกำลังไม่เกิน 1 HP. และ 3 เฟสใช้กับมอเตอร์ขนาดใหญ่ มีขนาดตั้งแต่ 1 HP. ขึ้นไป
- (4) ล้อหมุนเพื่อปรับระดับความสูงของใบเลื่อย (Raising Wheel) ใช้สำหรับปรับความสูงของใบเลื่อยให้เหมาะสมกับการตัดชิ้นงาน มีทั้งปรับที่ใบเลื่อยและปรับแทนจะอยู่ด้านล่างของแท่นและมีที่สำหรับล็อกแน่น
- (5) ล้อสำหรับหมุนปรับเอียง (Tilting Wheel) ปรับใบเลื่อยให้เอียงทำมุมกับแท่นเครื่องมีทั้งประเภทที่ปรับแทนและปรับใบเลื่อยและมีระยะบอกความเอียงเป็นองศา

(6) ใบเลื่อย (Blade) จะใส่ยึดติดอยู่กับเพลลาซึ่งขับให้หมุนด้วยชุดสายพานที่ต่อจากมอเตอร์ สามารถปรับเอียงทำมุมกับแท่นเครื่องได้ ใบเลื่อยมีอยู่หลายแบบ เช่น

(6.1) ใบเลื่อยตัด (Crosscut) ฟันจะละเอียด สำหรับตัดขวางเส้นขึ้น ไซ้ได้ทั้งไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง

(6.2) ใบเลื่อยไส (Planer blade) มีช่องฟันเลื่อยสำหรับตัดงานละเอียดกับการปิดตัว

(6.3) ใบเลื่อยซอย (Ripsaw Blade) สำหรับตัดและซอย ตัดไม้ตามเส้นทั้งไม้เนื้อแข็งและไม้เนื้ออ่อน

(6.4) ใบเลื่อยคาร์ไบท์ (Carbide Tip Blade) เหมาะสำหรับการตัดที่เน้นความประณีต

(6.5) ใบเลื่อยผสม (Combination Blade) เหมาะสำหรับการตัดทั้งขวางเส้นและตัดตามเส้นและไม้ทุกชนิด

(6.6) ใบเลื่อยตัดไม้อัด ฟันละเอียด ตัดได้ทั้งไม้อัดและไม้แผ่นเคลือบผิวต่ำ

กฎความปลอดภัยของเครื่องเลื่อยวงเดือน (Table Saw Safety)

(1) เราไม่สามารถใช้ที่ป้องกันอันตรายได้กับงานทุกชนิด ดังนั้นจะต้องเช็คก่อนทุกครั้งเมื่อมีการตั้งเครื่องเพื่อทำงานในลักษณะพิเศษ

(2) อย่าป้อนชิ้นงานเข้าตัดด้วยมือเปล่ากับเครื่องเลื่อยวงเดือน

(3) จะต้องป้อนชิ้นงานจนกว่าจะสุดเลื่อยเสียก่อนจึงค่อยปล่อยมือและอย่าดึงชิ้นงานกลับถอยหลัง เมื่อตัดชิ้นงานขาดแล้ว

(4) อย่ายืนในแนวใบเลื่อยที่หมุน

(5) อย่าใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งของมือจับอยู่ในแนวการตัดของใบเลื่อย

(6) ใบเลื่อยจะต้องคมอยู่เสมอ

(7) ชิ้นงานที่นำเข้าตัดหรือซอยจะต้องเรียบ โดยเฉพาะด้านที่แนบกับแท่นเครื่องและด้านที่แนบกับรั้ว

(8) ผู้ช่วยจับปลายชิ้นงาน กรณีการซอยไม้ยาวๆ จะต้องไม่ออกแรงดันหรือดึงชิ้นงานขณะที่กำลังเลื่อยอยู่จะต้องให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมการป้อนและบังคับทิศทาง

(9) อย่ากำจัดเศษไม้ตัดที่อยู่ใกล้ๆ ใบเลื่อย ในขณะที่ใบเลื่อยหมุนอยู่จะต้องแตรเครื่องก่อน โดยเฉพาะที่ติดอยู่ในร่องใบเลื่อย

(10) อย่าใช้รั้วซอย ถ้าระยะระหว่างใบเลื่อยกับรั้วซอยชิดมากกว่าความกว้างของไม้ในการตัดไม้กระดาน

(11) จับยึดเศษหัวไม้กับรั้วช่วยซอยเป็นตัวตั้งระยะความยาวกรตัด เพื่อให้เกิดช่องว่างเมื่อตัดชิ้นไม้สั้นๆ ให้ยาวเท่าๆ กัน

(12) ใบเลื่อยจะต้องไม่สูงเกินผิวงานด้านบนมากกว่า 5/8 นิ้ว (15 มม.)

(13) ปรับใบเลื่อยลงให้ต่ำเมื่อใช้งานเสร็จ และเมื่อเลิกใช้เครื่องจะต้องปิดสวิทช์และรอจนกว่าใบเลื่อยจะหมุนเสียก่อน

การถอดเปลี่ยนใบเลื่อย (Changr a Blade)

- (1) ปิดเมนสวิตช์ของเครื่องเสียก่อนและจึงทำความสะอาดเครื่อง
- (2) ถอดเอาที่ป้องกันอันตรายออก
- (3) เลื่อนใบเลื่อยให้ขึ้นสูงสุด ยกเอา แผ่นรองฟันเลื่อยออก
- (4) ใช้สลักเหล็กใส่ล๊อคเพลลาหรือใช้เศษไม้ขัดที่ฟันเลื่อยกับแทนเครื่อง เพื่อไม่ให้ใบเลื่อยหมุนตามเมื่อคลายน็อต
- (5) ใช้ประแจปากตายคลายน็อตออกโดยออกแรงบิดตามเกลียวไปทางซ้ายทวนเข็มนาฬิกา
- (6) เปลี่ยนเอาใบเลื่อยใหม่ใส่ ซึ่งจะต้องทำความสะอาดใบเลื่อยนั้นก่อน แล้วจึงนำไปใส่ในแกนเพลลาให้แนวของฟันเลื่อยนั้นไปทางเดียวกับทิศทางการหมุนใช้ประแจขันน็อตให้แน่นพอประมาณ
- (7) ใส่แผ่นรองฟันเลื่อยถอดสลักเพลลาออก ใส่ที่ป้องกันอันตรายตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะเริ่มใช้งาน

2.6.2.2 เครื่องเลื่อยรัศมี (Radian Saw)

เครื่องเลื่อยรัศมี (Radian Saw) ใช้สำหรับตัดไม้ในลักษณะที่ใบเลื่อยวิ่งเข้าหาไม้ โดยไม้วางบนแท่นเครื่องตั้งใบเข้าหาตัวเพื่อตัด เหมาะสำหรับไม้ที่ยาวมากๆ สามารถทำงานอย่างอื่นได้อีก เช่น ซอยไม้ ซอยมุมเอียง บากมุมปากกบต่างๆ การบากเพื่อเข้าไม้ เซาะร่องแนวขวาง-ตาม และตัดมุมปากฉลาม ขนาดของเครื่องจะกำหนดตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบเลื่อย (สมนึก วิสุทธิแพทย์. 2540: 77-79)



ภาพที่ 2.22 เครื่องเลื่อยรัศมีและส่วนประกอบ

ที่มา : <https://goo.gl/mg6Tza>

ส่วนประกอบของเครื่องเลื่อยรัศมี (The Parts of Radian Arm Saw)

จะมีแขนเครื่อง (Arm Pivots) ยื่นออกจากเสาเครื่อง (Column) ซึ่งจะมีมอเตอร์และใบเลื่อยยึดอยู่ แขนเครื่องปรับขึ้น-ลงที่เสาได้ด้วย พวงมาลัย (Crank) ตลอดจนจะมีมอเตอร์และแกนมอเตอร์ที่จะยอใบเลื่อยโดยจะแขวนกับตัวอุ้มมอเตอร์ (Yoke) ตัวอุ้มมอเตอร์จะวิ่งอยู่บนราง (Track) ใต้แขนของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การถอดเปลี่ยนใบเลื่อย (Change a Blade)

- หมอน
- (1) ในการถอดเปลี่ยนใบจะต้องปิดเครื่อง สวิตช์ เมนทุกครั้ง รอให้ใบเลื่อยหยุด
 - (2) เอาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจาก (Guard) ออก
 - (3) ยกใบให้สูงกว่าพื้นโต๊ะเพียงเล็กน้อย
 - (4) ยึดแกนใบเลื่อยให้อยู่กับที่ อย่ายึดแกนใบเลื่อยโดยการชดด้วยท่อนไม้หรือโลหะระหว่างใบกับโต๊ะหรือแท่นเครื่อง
 - (5) ในการถอดเปลี่ยนใบควรใช้แรงพอเหมาะ เพราะจะมีผลต่อความเที่ยงตรง
 - (6) เมื่อยึดแกนใบเลื่อยเรียบร้อยแล้วให้คลายน็อตออกด้วยประแจปากตาย

(Wrench)

- (7) คลายน็อตในทิศทางตามแนวการหมุนของใบ จากนั้นดึงใบออกจากแกน
- (8) การใส่ใบใหม่ ต้องให้คมฟันหันไปทางด้านหน้าเครื่อง
- (9) ใส่ใบเข้าไปในแกนเพลลาแล้วให้ใส่จานบีบใบ (Flange) ตามเข้าไปอีกครั้งหนึ่ง
- (10) ชันน็อตเข้าไปให้แน่นเพื่อความปลอดภัย
- (11) ประกอบที่ป้องกันอันตรายจากใบหรือที่ครอบใบเข้าที่
- (12) เปิด สวิตช์ เมน พร้อมที่จะเดินเครื่อง

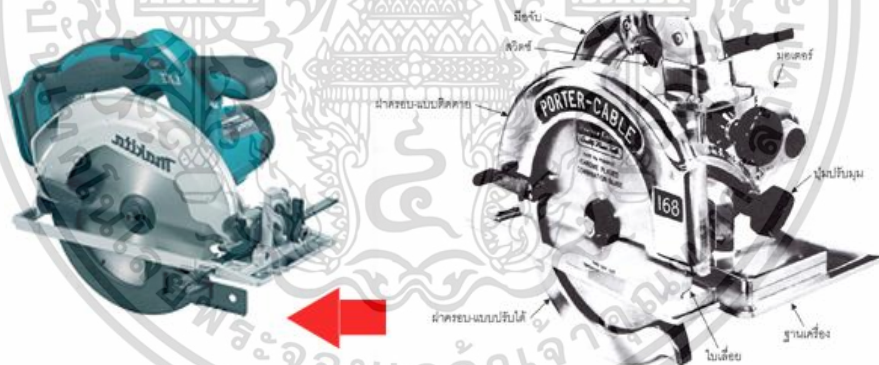
กฎความปลอดภัยของเครื่องเลื่อยสายพาน (Radial Arm Saw Safety)

- (1) ปรับตั้งเครื่องทุกครั้ง จะต้องปิดเครื่องและรอให้ใบเลื่อยหยุดหมอน
- (2) ไม่ควรให้มือเข้าใกล้หรืออยู่ในแนวการตัดของใบ ขณะเครื่องทำงานอยู่ มือควรห่างจากใบอย่างน้อย 6 นิ้ว (150 มม.)
- (3) ในการใช้เครื่องควรจะให้ใบหมุนเต็มที่ แล้วจึงเริ่มทำการตัด
- (4) ไม่ควรยืนตรงแนวการตัดของใบ ถ้าดึงใบด้วยมือขวาจะต้องยืนไปทางด้านซ้าย
- (5) ควรใช้มือข้างหนึ่งดึงใบให้ตัดไม้ และใช้มืออีกข้างหนึ่งยึดไม้ให้แน่นกับรั้ว
- (6) ควรจะตัดไม้เพียงชิ้นเดียวทุกครั้ง
- (7) ควรตัดช้าๆ วัสดุบางอย่างอาจจะตัดเร็วๆ ได้ และวัสดุบางอย่างจะต้องตัดทีละน้อย
- (8) ไม่ควรใช้ซอยไม้ โดยที่ผู้ควบคุมไม้ได้อนุญาต
- (9) เมื่อต้องซอยไม้ให้ปรับตัวกดไม้ (Anti-kick-Finger) ต่ำกว่า ผิวของแผ่นไม้ที่ซอยประมาณ 1/8 นิ้ว (3 มม.)
- (10) ทุกครั้งที่ทำการป้อนไม้ให้ป้อนทวนทิศทางการหมุนของใบ โดยเฉพาะการซอยไม้ (ripping)
- (11) ใช้ไม้จับป้อนชิ้นงาน (Push Stick) ไม้ที่แคบๆ เข้าหาใบเลื่อยในการซอย
- (12) ดันใบเลื่อยกลับเข้าที่เดิมหลังจากที่ได้ทำการตัดเสร็จทุกครั้ง

2.6.2.3 เครื่องเลื่อยวงเดือนแบบหิ้ว (portable Circular Saw)

เครื่องเลื่อยวงเดือนแบบหิ้ว (portable Circular Saw) เหมาะสำหรับการใช้ตัดหรือซอยไม้แปรรูปหรือไม้อัด ที่ต้องตัดหรือซอยเป็นแนวยาว มีหลายแบบ ขนาดเครื่องเลื่อยวงเดือน จะกำหนดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดของใบเลื่อยที่ใช้กับเลื่อยเป็นเกณฑ์ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 6 นิ้ว (150 มม.) ถึง 10 5/16 นิ้ว (255 มม.) แต่ขนาดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ ขนาด 8 1/2 นิ้ว (215 มม.) ที่ใช้มอเตอร์ขนาด 1/2 กำลังม้า (0.37 กิโลวัตต์) เครื่องเลื่อยประเภทนี้จะมีน้ำหนักเบา เพื่อสะดวกต่อการทำงานในทุกตำแหน่ง ทุกทิศทาง ตัวโครงจะทำจากเหล็กที่มีน้ำหนักเบาหรือทำจากโลหะผสมอะลูมิเนียม เป็นเครื่องเลื่อยที่มีสมรรถนะและประสิทธิภาพในการทำงานสูงมากเครื่องเลื่อยประเภทนี้สามารถตัดไม้กระดาน (plank) ขนาดหนา 2 นิ้วได้เร็วกว่าการเลื่อยด้วยเลื่อยสันดาถึง 25 เท่า โดยใช้ความพยายามเพียง 1 เปอร์เซนต์ และรอยตัดที่ได้จะเรียบกว่ามาก เครื่องเลื่อยประเภทนี้เนื่องจากขณะที่ทำการตัด ใบเลื่อยจะหมุนตัดจากทางด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน จึงทำให้รอยตัดทางด้านล่างเรียบกว่าทางด้านบน ดังนั้นในการตัดไม้อัดจึงควรให้ด้านที่ดีที่สุดอยู่ทางด้านล่างเสมอ ใบมีดจะถูกติดตั้งที่ทางด้านขวามือของตัวมอเตอร์ จึงทำให้สะดวกต่อการทำงานของผู้ที่ถนัดมือขวา เครื่องเลื่อยสามารถตัดตรง ตัดปากกบ ตัดแผ่นหรือตัดเอียง ตัดมุมประสม และการตัดเปิดในแผ่นไม้ได้ (ประณต กุลประสูตร. 2553: 222-226)

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเลื่อยประเภทนี้ ดังภาพ ได้แก่ มอเตอร์ (motor) มือจับ (Handle) ฐานเครื่อง (baseplate) ฝาครอบ (guard) มีทั้งแบบติดตายและแบบที่ปรับได้ สวิตช์และใบเลื่อย (Switch) และใบเลื่อย (blade)



ภาพที่ 2.23 เครื่องเลื่อยวงเดือนมือถือ

ที่มา : <http://makitathailand.com/>

กฎความปลอดภัย

- (1) ให้ใช้ปลั๊กที่มีสายดินเท่านั้น
- (2) จะต้องแน่ใจว่าฟันของใบเลื่อยคมและมีคลองเลื่อยที่ถูกต้อง ใบเลื่อยที่ไม่คมอาจทำให้ชิ้นงานไหม้ได้ หรืออาจจะทำให้ใบเลื่อยสั่นซึ่งอาจจะทำให้ไม่สามารถควบคุมเครื่องเลื่อยได้
- (3) จะต้องไม่ปรับแต่งเครื่องเลื่อยในขณะที่เครื่องเลื่อยกำลังทำงาน
- (4) ฝาครอบเครื่องเลื่อยจะต้องติดตั้งอยู่ในที่ และใบเลื่อยจะต้องได้รับการปรับตั้งอย่างถูกต้อง ตามระดับความลึกของการตัดที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (5) จะต้องเลือกใช้ใบเลื่อยให้เหมาะกับประเภทของงาน
- (6) ทุกครั้งก่อนการเปลี่ยนใบเลื่อย จะต้องดึงปลั๊กเครื่องเลื่อยออกก่อนเสมอ และในการเปลี่ยนใบเลื่อยจะต้องให้ปลายฟันซี่ไปตามทิศทางการหมุนตามปกติ และจะต้องขันนอตยึดให้แน่นทุกครั้งด้วยเช่นกัน
- (7) ให้สวมแว่นตาหรืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาทุกครั้งที่ใช้เครื่องเลื่อย
- (8) ขณะปฏิบัติงานอย่าให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายอยู่ในแนวการตัดของเครื่องเลื่อย
- (9) ขณะใช้เครื่องเลื่อยจะต้องจับด้วยมือทั้ง 2 ข้างอย่างมั่นคง
- (10) จะต้องปล่อยให้ใบเลื่อยหมุนเต็มความเร็วก่อนที่จะเริ่มลงมือตัด
- (11) อย่าตัดขวางเสี้ยนไม้กับแผ่นไม้ระหว่างจุดรองรับ 2 จุด เพราะอาจทำให้ใบเลื่อยเกิดการติดขัดได้ และอาจทำให้เครื่องเลื่อยเหวี่ยงตัวออกโดยไม่สามารถควบคุมได้
- (12) เมื่อตัดชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปล่อยสวิตช์และรอจนกระทั่งใบเลื่อยหยุดหมุนวางเครื่องเลื่อยลงบนพื้น

2.6.2.4 เครื่องเลื่อยสายพาน (Ban Saw)

ใช้สำหรับตัดไม้ที่ไม่ค่อยตรงและเรียบนัก ที่ไม่สามารถตัดด้วยเครื่องเลื่อยวงเดือนหรือเครื่องอื่นๆได้ คือ เหมาะสำหรับการตัดชิ้นงานที่มีลักษณะโค้ง หรือส่วนใหญ่มักจะเป็นการตัดอย่างคร่าวๆ ก่อน แล้วจึงจะนำชิ้นงานไปกัดขึ้นรูปหรือตกแต่งผิวอีกครั้งจะไม่ใช้ในการตัดชิ้นงานให้ได้แนวตรงๆ เนื่องจากเราไม่สามารถบังคับแนวการตัดให้ตรงเหมือนเครื่องเลื่อยวงเดือนได้ และสามารถใช้เป็นเครื่องขัดสายพาน สำหรับขัดบัวโค้ง ขนาดเครื่องกำหนดจากเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อหมุน ขนาดที่มีประมาณ 20-30 นิ้ว ขอบล้อหมุนมีความกว้าง 1/2-3 นิ้ว (10-75 มม.) ขนาดมอเตอร์จะเป็นสัดส่วนกับขนาดของเครื่อง ใบเลื่อยทำงานได้ประมาณ 3,000-5,000 ฟุตต่อนาที เลื่อย (สมนึก วิสุทธิแพทย์. 2540: 99-104)



ภาพที่ 2.24 เครื่องเลื่อยสายพานและส่วนประกอบ

ที่มา : <http://www.sw-tw.com/index.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น หากท่านใดต้องการนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของเครื่องเลื่อยสายพาน (Parts of a Band)

1. ตัวเครื่อง (Frame) มีน้ำหนักมาก ทำจากเหล็กหล่อที่นำมาเชื่อมเป็นโครงสำหรับยึดล้อหมุน 2 ตัว ล้อหมุนมีหน้าที่เหมือนมู่เล่ และมีสายพานเป็นใบเลื่อย
2. แท่นเครื่อง (Tilting Table) สำหรับวางชิ้นงานเวลาทำการเลื่อย และสำหรับยึดรั้วชอย สามารถปรับเอียงได้ 45 องศา แท่นเครื่องตำแหน่งใบเลื่อยจะมีแผ่นไม้เนื้อแข็งใส่ปิดช่องให้เพื่อไม่ให้ใบชำรุดหากแกว่งไปถูก
3. ล้อหมุนตัวบน (Upper Wheel) ยึดติดกับโครงเหล็กตัวเครื่องด้านบนขอบนอกเป็นวงยางหุ้ม เพื่อช่วยให้ใบเลื่อยกระชับไม่ลื่นไถล สามารถปรับขึ้นลงได้ เพื่อให้ใบเลื่อยตั้งและสำหรับเปลี่ยนใบเลื่อย มีวงล้อสำหรับมือหมุนอยู่ด้านล่าง และสามารถปรับเพื่อให้ใบเลื่อยอยู่ในแนวตั้งหรือปรับให้ใบเลื่อยอยู่ในตำแหน่งบนล้อหมุนได้พอดี
4. ล้อหมุนตัวล่าง (Lower Wheel) เป็นตัวขับให้ใบเลื่อยหมุน ส่งกำลังมาจากมอเตอร์ด้วยสายพานตัววี ขอบของล้อจะมีแผ่นยางหุ้มโดยรอบเพื่อป้องกันอันตราย
5. ที่ป้องกันใบเลื่อย (Blade Guard) ทำด้วยโลหะหรือไม้ คลุมใบเลื่อยในแนวตั้งติดแกนเลื่อนขึ้นลงได้
6. รั้วชอย (Rip Fence) เป็นเหล็กเลื่อนอยู่บนแท่นเครื่องปรับระยะของการชอยได้ ใช้สำหรับการชอยหรือผ่าเดียว

ใบเลื่อยสายพาน (Band Saw Blades)

มาตรฐานของใบเลื่อยสายพานมีความกว้างตั้งแต่ 10-75 มม. ขนาดของฟันเลื่อยกำหนดจากจำนวนฟันต่อความยาว 1 นิ้ว มีอยู่ 2 ชนิด คือ ใบเลื่อยตัดและใบเลื่อยชอย และยังมีใบเลื่อยสำหรับตัดวัสดุอื่นๆ เช่น ใบเลื่อยตัดพลาสติกหรือโลหะ ใบเลื่อยสำหรับตัดวัสดุแข็งๆ จะต้องใช้ฟันเลื่อยเล็กๆ

การเปลี่ยนใบเลื่อย (Changing a Blades)

1. ปิดเมนส์สวิชเครื่องก่อน แล้วเปิดฝากรอบล้อหมุนทั้งตัวบนและตัวล่างออก หมุนมือหมุนใต้ล้อหมุนตัวบนคลายความตึงของใบเลื่อย จากนั้นเปลี่ยนใบเลื่อยเก่าออก
2. ใส่ใบเลื่อยใบใหม่เข้าไปในวงล้อโดยให้ฟันชี้ลงค่อยๆ ปรับความตึงที่มีมือหมุนแล้วใช้มือค่อยๆ เช็ความตึงของใบ จากนั้นปรับใบให้อยู่ในตำแหน่งบนล้อหมุนพอดี จะต้องเปิดเครื่องแล้วรีบบิดให้ล้อเริ่มหมุนช้าๆ แล้วค่อยๆ ปรับสกรูปรับมุมของล้อด้านบน
3. ปรับระดับลูกกลิ้งประกบข้างใบและลูกกลิ้งกันหลังใบ ให้ห่างใบเลื่อย 1/64 (0.4 มม.) การปรับใช้เศษกระดาษรองระหว่างใบแล้วจึงค่อยๆ ปรับให้ลูกกลิ้งชิดกับกระดาษรองและให้ขอบของลูกกลิ้งตัวข้างอยู่ลึกกว่าแนวของโคนฟันเลื่อย 2-3 มม. ลูกกลิ้งรับหลังใบเลื่อยจะต้องห่างจากหลังใบประมาณ 1 มม.

การเก็บใบเลื่อย (Folding Blades)

เนื่องจากใบเลื่อยสายพานมีความยาวมากจึงมีวิธีการทำให้ใบเลื่อยเล็กลง โดยการพับให้เป็นวงเล็กๆ 3 วง คือ จับใบเลื่อยตรงกลางให้ฟันเลื่อยหันออกไปจากตัว ใช้เท้าเหยียบด้านหนึ่งไว้บิดให้ปลายฟันออกด้านนอก แล้วปล่อยให้ปลายของวงอีกด้านหนึ่งตกลงไปหาปลายด้านที่เหยียบไว้ค่อยๆ บิดใบเลื่อยด้วยมือขวาแล้วพลิกกลับปล่อยลง

กฎความปลอดภัยของเครื่องเลื่อยสายพาน (Band Saw Safety)

1. ตรวจสอบการปรับใบเลื่อยโดยใช้มือหมุนเบาๆ ดูลูกกลิ้งประกบกับใบว่าปรับได้พอดีหรือไม่และต้องปรับตำแหน่งของชุดลูกกลิ้งประกบนี้ให้สูงกว่าขึ้น 1/8 -1/4 นิ้ว (3-6 มม.)
2. ระวังอย่าให้มืออยู่ในแนวการตัดของใบเลื่อย และจะต้องไม่ให้นิ้วมืออยู่ใกล้กับการตัดน้อยกว่า 2 นิ้ว การวางแผนการตัดที่ดีจะทำให้หลีกเลี่ยงจากอุบัติเหตุได้มาก
3. ถ้าถนัดมือขวาให้ยืนในตำแหน่งค่อนไปทางซ้ายของแท่นเครื่องใช้มือขวาป้อนชิ้นงาน และมือขวาจะต้องห่างจากใบเลื่อยประมาณ 15 นิ้ว (375 มม.)
4. อย่ายืนทางด้านข้างของใบเลื่อย เพราะถ้าใบเลื่อยขาดจะกระเด็นตีออกมาทำอันตรายได้
5. อย่าเริ่มตัดชิ้นงานจนกว่าเครื่องจะหมุนเต็มที่ก่อน
6. หลีกเลี่ยงการดึงชิ้นงานกลับ ในกรณีการตัดไม้โครงยาวๆ ควรจะตัดบากไม้ทางด้านข้างรอยที่จะตัดไว้ก่อน เพื่อให้ชิ้นงานขาดทุกๆ ระยะ จึงจะถอยชิ้นงานกลับออก
7. ถ้าเครื่องเกิดเสียงผิดปกติจะต้องรีบปิดสวิทช์ทันที และถอยออกไปจนกว่าเครื่องจะหยุดแล้วตรวจสอบสิ่งผิดปกติ แต่ถ้าตัวเองไม่เจอจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมตรวจสอบ
8. ถ้าใบเลื่อยขาดขณะทำงานให้รีบปิดเครื่องทันที และถอยออกไปจนกว่าเครื่องจะหยุดหมุน ห้ามจับใบเลื่อยขณะที่ล้อยังหมุนอยู่และแจ้งผู้ควบคุม
9. ถ้าต้องการตัดชิ้นงานกลมจะต้องใช้แคลมป์จับยึดชิ้นงานกับอุปกรณ์จับชิ้นงานเพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานหมุนขณะตัด
10. เมื่อต้องการตัดร่วม จะต้องแน่ใจว่าชิ้นงานนั้นวางแนบกับแท่นเครื่อง

การใช้เครื่องเลื่อยสายพาน (Using Band Saw)

1. การตัดโค้ง (Cutting Curves) จะต้องเลือกใช้ใบเลื่อยให้เหมาะกับการเลื่อยเลือกจาก
2. ความกว้างของใบกับขนาดของรัศมี
3. โค้งโดยไม่ต้องตัดด้านข้างช่วย ค่อยๆ เลื่อยตัดตามแนวเส้น จากที่
4. การเลื่อยตัดวงกลม (Cutting Circles)
5. การเลื่อยตัดร่วม (Making Compound Cuts)
6. การเลื่อยตัดแนวตรง (Making Straight Cut)
7. การเลื่อยตัดมุม (Cutting Angles)
8. การเลื่อยซ้ำ (Resawing)
9. การเลื่อยตัดมุมฉากภายใน (Cutting Inside Square Corner)
10. การตัดไม้เท่าๆ กัน (Cross Cutting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.5 เครื่องเลื่อยฉลุแบบหิ้ว (Portable jig saw)

บางครั้งเรียกว่า เลื่อยดาบ ใช้สำหรับการตัดส่วนโค้งที่เป็นเส้นตรงและเส้นโค้ง ทั้งที่โค้งธรรมดาและคงไปมา ตัดเป็นมุม 45 องศา จึงเหมาะกับการตัดที่ต้องการความประณีต สามารถตัดวัสดุได้หนาถึง 2 นิ้ว (50 มม.) สามารถใช้ตัดโลหะ ไม้ พลาสติก ไฟเบอร์กลาสและวัสดุอื่นๆ มีความเร็วในการตัดสูงมากกว่าประมาณ 2,500 ครั้งต่อนาที ส่วนประกอบ มอเตอร์ มือจับ กลไกที่ใช้ในการเปลี่ยนการหมุนรอบตัวเองในการเลื่อยขึ้น-ลงและแผ่นฐานรองเครื่องเลื่อย สำหรับใบเลื่อยที่ใช้ งานไม้จะใช้ขนาด 6-12 ฟันต่อนิ้ว สำหรับงานทั่วไปนิยมใช้ขนาด 10 ฟันต่อนิ้ว (ประณต กุลประสูตร. 2553: 250-255)

ในการเลือกใช้ใบเลื่อยให้เหมาะสมกับงานให้ยึดหลักคือฟันของใบเลื่อยอย่างน้อย 3 ฟันสัมผัสกับชิ้นงานตลอดเวลาจึงถือได้ว่าถูกต้อง

ในการติดตั้งใบเลื่อยเข้ากับเครื่องเลื่อย ก็จะต้องเสียบใบเลื่อยเข้าไปในร่องภายใต้ฝาครอบหัวจับให้สุด แล้วขันสกรูหัวจับให้สุด แล้วขันสกรูหัวจับหรือที่จับยึดให้แน่นใบเลื่อย



ภาพที่ 2.25 เครื่องเลื่อยจิ๊กซอร์

ที่มา : <http://www.thaicarpenter.com>

ใบเลื่อยที่เหมาะสมกับงานต่างๆ

1. ตัดงานหนักขนาด 38x89 มม. ที่มุม 45 องศา ใบเลื่อย 6 ฟันต่อ 25 มม.
2. ตัดงานทั่วไป ใบเลื่อย 7-10 ฟันต่อ 25 มม.
3. ตัดเรียบ ใบเลื่อย 12 ฟันต่อ 25 มม.
4. ตัดแผ่นไม้อัด ใบเลื่อย 12 ฟันต่อ 25 มม.
5. ตัดแผ่นใยไม้อัดแข็ง ใบเลื่อย 12 ฟันต่อ 25 มม.
6. ตัดแผ่นกระดาษแข็ง ใบเลื่อย ฟันแบบคมมิด
7. ตัดตัดหนัง ใบเลื่อย ฟันแบบคมมิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎความปลอดภัยของเลื่อยฉลุแบบหิ้ว (Portable jig saw Safety)

1. เลือกใบเลื่อยให้ถูกต้องกับการใช้งาน
2. จะต้องแน่ใจว่าดิ่งปลั๊กเครื่องเลื่อยออกก่อนที่จะทำการปรับแต่งหรือเปลี่ยนใบเลื่อย
3. ติดตั้งใบเลื่อยเข้ากับหัวจับแล้วขันให้แน่นทุกครั้ง
4. จับยึดชิ้นงานให้แน่นทุกครั้งก่อนลงมือปฏิบัติงาน (โดยเฉพาะงานงานที่มีชิ้นเล็ก)
5. ขณะทำการเลื่อยจะต้องกอดฐานเครื่องเลื่อยให้แน่นกับชิ้นงานตลอดเวลาและจะต้อง
6. รักษาแรงกดคงที่
7. การจับชิ้นงานและตัวเครื่องเลื่อยในขณะปฏิบัติงาน จะต้องให้นิ้วมือห่างออกมาจากใบเลื่อย
8. เลื่อยและแนวตัดเสมอ
9. หลังจากเสร็จงานให้ปิดสวิทช์เครื่องเลื่อยแล้วปล่อยให้เครื่องเลื่อยหยุดสนิทเสียก่อน
10. แล้วจึงนำเครื่องเลื่อยออกจากชิ้นงานและวางลงกับพื้นการนำเครื่องเลื่อยออกจากชิ้นงานขณะที่เครื่องเลื่อยยังหยุดไม่สนิท อาจจะทำให้ใบเลื่อยหักและเกิดอันตรายได้

การใช้งานเลื่อยฉลุแบบหิ้ว (Portable jig saw Safety)

- ลำดับขั้นตอนในการทำงานที่ถูกต้องมีดังนี้
1. ร่างแบบลงบนชิ้นงาน
 2. เลือกใช้ใบเลื่อยที่ถูกต้องกับชนิดและความหนาของชิ้นงานรวมทั้งรัศมีความโค้งที่จะเลื่อย
 3. ติดตั้งใบเลื่อยให้ถูกต้อง และจะต้องแน่ใจว่านอตล็อกฐานเครื่องขันแน่น
 4. ถ้าชิ้นงานขนาดเล็กให้จับชิ้นงานเข้ากับโต๊ะปฏิบัติงานหรือปากกาจับงาน
 5. ขณะปฏิบัติงานต้องจับเครื่องเลื่อยให้มั่นคง กดเครื่องเลื่อยลงและดันไปข้างหน้าให้เครื่องเลื่อยได้เลื่อยไปข้างหน้า เลื่อยลงไปตามเส้นที่ได้ร่างไว้ การกดและการดันเครื่องเลื่อยจะต้องกดและดันด้วยแรงที่พอดีที่จะให้เลื่อยชิ้นงานได้ตลอดเวลา
 6. ในการเลื่อยจะต้องเลื่อยนอกเส้นเสมอ
 7. ในการเลื่อยที่เป็นเส้นตรง ให้ติดตั้งบรรทัดเหล็กเข้ากับชิ้นงานตามแนวที่จะเลื่อย
 8. กรณีที่ต้องเลื่อยบากด้านในของแบบให้เจาะรูสำหรับสอดใบเลื่อยเสียก่อน
 9. ในการซอยชิ้นงาน ให้ติดตั้งริ้วเข้ากับเครื่องเลื่อย ก็จะช่วยให้ออยไม้ได้อย่างรวดเร็วและมีขนาดเท่ากัน
 10. เมื่อเปิดสวิทช์เครื่องเลื่อยแล้วจะต้องปล่อยให้เครื่องเลื่อยเดินจนเต็มความเร็วเสียก่อน จึงค่อยดันเครื่องเลื่อยเข้าสู่ชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. การตัดแผ่นหรือตัดเอียง ทำได้โดยการหับมุมที่แผ่นฐานของเครื่องไปยังมุมที่ต้องการ

12. การตัดวงกลม ให้ใช้รั้วช่วยช่วยในการทำงานโดยติดตั้งรั้วช่วยเข้ากับตัวเครื่อง จากนั้นใช้รูทางปลายด้านนอกของรั้วช่วยเป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จากนั้นตอกตะปูเข้าที่รูเพื่อใช้เป็นจุดศูนย์กลางของการหมุน แล้วจึงเริ่มทำการเลื่อย

13. กรณีที่ต้องการเลื่อยจากด้านในแต่ไม่มีส่วนใช้ในการเจาะรู ทำได้โดยให้ใบเลื่อยเจาะรูเอง เลือกพื้นที่ที่จะเลื่อยแล้วใช้ดินสอทำเครื่องหมายไว้ วางเครื่องเลื่อยที่จะเลื่อย จากนั้นกระดกเครื่องเลื่อยไปข้างหน้า เปิดสวิตซ์เครื่องเลื่อยและรอใบเลื่อยเดินเต็มความเร็ว แล้วค่อยๆ กระดกเครื่องเลื่อยลงจนกระทั่งใบเลื่อยตัดผ่านชิ้นงานเต็มความลึกแล้วกดเครื่องเลื่อยไปตามแบบที่ร่างไว้เพื่อเปิดช่อง

2.6.3 เครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้ประเภทขึ้นรูป

2.6.3.1 เครื่องลอกบัว (Shaper)

เครื่องลอกบัวหรือเครื่องขึ้นรูปเพลาดั้ง ใช้สำหรับกัดขอบบัว บังใบ ผ่าเดือย เซาะร่อง และสามารถตัดขึ้นรูปงานไม้ให้เป็นรูปร่างต่างๆ ขึ้นอยู่กับรูปร่างของใบมีดหรือหัวตัด โดยแกนเพลลาจะอยู่ในแนวตั้งไฟล์ขึ้นมาจากส่วนกลางจากแท่นเครื่อง จะมีคัตเตอร์หรือหัวตัด ติดตั้งเข้ากับเพลลา และหัวตัดจะปรับความเร็วได้ระหว่าง 5,000-10,000 รอบต่อนาที ขนาดของแกนเพลลาจะเป็นตัวกำหนดขนาดเครื่อง โดยทั่วไปจะมีขนาด 1/2” รูแกนเพลลาและรูคัตเตอร์จะใส่ได้พอดี ขนาดกำลังแรงม้าของมอเตอร์ขึ้นอยู่กับขนาดแกนเพลลาอาจจะหมุนได้ 2 ทาง สำหรับตัดชิ้นงานในแนวตรง ต้องใช้รั้วเป็นตัวนำตัดแต่ถ้าตัดชิ้นงานรูปร่างต่างๆ ต้องใช้แหวนตั้งความลึกเป็นตัวนำตัด แกนเพลลาปรับขึ้น-ลง เพื่อควบคุมระยะความลึกของการตัดชิ้นงาน เลื่อย (สมนึก วิสุทธิแพทย์, 2540: 147-153)



ภาพที่ 2.26 : เครื่องลอกบัว

ที่มา : <https://goo.gl/iNAHWL>

คัตเตอร์เครื่องลอกบัว แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. คัตเตอร์ตายตัว (Solid Cutter) ใบมีดสร้างติดตายมากับหัวตัด จำนวนคมตัดขึ้นอยู่กับขนาดหัวตัด จำนวน 2-6 คมตัด ปลายฟันคมตัดจะเป็นเหล็กแข็ง ส่วนมากจะเชื่อมติดด้วยทั้งสแตนคาร์ไบด์

2. คัตเตอร์ประกอบใบมีดกับหัวตัด (Compound Cutter Blocks) สามารถถอดเปลี่ยนประกอบใบมีดได้ สามารถเลือกใช้ใบมีดได้ตามรูปแบบที่ต้องการเป็นใบที่มีรูปร่างมาตรฐานอยู่หรือออกแบบมาเฉพาะงาน เหมาะกับงานที่มีรูปร่างขอบบัวไม่แน่นอน ที่สำคัญคือมีจำนวนที่จะทำไม่มากนัก ไม่คุ้มการสร้างคัตเตอร์มาใช้เฉพาะซึ่งใช้คัตเตอร์ประเภทนี้จะถูกกว่ามาก

การติดตั้งคัตเตอร์ (Installing the Cutter)

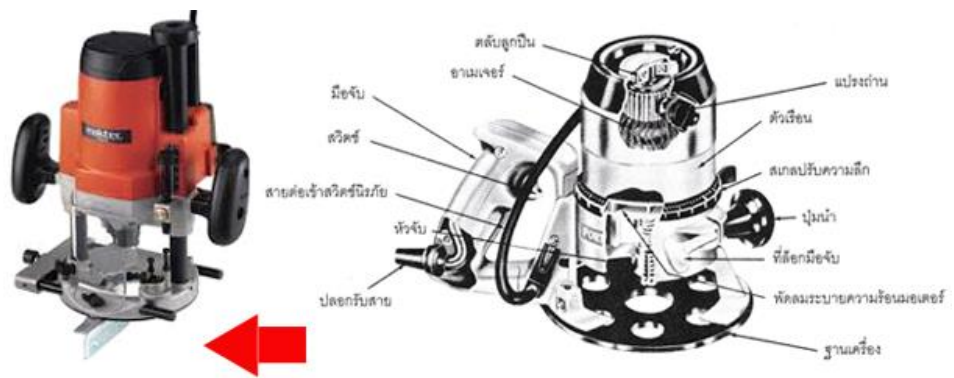
แกนเพลลา > แหวนรอง > คัตเตอร์ > แหวนรอง > แหวนล็อก > นัต

กฎความปลอดภัยของเครื่องลอกบัว (Shaper Safety)

1. ต้องปิดเมนสวิตช์ และสวิตช์ เครื่องก่อนการติดตั้ง หรือปรับเครื่อง
2. ตำแหน่งของคัตเตอร์ควรอยู่ทางด้านล่างชิ้นงาน
3. ต้องใส่แหวนล็อกใต้น็อตล็อก
4. ไม่เปิดเครื่องจนกว่าแน่ใจว่าคัตเตอร์หมุนได้ ไม่ติดอะไร ทดลองหมุนแกนเพลลาด้วยมือ เพื่อเช็คว่าคัตเตอร์กระทบหรือชนภาชนะอะไรหรือไม่
5. ก่อนการใช้งานให้เปิดเครื่องแล้วปิดทันที เพื่อตรวจสอบว่าคัตเตอร์หมุนถูกต้องทิศทางหรือไม่
6. ต้องป้อนชิ้นงานสวนทิศทางการหมุนของคัตเตอร์ และป้อนอย่างต่อเนื่อง ไม่ควรดึงชิ้นงานกลับ เพราะจะทำให้ชิ้นงานกระเด็นออกจากเครื่อง
7. ก่อนทำความสะอาดแทนเครื่อง ต้องแน่ใจว่าคัตเตอร์หยุดหมุน จึงค่อยเอาไม้ออกได้
8. กรณีกัดชิ้นงานโดยใช้รั้วเป็นตัวนำทาง ต้องแน่ใจว่าล็อกแน่นดีแล้ว
9. มือผู้ปฏิบัติงาน ควรห่างจากคัตเตอร์ไม่น้อยกว่า 6" (150 มม.)
10. ควรใช้แหวนคลุม ในกรณีที่ชิ้นรูปโดยใช้แหวนตั้งความลึกไม่เดินออกจากเครื่องหรือทิ้งเครื่องไปทันทีเมื่อใช้งานเสร็จ จะต้องรอจนกว่าคัตเตอร์จะหยุดเสียก่อน

2.6.3.2 เครื่องกัดแบบหิ้ว (Portable Routers)

บางครั้งเรียกว่า เครื่องลอกบัว ใช้สำหรับตกแต่งผิวและขอบของชิ้นงาน สามารถใช้ตกแต่งได้ทั้งแผ่นไม้และแผ่นพลาสติก นอกจากนั้นยังใช้ทำรางลื่นเพื่อเพลลาแผ่นไม้เข้าด้วยกัน ใช้งานหนักขนาด 1½ แรงม้า (1.1 กิโลวัตต์) มีความเร็วตั้งแต่ 18,000-24,000 รอบต่อนาที ทำให้สามารถกัดได้ทั้งแนวขนานและแนวตั้งได้ฉากกับเสี้ยน ในการใช้งานให้เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องมิฉะนั้นดอกสว่านจะร้อนและทำให้ชิ้นงานไหม้ได้ ขณะใช้งานฐานของเครื่องจะต้องแนบชิดกับพื้นผิวของชิ้นงานที่กัดตลอดเวลา ความลึกที่จะกัดสามารถที่จะปรับได้ที่โครงยึดตัวมอเตอร์ขึ้น-ลง แล้วล็อกให้แน่น ดอกสว่านที่ใช้จะต้องคม เพราะจะช่วยให้อายุของเครื่องหรืองานที่กัดเรียบและสม่ำเสมอ(ประณต กุลประสูตร. 2553: 231-233)



ภาพที่ 2.27 เครื่องกัดแบบหิ้ว

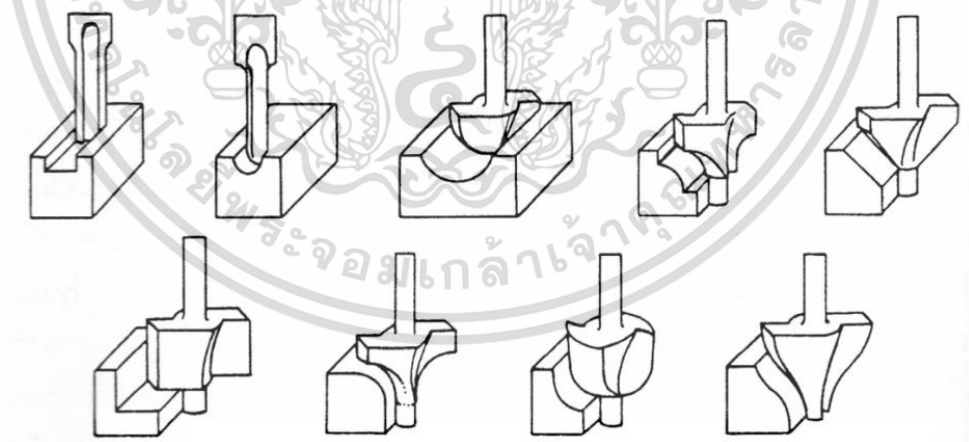
ที่มา : <https://goo.gl/Yf3dzj>

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกัดแบบหิ้ว (Portable Routers)

- 1) มอเตอร์ (Motor)
- 2) กับหัวจับ (Chuck)
- 3) แกนหมุน (Spindle)
- 4) ฐานเครื่อง

ดอกสว่านที่จะใช้กับเครื่องกัดแบบหิ้ว

ดอกสว่านแบบทั่วไป เช่น แบบกัดแนวตรง แบบมนขอบ แบบลวดบัว แบบโค้งเว้า แบบลบมุม และทางเหยี่ยว ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการกัดทางด้านข้างมากกว่าการกัดทางด้านปลายของตัวดอกสว่าน



ภาพที่ 2.28 แสดงลักษณะลวดลายจากดอกกัด

การติดตั้งดอกสว่าน

1. ถอดปลั๊กออกจากเต้าเสียบเสียก่อนทุกครั้ง
2. ล็อคแกนมอเตอร์ด้วยประแจเพื่อป้องกันมิให้มอเตอร์หมุนตามขณะขันหัวจับ
3. สอดก้านดอกสว่านเข้าไปในหัวจับให้ลึกอย่างน้อย 15/32 นิ้ว (12 มม.)
4. ขันหัวจับให้แน่นด้วยประแจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปลดล๊อคแกนมอเตอร์
6. ปรับระดับความลึกของการเจาะ โดยการเลื่อนมอเตอร์ขึ้น-ลง จากโครงเครื่องตามต้องการแล้วล๊อคให้แน่น
7. ทดลองกัดกับชิ้นไม้สำหรับการทดลองก่อนทำการกัดจริง ถ้าระดับความลึกยังไม่ได้ตามต้องการ ให้ทำการปรับตั้งเครื่องกัดใหม่โดยเริ่มจากลำดับขั้นที่ 1 หากพอดีแล้วจึงเริ่มทำการกัดกับชิ้นงานจริง

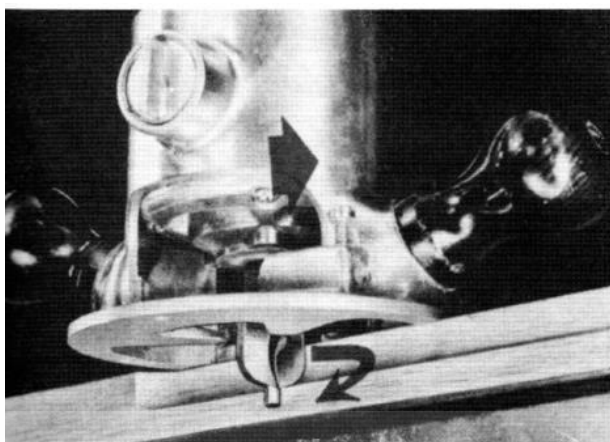
กฎความปลอดภัยของเครื่องกัดแบบหิ้ว (Portable Routers)

1. ในการปรับตั้งเครื่องกัดให้กระทำหลังจากเครื่องหยุดทำงานแล้วเท่านั้น
2. เมื่อต้องการเปลี่ยนดอกสว่าน จะต้องแน่ใจว่าถอดปลั๊กออกจากเต้าเสียบเสียก่อนทุกครั้ง
3. จับยึดชิ้นงานให้แน่นทุกครั้งก่อนลงมือทำงานเสมอ
4. จะต้องแน่ใจว่าริ้วหรืออุปกรณ์บังคับการทำงานติดตั้งอยู่
5. ก่อนเสียบปลั๊กเครื่องกัดจะต้องแน่ใจว่าสวิตช์เครื่องกัดอยู่ในตำแหน่งปิด (off) ลงบนชิ้นงาน
6. ให้สวมแว่นตาหรืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาทุกครั้งที่ใช้เครื่องกัด
7. เมื่อวางเครื่องกัดลงบนชิ้นงาน จะต้องให้ดอกสว่านโผล่พ้นไปจากชิ้นงานที่จะกัดหรือเซาะก่อนที่จะเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงาน
8. ขณะใช้เครื่องกัดจะต้องใช้มือทั้ง 2 ข้างอย่างมั่นคง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเริ่มทำงาน ทั้งนี้เพื่อที่จะเอาชนะแรงบิดของตัวมอเตอร์เมื่อเริ่มหมุน
9. การป้อนเครื่องกัดเข้าสู่ชิ้นงานจะต้องป้อนในทิศทางที่ถูกต้องตามคำแนะนำเสมอ เมื่อเสร็จงานให้ปิดสวิตช์และรอจนกว่ามอเตอร์จะหยุดหมุน แล้วจึงยกเครื่องกัดออกจากชิ้นงาน
10. เมื่อวางเครื่องกัดลงบนพื้นจะต้องหันปลายของดอกสว่านให้ออกจากตัวผู้ปฏิบัติงาน
11. เสมอและเพิ่มความระมัดระวังต่อดอกสว่านที่ยังไม่หยุดหมุน



ภาพที่ 2.29 แสดงการเซาะร่อง รวง รู หรือร่องเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.30 แสดงให้เห็นแกนนำที่ช่วยควบคุมปริมาณการกัดให้สม่ำเสมอ

2.6.4 เครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้ประเภทตัดตกแต่งผิว

2.6.4.1 เครื่องตัดกระดาษทรายแทน

ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 ชนิด คือ เครื่องขัดสายพานและเครื่องจานขัด ขนาดเครื่องขัดเรียกตามความกว้างและยาวของกระดาษทราย เช่น 4x24 นิ้ว และ 6x48 นิ้ว เป็นต้น ขนาดเครื่องขัดจานเรียกตามเส้นผ่านศูนย์กลางจานขัด 6, 9 และ 12 นิ้ว เป็นต้น (ชาญวิทย์ พิศอ่อน. 2555: 228-230)



ภาพที่ 2.31 เครื่องขัดสายพานและจานขัด

ที่มา : <https://goo.gl/N5tpL1>

ความปลอดภัยในการใช้เครื่องขัดสายพานและจานขัด

1. ตรวจสอบสวิช กระดาษทราย และอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องก่อนใช้งาน
2. เปิดเครื่อง ควรรอให้เครื่องหมุนเต็มที่ก่อนจึงป้อนชิ้นงานเข้าๆ และสม่ำเสมอด้วยความระมัดระวัง
3. ต้องแน่ใจว่าปิดสวิชเครื่องทุกครั้ง ก่อนที่จะเปลี่ยนกระดาษทรายหรือปรับแทน ปรับรั้ว

และอุปกรณ์ต่างๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเปลี่ยนกระดาษทรายชนิดสายพาน ควรใส่ให้ถูกต้องตามแนวลูกศรที่ปรากฏบนกระดาษทราย และตามทิศทางของการหมุนของเครื่อง
5. ควรระมัดระวังไม่ให้นิ้วมือหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายสัมผัสกับผิวกระดาษทรายขณะที่เครื่องหมุน
6. วางชิ้นงานลงบนแท่น แล้วค่อยๆ กดชิ้นงานเข้าหากระดาษทรายอย่างช้าๆ ไม่ควรกดชิ้นงานแรงมาก เพราะจะทำให้ชิ้นงานไหม้
7. จะต้องไม่ขัดชิ้นงานขนาดเล็กหรือบางมากๆ เพราะจะทำให้ชิ้นงานหลุดลงไปในช่วงระหว่างแท่นกับกระดาษทราย
8. ปิดสวิชเครื่องขัดกระดาษทราย และรอให้เครื่องหยุดหมุนก่อนจึงออกจากเครื่อง

2.6.4.2 เครื่องขัดมือถือชนิดสายพาน

เป็นเครื่องใช้สำหรับขัดปรับระดับผิวไม้ชิ้นแรกอย่างหยาบๆ ก่อนการขัดผิวละเอียดหรือขัดด้วยมือ ลักษณะของงานที่ขัดปรับจะเหมือนกันกับเครื่องขัดแท่นชนิดกดสายพานขัดคือจะขัดผิวงานที่มีพื้นที่กว้างๆ หรือทางด้านความกว้างของแผ่น กระดาษทรายสายจะมีขนาดที่สั้นกว่าระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งประมาณ 40 ซม. และจะมีความกว้าง 3 หรือ 4 นิ้ว (สมนึก วิสุทธิแพทย์, 2540: 236)

การใช้เครื่องขัดมือถือชนิดสายพาน

จะต้องใช้อย่างระมัดระวัง ก่อนเริ่มขัดหรือเปิดสวิชต์ต้องใช้มือทั้งสองข้างจับเครื่องให้มั่นคงทั้งทางด้านท้ายเครื่องที่มีสวิช และที่จับด้านหน้า ซึ่งจะต้องวางเครื่องลงบนผิวงานเสียก่อน ต้องพยายามดึงเครื่องไว้ เมื่อเครื่องเดินเต็มที่แล้วก็ออกแรงกดให้กระดาษทรายขัดชิ้นงานได้เต็มหน้า จะต้องเลื่อนไปเลื่อนมาตลอดเวลา และจะต้องคอยสังเกตผิวที่ขัดด้วยสายตาด้วย พยายามขัดพื้นที่ให้ทั่วๆ โดยขัดเป็นส่วนๆ ไป ในการขัดจะไม่ออกแรงมากนัก สำหรับงานหยาบมากๆ จะต้องขัดทางด้านขวางเสียก่อนหรือนำไปปรับไสด้วยกบไฟมาก่อนแล้วจึงนำมาขัดในทิศทางตามเส้น ขณะขัดอย่าใช้สายไฟพาดบ่า เวลาขัดควรใส่หน้ากากกันฝุ่น ถูงเก็บฝุ่นต้องใส่ทุกครั้ง ยกเครื่องขัดขึ้นจากผิวชิ้นงานก่อนจะปิดสวิช รอจนกว่าเครื่องจะหยุดหมุนจึงค่อยวางเครื่องลงบนเศษหัวไม้



ภาพที่ 2.32 เครื่องขัดมือถือชนิดสายพาน

ที่มา : <https://goo.gl/NoauEK>

2.7 ศึกษาข้อมูลของโต๊ะ

โต๊ะ คือ เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สำหรับทำงาน วางหรือเก็บสิ่งของ โดยมีลักษณะแตกต่างกันไปตามหน้าที่การใช้งาน การออกแบบโต๊ะควรมีขาที่แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักของสิ่งของได้ดี สวยงามเหมาะสมกับกิจกรรมหลัก โต๊ะโดยทั่วไปลักษณะหน้าโต๊ะเป็นส่วนที่ใช้งานมากที่สุด ดังนั้นจึงควรออกแบบหน้าโต๊ะด้วยการใช้วัสดุที่คงทน เนื่องจากพื้นหน้าโต๊ะจะต้องถูกการเสียดสี ชีตข่วนกับวัตถุต่างๆ และจะต้องสามารถกั้นน้ำได้หรือไม่เก็บกักความชื้นไว้ หรืออาจออกแบบให้หน้าโต๊ะสามารถขยายพื้นที่ออกไปเมื่อต้องการใช้ และพับเก็บได้เพื่อประหยัดเนื้อที่ใช้สอย นอกจากนี้ลักษณะโต๊ะต้องมีความแข็งแรงมั่นคง มีประโยชน์ใช้สอยที่สมบูรณ์ จะต้องมียูทิลิตี้ที่สวยงาม โต๊ะประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ หน้าโต๊ะและขาโต๊ะ (วรรณภักดิ์ สหสมโชค. 2554: 200)

2.7.1 ลักษณะและประเภทของโต๊ะ

โต๊ะแบ่งตามลักษณะได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

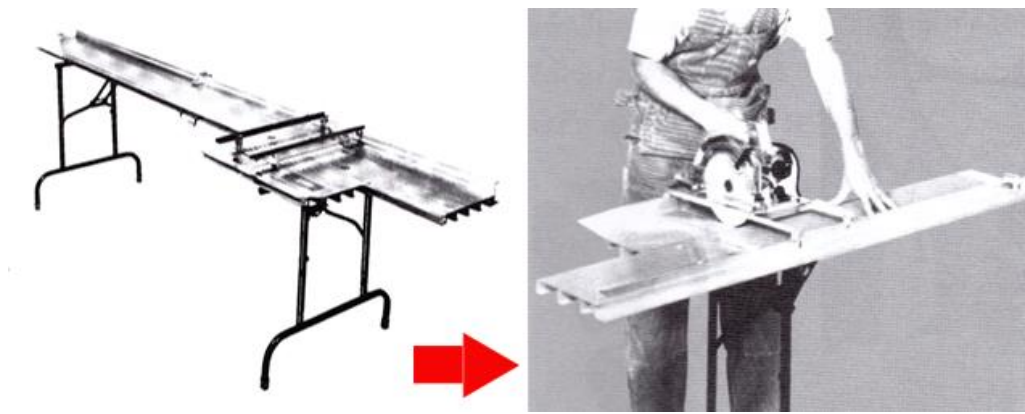
(1) โต๊ะแบบธรรมดาที่ออกแบบใช้โครงสร้างพื้นฐาน (Fixed top-table) โดยมีแผ่นหน้าโต๊ะปิดบนขาทำการยึดต่อเข้าด้วยกันหรือโครงสร้างขาโต๊ะอาจพับหรือปรับเปลี่ยนได้ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

(2) โต๊ะพับได้ (Visible-flap table or folding table) ให้หน้าโต๊ะหรือขาโต๊ะสามารถพับได้ เพื่อประหยัดเนื้อที่ใช้สอย หรือเสริมประโยชน์ใช้สอยให้มากขึ้น โดยขยายหน้าโต๊ะให้มีเนื้อที่มากขึ้น

(3) โต๊ะแบบขยายหน้าโต๊ะ (Hidden-leaf table or sliding table) หน้าโต๊ะให้ยาวขึ้นโดยเลื่อนเข้า-ออกด้วยอุปกรณ์ช่วยเลื่อน ส่วนใหญ่มักจะเลื่อนด้านข้างของตัวโต๊ะและ ขยายส่วนกลางโต๊ะออกมาจากด้านล่าง มีข้อเสียคือ ยุ่งยากในการติดตั้งและใช้งาน มีโครงสร้างมากแต่จะไม่ค่อยแข็งแรง

โต๊ะตัดชิ้นงานและไมเตอร์บ็อกซ์

โต๊ะตัดชิ้นงานและไมเตอร์บ็อกซ์แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable cutoff table and miter box) ที่ใช้สำหรับเครื่องเลื่อยวงเดือนแบบหิ้ว ได้รับการออกแบบเพื่อให้สะดวกต่อการทำงานของช่างไม้และช่างสาขาอื่น โต๊ะตัดชิ้นงานแบบนี้พร้อมไมเตอร์บ็อกซ์ จะช่วยให้การตัด การขอยและการตัดเป็นมุมต่างๆ ได้รับความสะดวกสบายและสามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โต๊ะตัดชิ้นงานชนิดนี้จะมีแท่งกำหนดระยะ (stop block) ซึ่งสามารถยึดเข้ากับริ้วหรือเข้ากับส่วนต่อที่ขยายยึดออกไปก็ได้ เพื่อให้ขนาดความยาวของไม้ที่ตัดเท่ากันทุกท่อน อุปกรณ์ประกอบโต๊ะตัดชิ้นงานและการตัดแบบต่างๆ ได้ถูกแสดงดังภาพที่ 2.33 (ประณต กุลประสูติ.2553: 229)



ภาพที่ 2.33 แสดงการใช้โต๊ะตัดชิ้นงานและไมเตอร์บอกซ์
ที่มา : ประณต กุลประสูติ.2553: 229

2.7.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนเกี่ยวข้องกับโต๊ะแต่ละประเภท

ตารางที่ 2.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน มาตรฐานเลขที่ มอก.661-2530

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะพิมพ์ดีด โต๊ะเขียนหนังสือ โต๊ะเขียนแบบ และโต๊ะประชุม

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

| ชนิด | | ความกว้าง มิลลิเมตร | ความลึก มิลลิเมตร | ความสูง มิลลิเมตร | ความลาดเอียง องศา |
|------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| โต๊ะพิมพ์ดีด | แบบมีตู้หรือลิ้นชัก | 600 ± 3 | 1200 ± 3 | 630 ± 3 | - |
| | แบบไม่มีตู้หรือลิ้นชัก | 450 ± 3 | 900 ± 3 | 630 ± 3 | - |
| โต๊ะเขียนหนังสือ | ขนาดที่ 1 | 600 ± 3 | 1200 ± 3 | 720 ± 3 | - |
| | ขนาดที่ 2 | 750 ± 3 | 1500 ± 3 | 720 ± 3 | - |
| โต๊ะเขียนแบบ | ขนาดที่ 1 | 800 ± 3 | 1200 ± 3 | 950 ± 3 | 9 ± 0.5 |
| | ขนาดที่ 2 | 900 ± 3 | 1500 ± 3 | 750 ± 3 | 9 ± 0.5 |
| | ขนาดที่ 3 | 750 ± 3 | 1050 ± 3 | 950 ± 3 | 9 ± 0.5 |
| | ขนาดที่ 4 | 750 ± 3 | 1050 ± 3 | 750 ± 3 | 9 ± 0.5 |
| โต๊ะประชุม | แบบนั่งด้านเดียว | 600 ± 3 | 1200 ± 3 | 720 ± 3 | - |
| | แบบนั่งสองด้าน | 1200 ± 3 | 2400 ± 3 | 720 ± 3 | - |

มอก.661-2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา มาตรฐานเลขที่ มอก.663-2530

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเรียนและโต๊ะรับประทานอาหาร

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

| ชนิด | สัญลักษณ์ | มิติ | ระดับ | | | | |
|----------------|---|--|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| โต๊ะเรียน | SH | ความสูงเฉลี่ยของร่างกายที่ใช้อ้างอิง | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 | 1600 |
| | h1 | ความสูงโต๊ะ | 480 ± 3 | 540 ± 3 | 600 ± 3 | 670 ± 3 | 720 ± 3 |
| | h2 | ความสูงต่ำสุดของล่างโต๊ะ(บริเวณที่สอดขา) | 370 | 430 | 490 | 560 | 610 |
| | h3 | ความสูงต่ำสุดของโต๊ะ(บริเวณหัวเข่า) | 350 | 350 | 400 | 400 | 450 |
| | h4 | ความสูงต่ำสุดของโต๊ะ(บริเวณหน้าแข้ง) | 250 | 250 | 300 | 300 | 350 |
| | w1 | ความกว้างของโต๊ะ | 450 ± 3 | 450 ± 3 | 500 ± 3 | 500 ± 3 | 500 ± 3 |
| | l1 | ความยาวของโต๊ะ | 600 ± 3 | 600 ± 3 | 700 ± 3 | 700 ± 3 | 700 ± 3 |
| | | | 1200 ± 3 | 1200 ± 3 | 1400 ± 3 | 1400 ± 3 | 1400 ± 3 |
| | w2 | ความกว้างต่ำสุดของช่องว่าง(บริเวณที่สอดขา) | 450 | 450 | 500 | 500 | 500 |
| | d1 | ความลึกต่ำสุดของช่องว่าง(บริเวณที่สอดขา) | 300 | 300 | 350 | 350 | 400 |
| d2 | ความลึกต่ำสุดของช่องว่าง (บริเวณหน้าแข้ง) | 400 | 400 | 400 | 400 | 450 | |
| โต๊ะเรียน | h1 | ความสูงโต๊ะ | 480 ± 3 | 600 ± 3 | 600 ± 3 | 720 ± 3 | 720 ± 3 |
| รับประทานอาหาร | h4 | ความกว้างของโต๊ะ | 600 ± 3 | 800 ± 3 | 800 ± 3 | 800 ± 3 | 800 ± 3 |
| อาหาร | w1 | ความยาวของโต๊ะ | 600 ± 3 | | 1200 ± 3 หรือตามความต้องการ | | |

หมายเหตุ

มอก.663-2530

h1 วัดจากพื้นถึงด้านบนของพื้นโต๊ะ

ตารางที่ 2.7 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับที่พักอาศัย มาตรฐานเลขที่ มอก.662-2530

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะกลางและโต๊ะข้าง

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

| ชนิด | แบบ | ขนาด | มิติ | | |
|----------|------------|-----------|-----------|----------|---------|
| | | | ความกว้าง | ความลึก | ความสูง |
| โต๊ะกลาง | สี่เหลี่ยม | ขนาดที่ 1 | 450 ± 3 | 900 ± 3 | 400 ± 3 |
| | | ขนาดที่ 2 | 550 ± 3 | 1100 ± 3 | 450 ± 3 |
| | | ขนาดที่ 3 | 600 ± 3 | 1200 ± 3 | 480 ± 3 |
| โต๊ะข้าง | สี่เหลี่ยม | ขนาดที่ 1 | 450 ± 3 | 900 ± 3 | 400 ± 3 |
| | | ขนาดที่ 2 | 550 ± 3 | 1100 ± 3 | 450 ± 3 |
| | | ขนาดที่ 3 | 600 ± 3 | 1200 ± 3 | 480 ± 3 |

มอก.662-2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับที่พักอาศัย มาตรฐานเลขที่ มอก.662-2530

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเครื่องเรือนที่ใช้ในห้องนอน

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

| ชนิดและแบบ | | มิติ | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------|----------|---------|----------|
| | | ความกว้าง | ความยาว | ความลึก | ความสูง |
| เตียงนอน (1) | เตียงเดี่ยว | 900 ± 3 | 2000 ± 3 | - | 425 ± 3 |
| | | 1050 ± 3 | 2000 ± 3 | - | 425 ± 3 |
| | เตียงคู่ | 1500 ± 3 | 2000 ± 3 | - | 425 ± 3 |
| | | 1800 ± 3 | 2000 ± 3 | - | 425 ± 3 |
| ตู้เสื้อผ้า | บานเปิดเดี่ยว | 550 ± 3 | - | 550 ± 3 | 1800 ± 3 |
| | | 550 ± 3 | - | 550 ± 3 | 2000 ± 3 |
| | | 600 ± 3 | - | 550 ± 3 | 1800 ± 3 |
| | | 600 ± 3 | - | 550 ± 3 | 2000 ± 3 |
| | บานเปิดคู่หรือบานเลื่อน | 900 ± 3 | - | 550 ± 3 | 1800 ± 3 |
| | | 900 ± 3 | - | 550 ± 3 | 2000 ± 3 |
| | | 1200 ± 3 | - | 550 ± 3 | 1800 ± 3 |
| | | 1200 ± 3 | - | 550 ± 3 | 2000 ± 3 |
| โต๊ะแต่งตัว | | 900 ± 3 | - | 450 ± 3 | 720 ± 3 |
| | | 1200 ± 3 | - | 450 ± 3 | 720 ± 3 |
| โต๊ะข้างเตียง | | 450 ± 3 | - | 450 ± 3 | 450 ± 3 |
| | | 600 ± 3 | - | 450 ± 3 | 450 ± 3 |
| สตูลแต่งตัว (2) | สี่เหลี่ยม | 400 | - | 400 ± 3 | 450 ± 3 |
| | กลม | เส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุด 400 | | | 450 ± 3 |

หมายเหตุ

(1) ความสูงของเตียงเป็นความสูงที่รวมที่นอนแล้ว

(2) ความกว้างของสตูลแต่งตัวเป็นค่าต่ำสุด

มอก.662-2530

จะเห็นได้ว่าโต๊ะแต่ละชนิดจะมีขนาดที่ไม่เท่ากันและส่วนที่สำคัญที่สุดในการใช้งานของโต๊ะคือหน้าโต๊ะ รองลงมาคือขา ดังนั้นในการผลิตโต๊ะแต่ละชนิดเราต้องพิจารณาจากลักษณะการใช้งานก่อนที่จะนำขนาดและเลือกวัสดุมาใช้ในการออกแบบให้เหมาะสมกับโต๊ะแต่ละชนิด ควรคำนึงถึงประโยชน์ที่คุ้มค่าให้มากที่สุดในการใช้งาน ดังนั้นโต๊ะอาจจะออกแบบให้มีลักษณะสามารถขยายหรือยืดเข้าออก พับเก็บได้ เพื่อให้มีประโยชน์ในเรื่องการประหยัดพื้นที่ เคลื่อนย้ายสะดวก สะดวกต่อการทำงาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน

2.8 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานและสัดส่วนของมนุษย์

การศึกษาเรื่องนี้จะยึดเอาความสูงของร่างกายของมนุษย์มาก่อนแล้วจึงแบ่งส่วนย่อยๆ ที่สำคัญลงไปอีกตามต้องการ ศึกษาเพื่อให้เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ เรื่องสัดส่วนของมนุษย์นั้นแบ่งออกเป็นเพศหญิงชาย ขนาดของ อายุ เด็ก และอื่นๆ สัดส่วนมนุษย์จะแยกถึงชนชาติดีด้วยว่าอยู่ทางยุโรปหรือเอเชีย เพราะสัดส่วนนั้นไม่เท่ากัน ฉะนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเพียงแนวทางในการศึกษาเรื่องสัดส่วนของมนุษย์ต่อไป เพื่อสามารถจะหาสัดส่วนที่เหมาะสมในการนำไปใช้กับงานนั้น โดยยึดถือผู้ใช้ เป็นต้น (อุดมศักดิ์ สาริบุตร.2550: 57)

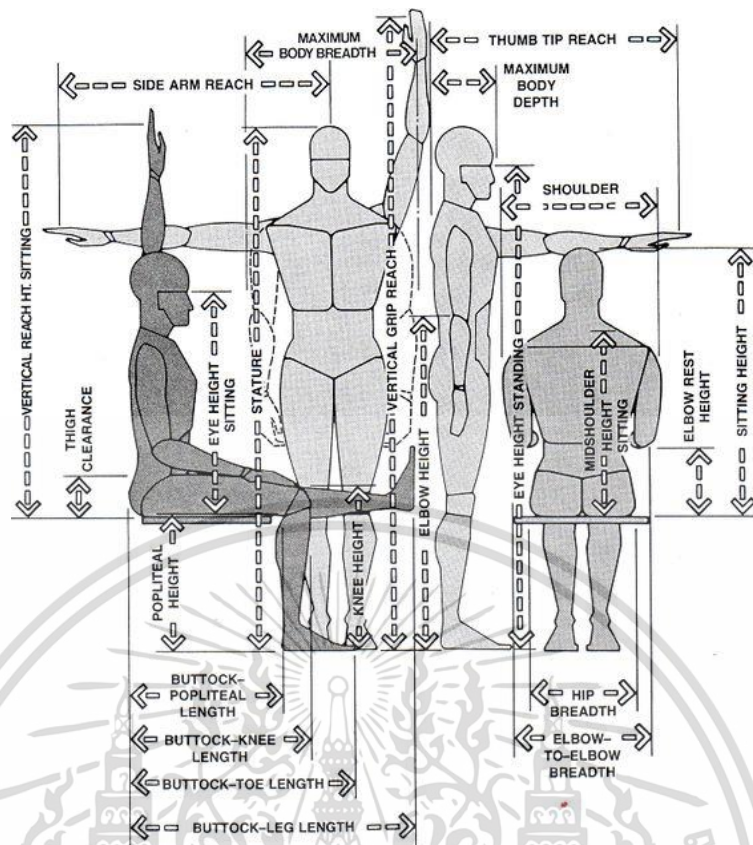
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 แสดงพัฒนาการทางร่างกายของนักเรียนไทยอายุ 13 – 25 ปี

| อายุ | ความสูงเป็นเซนติเมตรและนิ้ว | | | | น้ำหนักเป็นกิโลกรัม | |
|------|-----------------------------|-------|-----------|-------|---------------------|-------|
| | ชาย | | หญิง | | ชาย | หญิง |
| | เซนติเมตร | นิ้ว | เซนติเมตร | นิ้ว | | |
| 13 | 139.20 | 58.00 | 142.90 | 57.16 | 31.40 | 34.45 |
| 14 | 145.00 | 60.64 | 142.90 | 57.16 | 36.00 | 39.50 |
| 15 | 151.60 | 62.80 | 150.50 | 60.20 | 41.00 | 42.80 |
| 16 | 157.00 | 64.08 | 151.60 | 60.64 | 54.58 | 44.75 |
| 17 | 160.20 | 64.72 | 152.00 | 60.80 | 49.20 | 45.85 |
| 18 | 161.80 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 51.10 | 46.60 |
| 19 | 162.30 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 52.80 | 47.00 |
| 20 | 162.30 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 52.85 | 47.30 |
| 21 | 162.30 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 53.10 | 47.60 |
| 22 | 162.30 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 53.30 | 47.95 |
| 23 | 162.30 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 53.60 | 48.20 |
| 24 | 162.30 | 64.92 | 152.20 | 60.88 | 53.80 | 48.50 |

ความสะดวกสบายในการใช้สอยเฟอร์นิเจอร์ขึ้นอยู่กับความมีสัดส่วนและขนาดของเฟอร์นิเจอร์สัมพันธ์กับขนาดของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมและสามารถที่จะใช้เฟอร์นิเจอร์นั้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปกติคนเราจะก้มตัวไปข้างหน้าได้อย่างสบายและได้มากกว่าการหงายไปด้านหลัง ดังนั้น ในการออกแบบนักพิงสามารถทำได้ 2 ประการ คือ ในการนั่งทั่วไปควรออกแบบให้นักพิงโค้งแอ่นไปตามแนวกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะต้องแอ่นรับตรงบั้นเอว และอีกประการหนึ่ง คือ ออกแบบให้โค้งอ้อมรับหลังตลอด ซึ่งได้แก่เก้าอี้ประเภทกึ่งนั่งกึ่งนอน

การนำขนาดของร่างกายมนุษย์ มาใช้ในการออกแบบ ในขั้นแรกจะต้องทำความเข้าใจกับระยะและสัดส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งจะเป็นพื้นฐานนำไปสู่ ระยะ ขนาด และเนื้อที่ใช้สอยสำหรับอิริยาบถ หรือท่าทางการเคลื่อนไหวอื่นๆ ซึ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน หรือลักษณะการใช้งานอื่นๆของมนุษย์ต่อสภาพแวดล้อม ตัวเลขที่ใช้ได้จากการเปรียบเทียบจากมาตรฐานและสถิติต่างๆ ที่ได้รวบรวมดังกล่าวมาแล้วข้างต้นเพื่อให้ได้ค่าที่ตรงกันหรือใกล้เคียงความจริงมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในการออกแบบได้ (กิติ สินธุเสก., 2552: 221)



ภาพที่ 2.34 แสดงท่านั่งและยืน

ที่มา : กิติ สิ้นสุเสก. 2552 : 221

2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการยศศาสตร์ในการออกแบบ

2.8.1.1 การยศศาสตร์

คำว่า Ergonomics มาจากการนำภาษากรีก 2 คำมารวมกัน คือ คำว่า ERGON (งาน) nomos (กฎธรรมชาติ) International Ergonomics Association ได้ให้นิยามของวิชานี้ไว้สรุปได้ว่า เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการศึกษากายวิภาค (Anatomy) สรีรศาสตร์ (Physiology) และจิตศาสตร์ (Psychology) ของคนในสภาพแวดล้อมการทำงาน วิชานี้จึงเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าเพื่อทำให้ ประสิทธิภาพ สุขภาพความปลอดภัย และความสะดวกสบาย มีผลดีที่สุดแก่คนในสถานที่ทำงาน ที่ บ้าน และสนามกีฬา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวข้างต้น การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของ คน เครื่องจักร และสภาพแวดล้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำไปสู่ การออกแบบระบบการทำงานที่ เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน สำหรับชื่อภาษาไทยของคำ Ergonomics นั้นพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยฯ ได้ให้ชื่อภาษาไทยคือ การยศศาสตร์

Ergonomics อาจถูกกล่าวถึงเป็นคำอื่นเช่น Human Factors และจะมีประโยชน์กับบุคคลหลายสาขาอาชีพเช่น นักกายวิภาค (anatomists) สถาปนิก (architects) นักออกแบบอุตสาหกรรม (industrial) วิศวกร (engineers) แพทย์ (physicians) นักกายภาพบำบัด (physiotherapists) นักจิตวิทยาบำบัด (psychologists) และนักอนามัยอุตสาหกรรม (industrial hygienists)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.35 แสดงท่ายกของ
ที่มา : <https://goo.gl/mYnu7W>

2.8.1.2 สาเหตุที่นำไปสู่อาการบาดเจ็บจากการทำงาน

- (1) สภาพการทำงานไม่เหมาะสม เช่น แสงสว่าง เสียงดัง อุณหภูมิ ความสั่นสะเทือน ความเร็วของเครื่องจักร งานซ้ำซากจำเจ
- (2) อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆที่มีขนาดไม่เหมาะสมกับขนาด สัดส่วนของร่างกายผู้ปฏิบัติงาน
- (3) ลักษณะงานที่ทำด้วยท่าทางอิริยาบถที่ฝืนธรรมชาติ ได้แก่ งานที่ต้องมีการบิดโค้งงอของข้อมือ งอแขน การงอศอก การจับ โดยเฉพาะนิ้วมือซ้ำๆ งานที่ต้องก้มศีรษะ ก้มหลัง บิดเอี้ยวตัว เอื้อมหรือยกสิ่งของขึ้นสุดแขน

2.8.1.3 ปัญหาการยศาสตร์ที่พบบ่อยในสถานประกอบการ

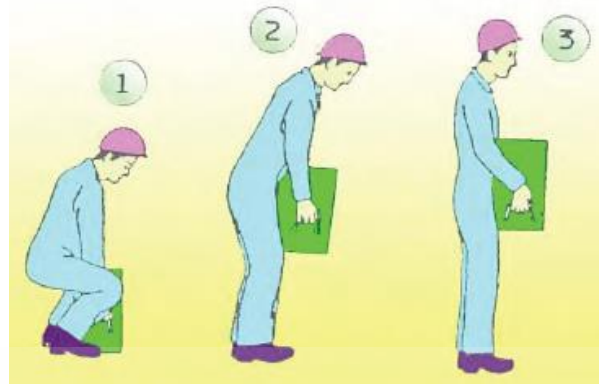
จากการรวบรวมสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสำนักงาน กองทุน เงินทดแทน สำนักงานกองทุนประกันสังคม กระทรวงแรงงาน พบว่าปัญหาด้านการยศาสตร์นี้ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการมี 4 ประการใหญ่ คือ

1. การประสบอันตรายจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก
2. การประสบอันตรายจากท่าทางการทำงาน
3. อาการเจ็บป่วยจากการเคลื่อนย้ายของหนัก
4. อาการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงาน

2.8.1.4 ตัวอย่างการแก้ปัญหาหรือดำเนินงานด้านการยศาสตร์ที่ถูกต้อง

การทำงานต่างๆ ในหรือนอกสถานประกอบการจะสามารถพบเห็นการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดข้อ ปวดหลัง ซึ่งอาการเหล่านี้เป็นอาการที่สืบเนื่องมาจากการทำงานผิดหลักการยศาสตร์ เช่น การยกของหนัก ท่าทางการนั่งทำงานกับคอมพิวเตอร์ การทำงานในฝ่ายผลิตชิ้นงานต่างๆ เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น ท่าทางการยกของหนักซึ่งโดยทั่วไปมักจะก้มหลังยกซึ่งถือเป็นวิธีที่ผิด ที่ถูกต้องควรจะใช้การย่อตัวแทน เพราะการก้มหลังนั้นจะส่งผลเสียต่อกระดูกสันหลังเป็นต้นเหตุของอาการปวดหลัง หรืออีกตัวอย่างหนึ่งคือท่าทางการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีการจัดทำทางในการนั่ง การปรับระดับความสูงของเก้าอี้ ปรับระดับของหน้าจอ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.36 แสดงตัวอย่างท่าทางการยกของให้ถูกวิธี

ที่มา : <https://goo.gl/ArFYoV>

2.8.1.5 การยศาสตร์กับการออกแบบผลิตภัณฑ์

การนำการยศาสตร์มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงเป็นเรื่องที่ทำท่ามากสำหรับอุตสาหกรรมแขนงต่างๆ การที่คิดจะพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยนำหลักการทางกายศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้มีความสามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นๆ นั้นเป็นเครื่องมือที่ดีมากในการค้นคว้าขององค์การสิ่งของต่างๆ ที่เราใช้อยู่ล้วนเกิดจากการออกแบบจากนักการออกแบบที่มีฝีมือทั้งสิ้น ซึ่งทำให้สิ่งของต่างๆ ที่เราใช้ที่เราเห็นอยู่เป็นประจำนั้นมีความสวยงามลงตัว ดูน่าใช้งานมาก แต่จะมีสักกี่อย่างที่มันเหมาะสมต่อท่าทางการใช้งาน หรือ สะดวกต่อการใช้งานหลายคน นั้นเมื่อได้เลือกใช้สิ่งของสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วก็จะพิจารณาที่ความสวยงามความหรูหราเป็นหลัก เช่น โทรศัพท์มือถือ แต่ละคนเมื่อพิจารณาซื้อมือถือแล้วก็จะดูที่ความสวยงามแปลกตาเป็นหลักแต่หารู้ไม่ว่า รูปร่างดังกล่าวนั้นเมื่อออกแบบไม่ถูกต้องตามหลักแล้ว อาจจะมีผลกระทบต่อการใช้งานไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น การกดปุ่มและการถือ เป็นต้น จากตัวอย่างที่ได้อธิบายไปนั้นอาจจะยังไม่เห็นสภาพดังนั้นจะนำตัวอย่างที่จะเห็นได้ชัดขึ้นมาหน่อยนั้นคือ เก้าอี้ หลายท่านคงได้เคยนั่งเก้าอี้มาหลายๆ แบบ ถ้าสังเกตดีๆ แล้วในการ นั่งเก้าอี้แต่ละชนิดจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน บางตัวมีรูปทรงที่แปลกตาแต่พอไปนั่งจริงๆ แล้วกลับ ไม่สบายตัว แต่ถ้าไปนั่งเก้าอี้อีกตัวที่รูปแบบไม่สวยงามแล้วเกิดสบายตัวกว่า รูปที่ 1 เก้าอี้ที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์ดังนั้น ในตอนนี้ เพื่อการแข่งขันการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้โดนใจลูกค้า หรือ ผู้บริโภคนั้น ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องไม่เพียงแต่จะออกแบบให้มีรูปลักษณ์สวยงาม แต่ควรจะต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายในการใช้งานของผู้ใช้ด้วย ผู้ผลิตเองก็ยังสามารถนำเรื่องความสะดวกสบายมาเป็นจุดขายที่สร้างความแตกต่างให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี เพื่อที่จะทำให้หลายๆ คนได้เข้าใจเกี่ยวกับ การยศาสตร์มากขึ้น การยศาสตร์คืออะไร การยศาสตร์ (Ergonomics) หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กัน หรือ อันตรกิริยาระหว่างมนุษย์และเครื่องมืออุปกรณ์ภายใต้ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ทำงานอยู่ความหมายอีกอย่างของการยศาสตร์ที่สามารถเข้าใจได้ง่ายคือการเรียนรู้ความสามารถและ ข้อจำกัดของมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับ มนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจให้มากที่สุด เพื่อให้มนุษย์มีความสามารถทำงานกับสิ่งนั้นๆ ได้ดีขึ้น เร็วขึ้น สะดวกขึ้น และปลอดภัยมากขึ้น การยศาสตร์จะมีศาสตร์แขนงต่างๆ หลายๆ แขนงที่เกี่ยวข้อง กับการออกแบบทางการยศาสตร์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จิตวิทยา (psychology) เป็นศาสตร์ที่ศึกษามนุษย์ในแง่ของสภาพจิตใจและพฤติกรรมการแสดงออก จิตวิทยาเป็นส่วนที่นำมาอธิบายว่า มนุษย์มีความรู้สึกนึกคิดอะไรและอย่างไรใน สภาพแวดล้อมที่กำหนดให้ในกาทำงาน

2. วิศวกรรมศาสตร์ (engineering) เป็นศาสตร์ที่มุ่งศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงาน (work environment) ในเชิงกายภาพ เช่น การจัดวางตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงาน การจัดความเข้มของแสง เป็นต้น

3. มนุษย์มิติ (anthropometry) เป็นศาสตร์ที่มุ่งศึกษามนุษย์ในเชิงมิติสัมพันธ์ (dimension) เช่น ศึกษาขนาดของหัวกะโหลก ช่วงแขน ขา ความยาวของนิ้วมือ ระยะห่างจากปากถึงหู เป็นต้นการวัดมิติของมนุษย์นี้ช่วยให้เกิดการออกแบบ วัสดุอุปกรณ์มาตรฐานให้สอดคล้องกับการทำงาน ต่างๆ ของมนุษย์

4. กายภาควิทยา (physiology) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาระบบกลไกของมนุษย์ตัวอย่างเช่น ระบบการทำงานของหัวใจ ระบบปอด ระบบประสาท เป็นต้น นอกจากนี้ยังศึกษาลักษณะโครงสร้าง ทัวไปของมนุษย์ทั้งในด้านกระดูกและกล้ามเนื้อต่างๆ ด้วย

5. ชีวกลศาสตร์ (biomechanics) เป็นศาสตร์ที่มุ่งประเด็นการศึกษาค้นคว้าในเชิงการใช้พลังกำลัง (force) ของร่างกายมนุษย์ เช่น แรงงานที่ต้องใช้ในการกดปุ่มคีย์บนเครื่องพิมพ์ดีดหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ แรงเฉื่อยที่บุคคลทัวไปต้องใช้ในการหมุนไขควง แรงที่ต้องใช้ในการตอกตะปู

6. พลศาสตร์ (kinesiology) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเฉพาะในเรื่องการเคลื่อนไหว

7. (motion) ของร่างกายมนุษย์ เช่น ศึกษาการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อระหว่างการทำงานว่าเกิดความเปลี่ยนแปลงอะไรและอย่างไรบ้าง เป็นต้น โดยหลักๆ แล้วการออกแบบทางกายศาสตร์นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพและความสำเร็จในการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ เช่น การทำงานให้เกิดความถูกต้องแม่นยำในการทำงาน ทำงานได้สะดวกขึ้น ทำงานได้รวดเร็วขึ้น และเพื่อส่งเสริมความเป็นมนุษย์รวมถึงความต้องการความปลอดภัยในการทำงาน การลดความเครียด และความล้าจากการทำงาน เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการนั้นจะต้องคำนึงการออกแบบสภาพแวดล้อมการทำงานไม่ว่าจะเป็น สถานที่ทำงาน อุปกรณ์ในการทำงาน หรือแสงสว่างในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็น

องค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปพิจารณาเพื่อออกแบบในทางการยศาสตร์สามารถนำมาพิจารณาได้ดังนี้ คือ องค์ประกอบด้านเสียง องค์ประกอบด้านแสง องค์ประกอบ ด้านมิติการเอื้อมถึงรวมถึงองค์ประกอบด้านประสาทและกล้ามเนื้อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความ ต้องการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้วล้วนจะต้องใช้องค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วทั้งสิ้น เมื่อรู้ถึง ความจำเป็นของการใช้หลัก การยศาสตร์เพื่อการออกแบบแล้วเราควรจะต้องรู้วิธีการหรือ ลำดับขั้นตอนในการออกแบบว่าในการออกแบบนั้นต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง โดยเฉพาะ การออกแบบตามหลักการยศาสตร์นั้นเขาทำกันอย่างไรบ้าง การออกแบบตามหลัก การยศาสตร์ การออกแบบหลายๆ คนคงรู้จักเป็นอย่างดี ถ้าให้ความหมายตามตัวแล้วหมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมา เป็นผลงาน ที่ผู้อื่น สามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานนั้น แต่การ ออกแบบในที่นี้จะกล่าวถึงการออกแบบเพื่องานทางด้านอุตสาหกรรมเป็นหลัก โดนเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ นำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน ดังนั้นนิยามของการออกแบบเพื่องานทางด้านอุตสาหกรรมจึงหมายถึง การวิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาดของสินค้านั้น แล้วนำมาออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถผลิต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

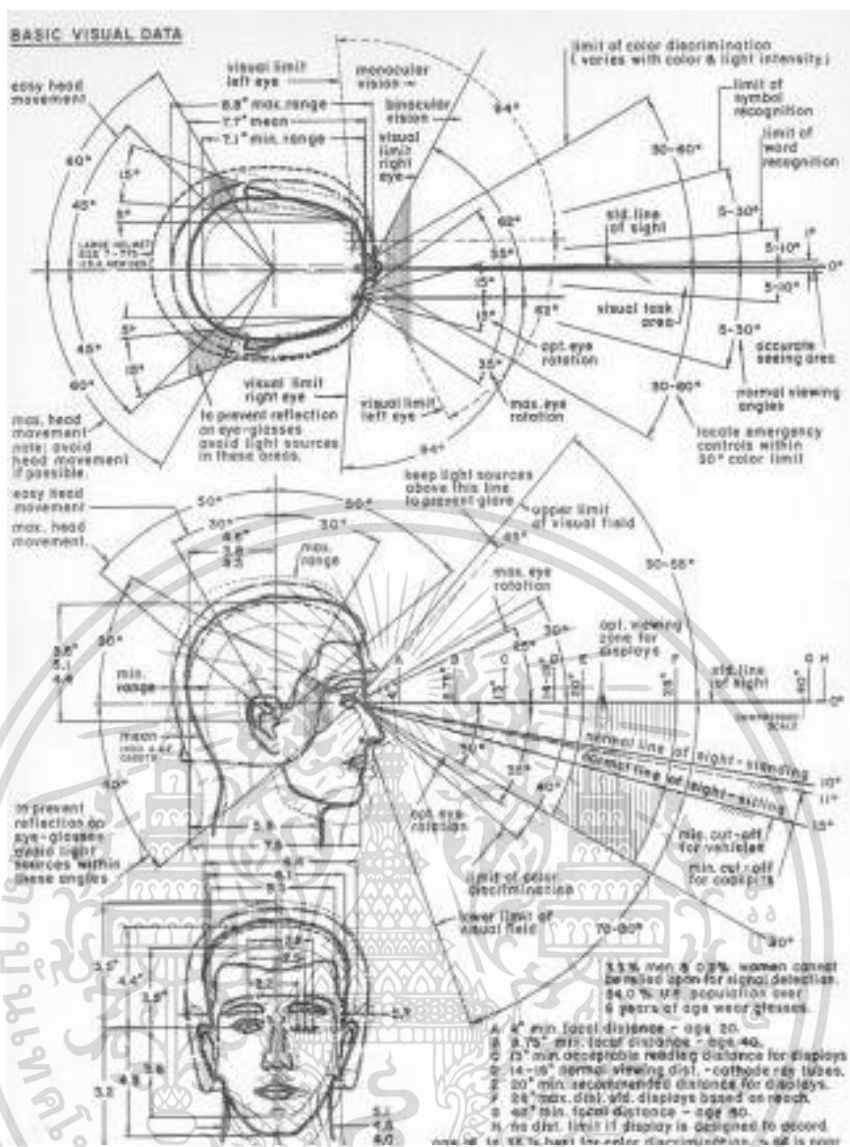
ผลิตภัณฑ์นั้นได้ตรงตามความต้องการทั้งทางด้านคุณภาพ และ ปริมาณบนพื้นฐานความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก เพื่อที่จะทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์บางอย่างนั้นตรงตามความต้องการ ในการที่จะออกแบบตามหลัก การยศาสตร์นั้นมีหลายอย่างที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งหลักการออกแบบทาง การยศาสตร์ ก็มีหลายวิธีที่เป็นประโยชน์สำหรับการออกแบบซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. การออกแบบการได้ยินตามหลัก การยศาสตร์ เสียงตามหลักการยศาสตร์นั้นแบ่งได้สองอย่าง คือ Sound หมายถึงเสียงที่ได้ยินแล้วไม่รู้สึกรำคาญหรือไม่รู้สึกรำคาญเสียงนั้นรบกวน และ Noise คือเสียงที่ไม่ต้องการ หรือเสียงที่ได้ยินแล้วมีผลกระทบต่อ สรีระร่างกาย, สภาวะจิตใจ และ ประสิทธิภาพการทำงาน

2. การออกแบบทางด้านการมองเห็นตามหลักการยศาสตร์จะพิจารณาในส่วนของระยะในการมองเห็น ขนาดของตัวอักษรที่ติดอยู่ที่ผลิตภัณฑ์ หรือขนาดอักษรที่เป็นผลิตภัณฑ์โดยตัวของมันเอง (ป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ต่างๆ) พร้อมทั้งพิจารณาในเรื่องของสีสันทที่ใช้เพื่อให้เกิดการมองเห็นได้ อย่างชัดเจน

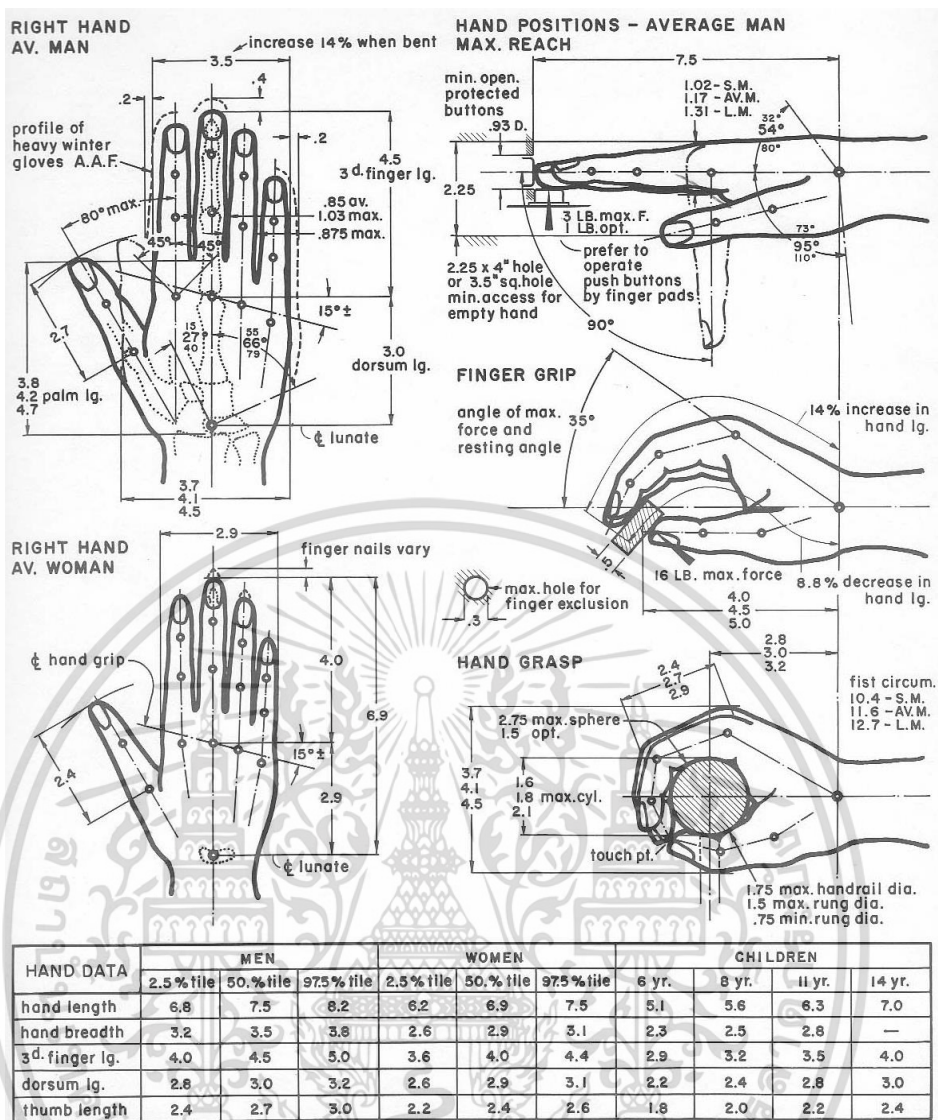
3. การออกแบบทางด้านมิติการเอื้อมถึง เป็นการออกแบบขนาดและมิติของสิ่งของต่างๆ เพื่อให้เกิดการเอื้อมใช้งานได้อย่างเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการเอื้อมถึงโดยการหยิบ การใช้นิ้วมือ กัด หรือการก้าวขา โดยออกแบบให้การเอื้อมไม่เกินขีดจำกัด

4. การออกแบบโดยพิจารณาถึงประสาท และกล้ามเนื้อในส่วนนี้จะพิจารณาร่วมกันกับการออกแบบตามมิติเอื้อมถึง เพราะการเคลื่อนที่ใดๆ ของร่างกายนั้นจะต้องใช้ประสาทสั่งการ และกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงต้องทำการออกแบบให้มีผลกระทบต่อกล้ามเนื้อและระบบประสาทต่างๆ ให้น้อยที่สุดวิธีในการออกแบบนั้นมีขั้นตอนหลักๆ ที่จะต้องทำมีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.37 แสดงลักษณะการมองเห็น
ที่มา : สากร คันชโชติ, วิศิษฐ์ ศิริสัมพันธ์, 2529 : 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.38 แสดงลักษณะการจับ

ที่มา : สากร คันชอติ, วิศิษฐ์ ศิริสัมพันธ์, 2529 : 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4.3) หาค่ามาตรฐาน และ ค่าที่ยอมรับได้ วัตถุประสงค์ของการคำนวณหาค่าเหล่านี้ ก็เพื่อ หานำค่าขนาด และค่าข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างไปกำหนดเป็นค่ามาตรฐานในการให้ขนาด และลักษณะจำเพาะกับผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างนั้นๆ

(4.4) การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ในการออกแบบก็จะนำเอาค่ามาตรฐานที่ได้คำนวณไว้ มาให้ขนาด หรือ ลักษณะจำเพาะของ ผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบ หรือ อาจจะนำข้อมูลมาตรฐานของ ลักษณะทางกายภาพได้จากฐานข้อมูลภาครัฐก็ได้เพราะในปัจจุบันนี้มีหลายหน่วยงาน เริ่มมีการ วิจัย หาข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ไว้มากพอสมควร สามารถนำมาใช้ให้ขนาดของผลิตภัณฑ์ในเบื้องต้นได้

(4.5) ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานหลังจากได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยจะทำการประเมิน ในหลายๆ องค์ประกอบตามหลักการยศาสตร์โดยจะใช้องค์ประกอบใดประเมินก็ขึ้นอยู่กับว่า ผลิตภัณฑ์ที่เราออกแบบนั้นมันมีคุณสมบัติที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบใดบ้าง เช่น การออกแบบเก้าอี้ (การยศาสตร์ในสถานที่ทำงาน, กรุงเทพฯ : บริษัทเรียงสาม กราฟฟิค ดีไซน์ จำกัด, 2544.)

2.9 การศึกษาหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

คำว่า “เฟอร์นิเจอร์” (Furniture) มีชื่อเรียกเป็นภาษาไทยหลายอย่าง เช่น เคหะภัณฑ์ ครัวภัณฑ์ เครื่องเรือน เครื่องใช้ภายในบ้านหรือเครื่องตกแต่งบ้าน ล้วนแต่มีความหมายใกล้เคียงกัน ดังนั้นเฟอร์นิเจอร์ หมายถึงเครื่องตกแต่งบ้านพักอาศัยหรืออาคาร มีประโยชน์ใช้สอยสะดวกสบายในการใช้เฟอร์นิเจอร์เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทอุปโภค ซึ่งได้แก่ โต๊ะอาหาร โต๊ะทำงาน ตู้ชนิดต่างๆ เก้าอี้ เตียงนอน ชั้นวางของ ตลอดจนสิ่งของที่ใช้ตกแต่งอาคาร เป็นต้น

2.9.1 ประเภทของเฟอร์นิเจอร์

การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะที่ตั้งแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่

1. เฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคาร (Out-door furniture) เฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่วางอยู่นอกอาคาร เช่น ตามสวนสาธารณะ ตามถนนตามสนามหญ้าหรือที่สาธารณะทั่วไป มีลักษณะทนต่อสภาพแวดล้อมสูง เช่น แดด ฝน ลม ความชื้น มนุษย์ และสัตว์ต่างๆ เช่นแมลง ปลวก มอด สัตว์เลี้ยง เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีน้ำหนักมาก ใช้วัสดุและโครงสร้างแข็งแรง เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้าย การสูญหายและทนต่อสภาพแวดล้อม

2. เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร (in-door furniture) เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคารควรเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในบ้านที่พักอาศัย สำนักงาน หรืออาคารทั่วไปเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยตรง ซึ่งต้องมีรูปทรงที่สัมพันธ์กับภายในอาคาร เนื้อที่วาง ทางเดิน (Circulation) ขนาดของห้องเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ เปรียบเสมือนมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลางและเฟอร์นิเจอร์เป็นสิ่งแวดล้อม

2.9.2 การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามรูปร่างลักษณะ

1. ประเภทตู้ (Box-type furniture) เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่ทำหน้าที่เก็บภาชนะของสิ่งของต่างๆ และรับน้ำหนักของภาชนะและสิ่งของได้โดยตรง สนองความต้องการผู้ใช้ด้านประโยชน์สอยและเพื่อการตกแต่ง

2. ประเภทขา (Leg-type furniture) เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จะทำหน้าที่รับน้ำหนักร่างกายมนุษย์โดยตรง และรับน้ำหนักอุปกรณ์และสิ่งของต่างๆ เป็นส่วนรองลงมา เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ได้แก่เก้าอี้ประเภทต่างๆ โต๊ะประเภทต่างๆ

3. ประเภทบุ (Upholstery-type furniture) เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จะมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย ฟองน้ำ ฟองยาง โยสังเคราะห์ เส้นใยต่างๆ ซ่อนอยู่ภายใน เช่น เก้าอี้บุนวมประเภทต่างๆ

2.9.3 การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะการติดตั้งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. เฟอร์นิเจอร์ประเภทติดตั้งถาวร เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สร้างติดกับอาคารมีลักษณะพิเศษเฉพาะ โดยออกแบบสร้างให้เหมาะสมหรือเข้าชุดกับอาคารนั้นๆ

2. เฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัวเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความต้องการของผู้ใช้ส่วนใหญ่มีน้ำหนักเบาหรืออาจถอดประกอบได้สะดวกในการหาตำแหน่งที่วาง

2.9.4 การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามสถานที่ใช้แบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในบ้านที่พักอาศัย เช่น เก้าอี้ โต๊ะ ตู้ เตียง ชั้นวางของต่างๆ

2. เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เอกสาร โต๊ะพิมพ์ดีด เก้าอี้ทำงาน

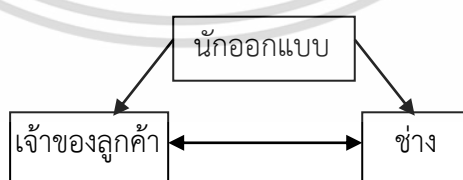
3. เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในชุมชน เช่น เก้าอี้สาธารณะ เก้าอี้ในรถไฟตู้เก็บของที่สาธารณะ

4. เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ตู้เก็บเครื่องมือ เก้าอี้ทำฟัน

2.9.5 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์มีแนวทางการออกแบบอยู่ 2 แนวทาง คือ

1. การออกแบบโดยตอบบุคคลเพียงคนเดียว หรือกลุ่มเล็กๆ เพียงกลุ่มเดียว มุ่งการใช้งานเฉพาะอาคารหรือสถานที่นั้นๆ จะออกแบบให้กับผู้จ้างเฉพาะรายโดยการออกแบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ว่าจ้าง การผลิตก็เพียงควบคุมให้ผู้ผลิตให้ได้ตรงตามที่นักออกแบบต้องการ



เน้นทางศิลปะ 70%

เน้นทางเทคโนโลยี 30%

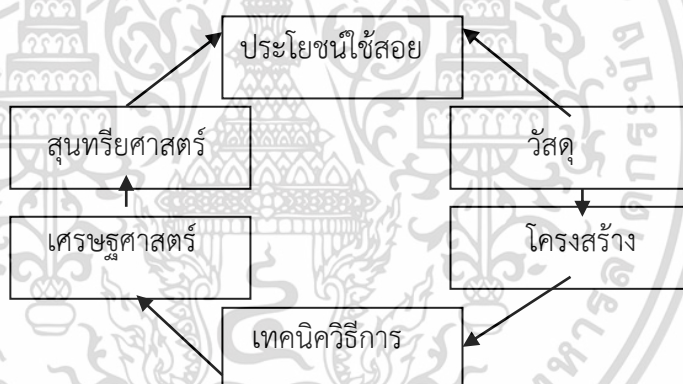
ภาพที่ 2.40 ขบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่เน้นทางด้านศิลปะ ซึ่งผลิตในจำนวนน้อย
ที่มา : วรรณิภัค สหสมโชค. 2554:6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อนสนองตอบคนกลุ่มใหญ่ มีขอบเขตกว้างขวางดังนั้นจึงต้องศึกษากลุ่มผู้ใช้ ต้นทุนการผลิต การตลาด เศรษฐกิจ สังคม จิตวิทยา วิทยาศาสตร์ วัสดุ กระบวนการผลิต ฯลฯ นำมาวิเคราะห์สรุปเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบเน้นกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม (Mass production) การออกแบบเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปมักจะมีหลักการในการออกแบบดังนี้

1. เฟอร์นิเจอร์นั้นใช้เพื่ออะไร
2. เฟอร์นิเจอร์นั้นใช้วัสดุอะไร
3. เฟอร์นิเจอร์นั้นควรมีโครงสร้างอย่างไร
4. เฟอร์นิเจอร์นั้นควรใช้เทคนิคและกระบวนการผลิตอย่างไร
5. เฟอร์นิเจอร์ควรมีราคาเท่าไร
6. เฟอร์นิเจอร์มีรูปร่างและสีอย่างไร

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จะต้องมีหลักการออกแบบที่สัมพันธ์กับหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ใช้วัสดุที่เหมาะสม โครงสร้างแข็งแรงทนทาน ใช้เทคนิคการผลิตสอดคล้องกับผู้ใช้ มีราคาและคุณภาพที่สมดุล เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยครบถ้วน และลดต้นทุนการผลิตให้ได้มากที่สุดนอกจากนี้ต้องมีรูปร่างและสีที่เข้ากันได้ มีจุดประสงค์เพื่อจูงใจผู้ซื้อส่งเสริมกา



ภาพที่ 2.41 แสดงความสัมพันธ์ของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์
ที่มา : วรณภักดิ์ สหสมโชค. 2554:8

2.9.6 ประเภทโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์

1. แบบพับ (Folding Style)
2. แบบซ้อนกัน (Stacking Style)
3. แบบต่อยื่นออก (Extension Style)
4. แบบถอดประกอบได้ (Knock Down Style)
5. แบบปรับระดับ (Adjustable Style)
6. แบบสำเร็จ (Prefabrication Style)
7. แบบใช้ร่วมกันหรือประกอบกัน (Combination Style)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.7 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ทันสมัย

งานออกแบบที่ดูแล้วให้ความรู้สึกทันสมัย (Modern design) เข้ากับสมัยนิยม มีหลักในการพิจารณา ดังนี้ (วรณี สหสมโชค. 2554:15)

- (1) สามารถใช้ได้จริงๆ ตรงกับความจำเป็น (Need) ในชีวิตประจำวันของปัจจุบัน
- (2) การออกแบบตรงกับความต้องการอย่างชัดเจนในเวลานั้น
- (3) เกิดประโยชน์ในด้านความก้าวหน้าทางด้านศิลปะและประโยชน์ใช้สอยไป
- (4) มีการใช้วัสดุใหม่หรือวัสดุรีไซเคิล เทคนิคใหม่ มีการพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าที่เคยเห็นอยู่ตามปกติสามารถเลือกวัสดุที่เหมาะสม
- (5) มีการพัฒนาด้านรูปทรง พื้นผิวและสี ซึ่งเกิดมาจากความต้องการโดยตรงที่สอดคล้องที่เหมาะสมวัสดุที่ใช้และเทคนิคการผลิต
- (6) มีความชัดเจนในด้านคุณภาพ และความงามของวัสดุที่ใช้ อย่าทำให้ดูเหมือนว่าวัสดุเหมือนเป็นอย่างอื่นที่ทำให้เกิดการเข้าใจผิดต่อวัสดุที่แท้จริงนั้น ไม่พยายามบดบังผิว ที่แท้จริง
- (7) ลักษณะงานสามารถบ่งบอกวิธีการใช้สอยได้อย่างชัดเจน เช่น ไม่ทำให้งานผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีลักษณะเหมือนงานหัตถกรรม
- (8) มีการใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตอย่างกลมกลืนกันเป็นที่น่าพอใจ สร้างความพึงพอใจแก่ผู้พบเห็น
- (9) มีการใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตอย่างเหมาะสมและสะดวกสำหรับการควบคุมสามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคในวงกว้าง
- (10) มีความแข็งแรงทนทาน โดยเลือกใช้โครงสร้างที่เหมาะสม คำนึงถึงความปลอดภัยขณะใช้งาน
- (11) มีความสะดวกสบายในการใช้งาน คำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานขนาดและขีดจำกัดของผู้ใช้ เช่น เก้าอี้ ต้องมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน
- (12) มีความสวยงามน่าใช้ คือ ต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สีสันสวยงามน่าใช้ นอกจากนั้นนักออกแบบต้องช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมด้านรูปร่าง ขนาด และสี สันแก่ผู้ใช้ให้ดีขึ้น
- (13) มีราคาพอสมควร นักออกแบบที่ดีต้องรู้จักกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้องรวมทั้งกรรมวิธีผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่าย สะดวก ทั้งยังรวมไปถึงราคาของงานนั้นให้มีราคาเหมาะสมกับวัสดุ และสมควรตามความต้องการของมนุษย์นอกจากนี้แล้วนักออกแบบจะต้องแสดงออกถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของนักออกแบบ ไม่ว่าจะป็นรูปแบบ สี สัน หรือเทคนิคที่นักออกแบบแต่ละคนจะพึงมี ซึ่งสิ่งนี้นับได้ว่าเป็นเครื่องแสดงถึงความสามารถของนักออกแบบได้ว่ามีฝีมือหรือมีความสามารถรับไหน

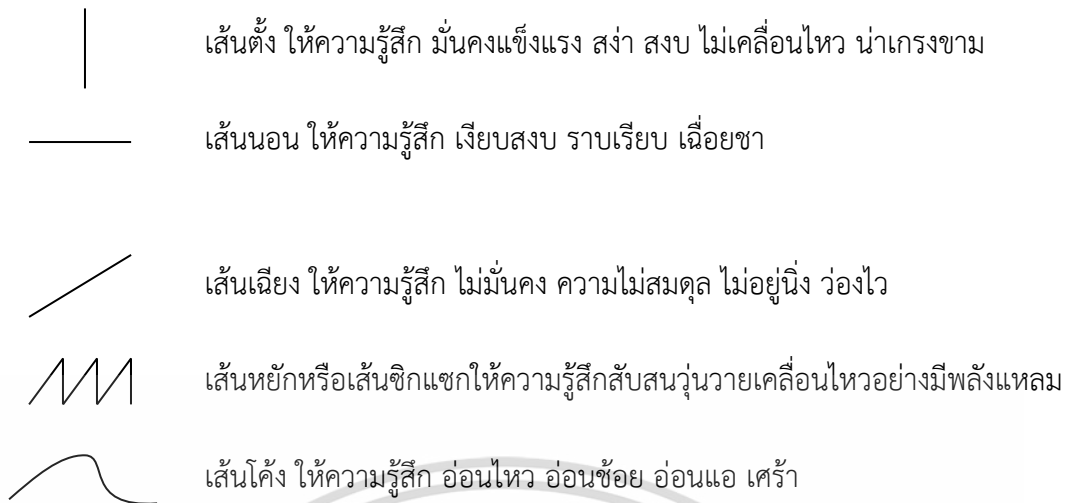
2.9.8 องค์ประกอบของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

สิ่งที่ควรทราบในการออกแบบคือองค์ประกอบของการออกแบบ (Element of design) ซึ่งเป็นส่วนประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เพื่อให้เกิดความงดงาม สมส่วน เป็นที่ยอมรับทางสากลซึ่งมีส่วนต่างๆดังนี้ (วรณี สหสมโชค. 2554:8-11)

จุด (Dot) จุดเป็นพื้นฐานอันแรกของการออกแบบจุดเรียงตัวกันอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดเส้นทางทิศทางและรูปร่าง

เส้น (Line) เส้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการออกแบบทุกสิ่งล้วนเกิดจากการนำเส้นมา

ประกอบกันความรู้สึกของเส้น
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปร่าง (Shape) คือ รูปแบนๆ มี 2 มิติ มีความกว้างกับความยาวไม่มีความหนาเกิดจากเส้นรอบนอกที่แสดงพื้นที่ขอบเขตของรูปต่างๆ เช่น รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม หรือรูปอิสระที่แสดงเนื้อที่ของผิวที่เป็นระนาบมากกว่าแสดงปริมาตรหรือมวล

รูปทรง (Form) คือ รูปที่ลักษณะเป็น 3 มิติ โดยนอกจากจะแสดงความกว้าง ความยาวแล้วยังมีความลึก หรือความหนา นูน ด้วยเช่น รูปทรงกลม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกระบอก เป็นต้น ให้ความรู้สึกมีปริมาตร ความหนาแน่น มีมวลสาร ที่เกิดจากการใช้ค่าน้ำหนัก หรือการจัดองค์ประกอบของรูปทรง หลายรูปรวมกัน

รูปร่างและรูปทรงมีลักษณะแตกต่างกันแบ่งออกได้ดังนี้

รูปแบบตามธรรมชาติ คือรูปลักษณะใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุดซึ่งได้แรงบันดาลใจจากพืช สัตว์ รูปร่างของมนุษย์

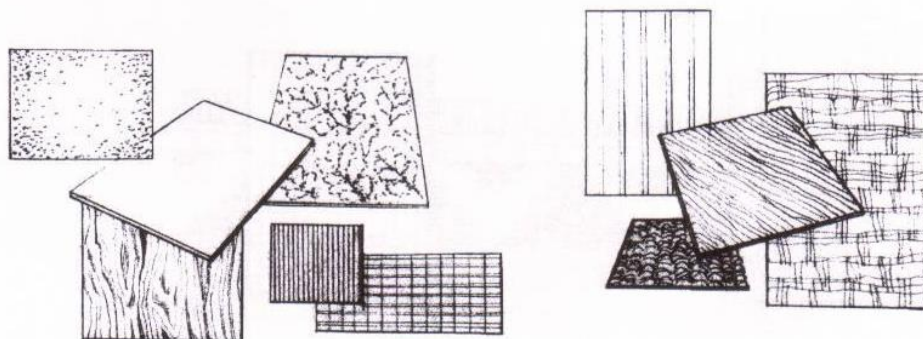
รูปแบบเรขาคณิต คือรูปแบบที่ประกอบด้วยเส้นตรงและเส้นโค้งเป็นรูป เช่น สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม วงกลมวงรี ทรงกระบอก เป็นต้น

รูปแบบอิสระ เป็นรูปแบบที่ต่างจากรูปแบบตามธรรมชาติและรูปแบบเรขาคณิต เช่น รูปหัวใจ กีตาร์ รถยนต์ เป็นต้น

พื้นผิว(Texture) หมายถึง ลักษณะของบริเวณผิวหน้าของสิ่งต่างๆ ที่เมื่อสัมผัสแล้วสามารถรับรู้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร คือรู้ว่า หยิบขรุขระ เรียบ มัน ด้าน เนียน สาก เป็นต้น ลักษณะที่สัมผัสได้ของพื้นผิว มี 2 ประเภท คือ

พื้นผิวที่สัมผัสได้ด้วยมือ หรือกายสัมผัส เป็นลักษณะพื้นผิวที่เป็นอยู่จริงๆ ของ ผิวหน้าของวัสดุนั้นๆ ซึ่งสามารถสัมผัสได้จากงานประติมากรรม งานสถาปัตยกรรม และสิ่งประดิษฐ์อื่นๆ

พื้นผิวที่สัมผัสได้ด้วยสายตา จากการมองเห็นแต่ไม่ใช่ลักษณะที่แท้จริงของผิว วัสดุนั้นๆ เช่น การวาดภาพก้อนหินบนกระดาษ จะให้ความรู้สึกเป็นก้อนหินแต่ เมื่อสัมผัสเป็นกระดาษหรือใช้กระดาษพิมพ์ลายไม้ หรือลายหินอ่อน เพื่อปะทับบนผิวหน้าของสิ่งต่างๆ เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นการสร้างพื้นผิวลวงตาให้สัมผัสได้ด้วยตาโดยการมองเห็นเท่านั้น



ภาพที่ 2.42 ลักษณะพื้นผิวต่างๆ

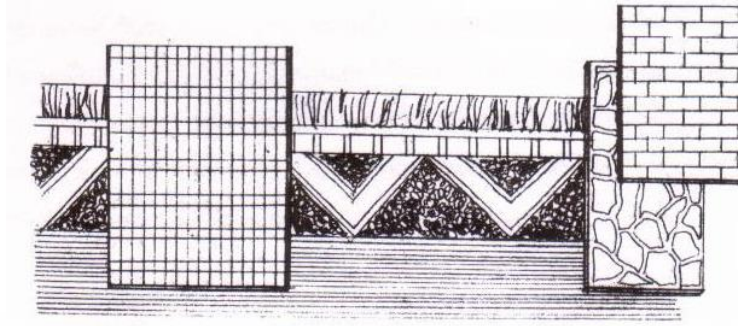
ที่มา : วรณิภัก สหสมโชค. 2554:10

สี (Color) เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลมากในการออกแบบ ซึ่งการออกแบบจะใช้สีได้นั้นขึ้นอยู่กับสีที่ใช้กับสถานที่ผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้เรื่องทฤษฎีสี เช่น สภาพสีส่วนรวม สีตัดกัน สีคู่ ตรงข้าม สีร้อน สีเย็น และมีความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกมนุษย์

- **สีแดง** ให้ความรู้สึก ร้อน รุนแรง กระตุ้น ทำหาย เคลื่อนไหว ตื่นเต้น เร้าใจ มีพลัง ความอุดมสมบูรณ์ ความมั่งคั่ง ความรัก ความสำคัญ อันตราย
- **สีส้ม** ให้ความรู้สึก ร้อน ความอบอุ่น ความสดใส มีชีวิตชีวา วัยรุ่น ความคึกคะนอง การปลดปล่อย ความเปรี๊ยะ การระว่าง
- **สีเหลือง** ให้ความรู้สึกแจ่มใส ความสดใส ความร่าเริง ความเบิกบานสดชื่น ชีวิตใหม่ ความสดใหม่ ความสุขสว่าง การแผ่กระจาย อำนาจบารมี
- **สีเขียว** ให้ความรู้สึก สงบ เยียบ ร่มรื่น ร่มเย็น การพักผ่อน การผ่อนคลาย ธรรมชาติ ความปลอดภัย ปกติ ความสุข ความสุขุม เยือกเย็น
- **สีน้ำเงิน** เป็นสีที่มีความดึงดูด สงบเย็น ทำให้เกิดสมาธิ เป็นที่นิยมชมชอบของผู้ช้มาก และพวกที่มีสติปัญญาส่วนมากชอบสีนี้
- **สีม่วง** ให้ความรู้สึก มีเสน่ห์ น่าติดตาม เร้นลับ ซ่อนเร้น มีอำนาจ มีพลังแฝงอยู่ ความรัก ความเศร้า ความผิดหวัง ความสงบ ความสูงศักดิ์
- **สีฟ้า** ให้ความรู้สึก ปลอดภัยโล่ง กว้าง เบา โปร่งใส สะอาด ปลอดภัย ความสว่าง ลมหายใจ ความเป็นอิสระเสรีภาพ การช่วยเหลือ แบ่งปัน
- **สีขาว** ให้ความรู้สึก บริสุทธิ์ สะอาด สดใส เบาบาง อ่อนโยน เปิดเผย การเกิด ความรัก ความหวัง ความจริง ความเมตตา ความศรัทธา ความดีงาม
- **สีดำ** ให้ความรู้สึก มีด สกปรก ลึกลับ ความสิ้นหวัง จุดจบ ความตาย ความชั่ว ความลับ ทารุณ โหดร้าย ความเศร้าหนักแน่น เข้มแข็ง อดทน มีพลัง
- **สีชมพู** ให้ความรู้สึก อบอุ่น อ่อนโยน นุ่มนวล อ่อนหวาน ความรัก เอาใจใส่ วัยรุ่น นุ่มสาว ความน่ารัก ความสดใส
- **สีเทา** ให้ความรู้สึก เศร้า อาลัย ท้อแท้ ความลึกลับ ความหดหู่ ความชรา ความสงบ ความเยียบ สุภาพ สุขุม ถ่อมตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลวดลาย (Pattern) ลวดลายมีทั้งลวดลายจากธรรมชาติ และลวดลายที่คิดประดิษฐ์ขึ้น เช่น ลวดลายของเนื้อไม้ ลวดลายของหนังสือลวดลายของผ้า



ภาพที่ 2.43 ลวดลายพื้นผิวต่างๆ

ที่มา : วรณิกัด สหสมโชค. 2554:11

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้นจะต้องทราบก่อนเสมอว่าจะออกแบบเพื่อตอบสนองอะไรใครและออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทใด แล้วค่อยเลือกลักษณะการออกแบบว่าจะออกแบบตามรูปร่าง ตามการติดตั้ง หรือจะออกแบบตามสถานที่ เป็นต้น จากนั้นจึงตัดสินใจเลือกใช้ประเภทโครงสร้าง วัสดุ และสีสันทันให้เหมาะสมกับงานตามลำดับขั้นตอนเพื่อช่วยให้กระบวนการผลิตง่ายขึ้นและป้องกันการเกิดปัญหาความผิดในแต่ละขั้นตอนให้น้อยที่สุด ชิ้นงานที่จะได้จะรับจะเกิดประโยชน์สูงสุดในทุกๆ ด้าน

2.10 ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์และกรรมวิธีการผลิต

คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์

- (1) ความแข็งแรง (Strength) คือ ความสามารถในการรับแรงได้โดยไม่ทำให้วัสดุแตกหักหรือเกิดการเสียหาย ความแข็งแรงนี้สามารถแยกออกเป็น
 - (1.1) ความแข็งแรงในการรับแรงดึง
 - (1.2) ความแข็งแรงในการรับแรงอัด
 - (1.3) ความแข็งแรงในการรับแรงเฉือน
- (2) ความแข็งแรงของผิว (Hardness) คือ คุณสมบัติของวัสดุในการต้านทานต่อการสึกหรอหรือการขีดข่วนหรือแรงกด วัสดุที่แข็งแรงจะกดวัสดุที่อ่อนกว่าให้เป็นรอย
- (3) ความเปราะ (Brittleness) ลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์เมื่อนำวัสดุมางอหรือทุบกระแทก วัสดุนั้นแตกหักเป็นเสี่ยงๆ ง่าย แทนที่จะโค้งงอ เรียกว่าเป็นวัสดุเปราะ
- (4) ความสามารถในการยืดหยุ่น (Ductility) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถที่จะดึงหรืออัดให้ยืดตัวออกได้ง่ายโดยไม่แตกหักหรือขาดออกจากกัน เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง เหล็กกล้า ทองเหลือง และพลาสติก เป็นต้น
- (5) ความสามารถในการบิดงอและอัดรีดขึ้นรูปได้ (Malleability) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถบิดงอและอัดรีดขึ้นรูปไม่แตกหักคล้ายกับความสามารถในการยืดตัว เช่น โลหะอ่อนสามารถบิดงอได้ดีกว่าโลหะแข็ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) ความสามารถในการยืดหยุ่นตัว (Elasticity) คือคุณสมบัติในการคืนตัวสู่ที่เก่าภายหลังจากการถูกแรงดึงหรืออัด เช่น แท่งยาง เมื่อเราดึงออกจากกัน เมื่อปล่อยมือแท่งยาวจะหดคืนที่เดิม เป็นต้น

(7) ความสามารถในการนำหรือเป็นฉนวนไฟฟ้า (Electrical Conductivity) คือวัสดุที่ยอมให้ไฟฟ้าไหลได้ดี เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น และวัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย เช่น ยาง พลาสติก เป็นต้น

(8) ความสามารถในการนำความร้อน (Heat Conductivity) คือวัสดุบางอย่างสามารถทำให้ความร้อนไหลผ่านได้ดี เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น และวัสดุบางอย่างไม่ยอมให้ความร้อนไหลผ่านได้ง่าย เช่น กระจาดาชานอ้อย ไม้ และใยแก้ว เป็นต้น

2.10.1 วัสดุสำหรับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้

2.10.1.1 โลหะ

วรรณิภัก สหสมโชค (2554 : 74-75) กล่าวว่า โลหะเป็นอินทรีย์สารซึ่งได้จากแร่ธาตุ ส่วนใหญ่มีลักษณะเด่น คือ มีผิวมันวาว มีค่าการนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มีความเหนียวและแข็งแรงสูง จุดหลอมเหลวสูง มีค่าความถ่วงจำเพาะสูง เคาะมีเสียงกังวาน ตีให้เป็นแผ่นดึงเป็นเส้นลวดได้ โลหะมีหลายชนิดแต่ชนิดที่มีความสำคัญและใช้กันมากในอุตสาหกรรม คือ เหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม ดีบุก สังกะสี ฯลฯ

โลหะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous metals) และโลหะกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็ก (Nonferrous metals)

โลหะกลุ่มเหล็ก

โลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous metals) คือโลหะที่มีธาตุเหล็กเป็นธาตุผสมหลักและมีธาตุอื่นๆ ผสมอยู่บ้างเล็กน้อย เช่น เหล็กหล่อ เหล็กกล้าชนิดต่างๆ

โลหะกลุ่มเหล็ก สามารถแบ่งได้เป็นหลายชนิด คือ แบ่งตามวัสดุประกอบทางเคมี เช่น เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสม โลหะผสมต่ำ ฯลฯ

แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต เช่น เหล็กกล้าชนิดรีดร้อน เหล็กกล้าชนิดรีดเย็น ฯลฯ

แบ่งตามคุณสมบัติเฉพาะ เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าทนสึก เหล็กกล้าทนความร้อน ฯลฯ

โดยทั่วไปนิยมแบ่งชนิดเหล็กตามส่วนผสมของธาตุสำคัญๆ 2 ธาตุที่มีในเหล็กคือ ธาตุคาร์บอนและซิลิคอน ซึ่งแบ่งเหล็กออกเป็น 2 ชนิด คือ เหล็กกล้า (Steel) และเหล็กหล่อ (Cast iron)

เหล็กกล้า

เหล็กกล้าเป็นโลหะที่สำคัญและนิยมใช้ในวงการอุตสาหกรรม มีคุณสมบัติเหนียวกว่าเหล็กหล่อแต่แข็งแรงน้อยกว่า ไม่เปราะแตกหักง่าย สามารถขึ้นรูปด้วยการรีด ตีดึงหรือตัดได้ดี เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนอยู่ไม่เกิน 1.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนอยู่น้อยกว่า 1.4 เปอร์เซ็นต์ และมีซีตงกรันกระจายอยู่ 1-3 เปอร์เซ็นต์ จะเรียกว่า เหล็กอ่อน (Wrought iron) ได้แก่

(1) เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon steel) เป็นเหล็กที่มีส่วนผสมของคาร์บอนเป็นเหล็กน้อยกว่า 1.4 เปอร์เซ็นต์ แต่มีสารอื่นผสมอยู่ด้วย ซึ่งติดมากับเนื้อเหล็กตั้งแต่เริ่มการผลิตสินแร่ ดังนั้นเหล็กกล้าคาร์บอนจึงแบ่งคุณลักษณะตามปริมาณคาร์บอนที่ผสมอยู่เป็น 3 เกรด คือ

เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low carbon steel) เป็นเหล็กที่มีส่วนผสมอยู่ไม่เกิน 0.3 เปอร์เซ็นต์มีคุณสมบัติเหนียวแต่ไม่แข็งแรงนัก สามารถนำไปกลึง ไส เจาะได้ง่าย ใช้ในการสร้างรูปทรงต่างๆ เช่น ทำลวด สกรู สลัก เกลียว แผ่นเหล็กบาง เหล็กฉาก ตัวถังรถยนต์ เหล็กเส้นกลม ไซ ฯลฯ

เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (Medium carbon steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.3-0.7 เปอร์เซ็นต์ มีคุณสมบัติแข็งแรงมาก ใช้ทำรางรถไฟ เพลารถจักร เฟือง หัวค้อน หรืองานที่ต้องการความแข็งแรงมากขึ้น สามารถชุบแข็งได้

เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High carbon steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.7-1.4 เปอร์เซ็นต์มีคุณสมบัติแข็งแรงและแข็ง ใช้ทำเครื่องมือต่างๆ เช่น ดอกสว่าน สกัด กรรไกร เลื่อยตัดเหล็ก เครื่องมือช่างใบมีดโกน ก่อนจะนำเหล็กชนิดนี้ไปทำเครื่องมือจะต้องชุบแข็งก่อน เมื่อชุบแข็งจะมีคุณสมบัติแข็งแต่เปราะ

(2) เหล็กกล้าผสม เป็นเหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของวัสดุหลายชนิดนอกจากคาร์บอน ยังมีโลหะอื่นๆ เช่น แมงกานีส นิกเกิล โครเมียม วาเนเดียม โมลิบดีนัม โคบอลต์ ทังสแตน ฯลฯ เหล็กกล้าผสม สามารถแบ่งตามปริมาณของวัสดุที่นำมาผสมได้ดังนี้

เหล็กกล้าผสมสูง (High alloy steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีวัสดุอื่นผสมอยู่มากกว่า 8 เปอร์เซ็นต์

เหล็กกล้าผสมต่ำ (Low alloy steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีวัสดุอื่นผสมอยู่ต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์

จากการที่นำวัสดุต่างๆ ผสมเข้าไปในเหล็กกล้า ทำให้เกิดเป็นเหล็กกล้าผสมที่มีคุณสมบัติจากวัสดุที่นำมาผสมจึงทำให้เหล็กกล้าชนิดนั้นมีชื่อเรียกตามวัสดุที่นำมาผสม เช่น

1. เหล็กกล้าผสมนิกเกิล มีความต้านทานการล้าตัว ทนต่อการกัดกร่อน มีความเหนียวเพิ่มขึ้น ทนต่อ แรงกระแทกได้ดี เหมาะสมกับชิ้นงานที่ต้องการ ทนต่อการสึกหรอที่เกิดจากการเสียดสี

2. เหล็กกล้าโครเมียม มีความแข็งแรง ทนต่อการสึกหรอ มีคุณสมบัติ

3. เหล็กกล้าผสมโมลิบดีนัม ทนความร้อนได้ดี สามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ดี

4. เหล็กกล้าผสมวาเนเดียม ช่วยทำให้เหล็กกล้ามีเม็ดเกรนละเอียดดีมาก สามารถรักษาความแข็งที่อุณหภูมิสูงได้

5. เหล็กกล้าแมงกานีส เพิ่มความแข็งแรงและความแข็งมากขึ้นในทางปฏิบัติจริงไม่นิยมใช้

6. แมงกานีส เป็นธาตุผสม เพราะแมงกานีสจะทำให้ความเหนียวลดลง

7. เหล็กผสมทังสแตน ในอุตสาหกรรมจะผสมทังสแตนในเหล็กที่ต้องการความสูง และสามารถทนต่อความร้อนสูงด้วย

8. เหล็กกล้าผสมไทเทเนียม มีความแข็งแรงสูงมาก

9. เหล็กกล้าผสมซิลิคอน เหล็กผสมซิลิคอนจะมีคุณสมบัติให้จุดล้าของโลหะ (Yield point) ของเหล็กสูงขึ้น

10. เหล็กกล้าผสมโคบอลต์ มีความแข็งแรงสูง สามารถรักษาความแข็งไว้ได้ในอุณหภูมิสูงในกรณีที่ต้องการคุณสมบัติ เช่น เหล็กทำเครื่องมือตัดหรือทำแม่เหล็กถาวร

11. เหล็กกล้าผสมอะลูมิเนียม มีความแข็งแรงสูง

12. เหล็กกล้าไร้สนิม ป้องกันการเกิดสนิมและการกัดกร่อนจากสารเคมีประเภทกรดบางชนิด เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถนำไปใช้งานต่างๆ ได้มากมายโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับอาหารและเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น มีด ช้อน ภาชนะบรรจุของเหลว หม้อ ภาต อ่างล้าง ฯลฯ

13. เหล็กกล้าในท้องตลาดเมืองไทยจะใช้กันมากเพียง 2 ชนิด คือ 36 x 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกัน จนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3 x 8 ฟุต และ 4 x 8 ตามลำดับ

2.10.1.2 ไม้

การเลือกใช้ไม้ ที่สำคัญๆ คือ

(1) ไม้มีทิศทางของลายไม้(wood grain)อย่างชัดเจน ส่งผลกับทิศทางการรับแรง การขยายและหดตัว

(2) ไม้มีการขยายและหดตัว มากน้อยตามลักษณะของการแปรรูปถ้าเราอยากจะรู้ว่า เราควรเลือกใช้ไม้อย่างไร เราควรจะทำความเข้าใจก่อนว่า ไม้ที่เราใช้มันมายังไง จริงๆแล้ว มันเริ่มจาก ต้นไม้! (ตกใจละสิ ไม่เคยรู้เลยสินะ)

ลักษณะแนวของลายไม้ (Wood Grain)

การเข้าใจเรื่องเส้นหรือ “ลายไม้” เป็นเรื่องสำคัญทิศทางของลายไม้ก็คือทิศทางของเส้นใยไม้ขณะเจริญเติบโตนั่นเอง การนำไม้มาใช้ทำงานต้องคำนึงถึง เช่น

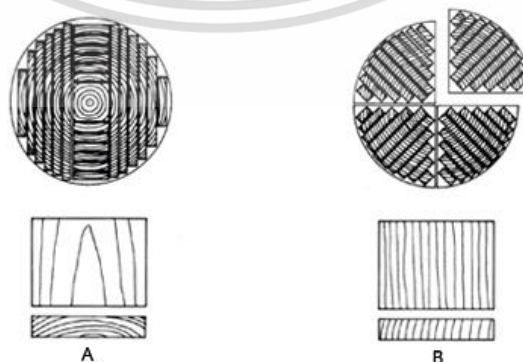
- (1) ต้องรับแรงมากไหม
- (2) ต้องการกว้างยาวขนาดไหน?
- (3) ต้องการโชว์ลวดลายของไม้หรือไม่?
- (4) ลักษณะชิ้นงานที่ทำ รองรับการยึดหดตัวได้มากแค่ไหน

ผลิตภัณฑ์จากไม้ มีสองประเภท ได้แก่

(1) ไม้แปรรูป (Lumber) หรือไม้เป็นท่อนๆหน้าตัดสี่เหลี่ยมที่เราเห็นกันทั่วไปในการแปรรูปไม้จากท่อนซุงมาเป็นไม้หน้าตาสี่เหลี่ยมที่เรานำมาใช้ เขาจะต้องเอาไม้มาเลื่อยตามแนวยาวเสียก่อน ซึ่งวิธีการเลื่อยท่อนซุงนั้น มีหลากหลายวิธีมาก แต่วิธีการที่นิยมมีอยู่ 2 แบบ คือ

A. Plain Sawn หรือ Flat Sawn เป็นวิธีที่ผลิตไม้ได้ง่ายที่สุด จึงได้ไม้ที่มีต้นทุนน้อยที่สุด

B. Quarter Sawn เป็นวิธีการเลื่อยที่ซับซ้อนกว่า โดยจะต้องเลื่อยไม้แบ่งเป็น 4 ส่วนก่อน แล้วจึงตัดไม้เป็นแผ่น ซึ่งก็มีวิธีการตัดท่อน 1/4 ของซุงที่ได้นี้ อีกหลายวิธีด้วยกัน ตามภาพ



ภาพที่ 2.44 แสดงการตัดแบ่งไม้ด้วยวิธี Plain Sawn และ Quarter Sawn

ที่มา : ประพนธ์ กุลประสูติ, 2553: 19

การเลือกใช้ไม้แปรรูป

เลือกจากความแข็งแรงของผิวไม้(เป็นรอยยากหรือง่าย) ความแข็งแรงของเนื้อไม้ (รับน้ำหนักได้มากหรือน้อย) ความสวยงาม(ลายไม้) การยืดหดตัวของไม้(ชนิดของไม้และกระบวนการแปรรูป)

(1) **แบ่งตามความแข็งแรงของไม้** เป็นที่ถกเถียงกันมากเรื่องเกี่ยวกับการแบ่งประเภทไม้ตามความแข็ง โดยเฉพาะไม้สัก แหล่งข้อมูลหนังสือของกรมป่าไม้ที่ กส.0702/6679 ลงวันที่ 3 พฤษภาคม 2517 ที่แบ่งแยกประเภทไม้ออกเป็นสามกลุ่มโดยยึดเอาค่าความแข็งแรงเป็นอธิบายเพิ่มเติมในแต่ละประเภทถึงความเข้าใจโดยทั่วไป

ไม้เนื้ออ่อน มีความแข็งแรง ต่ำกว่า 600 กก./ลบ.ซม. มีความทนทานต่ำกว่า 2 ปี โดยทั่วไปแล้วช่างอาจจำแนกไม้เนื้ออ่อนว่า เป็นไม้ที่เลื่อย ไซ และตกแต่งง่าย เอามาทำงานง่ายๆ ได้ดี (ส่วนใหญ่ที่ผมใช้ก็คือประเภทนี้) ใช้ทำงานตกแต่ง งานเครื่องใช้ในบ้าน มีน้ำหนักเบา แต่ไม่ค่อยมีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ไม่มาก และไม่ค่อยทนทาน เช่น ไม้ยางพารา ไม้ฉำฉา ไม้กระท้อน ไม้ทุเรียน ฯลฯ

ไม้เนื้อแข็งปานกลาง มีความแข็งแรง ระหว่าง 600-1,000 กก./ลบ.ซม. มีความทนทานระหว่าง 2-6 ปี โดยทั่วไปแล้วช่างอาจจำแนกไม้เนื้อแข็งปานกลางนี้ว่า เป็นไม้ที่เลื่อย ไซ และตกแต่งได้ยาก เนื้อไม้จะแน่นกว่า มีลายไม้ละเอียดกว่า ไม้เนื้ออ่อน เพราะมักจะเป็นไม้ที่โตช้ากว่าวงปีจะถี่กว่า มีน้ำหนักมาก แข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักได้มาก เช่น ไม้มะม่วง ไม้สน ไม้ยมหอม ฯลฯ

ไม้เนื้อแข็ง มีความแข็งแรงมากกว่า 1,000 กก./ลบ.ซม. มีความทนทานมากกว่า 6 ปี เป็นไม้ที่โตช้าที่สุด ลายไม้ละเอียดที่สุดในสามประเภท เป็นไม้ที่เลื่อย ไซ และตกแต่งได้ยากมาก มีน้ำหนักไม่มาก แต่แข็งแรงกว่าไม้เนื้อแข็ง มักนำมาใช้ทำโครงสร้าง บ้าน เช่น เสาและคานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ ตัวอย่างเช่น ไม้แดง ไม้ตะเคียน ไม้เต็ง ไม้สัก ฯลฯ

ไม้สัก กับ ไม้สน นั้นเป็นไม้ที่มีค่าความต้านแรงดัน พอกันกัน คือประมาณ 100-106 นิวตัน/ตร.มม. แต่ไม้สักอาจมีความทนทานได้มากกว่า 10 ปี ในขณะที่ไม้สนอาจมีความทนทานได้เพียง 2-6 ปี นั้นเป็นสาเหตุที่ไม้ทั้งสองถูกจัดอยู่ในกลุ่มความแข็งที่ต่างกัน

(2) **แบ่งตามลักษณะการแปรรูป** พูด่ง่ายๆคือดูว่ามันมาจากส่วนไหนของต้นไม้ ซึ่งมีผลต่อทิศทางการยืดหดตัวของไม้ เนื่องจากไม้เป็นสิ่งมีชีวิต ถึงแม้ว่าจะนำมาแปรรูปแล้วก็ตาม ไม้ยังคงมีการดูดและคายความชื้นอยู่ตลอดเวลาทำให้มีการยืดหดตัวของแต่ละส่วนแตกต่างกันตามลักษณะของเนื้อไม้ส่วนนั้นๆ

การหดตัวของไม้ที่ตัดออกมาจากส่วนต่างๆ

วิธีการแยกประเภทของลายไม้ โดยดูจากลายไม้ด้านตัดขวางการแบ่งประเภทไม้แปรรูป โดยการดูจาก End Grain หรือด้านตัดขวางของไม้ลักษณะ ลายไม้ในการเลื่อยแบบต่างๆ

– ไม้ Flat Sawn หรือ Plain Sawn มีลักษณะเส้นวงปีที่ยาวไปตามความกว้างของหน้าไม้หรือทำมุมกับหน้าไม้ไม่เกิน 30° ลายบนหน้าไม้จะเป็นลายภูเขา ไม้แบบนี้จะมีการบิดตัวในลักษณะ Cup คือเป็นการโค้งแอ่นตามภาพ และมีการยืดหดตามความกว้างของหน้าไม้ ไม้แบบนี้เราจำเป็นต้องคำนึงถึงการนำมาใช้งานมากที่สุด เพราะมีการบิดตัวมากที่สุดนั่นเอง โดยปกติไม้ชนิดนี้จะมีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุดเพราะเลื่อยแปรรูปง่ายที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบิด แอนของไม้

- ไม้ Rift Sawn มีลักษณะเส้นวงปีที่ทำมุมเฉียงกับหน้าไม้ หรือทำมุมระหว่าง 30°-60° มีลักษณะลายบนหน้าไม้เป็นลายเส้นตรงเรียบๆ ไม้แบบนี้จะมีการบิดงอน้อยกว่า ไม้แบบ Flat Sawn

- ไม้ Quarter Sawn มีลักษณะเส้นวงปีที่ตั้งฉากกับหน้าไม้ หรือ ทำมุมกับหน้าไม้ ตั้งแต่ 60°-90° มีลายบนหน้าไม้ตรงโดยมีลายพิเศษที่เห็นได้ชัดในไม้บางชนิดเช่นไม้โอ๊ค เรียกว่า Ray fleck pattern (Medullary Rays) ไม้แบบนี้จะเป็นไม้ที่มีความเสถียรทางด้านรูปทรงมากที่สุด เหมาะมากกับการนำมาทำหน้าโต๊ะ หรือลังไม้ (แบบที่เขาใช้หมักไวน์) เพราะแทบไม่มีการขยายตัวตามความกว้างเลย

การซื้อไม้แปรรูป

เวลาไปซื้อไม้ ให้คิดไปก่อนว่า ต้องการไม้ชนิดใด? ต้องใช้ไม้ขนาดหน้าตัดเท่าไรวางยาวเท่าไรบ้าง? ต้องการคุณภาพไม้เกรดไหน? ต้องการไม้ที่ใส่เรียบมาแล้วก็ด้าน? (โดยปกติถ้าเราไม่มีเครื่องไสหรือกบ ก็ควรเลือกไม้ที่ไสมาเสร็จแล้วทุกด้าน)

ขนาดของไม้

โดยปกติไม้แปรรูปจะมีทั้งแบบไสแล้ว(ปรับผิวเรียบแล้ว) ทั้งไสหน้าใดหน้าหนึ่ง และไสทั้งสองหน้า กับแบบที่ยังไม่ได้ไส(เป็นไม้ที่ยังมีผิวที่ไม้เรียบต้องเอามาไสอีกที) ขนาดที่ระบุเวลาขายจะมีขนาดใหญ่กว่าไม้เล็กน้อย เนื่องจากไม้จะมีการหดตัวเล็กน้อยเมื่อมีค่าความชื้นลดลง และถ้าไสสองหน้าแล้วก็จะบางลงอีก เช่น ไม้ขนาดหน้าตัด 2x4 นิ้ว จะมีขนาดจริงๆแค่ 1 1/2 x 3 1/2 นิ้ว เท่านั้น จะให้ง่ายก็คือ พกตลับเมตรไปด้วยเวลาซื้อ แล้วก็วัดเอาอันไหนใกล้เคียงกับที่อยากได้ ก็อันนั้นแหละ!

การคิดราคาไม้

โดยปกติจะคิดราคาไม้เป็นปริมาตร มีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต (ลบ.ฟุต) ซึ่งก็คือ ขนาด ฟุตxฟุตxฟุต (หนึ่งฟุตมี 12 นิ้ว) ซึ่งปกติไม้แปรรูปเขาจะให้ขนาดความกว้าง x ความหนา เป็น นิ้ว x นิ้ว อยู่แล้ว แต่ปัญหามันอยู่ที่ว่า มันมีแต่ไม้สักกับไม้นำเข้าบางชนิดเท่านั้น ที่เขาให้ความยาวเป็นฟุต ส่วนไม้อื่นๆ จะให้ความยาวเป็นศอก (ครึ่งเมตร) ไม่ก็เป็น เมตร เพื่อให้เข้าใจแบบง่ายๆก่อน เรามาลองคิดราคาไม้สักกันก่อนดีกว่า ตัวอย่าง ไม้สักหน้า 1x4 นิ้ว ยาว 3 ฟุต จะมีปริมาตร 1/12 ฟุต(หนึ่งนิ้ว) x 4/12 ฟุต(สี่นิ้ว) x 3 ฟุต = (1x4x3) / (12x12)=0.0833 ลบ.ฟุต ถ้าราคาไม้สัก เท่ากับ 2,500 บาท/ลบ.ฟุต แปลว่าไม้ท่อนนี้ราคา 0.0833 x 2,500 = 208.25 บาท และเนื่องจากปกติไม้แปรรูปเขาจะให้ขนาดความกว้าง x ความหนา เป็น นิ้ว x นิ้ว อยู่แล้ว เพราะฉะนั้นแปลว่า ยังไงเราก็ต้องหาร 12 ทั้งความกว้าง และความหนา เขาจึงใช้สูตร (นิ้ว x นิ้ว x ฟุต) /144 เป็นสูตรลัดในการหาปริมาตรไม้สัก

ในการคิดปริมาตรไม้เบญจพรรณอื่นๆที่มีความยาวเป็นเมตรต้องเปลี่ยน เมตรเป็น ฟุตให้ได้เสียก่อน 1 นิ้ว = 2.54 ซม. เพราะฉะนั้นไม้วาง 1 เมตร = 100 ซม. = 100 / 2.54 นิ้ว ตัวอย่าง ไม้แดงหน้า 1x4 นิ้ว ยาว 3.5 เมตร (7 ศอก) จะมีปริมาตร 1/12 ฟุต(หนึ่งนิ้ว) x 4/12 ฟุต (สี่นิ้ว)x350/2.54(เป็นนิ้ว)/12เป็นฟุต = (1x4x3)/(12x12)= 0.319 ลบ.ฟุตถ้าราคาไม้แดง เท่ากับ 800 บาท/ลบ.ฟุต แปลว่าไม้ท่อนนี้ราคา 0.319 x 800= 255.2 บาทและเช่นเดียวกับการคิดไม้สัก เขาก็ได้ทำการคำนวณเลขคงที่ แล้วแปลงเป็นสูตรลัด ได้ดังนี้ (นิ้ว x นิ้ว x เมตร x 0.0228)

(2) วัสดุไม้แผ่น (Sheet Goods)

นอกจากการใช้ไม้เป็นท่อนๆแล้ว ยังมีวัสดุที่ทำจากไม้อีกหลายชนิดที่มาในรูปแบบแผ่นๆ โดยทั่วไปจะมีขนาดมาตรฐาน คือ 4 ฟุต x 8 ฟุต ซึ่งวัสดุแผ่นใหญ่แบบนี้ เหมาะสำหรับทำชิ้นงานที่ใหญ่เกินกว่าความกว้างของไม้จริง (ทุกวันนี้ หาไม้หน้ากว้างยากมาก และมีราคาแพง) ราคาไม้แผ่นจะคิดเป็นแผ่นเลย เพราะโดยส่วนใหญ่ขายเป็นขนาดมาตรฐาน โดยที่ผมนจะแบ่งแยกไม้แผ่นตามโครงสร้างและวิธีการขึ้นรูปนะครับ โดยจะเรียงลำดับจากไม้ที่แข็งแรงทนทานน้อยที่สุด ไปจนถึงมากที่สุด

(2.1) ไฟเบอร์บอร์ด (Fiberboard)

เป็นไม่วิศวกรรมที่สร้างขึ้นจากเส้นใยของไม้ (Woodfiber) ตัวอย่างเช่น เศษไม้ ชี้เลื่อย คำว่าไฟเบอร์บอร์ดนั้น บางครั้งใช้เรียกแทน ไม้ปาร์ติเคิล (Particleboard) อีกด้วย ไม้ในกลุ่มนี้จะมีสารเคมีที่ใช้ในการประสานเนื้อไม้ค่อนข้างสูง ชี้เลื่อยมักจะมีความหนาที่เล็กมากๆ เพราะฉะนั้นในการทำงานควรระวังการทำงานในสภาวะที่มีการดูดควันและฝุ่นออก รวมถึงสวมหน้ากากในขณะที่ทำงานเพื่อความปลอดภัยต่อระบบทางเดินหายใจ (Chipboard) สร้างมาจากเศษชิ้นไม้ เช่น ชิปไม้ หรือแม้แต่ชี้เลื่อย มาประสานกันโดยสารเคมีและนำมาทำการบดอัดด้วยความดันสูง มีความหนาแน่น 160-450 กก./ม³ ในประเทศไทยมีขายสองแบบ คือชนิดเปลือย (Sanding Board) คือไม่มีการเคลือบปิดผิว เพียงแต่ขัดผิวเรียบมาเท่านั้น กับชนิดเคลือบ (Melamine Faced Board) ซึ่งจะเคลือบแผ่นลามิเนตเป็นสี (นิยมสีขาว) และลวดลายต่างๆ ส่วนใหญ่ปาร์ติเคิลบอร์ดจะถูกนำมาใช้ตามเคาน์เตอร์ หรือนำมาใช้เป็นฉนวน มีขนาดมาตรฐาน กว้าง 4 ฟุต (1220 มม.) ยาว 8 ฟุต (2440 มม.) และมีความหนาให้เลือกหลายขนาด ได้แก่ 9, 12, 15, 16, 18, 19 และ 25 มม.

ข้อดี มีราคาที่ถูกกว่าไฟเบอร์บอร์ดชนิดอื่นๆ มีเนื้อไม้ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันทั้งชิ้น เป็นไม้ที่มีน้ำหนักเบาสุดในบรรดาไฟเบอร์บอร์ดเนื่องจากมีความหนาแน่นน้อย มีโพรงอากาศอยู่มาก

ข้อเสีย ความแข็งแรงน้อยกว่าไฟเบอร์บอร์ดชนิดอื่นๆ ตัวเนื้อไม้มีการขยายตัวได้ง่ายเนื่องจากความชื้นโดยเฉพาะไม้ที่ไม่ได้มีการ ทาสี หรือว่าเคลือบซิลเลอร์ จึงนิยมนำมาใช้ในงานไม้ที่ใช้ในอาคารที่ไม่มีความชื้นสูง ทนความชื้นได้น้อยที่สุดในกลุ่มไม้แผ่น

(2.2) ไม้ MDF (Medium-density Fiberboard)

จากการบดไม้เนื้ออ่อน และมาอัดเป็นชิ้นไม้โดยประสานกันด้วยสารเคมีภายใต้อุณหภูมิและความดันสูง ไม้เอ็มดีเอฟมีความหนาแน่นมากกว่าปาร์ติเคิลบอร์ดทั่วไป โดยเอ็มดีเอฟมีความหนาแน่นประมาณ 600-800 กก./ม³ มีขนาดมาตรฐาน กว้างกว่า 4 ฟุตเล็กน้อย (1,235 มม.) ยาวกว่า 8 ฟุตเล็กน้อย (2,455 มม.) (มีแบบตัดเป็นแผ่นเล็กแบ่งขายตามร้านเครื่องเขียน แต่ราคาต่อหน่วยจะแพงกว่า) และมีความหนาให้เลือกหลายขนาด ได้แก่ 2.6 ,3, 4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19 และ 25 มม.

ข้อดี ราคาถูกกว่าไม้อัด สามารถผลิตได้บางมาก และขึ้นรูปได้ง่ายมาก

ข้อเสีย มีน้ำหนักค่อนข้างมาก เนื่องจากมีความหนาแน่นที่มากกว่า และขณะที่ตัดจะมีปริมาณอนุภาคฝุ่นเป็นจำนวนมากความแตกต่างระหว่าง ปาร์ติเคิลบอร์ด กับ MDF

(2.3) ไม้ฮาร์ดบอร์ด (Hardboard) หรือ HDF (High-density Fiberboard)

มีลักษณะคล้ายกับ MDF แต่มีความหนาแน่น และความแข็งแรงสูงกว่า ฮาร์ดบอร์ดสร้างมาจากเศษไม้ที่มีการบดละเอียด และมีการอัดที่ความดันสูง 900-1450 กก./ม³ ฮาร์ดบอร์ดแตกต่างจากปาร์ติเคิลบอร์ดตรงที่ไม่จำเป็นต้องมีวัสดุประสาน แต่ในการใช้งานนั้นมักจะมีการใส่เรซินเติมเข้าไปบ้าง ฮาร์ดบอร์ดนิยมนำมาใช้ในงานก่อสร้าง เพอร์นิเจอร์ ตู้ และอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ และมักจะนิยมนำมาใช้เป็นผิวชั้นนอกสำหรับทำแรมป์ของสเก็ตบอร์ดอีกด้วย มีขนาดมาตรฐาน กว้าง 4 ฟุต (1220 มม.) ยาว 8 ฟุต(2440 มม.) และมีความหนาให้เลือกหลายขนาด ตั้งแต่ 2-9 มม.

ข้อดี มีความแข็งแรงกว่า MDF สามารถใช้แทนไม้จริงได้ดี ทำรายละเอียดได้มากกว่า MDF และมีสารเคมีน้อยกว่า

ข้อเสีย แพงกว่า MDF และในความหนาเท่ากันจะมีน้ำหนักมากกว่าเนื่องจากความหนาแน่นที่มากกว่า

(2.4) ไม้อัด OSB (Oriented Strand Board Wood)

เป็นอีกนวัตกรรมของไม้วิศวกรรม โครงสร้างหลักประกอบด้วยไม้สนหรือเศษไม้เนื้อแข็ง นำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆบางๆ อัดเป็นแผ่นแล้วนำมาเรียงให้มีลายไม้สลับกันไปมาหลายชั้น คล้ายๆกับการสานตะกร้า จัดเรียงกันไม่ต่ำกว่า 3 ชั้น จากนั้นนำมาอัดกาวเรซินและเติมสารพิเศษ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติต่างๆ ให้กับเนื้อไม้ เช่น ใส่น้ำยากันปลวกและเชื้อราต่างๆ

ปัจจุบันไม้อัด OSB มีให้เลือกใช้หลายชนิด ตามแต่วัตถุประสงค์ของการทำงาน เช่น ไม้อัดชนิดธรรมชาติ (ไม่อบน้ำยากันปลวก) ใช้ทำเป็นไม้ลังหรือพาร์เลต สำหรับวางสิ่งของ หรือใช้ขนส่งสินค้าทั่วไป ไม้อัดชนิดกันปลวกและเชื้อรา สามารถใช้ทำโครงสร้างบ้านได้ทั้งหลัง แต่จะป้องกันปลวกหรือกันเชื้อราได้มากน้อยเพียงใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับน้ำยาที่นำมาอบเนื้อไม้ด้วย โดยผู้ผลิตจะทำสัญลักษณ์หรือแถบสีต่างๆ ไว้ที่ด้านข้างของแผ่นไม้ เพื่อบอกให้รู้ว่าเป็นไม้อัดชนิดใด เช่น ขอบสีเขียวเป็นไม้อัดชนิดธรรมชาติ ขอบสีแดงเข้มเป็นไม้อัดกันปลวกและเชื้อรา ทั้งนี้เราอาจสอบถามกับคนขายได้เลย มีขนาดมาตรฐาน กว้าง 4 ฟุต (1220 มม.) ยาว 8 ฟุต(2440 มม.) และมีความหนาให้เลือกหลายขนาด ตั้งแต่ 8-25 มม.

ข้อดี มีราคาถูกกว่าไม้อัด และถ้าคุณชอบลวดลายของมัน มันก็ดูดิบๆ ดินะ

ข้อเสีย หน้าตามันไม่สวยงามเหมือนไม้อัด ที่เราสามารถเลือกได้ว่าอยากได้ลายไม้แบบไหน เช่น ไม้อัดสัก และมีความแข็งแรงน้อยกว่าไม้อัด

(2.5) ไม้อัด (Plywood)

ไม้อัดเป็นไม้ที่ผลิตจากการนำท่อนไม้มาปอกเป็นแผ่นบางๆ ที่เรียกว่าวีเนียร์ (Veneer) แล้วนำวีเนียร์มาเรียงทับกันโดยสลับลายไม้ ทำมุม 90° ต่อกัน อย่างน้อย 3 ชั้น และเรียงกันเป็นจำนวนคี่เสมอ นำมาติดกันด้วยกาวแล้วอัดด้วยความดันและความร้อน โดยทั่วไปแล้ว ไม้อัดจะแบ่งเป็นหลายเกรดมาก แต่สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ไม้อัดทำแบบ ที่จะผิวไม้ไม่สวยงาม กับไม้อัดสำหรับทำเพอร์นิเจอร์ ที่จะผิวหน้าที่สวยงามเหมือนไม้จริง มีขนาดมาตรฐาน กว้าง 4 ฟุต (1220 มม.) ยาว 8 ฟุต(2440 มม.) และมีความหนาให้เลือกหลายขนาด ตั้งแต่ 3, 4, 6, 10, 15 และ 20 มม. แต่ความหนาของไม้อัดนั้น จะไม่ตรงกับขนาดที่ระบุเสมอไป เช่น ไม้อัดหนา 20 มม.

อาจมีความหนาจริงแค่ 17 มม. เท่านั้น เพราะฉะนั้น การใช้ไม้อัดควรคำนึงถึงความหนาจริงของไม้ด้วย ทางที่ดีคือวัดขนาดจริงก่อนซื้อ

ข้อดี เป็นไม้แผ่นที่มีความสวยงามที่สุดมีลวดลายไม้ต่อเนื่องเป็นแผ่นใหญ่ โดยไม่ต้องติดแผ่นลามิเนต มีความแข็งแรงกว่าไม้ในกลุ่มไฟเบอร์บอร์ดและสามารถรับแรงได้ทั้งสองทาง ในขณะที่ไม้จริงรับแรงได้ดีในทิศทางเดียว ความแข็งแรงในการรับแรงสูงและมีความเสถียรทางด้านขนาดมาก (หมายถึงแทบไม่มีการยืดหดตัวในทิศทางใดเลย) จึงทำให้ไม้อัดเป็นวัสดุที่เราสามารถนำมาสร้างสรรค์งานได้หลากหลายมาก

ข้อเสีย ถึงแม้จะมีลวดลายบนหน้าไม้สวยงาม แต่ไม้อัดยังมีข้อด้อยที่สู้ไม้จริงไม่ได้ คือมีขอบที่ไม่สวยงาม รวมถึงไม่เหมาะกับการเซาะร่อง เพราะการตัดเจาะใดๆจะทำให้เห็นชั้นของไม้อัดที่ไม่สวย โดยปกติเมื่อนำไม้อัดมาใช้ เราจะต้องปิดขอบด้วยวีเนียร์ไม้จริง หรือชิ้นส่วนของไม้จริงเพื่อความสวยงาม

(2.6) ไม้ประสาน (Finger joint board)

ไม้ประสานเป็นการนำไม้จริงท่อนเล็กๆมาต่อกันให้ได้ความยาวเป็นท่อนก่อนแล้วจึงนำมาติดกาวต่อกันเป็นแผ่น มีขนาดมาตรฐาน กว้าง 4 ฟุต (1220 มม.) ยาว 8 ฟุต (2440 มม.) และมีความหนาให้เลือกหลายขนาด แต่ขนาดที่นิยม(มีขายเยอะ) จะเป็น 20 มม.

ไม้อัดประสานมี 2 ชนิด

- 1) แบบการต่อชนิด Butt Joint (ต่อลายเส้นตรง)
- 2) แบบการต่อชนิด Finger Joint (ต่อลายฟันปลา)

ข้อดี ไม้ประสานมีข้อดีตรงที่มีความสวยงามและสัมผัสเหมือนไม้จริง สามารถตัดแต่งลบบุมได้เหมือนกับไม้จริง มีลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ เห็นคนนิยมเอามาทำเฟอร์นิเจอร์กันเยอะ

ข้อเสีย จะว่าเป็นข้อเสียก็ไม่เชิง แต่ไม้ประสานมีลวดลายที่ไม่ต่อเนื่องเหมือนกับไม้จริงหรือไม้อัด และราคาแพงกว่าไม้อัด

2.10.1.3 พลาสติก

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. (2553: 8) กล่าวไว้ว่า พลาสติก คือ วัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัดหรือทั้งสองอย่าง

ตารางที่ 2.10 แสดงพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงด้านคุณสมบัติและตัวอย่างการนำไปใช้ในงานผลิตภัณฑ์ต่างๆ (วรรณภักดิ์ สหสมโชค. 2554 : 84)

| พลาสติกเทอร์โมเซตติง | คุณสมบัติ | ตัวอย่างการนำไปใช้ในงานผลิตภัณฑ์ |
|----------------------|---|---|
| ยูเรีย (Urea) | รับแรงได้พอสมควร | - กาวยูเรีย อุปกรณ์ไฟฟ้าสีอ่อน |
| เมลามีน (Melamine) | รับแรงได้ดีมาก รับแรงอัดและแรงกระแทบได้ดี | - ถ้วยชาม แผ่นพลาสติก ลามิเนต ฯลฯ |
| อีพอกซี (Epoxy) | รับแรงดึงและแรงอัดได้พอสมควร | - กาวอีพอกซี ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

| พลาสติกเทอร์โมเซตติง | คุณสมบัติ | ตัวอย่างการนำไปใช้ในงานผลิตภัณฑ์ |
|---|--|--|
| ฟีนอลิก (Phenolic) หรือ บาเกไลต์ (Bakelite) | รับแรงอัดและแรงบิดงอได้ดี | - ด้ามหม้อ กระทะด้ามเตารีด อุปกรณ์ไฟฟ้าสีเข้ม ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ |
| โพลีเอสเตอร์ (Polyester) | รับแรงได้พอสมควร | - ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ตัวถักรถยนต์ ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ สี โปริรถยนต์ |
| ซิลิโคน (Silicone) | รับแรงได้พอสมควร | - แม่แบบยางในอุตสาหกรรมพลาสติก หล่อ กาวพิเศษเชื่อมตู้ใส่ปลา |
| โพลียูรีเทน (Polyurethane) | ทนการสึกกร่อนได้ดีรับแรงสั่นสะเทือนได้ดี | - ฟองน้ำ เบาะนั่ง ไม้แกะสลักเทียม ฯลฯ |

เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกที่หลอมกลับเป็นของเหลว และอัดเข้าแบบใช้งานใหม่ได้ เป็นพลาสติกที่ใช้ในงานกว้างขวางกว่าแบบแรก พัฒนาจากกระบวนการโพลีเมอร์ที่ใช้เทคโนโลยีอย่างสูง เทอร์โมพลาสติก ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป ดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 แสดงพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกด้านคุณสมบัติและตัวอย่างการนำไปใช้ในงานผลิตภัณฑ์ต่าง (วรรณยุกต์ สหสมโชค. 2554 : 85)

| เทอร์โมพลาสติก | คุณสมบัติ | ตัวอย่างการนำไปใช้ในงานผลิตภัณฑ์ |
|---|--|--|
| อะคริลิก (Acrylic) | รับแรงดึงและแรงอัดได้ โครงสร้างแข็งแรง | - ป้ายยี่ห้อ ป้ายโฆษณา กรอบพระ ฯลฯ |
| ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbons หรือ เทฟลอน (Teflon)) | ทนความร้อนได้ดีและรับแรงดึงได้พอสมควร | - เคลือบภายในหม้อ กระทะ มีสีน้ำตาลเข้ม เทปสีขาวใช้พันต่อน้ำ ฯลฯ |
| โพลีไมด์ (Polyimide) หรือ ไนลอน (Nylon) | รับแรงดึงและแรงอัดได้พอสมควร | - ผ้าทำซิลสกรีน ขนแปรงสีฟัน ถักเท้า พลาสติกสีขาวที่ใช้ประกอบรวมมาย ฯลฯ |
| โพลีเอทิลีน (Polyethylene) | รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย | - ดอกไม้พลาสติก ขวดบรรจุ น้ำมันเครื่อง ฯลฯ |
| โพลีโพรพิลีน (Polypropylene) | มีความคงรูปได้ดี | - ถังบรรจุของร้อน เชือกปอ ถังน้ำ ฯลฯ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

| เทอร์โมพลาสติก | คุณสมบัติ | ตัวอย่างการนำไปใช้ในงานผลิตภัณฑ์ |
|---------------------------------|--|---|
| โพลีสไตรีน (Polystyrene) | มีความคงรูปดีแต่เปราะ ทนความร้อนได้พอสมควร | - กล่องใส่บรรจุภัณฑ์สีพื้นและลูกกวาดตุ๋นวิทย์ โทรทัศน์ ไม้บรรทัด ฯลฯ ในรูปของโฟมใช้ตัดเป้นตัวหนังสือและตกแต่ง |
| เอบีเอส (ABS) | รับแรงอัดและรับแรงดึงได้พอสมควร | - ชิ้นส่วนฝาครอบพัดลมไฟฟ้าและเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ |
| โพลีเอสเตอร์ (Polyester) | รับแรงดึงและแรงอัดได้ดี | - เส้นใยทอเสื้อผ้า फिल्मถ่ายรูปฟิล์มไมล่า เทปบันทึกเสียง ขวดน้ำอัดลม ฯลฯ |
| พีวีซี (Polyvinyl Chloride PVC) | รับแรงดึงได้พอสมควรและรับแรงอัดได้ | - ฉ้ายาง หนังสืเยม ท่อเอสลอน สายยาง ฉีดน้ำ สายไฟฟ้า ขวดน้ำมันพืช ฯลฯ |
| โพลีคาร์บอนเนต (Polycarbonate) | รับแรงดึงและแรงอัดได้ดี | - ขวดน้ำชนิดดี กล้องถ่ายรูปรุ่นใหม่ ฯลฯ |

กระบวนการแปรรูปพลาสติก

การแปรรูปพลาสติกมีหลายวิธีการขึ้นอยู่กับชนิดผงหรือเม็ดพลาสติกและรูปทรงที่ต้องการ กระบวนการแปรรูปมีหลายวิธีดังนี้

(1) การเข้าไปแบบโดยใช้อัด (Compression molding) เป็นกระบวนการที่ใช้กับพลาสติกพวกที่มีการเปลี่ยนโครงสร้างจากความร้อน (Thermosetting) โดยมีการนำผงหรือเม็ดพลาสติกใส่ลงในแบบอัดร้อน อัดด้วยความร้อน 120-205 องศาเซลเซียส ครึ่งบนของแม่แบบกดอัดวัสดุให้อยู่ในสภาพหลอมเหลวเข้าไปในร่องแบบ หลังจากกดขึ้นงานจะแข็งตัว และแม่แบบด้านบนจะเปิดออกจากรุนั้นจึงนำชิ้นงานออก

สำหรับเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) บางชนิดอาจผลิตด้วยขบวนการอัดได้เช่นกัน แต่กระบวนการของการใช้ความร้อนและหล่อเย็นอย่างรวดเร็วของแม่แบบจะมีขั้นตอนยุ่งยากกว่ารูปแบบระบบเครื่องกดที่ใช้กันทั่วไปจะเป็นเครื่องกดไฮดรอลิกและการกดด้วยมือ ในบางโรงงานใหญ่จะใช้เครื่องกดแบบอัตโนมัติโดยมีแขนกล (Robot) ช่วยในการนำชิ้นงานออกจากแม่แบบ

(2) การเข้าไปแบบโดยการถ่าย (Transfer molding) ใช้กับพลาสติกพวกเทอร์โมเซตติง วิธีการเมื่อผงหรือเม็ดพลาสติกอยู่ในสภาพกึ่งเหลว มันจะถูกผลักดันหรือเคลื่อนเข้าไปในร่องแบบผ่านรูเทแบบโดยการถ่ายแบบ จะใช้เวลาน้อยกว่าการอัดเข้าแบบที่ใช้แรงกด (Runner) รูเทและแองทั้งราคาแม่แบบจะมีราคาแพงกว่าแม่แบบที่ใช้กระบวนการอัด

(3) การเข้าแบบโดยการใช้อัดฉีด (Injection molding) สามารถใช้กับพลาสติกพวกเทอร์โมเซตติงและเทอร์โมพลาสติกแต่กระบวนการต่างกัน การเข้าแบบโดยใช้การอัดฉีดของเทอร์โมพลาสติกจะถูกเปลี่ยนรูปจากเม็ดเป็นของเหลวแล้วฉีดเข้าในแบบรอการแข็งตัว จากนั้นจะถูกอัดด้วยลูกกระทุ้งอากาศพลาสติกจะถูกส่งไปหน่วยให้ความร้อนจากการผลัดดันของลูกกระทุ้งทำให้พลาสติกถูกหลอมเหลวขึ้น จากนั้นลูกกระทุ้งจะฉีดวัสดุหลอมเหลวผ่านหัวฉีดของเครื่องดันอากาศออกจากโพรงแม่แบบพลาสติกส่วนที่สัมผัสกับผนังเย็นของแบบจะเย็นลงวงและแข็งตัวทำให้สามารถนำชิ้นงานออกมาด้วยเข็มกระทุ้ง (Ejector pin) การเข้าแบบโดยใช้การอัดฉีดจะใช้เวลาอันน้อยและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อพลาสติกบาง

ส่วนการเข้าไปแบบโดยการอัดฉีดของพลาสติกเทอร์โมเซตติง (Thermosets) จะทำการอัดฉีดได้ด้วยการเข้าแบบด้วยวิธีเจต (Jet molding) ด้วยวิธีการใช้เครื่องอัดฉีดด้วยสลักเกลียวที่ขับเคลื่อนกลับไปมา (Reciprocating screw injection machine) โดยที่วัสดุจะถูกป้อนด้วยแรงโน้มถ่วงเข้าไปในสลักเกลียวหมุนสกรูจะทำให้วัสดุอ่อนตัวเหลวลงและถูกผลักไปข้างหน้า เพื่อจะเข้าไปอัดตัวกันในห้องเคลื่อนย้าย (Transfer chamber) โดยมีลูกกระทุ้งอัดวัสดุเข้าไปโพรงแม่แบบ

(4) การเข้าแบบโดยการอัดไหล (Extruding) ใช้กับพลาสติกทั้งเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติงวัสดุพวกเทอร์โมพลาสติก เช่น อนุพันธ์ของเซลลูโลส เรซินของไวนิล โพลีไธรีน ไนลอน ลีเอทีลีน ไนลอน โพลีเอทีลีน โพลีโพรพิลีน สามารถนำไปผ่านขบวนการอัดไหลผ่านแม่แบบเป็นรูปแบบง่าย ๆ ที่มีความยาวไม่จำกัด ขึ้นต่อนักคือ ผงหรือเม็ดพลาสติกจะถูกป้อนรวมกันในบ่อจ่าย (Hopper) และจะถูกผลัดดันผ่านห้องจ่ายความร้อนโดยเกลียวลาน (Spiral screw) ในห้องจ่ายความร้อนพลาสติกจะแปรรูปเป็นมวลสารที่มีความหนืดสูง โดยการอัดไหลผ่านแม่แบบเมื่อพลาสติกถูกส่งผ่านออกจากแม่แบบ จะถูกลดความร้อนลงด้วยอากาศ น้ำ หรือผิวหน้าหล่อเย็น จนเกิดการแข็งตัวบนสายพานลำเลียงเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก

2.10.2 การเคลือบผิววัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์ (ประณต กุลประสูตร. 2553 : 93-96)

การเคลือบผิววัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์โดยมากเพื่อเป็นการตกแต่งและรักษาเนื้อของวัสดุ นั้นๆ ไม่ให้เกิด สนิมหรือสิ่งอื่นรบกวนในการเคลือบผิววัสดุโดยทั่วๆ ไป มีจุดประสงค์ คือ

- (1) เพื่อป้องกันไม่ให้งานเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เสียหาย ผุพังไปเร็วกว่าธรรมดา
- (2) เพื่อช่วยเพิ่มความสว่าง สดใส ให้แก่สภาพแวดล้อมนั้นๆ
- (3) เพื่อความสวยงามเพิ่มความน่าดูยิ่งขึ้น
- (4) เพื่อประโยชน์ในการรักษาความสะอาด อนามัย

2.10.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์งานสี

เครื่องมือและอุปกรณ์งานสีที่เป็นหลักและจำเป็นโดยทั่วไป มีดังต่อไปนี้

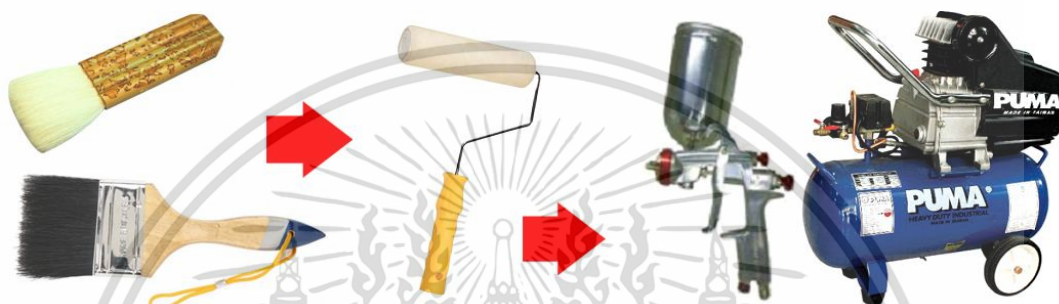
1. เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับปรับแต่ง ชูตเพื่อขัดสีเกา อุดโป้วตามรอยร้าว หรือรูพรุนต่าง ได้แก่ เกรียงชูต - ไขว้สี เครื่องขัดสี เครื่องขัดกระดาษทราย เป็นต้น
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับทาสี ได้แก่ แปรงทาสีชนิดต่างๆ ลูกกลิ้งป็นพ่นสี เครื่องอัดอากาศ เป็นต้น
3. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับภาชนะใส่สี เช่น ถาดสี กระจบองใส่สี ถังใส่สี
4. เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับความปลอดภัย เช่น แว่นตา หน้ากาก เครื่องกรองพ่นสี ถุงมือ บันได นั่งร้าน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.45 เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับปรับแต่ง

ที่มา : <https://goo.gl/cjJ5Fi>, <https://goo.gl/KGukAV>, <https://goo.gl/du7oYw>



ภาพที่ 2.46 เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับทาสี

ที่มา : <https://goo.gl/aH574a>, <https://goo.gl/BfJjX3>, <https://goo.gl/vvkBNq>,
<https://goo.gl/nJi2Mx>, <https://goo.gl/VKccgd>



ภาพที่ 2.47 เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับความปลอดภัย

ที่มา : <https://goo.gl/Eu96BK>, <https://goo.gl/peF2VG>, <https://goo.gl/vmRLw7>,
<https://goo.gl/wuhzGG>, <https://goo.gl/aXtKGG>, <https://goo.gl/gHYyHH>,
<https://goo.gl/rwMVLN>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.48 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทาผนังสี

ที่มา : <https://goo.gl/8cW89Z>, <https://goo.gl/jtZPCB>, <https://goo.gl/wehJbr>

2.10.2.2 สี

การเคลือบผิววัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ การตกแต่งด้วยสี เพื่อให้วัสดุเหล่านั้น เสื่อมสลายได้ง่ายหรือรวดเร็วกว่าธรรมชาติ เช่น ไม้เมื่อถูกความชื้นและออกซิเจนจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้น หรือเมื่อถูกความแห้งชื้นสลับกันอยู่นานๆ เข้า ทำให้เกิดเชื้อรากัดกินเนื้อไม้ให้ผุกร่อนได้ หรือเหล็กเมื่อถูกความชื้นทำ ปฏิกิริยากับเหล็กทำให้เกิดสนิม หรือออกไซด์ของเหล็ก (Iron oxide) ทำให้เนื้อเหล็กกร่อนหายไป เป็นต้น ดังนั้น การทาสีหรือการตกแต่งสีจึงทำขึ้นเพื่อกันความชื้นหรือภัยต่างๆ ที่เข้ามาบกรวนวัสดุนั้น สีแบ่งตามกรรมวิธีได้เป็น 2 ชนิด คือ สีที่เกิดจากการทาและสีที่เกิดจากการพ่น

วัสดุที่นิยมใช้เคลือบผิวเฟอร์นิเจอร์ มีดังนี้

(1) สีน้ำมัน (Oil paint) หรืออีกชื่อหนึ่งเรียกว่า “สีแห้งช้า” เป็นสีที่ประกอบด้วยน้ำมันชักแห้ง ผงสี ตัวทำละลายและสารทำให้แห้ง โดยทั่วไปมีอยู่ 3 ชนิดคือ

(1.1) สีเคลือบอีนาเมล (Enamel) เป็นสีแห้งช้า ประกอบด้วยเนื้อสี น้ำมันชักแห้ง น้ำมันชักเงา สารช่วยแห้ง เป็นสีผสมเสร็จที่บรรจุกระป๋องขนาดต่างๆ พร้อมทั้งใช้ได้ทันที เมื่อนำมาทาหรือพ่นผิววัสดุจะเคลือบหน้า ผิววัสดุได้ดี มีลักษณะเงา (Gloss) และด้าน (Flat) ถ้าต้องการให้สีแห้งทำได้ด้วยการอบด้วยความร้อนจะทำให้สีผิวเรียบและผิวแข็งมากขึ้นตามขนาดและความจำเป็นของงาน การผสมสีเคลือบนั้นจะต้องเลือกเนื้อที่ ที่ต้องการจะทาหรือพ่น

(1.2) สีผสมเสร็จ จะประกอบด้วย เนื้อสี น้ำมันชักแห้ง สารช่วยแห้ง ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันชักเงา เป็นสีที่ผลิตออกมาเป็นกระป๋องนำมาใช้งานได้เลย เพียงแต่เติมน้ำมันผสม (Solvent) ทำให้เหลวเพื่อสะดวกต่อ การใช้งาน

(1.3) สีผสมเอง หมายถึง การนำเนื้อสีที่ทางบริษัทผู้ผลิตมาผสมเอง แต่ยังไม่มีส่วนผสมของน้ำมันลงไป เมื่อนำไปใช้จึงต้องผสมน้ำมันด้วยตนเอง ปัจจุบันไม่นิยมใช้เพราะไม่สะดวก และสีผสมเสร็จมีวิธีการใช้ที่สะดวก สบายกว่า คุณสมบัติของสีน้ำมันมีความหนืด เหนียว เงางาม มีผิวแข็ง เมื่อแห้งสนิทสามารถปิดร่องรอย เส้นและเนื้อวัสดุได้ดี

(2) แล็กเกอร์ (Lacquers) เป็นสีแห้งเร็ว ลักษณะเป็นวานิชใส ใช้กับโลหะและไม้ แล็กเกอร์มีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

(2.1) แล็กเกอร์ชนิดมัน (Gloss lacquer) ลักษณะเป็นของเหลวใส เมื่อนำไปพ่นหรือทาบนผิววัสดุ เมื่อแห้งจะเงางาม

(2.2) แล็กเกอร์ชนิดด้าน (Flat lacquer) เป็นลักษณะของเหลวไม่ใสนัก เมื่อทาหรือพ่นบนผิววัสดุ จะมองดูผิวเนียนเรียบไม่เป็นเงาสะท้อน ทำให้วัสดุนั้นดูเรียบเนียน ลดการเห็นคลื่นของผิวที่ไม่เรียบร้อยและ ลดเงาสะท้อนของวัสดุคุณสมบัติของแล็กเกอร์โดยทั่วไปจะแห้งเร็ว เมื่อเคลือบผิวแล้วมีความแข็งพอสมควรสามารถทนต่อ การขีดขุดได้พอสมควร ง่ายต่อการทำความสะอาด เช็ดถู

(3) เซลแล็ก (Shellac) เป็นวัสดุที่ได้มาจากธรรมชาติ มีลักษณะเป็นแผ่นหรือเกร็ดเล็ก ๆ ใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย เซลแล็กที่นิยมใช้ในท้องตลาดปัจจุบัน มี 3 ชนิด คือ

(3.1) เซลแล็กสีตามธรรมชาติ เซลแล็กชนิดนี้จะมีสีตามธรรมชาติ คือ มีสีน้ำตาลแดง หรือสีน้ำตาลเหลือง ลักษณะเป็นเกร็ด ขายเป็นกิโล การใช้ต้องนำมาผสมกับตัวทำละลาย โดยปกติจะใช้เซลแล็ก 1 กิโลกรัมต่อแอลกอฮอล์ 2.5 ลิตร

(3.2) เซลแล็กสี บางทีเรียกว่า สปีริตสแตน (Spirit Stain) เซลแล็กแบบนี้จะมีสีต่างๆ หลายสีด้วยกันโดยปกติจะขายในลักษณะสำเร็จรูปบรรจุขวดหรือกระป๋อง เช่น เซลแล็กสีแดง สีโอ๊ก สีเหลือง สีประดู่ เป็นต้น

(3.3) เซลแล็กขาว เป็นเซลแล็กที่ได้มาจากธรรมชาติเช่นกันแต่ผ่านการฟอกสีมาแล้วจนกระทั่งไม่มีสีมักจะขายเป็นผงสีเหลืองอ่อน เมื่อนำมาใช้จะต้องผสมกับแอลกอฮอล์ ในอัตราส่วนเซลแล็กขาว 1 ส่วนต่อแอลกอฮอล์ 2 ส่วน แซ่ทิ้งไว้อย่างน้อย 12 ชั่วโมง โดยปกติเซลแล็กขาวนี้ยมนำไปเคลือบสีต่างๆ

(4) โพลียูรีเทน (Polyurethane) เป็นวัสดุที่มีลักษณะใส เป็นมัน แห้งเร็ว สามารถทนทานต่อการขีดขูด และสารเคมี น้ำมัน แอลกอฮอล์ ตลอดจนน้ำมันหล่อลื่นทุกชนิด วิธีใช้ต้องผสมทินเนอร์ ใช้พ่นหรือทาบนผิววัสดุ

(5) อีพอกซีเรซิน (Epoxy resin) เป็นวัสดุเคลือบผิวที่ใช้กับผิวงานได้ทุกชนิด สามารถป้องกัน ความชื้นสูง น้ำ กรด และการขีดขูดต่าง ๆ มีคุณสมบัติแห้งเร็วมาก แข็งแรง

(6) โพลีเอสเตอ์เรซิน (Polyester resin) เป็นวัสดุสังเคราะห์อีกชนิดหนึ่ง การใช้โพลีเอสเตอ์เรซิน ใช้พ่นหรือทำให้มีความหนาประมาณ 4-10 มิลลิเมตร จะจับบนผิวชิ้นงานได้ดีมาก มีลักษณะแข็งและทนทานต่อแรงกระแทกตีมาก มักนิยมใช้ทาหรือพ่นพื้นโต๊ะทำงานหรือโต๊ะอาหารเท่านั้น

2.10.2.3 วัสดุแผ่นเคลือบประสานผิววัสดุ

เป็นวัสดุชนิดแผ่นเรียบที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์โดยปกติเรียกว่า พลาสติกลามิเนต (Plastic laminate) หรือเมลามีน (Melamine) ส่วนใหญ่ใช้เป็นวัสดุปิดทับหน้าไม้อัดหรือเอ็มดีเอฟ เพื่อให้เกิดสี ลวดลาย และความ สวยงาม สามารถทนการขีดข่วนได้ดี มีผิวหน้าหลายชนิด เช่น ชนิดด้าน ชนิดมันวาว ฯลฯ มีกรรมวิธีผลิตแบบ พลาสติกแผ่นบางซ้อน (Laminated plastics)

วัสดุแผ่นเคลือบประสานโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

(1) ส่วนที่เป็นแผ่นที่ปิดกับผิววัสดุ จะทำด้วยพลาสติกชนิดอัดแข็ง ประเภทฟีนอลิก (Phenolic) ฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ (Phenol formaldehyde) และฟีนอลเฟอร์ฟูรัล (Phenol furfural) มีคุณสมบัติทนต่อน้ำได้ดี ทนด่าง สารเคมี และทนต่อการขีดถู ส่วนนี้มักจะเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลเข้ม จนกระทั่งสีดำ

(2) ส่วนที่เป็นสีส้น หรือลวดลาย เป็นส่วนที่ทำให้เกิดความสวยงามกับตัววัสดุ แผ่นเคลือบประสาน จะออกแบบให้มีสีส้นลวดลาย พื้นผิวที่แตกต่างกัน เช่นลายไม้ลายผ้า สีส้นหรือลวดลายต่างๆ

(3) ส่วนที่เคลือบผิวด้านบน ซึ่งจะเคลือบผิวชั้นที่ 2 คือ ส่วนสีส้นหรือลวดลายไว้ มีคุณสมบัติป้องกันน้ำ สารเคมี กรด ต่างๆ วัสดุที่เคลือบมีหลายชนิด เช่น เมลามีนเรซิน (Melamine resin) อีพอกซี (Epoxy) ฟีนอลิก (Phenolic) เป็นต้น การเคลือบผิวจะมีหลายลักษณะ มีชนิดมันวาว ชนิดมัน ชนิดด้าน ชนิดมันกึ่งด้านการเคลือบจะเคลือบหนาประมาณ 1 นิ้ว

วัสดุแผ่นเคลือบประสานจะผลิตออกมาตามขนาดของการใช้งาน เช่น ใช้ปิดหน้าเอ็มดีเอฟ หรือปาร์ติเกิล จะมีขนาดเท่ากับ 4 x 8 ฟุต คือ เท่ากับแผ่นเอ็มดีเอฟหรือปาร์ติเกิลนั่นเอง ขนาดแถบยาวเป็นม้วนใช้สำหรับ ปิดสันขอบของวัสดุ เช่น สันขอบของแผ่นเอ็มดีเอฟ ใช้ตกแต่งผิวของเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

วัสดุแผ่นเคลือบประสานจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ ดังนั้นเวลาใช้งานจะต้องนำมายึดติดกับวัสดุอื่นๆ ที่มีความเรียบ เช่น ไม้อัด เอ็มดีเอฟ ปาร์ติเกิล เป็นต้น โดยใช้กาวยึดวัสดุ แผ่นเคลือบประสานด้วยความร้อน หรือแรงอัด กาวที่ใช้ได้แก่ ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน (Urea formaldehyde resin) กาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ (Melamine formaldehyde) เป็นต้น

นอกจากนี้วัสดุแผ่นเคลือบประสานยังสามารถนำมาใช้กับงานอื่นๆ เช่น ใช้กรุผนังห้อง ใช้ตกแต่งส่วนของอาคารใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

ความปลอดภัยระหว่างการพ่นสี

ประณต กุลประสูตร (2553 : 132) กล่าวไว้ว่า

(1) ห้ามสูบบุหรี่หรือทำให้เกิดเปลวไฟหรือประกายไฟในบริเวณที่มีการพ่นสีอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

(2) เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า และโคมไฟที่ใช้ควรเป็นแบบที่สามารถป้องกันการเกิดประกายไฟได้ (explosion proof)

(3) ห้ามใช้ตัวทำละลายหรือสี ทาหรือพ่นลงบนพื้นผิวงานที่มีอุณหภูมิสูง

(4) ควรจัดให้มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอในบริเวณพื้นที่ทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องทำงานในพื้นที่ๆ จำกัดเนื่องจากอัตราการเกิดระเหยของตัวทำละลายจากการพ่นจะสูงกว่าการทาสีด้วยแปรง และลูกกลิ้งมาก ดังนั้น การพ่นจึงควรได้รับการเอาใจอย่างใกล้ชิดเป็นพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการพ่นในพื้นที่ๆ จำกัด ที่การถ่ายเทของอากาศไม่ดี

2.10.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์นั้นมีมากมายหลายอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์นั้นมีมากมายหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการนำไปใช้งาน และตามความเหมาะสมกับงานนั้นๆ เพื่อความสะดวกในการใช้การประกอบเข้าด้วยกัน รวมทั้งความสวยงามของรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ ในที่นี้ยกตัวอย่างรูปแบบและการใช้งานของ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำไปใช้ประกอบการพิจารณาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550 : 81)

ข้อพิจารณาในการใช้วัสดุและอุปกรณ์

ในการพิจารณารายละเอียดในการใช้วัสดุและอุปกรณ์ ควรคำนึงถึงหัวข้อดังต่อไปนี้

1. วัสดุมีข้อกำหนดของวัสดุอย่างไร และจะใช้วัสดุอะไร
2. วัสดุมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันได้หรือไม่ หาทดแทนได้
3. เลือกซื้อขนาดและปริมาณวัตถุดิบเพื่อลดหรือไม่ ความสิ้นเปลือง
4. สั่งซื้อวัตถุดิบในรูปและลักษณะอื่นได้หรือไม่
5. มีวัสดุอื่นที่มีราคาถูกและสามารถใช้ทดแทนได้หรือไม่
6. ใช้วัสดุที่ดีเพื่อลดความสิ้นเปลืองและเวลาได้หรือไม่
7. วัสดุที่ซื้อสามารถผลิตกับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีได้หรือไม่
8. ใช้เวลาการผลิตมากหรือไม่
9. สั่งซื้อชิ้นส่วนและอะไหล่จากที่อื่นได้หรือไม่
10. การขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ได้รวดเร็วและมีปริมาณมากหรือไม่
11. ราคา

อุปกรณ์สำหรับงานส่วนระบบไฟฟ้า



ภาพที่ 2.49 ปุ่มสวิชเปิด - ปิด

ที่มา : <https://goo.gl/ESX3dT>



ภาพที่ 2.50 ไฟแสดงสถานะ

ที่มา : <https://goo.gl/yUpkvh>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก็เท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.51 สวิตช์ปุ่มกดฉุกเฉิน
ที่มา : <https://goo.g/JQ2xj8>



ภาพที่ 2.52 เบรกเกอร์ 1 สาย
ที่มา : <https://goo.gl/w8NJ5N>

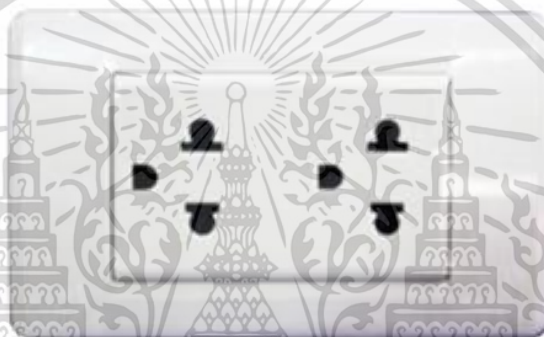


ภาพที่ 2.53 ปลั๊กยางตัวผู้
ที่มา : <https://goo.gl/Hyxv7A>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.53 ปลั๊กเสียบตัวผู้กันฝุ่น
ที่มา : <https://goo.gl/kwmGUf>



ภาพที่ 2.55 เต้ารับ เต้าเสียบ
ที่มา : <https://pantip.com/topic/33427238>



ภาพที่ 2.56 สายไฟ VAF NATION 2x1.5 SQ.MM
ที่มา : <https://www.homepro.co.th/product/1029382>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.57 สาย VCT

ที่มา : <https://goo.gl/JJpC1b>

อุปกรณ์สำหรับงานสวนเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 2.58 ล้อ

ที่มา : <https://goo.gl/JGb4Bx>

ภาพที่ 2.59 มือจับชนิดฝัง

ที่มา : <https://goo.gl/nFmtK7>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.60 เหล็กฉาก

ที่มา : <https://goo.gl/4HeLuk>



ภาพที่ 2.61 รางลิ้นชักรับได้

ที่มา : <https://www.ovisonline.com/18-Drawer-Slides-Bottom-Mount-White-100-lb-P192.aspx>

ภาพที่ 2.55 ตัวหนอนฝังไม้

ที่มา : <https://goo.gl/gUU8Qj>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.55 อะคริลิก

ที่มา : <https://www.chi.co.th/article/article-861/>

อุปกรณ์สำหรับส่วนเสริมเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ 2.56 Slide Stop

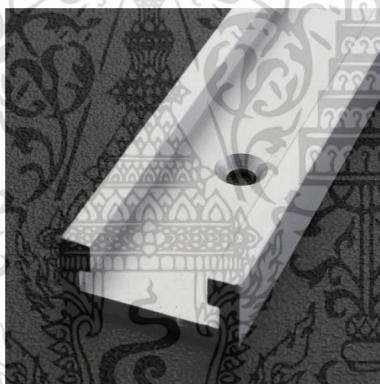
ที่มา : <https://www.26works.com/product/31/fence-flip-stop>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.60 Miter Slider Bar

ที่มา : <https://goo.gl/B4D2zF>



ภาพที่ 2.62 T-SLOT MITER TRACK

ที่มา : <https://www.26works.com/product/31/fence-flip-stop>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.63 T-SLOT MITER TRACK

ที่มา : <https://www.26works.com/product/31/fence-flip-stop>



ภาพที่ 2.64 น็อตสำหรับอลูมิเนียมโปรไฟล์

ที่มา : <https://goo.gl/uCQmuN>



ภาพที่ 2.65 Clamp Lever

ที่มา : <https://goo.gl/18yjmC>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.4 กรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์

ความหมายของการผลิต อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2550 : 107-109) กล่าวไว้ว่า คำว่าการผลิตในภาษาอังกฤษมีที่ใช้กันอยู่ 2 คำ คือ Production และ Manufacturing ซึ่งมีความหมายต่างกัันดังนี้

Production หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นทั้งในรูปของสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภค รวมทั้งด้านบริการต่างๆ ด้วย

Manufacturing หมายถึง การผลิตสินค้าที่สามารถจับต้องได้ในที่นี้จะใช้คำว่า Production เป็นหลัก เพราะมีความหมายกว้างกว่า ซึ่งรวมถึงการผลิตสินค้าและบริการด้วย

ระบบการผลิต

การผลิตเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา จากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การดำเนินการผลิตจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการกระทำก่อนหลังกล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปลงสภาพให้เป็นผลผลิตที่อยู่ในรูปตามต้องการ เพื่อให้การผลิตบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการให้อยู่ในรูปของระบบการผลิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion Process) และการผลิต (Output) ที่อาจเป็นสินค้าและบริการ



ภาพที่ 2.66 ระบบการผลิต

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร 2550:

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านปริมาณคุณภาพ เวลา และราคา ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องนำมารวมไว้ในระบบการผลิต โดยมีการวางแผนและควบคุมการผลิตเป็นแกน กลางกิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในระบบการผลิตนั้นสามารถจัดจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Operation) และการควบคุม (Control)

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านปริมาณคุณภาพ เวลา และราคา ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องนำมารวมไว้ในระบบการผลิต โดยมีการวางแผนและควบคุมการผลิตเป็นแกน กลางกิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในระบบการผลิตนั้นสามารถจัดจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Operation) และการควบคุม (Control)

1. การวางแผน เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ และวางแผนการใช้ทรัพยากรให้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในแผนการผลิตจะกำหนด เป้าหมายย่อยไว้ในแผนกต่างๆ ในเทอมของเวลาที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า และจากเป้าหมายย่อยๆ ที่ถูกกำหนดขึ้นเหล่านี้ ถ้าประสบผลสำเร็จก็จะส่งผลไปยังเป้าหมายหลักที่ต้องการ

2. การดำเนินงานเป็นขั้นตอนของการดำเนินการ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อรายละเอียดต่างๆ ในขั้นตอนการวางแผนได้ถูกกำหนดไว้ในแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว

3. การควบคุม เป็นขั้นตอนของการตรวจตราให้คำแนะนำและติดตามผลเกี่ยวกับการดำเนินงาน โดยใช้การป้อนกลับของข้อมูล (Feed Back Information) ในทุกๆ ขณะทำงานก้าวหน้าไป ผ่านกลไกการควบคุม (Control Mechanism) โดยที่กลไกนี้จะทำหน้าที่ปรับปรุงแผนงานและเป้าหมายเพื่อให้เป็นที่เชื่อแน่ว่าจะบรรลุเป้าหมายหลัก

เป้าหมายของการวางแผนและควบคุมการผลิต

เป้าหมายหลักของการวางแผนและควบคุมการผลิต ก็เพื่อให้ธุรกิจหรือบริษัทสามารถ ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามกำหนดเวลาและเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด

1. เพื่อเปลี่ยนค่าพยากรณ์การขายหรือใบสั่งซื้อให้อยู่ในรูปของแผนงานการผลิตอย่างประหยัดเพื่อให้การดำเนินงานในหน่วยงานต่างๆ มีการประสานงานกันได้ดีขึ้น

2. เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิต โดยพิจารณาถึงการจัดตารางการผลิตของกิจกรรม การใช้แรงงานและเครื่องจักรให้ได้ประโยชน์สูงสุด และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดการดำเนินงานให้เป็นมาตรฐาน การลดการสูญเสียโดยการปรับปรุงคุณภาพของงาน

3. เพื่อช่วยให้การผลิตของผลผลิตเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่มากนัก

4. เพื่อให้มีวัสดุหรือส่วนประกอบต่างๆ จำเป็นต้องใช้ในเวลาที่ต้องการมีอย่างเพียงพอ

5. เพื่อต้องการลดเวลาของงานในระหว่างผลิตให้เหลือน้อยที่สุด

6. เพื่อต้องการลดความจำเป็นที่จะต้องติดตามงานให้น้อยลง

7. เพื่อต้องการลดเวลาในด้านการจัดการและให้คำแนะนำในเรื่องรายละเอียดของงาน

8. เพื่อต้องการรู้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของการผลิตให้รวดเร็วในแต่ละการส่งผลิต

9. เพื่อที่จะได้เผื่อเวลาไว้สำหรับการแก้ไขในกรณีที่มีเหตุขัดข้องเกิดขึ้น

การเลือกเครื่องจักรและกรรมวิธีการผลิต

อดัมส์ คัด สารีบุตร (2550: 117-118) ที่ได้นั้นต้องการเครื่องมือเครื่องจักรที่สามารถผลิตได้คุ้มค่าทาง เศรษฐกิจและมีความแน่นอนเที่ยงตรง ซึ่งขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้เครื่องจักรและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม การเลือกนั้นจะต้องมุ่งถึงปริมาณในการผลิต ปกติเครื่องจักรชนิดหนึ่งๆ จะเหมาะสม กับการผลิต ผลิตภัณฑชนิดหนึ่งๆ ในโรงงานเล็ก หรือการผลิตเป็นรายชิ้นก็จะใช้เครื่องจักรแบบ อเนกประสงค์ เครื่องกลึง เครื่องเจาะ เครื่องไส เป็นต้น เครื่องมือแบบนี้มีราคาถูก ซ่อมบำรุงรักษา ง่าย นอกจากนี้แล้วก็ยังสามารถดัดแปลงใช้กับงานได้หลายอย่าง ส่วนเครื่องจักรที่ใช้กับงาน เฉพาะอย่างควรจะใช้งบประมาณที่ต้องการผลิตจำนวนมากๆ และผลิตภัณฑได้มาตรฐานเดียวกัน เครื่องจักรที่สร้างจะสร้างสำหรับงานเฉพาะอย่าง เช่น เครื่องเจียรระไนลูกสูบหรือเจียรระไน กระจบอกสูบ เครื่องจักรประเภทนี้จะผลิตงานได้เร็วมีคุณภาพ ราคาผลิตภัณฑต่ำ และผู้ปฏิบัติงานก็ไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญสูง

ส่วนเครื่องจักรแบบอเนกประสงค์นั้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความชำนาญสูง ตัวอย่าง การกลึงสลักนั้นอาจจะใช้เครื่องกลึงหรือเครื่องกลึงเกลียวอัตโนมัติ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องรู้เกี่ยวกับงานที่ทำ และต้องมีความชำนาญด้วย สำหรับเครื่องจักรแบบอัตโนมัติการทำงานจะเป็นแบบต่อเนื่องในกรณีนี้ ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญสูง เพราะจะมีผู้ควบคุมที่มีความชำนาญคอย ติดตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพของการทำงานได้ เครื่องจักรประเภทนี้ไม่ค่อยคุ้มค่าทางเศรษฐกิจนัก เพราะว่ามีราคาแพง การซ่อมบำรุงรักษาราคาก็สูง

การเลือกเครื่องจักรและกระบวนการผลิตให้ดีที่สุดเพื่อการผลิตสินค้า ควรจะรู้วิธีการ ผลิตหลายๆ วิธี ข้อที่ควรพิจารณา คือ ปริมาณของผลิตภัณฑ์ คุณภาพ ประโยชน์ใช้สอย และ ซีดจำกัดในการทำงานของเครื่องจักร จากที่กล่าวมาแล้วนั้นเราจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ชิ้นหนึ่งๆ นั้นมีหลายวิธีการที่จะทำการผลิต แต่ก็จะมีเพียงวิธีการหนึ่งเท่านั้นถ้าเราเลือกใช้ได้ถูกต้องจะให้ผลทางเศรษฐกิจมากที่สุด

ตารางที่ 2.12 ความแตกต่างระหว่างเครื่องจักรอเนกประสงค์กับเครื่องจักรเฉพาะประสงค์

| เครื่องจักรอเนกประสงค์ | เครื่องจักรเฉพาะประสงค์ |
|---|--|
| 1. สามารถปฏิบัติงานกับวัสดุได้หลายชนิด | 1. สามารถปฏิบัติงานกับวัสดุได้เฉพาะอย่าง |
| 2. สามารถปรับเครื่องให้ทำการผลิตได้อย่างยืดหยุ่น รับชิ้นงานได้หลายแบบ | 2. ผลิตงานได้น้อยแบบ เพราะออกแบบมาให้ผลิตได้เฉพาะอย่าง |
| 3. ใช้ในกิจการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง | 3. ใช้ในกิจการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง |
| 4. ผลิตสินค้าได้มากชนิด แต่ได้ปริมาณน้อย | 4. ผลิตสินค้าได้น้อยชนิด แต่ได้ปริมาณมาก |
| 5. ใช้คนงานจำนวนมาก และต้องมีทักษะสูง | 5. ใช้คนงานน้อย และทักษะไม่สูง |
| 6. ราคาถูก | 6. ราคาแพง |
| 7. หาซื้อง่าย | 7. หาซื้อยาก |
| 8. ซ่อมแซมง่าย | 8. ซ่อมแซมยาก |
| 9. ไม่ล้าสมัย ขายต่อราคาไม่ตก | 9. ล้าสมัย ขายต่อราคาตก |

ข้อควรคำนึงถึงกระบวนการผลิต

1. จัดงานบางชิ้นหรือรวมกับชิ้นงานอื่นได้หรือไม่
 2. ทำให้การทำงานนั้นง่ายขึ้นได้หรือไม่
 3. ใช้กระบวนการผลิตมาตรฐานได้หรือไม่
 4. ทำให้การทำงานนั้นง่ายขึ้นได้หรือไม่
 5. ใช้กระบวนการผลิตมาตรฐานได้หรือไม่
 6. ลดขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนได้หรือไม่
 7. ใช้การประกอบสำเร็จเป็นส่วนๆ ได้หรือไม่
 8. ผลิตชิ้นส่วนจำนวนมากๆ ได้หรือไม่
 9. วิธีทำงานแต่ละขั้นจะปรับปรุงได้หรือไม่
 10. ใช้เครื่องวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมหรือไม่
 11. เปลี่ยนวิธีการผลิตชิ้นส่วนเพื่อลดความสิ้นเปลืองวัสดุได้หรือไม่
 12. ส่วนประกอบบางส่วนจะซื้อหรือผลิตเองได้หรือไม่
- (อุตมศักดิ์ สาริบุตร. 2550: 124)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์มาผลิตชิ้นงานขึ้นมาหนึ่งชิ้นเราจะต้องศึกษา ชนิด ขนาด ลักษณะ คุณสมบัติ การจัดเก็บและดูแลรักษาของวัสดุอุปกรณ์ก่อน วัสดุที่เหมาะสมกับงานเฟอร์นิเจอร์ นอกจากไม้แล้วยังมีวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานเฟอร์นิเจอร์คือ โลหะ และพลาสติก ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง จึงทำให้เกิดรูปทรงที่แปลกตาไปกว่าเฟอร์นิเจอร์ไม้ และมีความแข็งแรง ทนทาน นวัตกรรมที่ตีควรมีความรู้กว้างขวางไม่หยุดนิ่งในด้านต่าง ๆ เช่น เรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เพื่อเป็นทางเลือกในการออกแบบและพัฒนาเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต่อไป เพื่อให้ง่ายต่อการเลือกนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับงาน ซึ่งมีส่วนช่วยในระบบกระบวนการผลิตเช่นกันไม่ใช่แค่การเลือกเครื่องจักรในการผลิตเพียงอย่างเดียว ที่กล่าวมาทั้งหมดหากเราวางแผน รอบคอบก็จะส่งผลไปยังเป้าหมายหลักที่ต้องการ การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนก็ง่าย และการควบคุมงานตรวจตราเป็นไปตามที่กำหนด ทำให้ช่วยในเรื่องลดเวลา ลดการสูญเสีย เป็นต้น

2.11 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรณารด บัวภาเรือง (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการวิชาช่างอุตสาหกรรมพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 3 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการวิชาช่างอุตสาหกรรมพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการวิชาช่างอุตสาหกรรมพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของโต๊ะปฏิบัติการวิชาช่างอุตสาหกรรมพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 1 กลุ่ม คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและอาจารย์ โรงเรียนมัธยมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรรายวิชางานอุตสาหกรรมพื้นฐาน โรงเรียนสตรีราชูทิศ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน และอาจารย์จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการ โดยวิเคราะห์จากความถี่ โดยการหาค่าร้อยละ และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและอาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรรายวิชางานอุตสาหกรรมพื้นฐาน โรงเรียนสตรีราชูทิศ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน และอาจารย์จำนวน 3 คน โดยวิเคราะห์การเข้าสถิติ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่าง พบว่าด้านหน้าที่การใช้สอยของโต๊ะอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านความแข็งแรงอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านรูปลักษณ์ความสวยงามน่าใช้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยผลประเมินทั้ง 4 ด้าน ผลประเมินค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.14$ ส่วนด้านหน้าที่การใช้สอยของเก้าอี้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านความแข็งแรงอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านรูปลักษณ์ความสวยงามน่าใช้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยผลประเมินทั้ง 4 ด้าน ผลประเมินค่าเฉลี่ย

\bar{X} = 4.17 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีโต๊ะปฏิบัติการวิชาช่างอุตสาหกรรมพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ธงไทย วงศ์วิชัย (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 2 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน
2. เพื่อประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอยด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-ox จำนวน 2 คน บริษัท SDDS จำนวน 2 คน บริษัท Comment Group จำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้ ขั้นตอนการพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ใช้เครื่องมือประกอบไปด้วยแบบร่างของโต๊ะ และแบบสอบถามระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน การประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนต้นแบบ พร้อมแบบประเมินคุณภาพโต๊ะตามความคิดเห็นของ นักออกแบบเครื่องเรือน 6 ท่าน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

พัชรินทร์ ปัญญา (2555) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาและออกแบบโต๊ะปฏิบัติงานงานไม้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 3 ประการ คือ

1. เพื่อออกแบบและสร้างโต๊ะฝึกปฏิบัติงานไม้ที่ถูกต้องตามหลักการกายศาสตร์
2. เพื่อลดอาการเจ็บปวดที่เกิดจากการใช้โต๊ะฝึกปฏิบัติงาน
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในระดับ ปวช. สาขาวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 1 กลุ่ม คือ นักเรียนระดับระดั ปวช. สาขาวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จากการใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์นักศึกษา พบว่านักศึกษามีอาการปวดหลังภายหลังการใช้ โต๊ะฝึกปฏิบัติงานงานไม้ติดต่อกัน และมีค่าดัชนีความไม่ปกติ (AI) เฉลี่ย 8.6 หลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 5 คน มาทำการประเมินท่าทางการทำงานโดยใช้เทคนิค RULA ได้ค่า คะแนนเท่ากับ 4 และการวัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง EMG ในตำแหน่ง Erector spinae ด้านซ้ายและขวาขณะทำงาน มีค่าเฉลี่ย 11.85 mV และ 11.74 mV ตามลำดับ จึงทำการ วิเคราะห์สาเหตุพบว่านักศึกษาต้องก้มตัวเพื่อเลื่อย ไซ เจาะ และประกอบ ชิ้นงานไม้บนโต๊ะฝึกปฏิบัติงานมากเกินไปเนื่องจากความสูงของโต๊ะไม่เหมาะสมกับขนาดร่างกายของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาต้องฝึกปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จึงได้ออกแบบ และสร้าง โต๊ะฝึกปฏิบัติงานให้มีความสูงที่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของนักศึกษา โดยใช้ค่า fan}} En? L.2). (Forward grip reach) ระดับความสูงจากพื้นถึงข้อศอก (Elbow Height) Jau; ยืน มาออกแบบโต๊ะได้มิติใหม่ที่เหมาะสม คือ ขนาด 75 x 150 X 96 ซม. (กว้าง X ยาว X สูง) และได้ออกแบบปากกาจับยึดชิ้นงานไว้ทั้งสองด้านของโต๊ะ เพื่อช่วยจับยึดชิ้นงานในระหว่างการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิจัยพบว่าภายหลังการทดลองใช้โต๊ะฝึกปฏิบัติงานงานไม้ที่ได้รับการปรับปรุงพบว่าค่าตัวแปร ลดลง คือค่า AI เฉลี่ยเท่ากับ 2.7 หรือลดลง 33.3% ค่า RULA เท่ากับ 1 และค่า EMG ของ กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ด้านซ้ายและขวา มีค่าเฉลี่ย 9.5 mV และ 9.7 mV หรือลดลงร้อยละ 19.91 และ 17.68

แนวทางการออกแบบโต๊ะแต่ละชนิดทั้ง 3 วิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ที่จะประเมินในการออกแบบจะใกล้เคียงกัน คือ ความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะ ประเมินคุณภาพโต๊ะ และประเมินการเพิ่มประสิทธิภาพผู้ใช้โต๊ะ โดยส่วนใหญ่หัวข้อในการเลือกนำมาใช้วิเคราะห์จะออกมาในลักษณะด้านเดียวกัน ได้แก่ ด้านหน้าที่การใช้สอย ด้านความแข็งแรง ความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และด้านวัสดุ ซึ่งทุกด้านที่กล่าวมาแล้วแต่เป็นปัจจัยหลักๆ ในการนำมาออกแบบและวางแผนการทำงานทั้งกระบวนการจนถึงขั้นกรรมวิธีการผลิต



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่” ผู้วิจัยเลือกระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสมผสาน (mixed methods research) โดยใช้วิธี เชิงคุณภาพเป็นหลักหรือเป็นวิธีการขับเคลื่อนดำเนินงานไปพร้อมกับวิธีการเชิงปริมาณ แต่มีวิธีการเชิงคุณภาพเป็นหลักในการสรุปค้นหาคำตอบและใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ได้มีการวิเคราะห์เก็บข้อมูลจากการถ่ายภาพ การสังเกต การบันทึกเป็นในรูปแบบเชิงพรรณนา (Descriptive Sampling) ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยมุ่งศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวม แนวความคิดและเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ผู้วิจัยได้กำหนด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.2 การพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.3 การประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

สำหรับวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอนประกอบไปด้วย

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(2) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- ลักษณะของเครื่องมือ

- วิธีการสร้างเครื่องมือ

- การตรวจสอบเครื่องมือ

(3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

(4) การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

3.1.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นจำนวนทั้งหมด 601 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มธรรมดา (Simple Random Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างจากประชากร สามารถกำหนดและทราบว่าแต่ละหน่วยมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของยามานะ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 85 คน (ณรงค์โพธิ์พุกษานันท์, 2551 : 176) และเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอน เฉพาะที่รับผิดชอบการสอนเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้เท่านั้น จำนวน 7 คน มีรายชื่อดังต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------|--|
| (1) นายสมพร คณะนา | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (2) นายวัชรพงษ์ ฉางดำ | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (3) นายชณูมาส จินดาวงศ์ | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (4) นายฉัตรเทพ ชูสุข | ประจำสาขางานโยธา |
| (5) นายศราวดี มีจันทร์ | ประจำสาขางานโยธา |
| (6) นายมนูช แก้วนุ้ย | ประจำสาขางานก่อสร้าง |
| (7) นายอาทิตย์ พรหมพิทักษ์ | ประจำสาขางานก่อสร้าง |

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบ่งเครื่องมือวิจัยตามกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.1.2.1 ลักษณะเครื่องมือวิจัย

(1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) ใช้เก็บข้อมูลจากครูผู้สอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา ตามแผนกิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะเครื่องมือเป็นคำถามแบบผสม (mixed form) เป็นคำถามแบบปลายเปิดและแบบปลายปิดรวมกัน ผู้ตอบคำถามตอบง่ายมีอิสระในการตอบและได้แสดงความคิดเห็น ภายใต้กรอบของคำถามที่กำหนดขึ้นมา ตามกรอบแนวคิดในวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ให้ได้ปัญหาและความต้องการจากกลุ่มตัวอย่างที่ละเอียดมากที่สุด แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับแผนการสอน ตอนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

(2) แบบสังเกต (Observation) ใช้เก็บข้อมูลของนักเรียน โดยวิธีการเฝ้าดูพฤติกรรม การปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนตามแผนการเรียนการสอน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา โดยใช้กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องวิดีโอ และแบบบันทึกการสังเกตสำหรับรวบรวมข้อมูล ลักษณะเครื่องมือมี 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) แบบบันทึกหรือตารางจดบันทึกเพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูล 2) แบบตรวจสอบรายการ ที่มีการกำหนดรายการหรือสิ่งที่ต้องการไว้ล่วงหน้า แล้วนำไปบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่ไม่ได้เกิดขึ้นตามรายการที่กำหนดไว้ 3) แบบประมาณค่า เป็นแบบประเมินคุณลักษณะของสิ่งที่ได้จากการสังเกต (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2543 : 267)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ (ยุทธ ไกยวรรณ. 2550 : 32)

- (1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดโครงสร้างของคำถาม
- (2) กำหนดโครงสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต เขียนข้อความ
- (3) เสนอที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไข
- (4) เสนอผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข
- (5) ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตกับกลุ่มทดลอง
- (6) หาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตและปรับปรุงแก้ไข
- (7) จัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตฉบับสมบูรณ์

3.1.2.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามและแบบประเมิน โดยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความพ้องของ ข้อคำถาม และมีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Item Objective Congruent: IOC) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ในการพิจารณาตรวจสอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย สงวนทรัพย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี เครื่องเรือนและการออกแบบ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

(2) ดร.ปรีดา เบญจคาร อาจารย์ประจำสาขาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.จตุรงค์ เสาะหะแสง อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการ
วิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการ
วิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการ
วิจัย

จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก้าวเชิงงานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 50-100)

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ : เก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามเชิงลึก (In-depth Interview) เก็บข้อมูลแผนการสอน สภาพปัญหาและความต้องการต่อะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ของครูผู้สอน สาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา และใช้แบบสังเกตเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน

3.1.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ : เก็บรวบรวมจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คู่มือการพัฒนาสู่“แรงงาน 4.0” เพื่อรองรับพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทฤษฎีหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ความปลอดภัยในโรงงาน หลักการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน เป็นต้น

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.4.1 วิเคราะห์จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คู่มือการพัฒนาสู่“แรงงาน 4.0” เพื่อรองรับพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทฤษฎีหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ความปลอดภัยในโรงงาน หลักการประเมินประสิทธิภาพชุดสื่อการสอน เป็นต้น แล้วสรุปผลโดยการพรรณนา

3.1.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) จากครูผู้สอนในประเด็นข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ประเด็นการจัดแผนการสอน ประเด็นปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แล้วสรุปผลโดยการพรรณนา

3.1.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต โดยใช้แบบสังเกต 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) แบบบันทึกหรือตารางจดบันทึกเพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูล 2) แบบตรวจสอบรายการ ที่มีการกำหนดรายการหรือสิ่งที่ต้องการไว้ล่วงหน้า แล้วนำไปบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่ไม่ได้เกิดขึ้นตามรายการที่กำหนดไว้ 3) แบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

| | | |
|---|---------|--------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาวิเคราะห์เป็นรายชื่อ โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Stand Deviation) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

| | | |
|-----------|---------|--------------------------------|
| 4.51-5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 3.51-4.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 2.51-3.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 1.51-2.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1.01-1.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

3.2 การพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านการผลิต ด้านวัสดุ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติทางด้านประสบการณ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 5 ปีขึ้นไปหรือมากกว่านั้น และทำงานเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

(1) ดร.ธีราทิต เลิศข้าของกุล อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทักษะงานไม้ในอุตสาหกรรม

(2) นางสาวอมรรัตน์ บุญสว่าง อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

(3) นายบัญชา จุลกุล อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้ด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์

(4) นางวรรณภา ศรีสงค์ เจ้าของกิจการ บริษัท นานาเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

(5) นายธัชพล จรียากุลธนา ตำแหน่งนักออกแบบ ฝ่ายออกแบบ บริษัท เอสบีเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

(6) นายธัชพล ภัทรจรรยา อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้ด้านการผลิตงานไม้

(1) นายสุรเชษฐ์ เขียวหอม ครูผู้สอนสาขางานสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทักษะงานไม้ระดับ ปวช.

(2) นายศิระ จันท์สวาสดี ครูผู้สอนสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน วิทยาลัยเทคนิคคูต ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทักษะงานไม้ระดับ ปวช.

(3) ดร.พีรพงษ์ พันธะศรี อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบ่งเครื่องมือวิจัยตามกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.2.2.1 ลักษณะเครื่องมือวิจัย

แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ครอบคลุมประเด็นที่ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้ การจัดส่วนประกอบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่งดงาม การจัดองค์ประกอบของโครงสร้างให้มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและดูแลให้ความรู้สึกเข้มข้น การออกแบบโครงสร้างต้องมีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่และสภาพของสังคมนั้น การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและเครื่องมือในการผลิต และประเด็นด้านความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่จะเกิดแก่ร่างกายชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะปฏิบัติงาน แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

| | | |
|---|---------|--------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

3.2.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ (ยุทธ ไกยวรรณ, 2550 : 32)

- (1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดโครงสร้างของคำถาม
- (2) กำหนดโครงสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต เขียนข้อความ
- (3) เสนอที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไข
- (4) เสนอผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข
- (5) ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตกับกลุ่มทดลอง
- (6) หาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตและปรับปรุงแก้ไข
- (7) จัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตฉบับสมบูรณ์

3.2.2.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามและแบบประเมิน โดยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความพึงพอใจของข้อความ และมีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Item Objective Congruent: IOC) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้มีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ในการพิจารณาตรวจสอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย สงวนทรัพย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนและการออกแบบ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

(2) ดร.ปรีดา เบญจคาร อาจารย์ประจำสาขาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะหะแสง อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาตรวจสอบครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 50-100)

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ : ได้จากการสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ครอบคลุมประเด็นที่ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างใต้ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.2.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ : ได้มาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ ที่จะเกิดแก่ร่างกายชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะปฏิบัติงาน

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.4.1 วิเคราะห์จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คู่มือการพัฒนาสู่“แรงงาน 4.0” เพื่อรองรับพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติทฤษฎีหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ความปลอดภัยในโรงงาน หลักการประเมินประสิทธิภาพชุดสื่อการสอน เป็นต้น แล้วสรุปผลโดยการพรรณนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการแบบมีโครงสร้าง (structured Interview) จากครูผู้สอนในประเด็นข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ประเด็นการจัดแผนการสอน ประเด็นปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แล้วสรุปผลโดยการพรรณา

3.2.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ โดยนำมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Stand Deviation) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

| | | |
|-----------|---------|--------------------------------|
| 4.51-5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 3.51-4.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 2.51-3.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 1.51-2.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1.01-1.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

3.3 การประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการหาประสิทธิภาพของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้วยแนวคิดของการหาประสิทธิภาพสื่อชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135 - 143) โดยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

3.3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นจำนวนทั้งหมด 601 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน

3.3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มธรรมดา (Simple Random Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างจากประชากร สามารถกำหนดและทราบว่ามีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 85 คน (ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์, 2551 : 176) และเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอน เฉพาะที่รับผิดชอบการสอนเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและเครื่องมือกลางไม้เท่านั้น จำนวน 7 คน มีรายชื่อดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------------------|--|
| (1) นายสมพร คณณะนา | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (2) นายวัชรพงษ์ ฉางดำ | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (3) นายชณูมาส จินดาวงศ์ | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (4) นายฉัตรเทพ ชูสุข | ประจำสาขางานโยธา |
| (5) นายศรารุฒิ มีจันทร์ | ประจำสาขางานโยธา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (6) นายมนูญ แก้วนัย ประจำสาขางานก่อสร้าง
 (7) นายอาทิตย์ พรหมพิทักษ์ ประจำสาขางานก่อสร้าง

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบ่งเครื่องมือวิจัยตามกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.2.3.1 ลักษณะของเครื่องมือวิจัย

ประกอบด้วยโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่พัฒนาและผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ(Prototype) ใบงานที่ครูผู้สอนแต่ละสาขาได้กำหนดขึ้นโดยสอดคล้องกับแผนการเรียนของรายวิชาประกอบด้วยคำสั่งในการปฏิบัติงาน และเกณฑ์การประเมินให้คะแนนและแบบประเมินประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Efficiency)

เป็นการนำโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในใบงานที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นตามแผนการสอนของแต่ละรายวิชาในแต่ละสาขา จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้มาประเมินผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

(1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประสิทธิผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการปฏิบัติงานรายบุคคลตามที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ในใบงาน โดยใช้เครื่องจักรกลในการปฏิบัติงาน

(2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการปฏิบัติงาน โดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ตามที่ครูผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติงานของนักเรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการประเมินหลังปฏิบัติงานทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$ 80/80 (หมายความว่า เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานของครูผู้สอนโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้วนักเรียนจะสามารถปฏิบัติงาน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

3.2.3.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ (ยุทธ ไกยวรรณ. 2550 : 32)

- (1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดโครงสร้างของคำถาม
- (2) กำหนดโครงสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต เขียนข้อคำถาม
- (3) เสนอที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไข
- (4) เสนอผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข
- (5) ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตกับกลุ่มทดลอง
- (6) หาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตและปรับปรุงแก้ไข
- (7) จัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตฉบับสมบูรณ์

3.2.3.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามและแบบประเมินโดยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความพึงของข้อคำถาม และมีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย(Index of Item Objective Congruent: IOC) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ในการพิจารณาตรวจสอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย สงวนทรัพย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนและการออกแบบ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

(2) ดร.ปรีดา เบญจการอาจารย์ประจำสาขาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะหะแสง อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาตรวจสอบครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 50-100)

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ : เก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการทดสอบประสิทธิภาพใ้ตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.2.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ : เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาระการเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้ ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา หลักการตั้งเกณฑ์การประเมินผล เป็นต้น

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตใ้ตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แล้วนำต้นแบบไปหาประสิทธิภาพ โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ครูผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้ นักเรียนที่อ่อน ปานกลาง และดีเยี่ยม ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพครูผู้สอนมีการจับเวลาในการปฏิบัติงานสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมตามคำสั่งในใบงานที่กำหนดให้และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงรูปแบบหรือวิธีการใช้งานให้ดีขึ้น

3.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใ้ตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการประเมินความพึงพอใจ ด้วยแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยยึดกรอบใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด. 2544: 88) ดังนี้ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน

3.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

3.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธาวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน (ปวช.) ทุกระดับชั้นจำนวนทั้งหมด 601 คน ครูผู้สอน จำนวน 7 คน

3.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูภาคก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มธรรมดา (Simple Random Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างจากประชากร สามารถกำหนดและทราบว่าจะแต่ละหน่วยมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 85 คน (ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์. 2551 : 176) และเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอน เฉพาะที่รับผิดชอบการสอนเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและเครื่องมือกลงานไม้เท่านั้น จำนวน 7 คน มีรายชื่อดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|----------------------------|--|
| (1) นายสมพร คณณะนา | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (2) นายวัชรพงษ์ ฉางดำ | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (3) นายชญมาส จินดาวงศ์ | ประจำสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
| (4) นายฉัตรเทพ ชูสุข | ประจำสาขางานโยธา |
| (5) นายศราวดี มีจันทร์ | ประจำสาขางานโยธา |
| (6) นายมนูธ แก้วน้ย | ประจำสาขางานก่อสร้าง |
| (7) นายอาทิตย์ พรหมพิทักษ์ | ประจำสาขางานก่อสร้าง |

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบ่งเครื่องมือวิจัยตามกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.4.2.1 ลักษณะของเครื่องมือวิจัย

(1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) สำหรับเก็บข้อมูลจากครูผู้สอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ภายใต้กิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน

(2) แบบสอบถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) วิเคราะห์เป็นรายชื่อเฉพาะด้าน ประกอบด้วย ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน โดยนำเสนอในรูปแบบของตาราง พร้อมคำบรรยายประกอบ

3.4.1.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ (ยุทธ ไกยวรรณ์. 2550 : 32)

- (1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดโครงสร้างของคำถาม
- (2) กำหนดโครงสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต เขียนข้อคำถาม
- (3) เสนอที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไข
- (4) เสนอผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข
- (5) ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตกับกลุ่มทดลอง
- (6) หาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตและปรับปรุงแก้ไข
- (7) จัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตฉบับสมบูรณ์

3.4.1.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามและแบบประเมิน โดยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความพึงพอใจของข้อคำถาม และมีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Item Objective Congruent: IOC) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้มีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ในการพิจารณาตรวจสอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย สงวนทรัพย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนและการออกแบบ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

(2) ดร.ปรีดา เบญจการ อาจารย์ประจำสาขาโปรแกรมวัดผลทางการศึกษา

เอกสารนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะหะแสง อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาตรวจสอบครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการ
วิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการ
วิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการ
วิจัย

จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มี
ค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 50-100)

3.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.4.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ : เก็บรวบรวมจากการสัมภาษณ์เชิงลึกครูผู้สอนแต่ละสาขาเกี่ยวกับ
ปัญหาและความต้องการด้านการใช้งานที่ครอบคลุมแผนการสอนในรายวิชาเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักร
และเครื่องมือกลในงานไม้ จากการสังเกตปัญหาและความต้องการจากพฤติกรรมการใช้งานของ
นักเรียนในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา

3.4.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ : เก็บรวบรวมจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ได้แก่ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความ
สะดวกสบายในการใช้งาน

3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.4.1 วิเคราะห์จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน แล้วสรุปผลโดยการพรรณนา พร้อมทั้งนำมาเป็นโครงสร้างของคำถามที่ใช้ในเครื่องมือวิจัย

3.4.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) จากครูผู้สอนในประเด็นข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน แล้วสรุปผลโดยการพรรณนา

3.4.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จากนักเรียนในประเด็นข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน แบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

นำมาวิเคราะห์เป็นรายชื่อ โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Stand Deviation) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

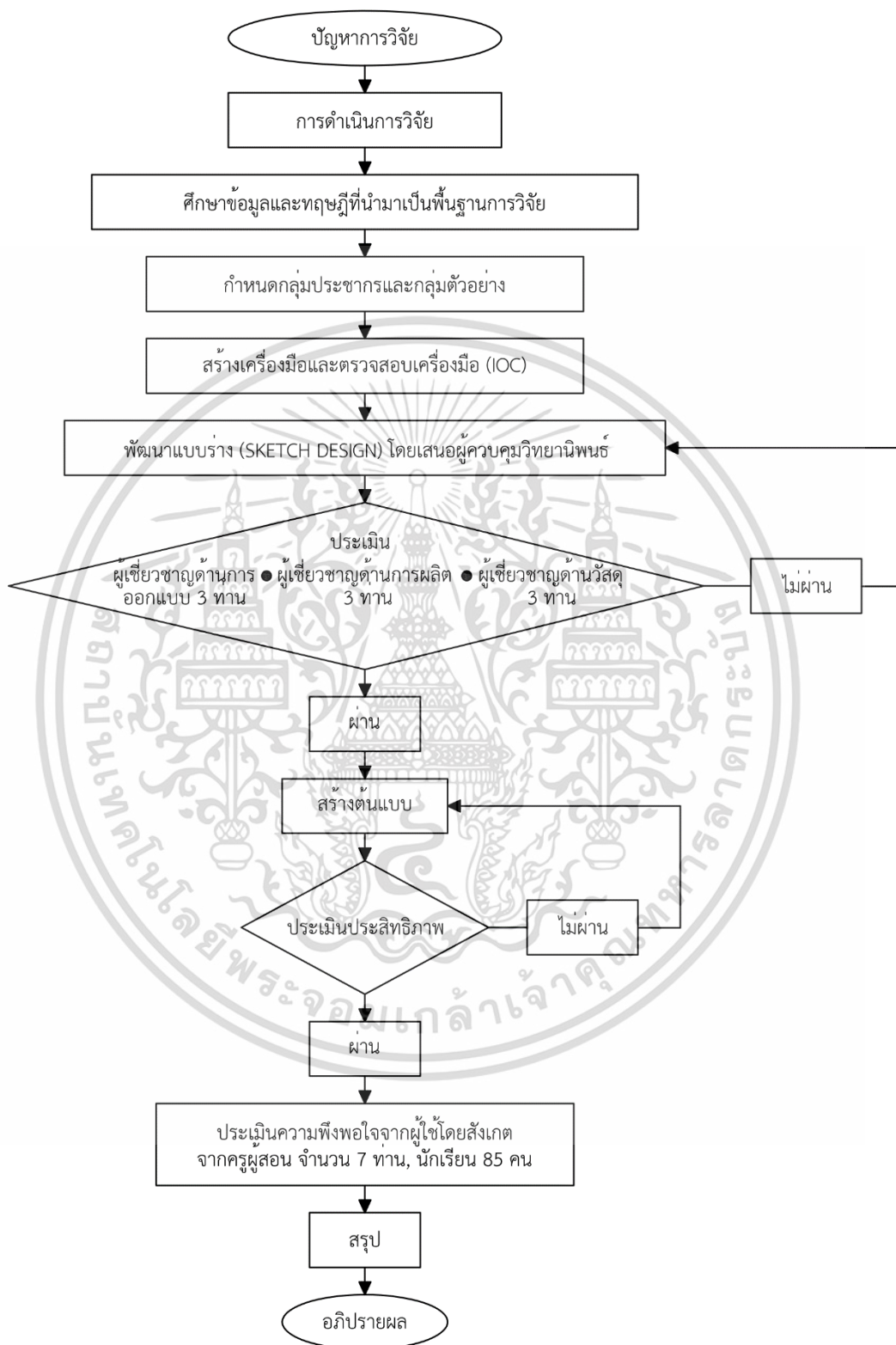
3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.01-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

แผนผังวิธีดำเนินการวิจัย
(RESEARCH AND DEVELOPMENT DIAGRAM)



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังวิธีในการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้” ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง (structured Interview) เก็บข้อมูลแผนการสอน สภาพปัญหาและความต้องการโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ของครูผู้สอน สาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา และใช้แบบสังเกตเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน เพื่อรวบรวมแนวความคิดและเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.2 ผลการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูผู้สอนรายวิชาที่มีเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้และเครื่องมือกลางไม้ ในภาคศึกษาก่อสร้างโยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่



ภาพที่ 4.1 การลงพื้นที่สัมภาษณ์ของผู้วิจัย

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์, 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก้าวเชิงในเพื่อการศึกษเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลจากการสัมภาษณ์ปัญหาและความต้องการโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

| ข้อมูล | | | | | | | ปัญหา | ความต้องการ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------|-----------------------|----------------|--|------------------------------------|--------------------|--|--------------------|--|--|-------------|--|--|----------|---------|-----|----------|---------|-----|----------|---------|-----|---|-----------|----------------------------|----|-----------|-----------------------|---|-----------|-------------------|----|---|-----------|------------------------------|---|-------|---------------|--|-----------|-------------------------|----|---|-----------|--------------|---|--|--|--|--|--|--|---|-----------|------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|-----------|---------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|-----------|-----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|-----------|---------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|-----------|---------|---|--|--|--|--|--|--|---|-----------|----------------------|---|--|--|--|--|--|--|----|-----------|-----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|----|-----------|-----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|----|-----------|----------------------|---|--|--|--|--|--|--|----|-----------|-----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|----|-----------|----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| จำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 (ข้อมูล ณ วันที่ 5 มิถุนายน 2560 จากฝ่ายวิชาการงานพระเบ็ญ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคนิคหาใหญ่) | | | | | | | ปริมาณจำนวนนักเรียน ทั้ง 3 สาขา และ 3 ชั้นปี (ระดับปวช.) มีจำนวน มากพอสมควร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ลำดับ | สาขางาน | ปวช.1 | ปวช.2 | ปวช.3 | รวมปวช. ปกติ | ตกค้าง ปวช. | | | รวมยอด ทั้งสิ้น | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | เครื่องจักร | 84 | 57 | 74 | 215 | 10 | 225 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | เครื่องเชื่อมและตกแต่งภายใน | 65 | 42 | 26 | 133 | 4 | 137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | โยธา | 88 | 77 | 57 | 222 | 17 | 239 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| รวม | | | | | | | | 601 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ลำดับ | ประเภท | เครื่องจักรกล | จำนวนเครื่อง | หมายเหตุ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ไปป์/บดผง | เครื่องใช้รถใช้ถนน เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | รถ / มอเตอร์ | เครื่องใช้รถใช้ถนน เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ช่างเชื่อมและตกแต่งภายใน | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | อื่นๆ | เครื่องใช้ช่าง | 5 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | วิศวกรรมโยธา | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | เครื่องใช้ช่าง | 2 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | อื่นๆ | เครื่องใช้ช่าง | 1 | รอจัดซื้อ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ลำดับ</th> <th colspan="3">สาขางานเครื่องเชื่อมและตกแต่งภายใน</th> <th colspan="3">สาขางานเครื่องจักร</th> <th colspan="3">สาขางานโยธา</th> </tr> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>รายวิชา</th> <th>ชม.</th> <th>รหัสวิชา</th> <th>รายวิชา</th> <th>ชม.</th> <th>รหัสวิชา</th> <th>รายวิชา</th> <th>ชม.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2107-1003</td> <td>เครื่องจักรงานไม้เบื้องต้น</td> <td>14</td> <td>2106-2009</td> <td>งานเชื่อมคัตกับคัทงาน</td> <td>4</td> <td>2121-2103</td> <td>เครื่องจักรงานไม้</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2107-2101</td> <td>เทคนิคการปฏิบัติงานไม้เชื่อม</td> <td>8</td> <td>ไม่มี</td> <td>เครื่องจักรกล</td> <td></td> <td>2121-2104</td> <td>เทคนิคเครื่องจักรงานไม้</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2107-2001</td> <td>ทักษะพื้นฐาน</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2107-2007</td> <td>ปฏิบัติงานเชื่อม</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2107-2103</td> <td>การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2107-2107</td> <td>ปฏิบัติงานช่างเชื่อมขั้นสูง</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>2107-2105</td> <td>ช่างเชื่อมเบื้องต้น</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>2107-8501</td> <td>โครงการ</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3107-2007</td> <td>งานเชื่อมเครื่องจักร</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3107-2009</td> <td>ปฏิบัติงานช่างเชื่อมขั้นสูง</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>3107-2105</td> <td>งานเชื่อมเครื่องจักรขั้นสูง</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3107-2302</td> <td>งานเชื่อมเครื่องจักร</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>3107-2303</td> <td>งานเชื่อมเครื่องจักรขั้นสูง</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>3107-2304</td> <td>งานเชื่อมภายในบ้านพักอาศัย</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | ลำดับ | สาขางานเครื่องเชื่อมและตกแต่งภายใน | | | สาขางานเครื่องจักร | | | สาขางานโยธา | | | รหัสวิชา | รายวิชา | ชม. | รหัสวิชา | รายวิชา | ชม. | รหัสวิชา | รายวิชา | ชม. | 1 | 2107-1003 | เครื่องจักรงานไม้เบื้องต้น | 14 | 2106-2009 | งานเชื่อมคัตกับคัทงาน | 4 | 2121-2103 | เครื่องจักรงานไม้ | 12 | 2 | 2107-2101 | เทคนิคการปฏิบัติงานไม้เชื่อม | 8 | ไม่มี | เครื่องจักรกล | | 2121-2104 | เทคนิคเครื่องจักรงานไม้ | 12 | 3 | 2107-2001 | ทักษะพื้นฐาน | 8 | | | | | | | 4 | 2107-2007 | ปฏิบัติงานเชื่อม | 7 | | | | | | | 5 | 2107-2103 | การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ | 4 | | | | | | | 6 | 2107-2107 | ปฏิบัติงานช่างเชื่อมขั้นสูง | 7 | | | | | | | 7 | 2107-2105 | ช่างเชื่อมเบื้องต้น | 4 | | | | | | | 8 | 2107-8501 | โครงการ | 4 | | | | | | | 9 | 3107-2007 | งานเชื่อมเครื่องจักร | 7 | | | | | | | 10 | 3107-2009 | ปฏิบัติงานช่างเชื่อมขั้นสูง | 4 | | | | | | | 11 | 3107-2105 | งานเชื่อมเครื่องจักรขั้นสูง | 4 | | | | | | | 12 | 3107-2302 | งานเชื่อมเครื่องจักร | 4 | | | | | | | 13 | 3107-2303 | งานเชื่อมเครื่องจักรขั้นสูง | 4 | | | | | | | 14 | 3107-2304 | งานเชื่อมภายในบ้านพักอาศัย | 4 | | | | | | | ปริมาณจำนวนรายวิชาแต่ ละสาขาที่มีความ เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกล งานไม้แต่ละชนิดประ กอบด้วยสาขางานเครื่อง เรือนฯ 14 รายวิชางาน โยธา 2 วิชา | |
| ลำดับ | สาขางานเครื่องเชื่อมและตกแต่งภายใน | | | สาขางานเครื่องจักร | | | | สาขางานโยธา | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | รหัสวิชา | รายวิชา | ชม. | รหัสวิชา | รายวิชา | ชม. | รหัสวิชา | รายวิชา | ชม. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2107-1003 | เครื่องจักรงานไม้เบื้องต้น | 14 | 2106-2009 | งานเชื่อมคัตกับคัทงาน | 4 | 2121-2103 | เครื่องจักรงานไม้ | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2107-2101 | เทคนิคการปฏิบัติงานไม้เชื่อม | 8 | ไม่มี | เครื่องจักรกล | | 2121-2104 | เทคนิคเครื่องจักรงานไม้ | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2107-2001 | ทักษะพื้นฐาน | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2107-2007 | ปฏิบัติงานเชื่อม | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2107-2103 | การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2107-2107 | ปฏิบัติงานช่างเชื่อมขั้นสูง | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2107-2105 | ช่างเชื่อมเบื้องต้น | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 2107-8501 | โครงการ | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3107-2007 | งานเชื่อมเครื่องจักร | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 3107-2009 | ปฏิบัติงานช่างเชื่อมขั้นสูง | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 3107-2105 | งานเชื่อมเครื่องจักรขั้นสูง | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3107-2302 | งานเชื่อมเครื่องจักร | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 3107-2303 | งานเชื่อมเครื่องจักรขั้นสูง | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 3107-2304 | งานเชื่อมภายในบ้านพักอาศัย | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ข้อมูล | ปัญหา | ความต้องการ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <caption>วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่</caption> <caption>แผนผัง 2 ปี ระดับ 250</caption> <caption>รายละเอียดรายวิชาเรียน</caption> <thead> <tr> <th>ปี</th> <th>ภาคเรียนที่ 1</th> <th>ภาคเรียนที่ 2</th> <th>ภาคเรียนที่ 1</th> <th>ภาคเรียนที่ 2</th> <th>ภาคเรียนที่ 1</th> <th>ภาคเรียนที่ 2</th> <th>ภาคเรียนที่ 1</th> <th>ภาคเรียนที่ 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2554</td> <td>2555</td> <td>2556</td> <td>2557</td> <td>2558</td> <td>2559</td> <td>2560</td> <td>2561</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2555</td> <td>2556</td> <td>2557</td> <td>2558</td> <td>2559</td> <td>2560</td> <td>2561</td> <td>2562</td> </tr> </tbody> </table> | ปี | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | 1 | 2554 | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2 | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | <p>พื้นที่และเวลาซ้ำซ้อนกันในการปฏิบัติงานในแต่ละรายวิชาเรียนที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม่ทำให้เกิดความแออัดในพื้นที่ในการปฏิบัติงานทางสัญจรและสูญเสียเวลาในการรอคอยใช้เครื่องตามลำดับที่ผู้ใช้ได้จัดสรรกันเป็นระยะให้ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียนในรายวิชานั้นๆ</p> | |
| ปี | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | ภาคเรียนที่ 1 | ภาคเรียนที่ 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2554 | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | <p>สภาพโต๊ะประยุกต์ใช้สำหรับเครื่องมือกลงานไม้ที่ไม่สมบูรณ์แต่ละสาขา อุปกรณ์ช่วยของเครื่องในการทำงานให้เกิดความแม่นยำไม่ได้มาตรฐานหรือไม่มี มีไม่ส่วนเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจ เครื่องมือ</p> | <p>ด้านความแข็งแรง ได้แก่โครงสร้างมีความแข็งแรงขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | <p>ผู้ใช้อาจเกิดความไม่ปลอดภัยหรืออุบัติเหตุได้ขณะปฏิบัติงานได้เนื่องจากการนำเครื่องมือกลงานไม้มาติดตั้งเข้ากับแผ่นไม้ง่ายๆ แล้วนำไปวางบนโต๊ะฝึกงานไม้ใช้งาน และติดตั้งเข้ากับโต๊ะฝึกงาน</p> | <p>ด้านความปลอดภัย ได้แก่ เน้นส่วนอุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์เสริมเครื่องมือกล ระบบไฟฟ้า การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสมและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ข้อมูล | ปัญหา | ความต้องการ |
|---|--|--|
|  | <p>ทักษะการฝึกปฏิบัติงานได้ไม่เต็มศักยภาพตามแผนหลักสูตรที่ได้กล่าวไว้ ฝึกถูกวิธีบ้างผิดวิธีบ้างตามสภาพความพร้อมที่เอื้ออำนวยให้ในขณะนั้น</p> | |
|  | <p>ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องมือหลายๆ ชนิด นำออกไปใช้ปฏิบัติงานนอกพื้นที่ตามโครงการต่างๆ ร่วมกิจกรรมกับชุมชนท้องถิ่นตามนโยบายรัฐ</p> | <p>ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน ได้แก่ พื้นบน ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลและพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีส่วนเก็บอุปกรณ์ เคลื่อนย้ายได้สะดวก</p> |

จากการสัมภาษณ์ พบว่า สภาพปัญหาการใช้งานโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีปัจจัยของปัญหาด้วยกันหลายอย่างส่งผลในปัจจุบัน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน จำนวนเครื่องจักรกลงานไม้แต่ละชนิดที่มีใช้ได้จริง จำนวนรายวิชาการเรียนการสอนสัดส่วนไม่เพียงพอและซ้ำซ้อน จึงทำให้มีวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการนำเครื่องมือกลงานไม้ ที่มีใช้ของแต่ละแผนกช่างมาติดตั้งเข้ากับโต๊ะที่ประยุกต์ขึ้นมาใช้เอง หรือติดตั้งเครื่องเข้ากับแผ่นไม้ง่ายๆ แล้วนำไปวางใช้บนโต๊ะฝึกงานไม้ เพื่อมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ อาจส่งผลทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่ปลอดภัย และสมรรถนะในการฝึกทักษะได้ไม่เต็มศักยภาพเท่าที่ควร ไม่เป็นไปตามหลักสูตรแผนการสอนแต่ละรายวิชาได้ อีกทั้งการร่วมกิจกรรมกับชุมชนท้องถิ่นตามนโยบายรัฐ ได้มีการนำเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกล ออกไปใช้ปฏิบัติงานนอกพื้นที่ตามโครงการต่างๆ ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงานดังนั้นผู้เรียนและครูผู้สอนจึงต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างเรียนซึ่งเป็นโต๊ะสำหรับเครื่องมือกล ที่ควรมีลักษณะความสำคัญด้วยกัน 4 ด้าน คือ

- 1) การใช้สอย ได้แก่ สามารถปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม้ได้หลายชนิดขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้
- 2) ด้านความแข็งแรง ได้แก่ โครงสร้างมีความแข็งแรงรองรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน
- 3) ด้านความสะดวกสบายใช้งาน ได้แก่ พื้นบนของโต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลและพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีส่วนเก็บอุปกรณ์เคลื่อนย้ายได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ด้านความปลอดภัย ได้แก่ ควรเน้นส่วนอุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์เสริมเครื่องมือกลระบบไฟฟ้า การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสมและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.2 การพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.2.1 ผลการออกแบบร่าง

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบร่าง จำนวน 3 แบบ โดยใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ใน 4 ประเด็น คือ

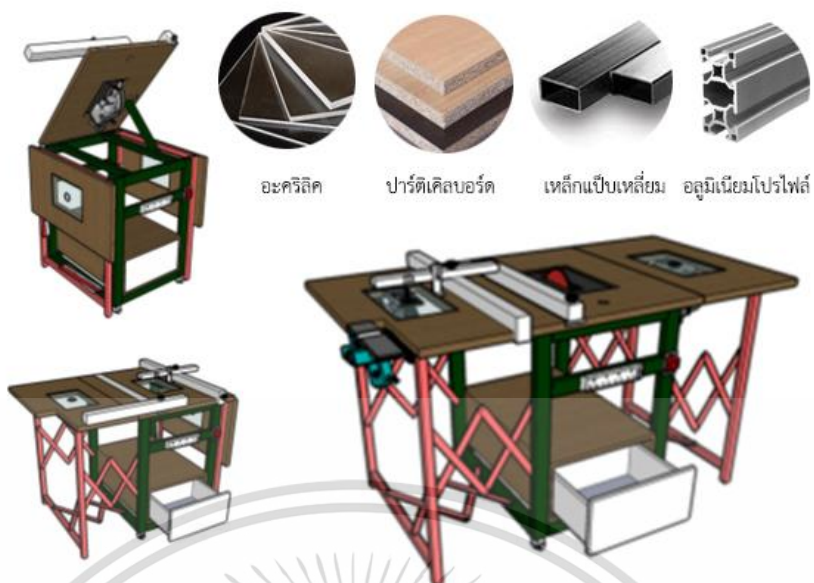
- 1) ด้านการใช้สอย
- 2) ด้านความแข็งแรง
- 3) ด้านความสะดวกสบายใช้งาน
- 4) ด้านความปลอดภัย



ภาพที่ 4.2 ผลการออกแบบร่างที่ 1

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ผลการออกแบบร่างที่ 2
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังค์. 2561



ภาพที่ 4.4 ผลการออกแบบร่างที่ 3
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังค์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของแบบร่างของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | | | |
|---|-------------|---|--|--|
| ข้อที่ | รายการ | แบบร่างที่ 1 | แบบร่างที่ 2 | แบบร่างที่ 3 |
| 1. | ขนาด (mm.) | 1,450 (550) × 800 × 850 | 1,450 (550) × 800 × 850 | 1,450 (550) × 800 × 850 |
| 2. | โครงสร้าง | ไม้อัดหนา 20 ม.ม. | เหล็กแป๊บ ขนาด 1”×2” | เหล็กแป๊บ ขนาด 1”×2” |
| 3. | พื้นบน | เมลามีน สีขาว พร้อมเจาะ บังใบ | ปาร์ติเคิลบอร์ดเคลือบ เมลามีน หนา 20 ม.ม. พร้อม เจาะ บังใบ | ไม้ ยาง พารา ประสาน หนา 20 ม.ม. พร้อมเจาะ บัง ใบ |
| 4. | ลักษณะเฉพาะ | ช่องใส่แผ่น อะคริลิกสำหรับ ติดตั้งเครื่องมือกล แต่ละชนิด โดยมี ขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่อง พร้อมฝักตัว หนอนลงในช่อง บังใบพื้นบนและ เซาะร่องสำหรับ ใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบน สามารถพับเก็บ ขยายขนาดได้ 3 ช่วง เพื่อให้ สะดวกต่อการ เลือกใช้ตาม ลักษณะงาน ช่วง | ช่องใส่แผ่นอะคริลิกสำหรับ ติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่อง พร้อมฝักตัวหนอนลงในช่องบัง ใบพื้นบนและเซาะร่องสำหรับใช้ กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบน สามารถยืด-หดขยายขนาดได้ 3 ช่วงพร้อมเก็บซ่อนส่วนขาจับพื้น บน สะดวกต่อการเลือกใช้ตาม ลักษณะงาน | ช่องใส่แผ่นอะคริลิก สำหรับติดตั้งเครื่อง มือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากัน ทั้ง 3 ช่องพร้อมฝัก ตัวหนอนลงในช่อง บังใบพื้นบนและ เซาะร่องสำหรับใช้ กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนพับเก็บขยาย ขนาดได้ 3 ช่วง สะดวกต่อการ เลือกใช้ตามลักษณะ งาน ช่วงตรงกลาง เปิดขึ้นไม่ได้แต่ ติดตั้งอุปกรณ์เสริม ไว้ |
| 5. | ลักษณะเฉพาะ | ตรงกลางเปิดขึ้น ได้ไวยกปรับระยะ สูงต่ำคมเลื่อย | ช่วงตรงกลางเปิดขึ้นได้ไวปรับ ระยะสูงต่ำคมเลื่อย | กับเครื่องมือกล เพื่อ ปรับระยะสูงต่ำคม เลื่อยแทน |
| 6. | ขาโต๊ะ | ติดตั้งล้อชนิดล็อก เพื่อให้ เคลื่อนย้ายได้ สะดวกตามความ ต้องการของพื้นที่ ใช้ | ติดตั้งล้อชนิดล็อกเพื่อให้ เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความ ต้องการของพื้นที่ใช้ | ติดตั้งชุดปรับค้ำยัน ขณะใช้งานเพื่อ ความมั่นคงพร้อม ล้อธรรม ดาเพื่อให้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

| ข้อที่ | รายการ | แบบร่างที่ 1 | แบบร่างที่ 2 | แบบร่างที่ 3 |
|--------|-----------------|--|---|---|
| 7. | ขาโต๊ะ | งานมีกล่องขึ้นชัก สำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า สวิตซ์ เปิด-ปิด พร้อม เต้ารับ เพื่อรองรับ หากการใช้เครื่องมือ กลพร้อมเพรียงกัน | งานมีกล่องขึ้นชัก สำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า สวิตซ์เปิด- เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อ รองรับหากการใช้ เครื่องมือกลพร้อม เพรียงกัน | เคลื่อนย้ายได้สะดวก ตามความต้องการของ พื้นที่ใช้งาน มีกล่องขึ้น ชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า สวิตซ์เปิด- เปิด พร้อมเต้ารับการใช้ เครื่องมือกลพร้อมกัน |
| 8. | วัสดุของอุปกรณ์ | เช่น รั้วชอย รั้วตัด ใช้อะลูมิเนียมโพร ไฟล์ | เช่น รั้วชอย รั้วตัด ใช้อะลูมิเนียมโพรไฟล์ | เช่น รั้วชอย รั้วตัด ใช้อะลูมิเนียมโพรไฟล์ |

4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับ เครื่องมือกลงานไม้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการ
สำหรับเครื่องมือกลงานไม้

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | แบบร่างที่ 1 | | | แบบร่างที่ 2 | | | แบบร่างที่ 3 | | |
|-------------------|--|--------------|------|--------------|--------------|------|--------------|--------------|------|--------------|
| | | \bar{X} | S.D. | ความ หมาย | \bar{X} | S.D. | ความ หมาย | \bar{X} | S.D. | ความ หมาย |
| ด้านหน้าที่ใช้สอย | | | | | | | | | | |
| 1 | ผิวหน้าพื้นโต๊ะ ใช้งานได้เหมาะสม | 4.78 | 0.44 | มากที่สุด | 3.00 | 0.71 | ปานกลาง | 4.22 | 0.83 | มาก |
| 2 | ปรับเปลี่ยน ติดตั้งเครื่องมือ กลใช้งานไม่ได้ หลายชนิด | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.11 | 0.78 | มาก | 4.22 | 0.83 | มาก |
| 3 | รั้วชอย-ตัดช่วย พาหรือนำ ชิ้นงานใช้งานได้ เหมาะสม | 3.78 | 0.83 | มาก | 4.78 | 0.44 | มากที่สุด | 4.78 | 0.44 | มากที่สุด |
| 4 | ชุดปรับเปลี่ยน ยึดเครื่องมือกล ใช้งานได้ | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.00 | 0.87 | มาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการดำเนินงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | แบบร่างที่ 1 | | | แบบร่างที่ 2 | | | แบบร่างที่ 3 | | |
|-----------------|---|--------------|------|-----------|--------------|------|-----------|--------------|------|-----------|
| | | \bar{x} | S.D. | ความหมาย | \bar{x} | S.D. | ความหมาย | \bar{x} | S.D. | ความหมาย |
| 5 | ขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้ | 4.56 | 0.53 | มากที่สุด | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | | 4.22 | 0.71 | มาก | 4.11 | 0.66 | มาก | 4.38 | 0.69 | มาก |
| ด้านความแข็งแรง | | | | | | | | | | |
| 1 | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด | 4.33 | 0.87 | มาก | 4.78 | 0.44 | มากที่สุด |
| 2 | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด | 2.89 | 0.78 | ปานกลาง | 4.00 | 0.87 | มาก |
| 3 | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | 3.56 | 0.53 | มาก | 4.78 | 0.44 | มากที่สุด | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด |
| 4 | ชุดจับยึดล้อคเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.11 | 0.93 | มาก |
| 5 | อุปกรณ์รั้วช่วยตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด | 4.56 | 0.53 | มากที่สุด | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | | 4.09 | 0.71 | มาก | 4.11 | 0.70 | มาก | 4.42 | 0.69 | มาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | แบบร่างที่ 1 | | | แบบร่างที่ 2 | | | แบบร่างที่ 3 | | |
|-------------------------------------|---|--------------|------|-----------|--------------|------|-----------|--------------|------|-----------|
| | | \bar{x} | S.D. | ความหมาย | \bar{x} | S.D. | ความหมาย | \bar{x} | S.D. | ความหมาย |
| ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | | | | | | |
| 1 | พื้นโต๊ะพับเก็บ ประหยัดพื้นที่ | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด | 4.89 | 0.33 | มากที่สุด |
| 2 | ปรับเปลี่ยน ติดตั้ง เครื่องมือกลได้ ง่าย | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด |
| 3 | ปรับตั้งระยะสูง ต่ำใบเลื่อยใน การใช้งานได้ | 3.56 | 0.53 | มาก | 3.56 | 0.53 | มาก | 4.78 | 0.44 | มากที่สุด |
| 4 | ชุดขาโต๊ะ ปรับล็อคได้ มั่นคงขณะใช้ งาน | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.00 | 0.87 | มาก | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด |
| 5 | ใช้งานและ เคลื่อนย้ายได้ สะดวกมีส่วน เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ | 4.56 | 0.73 | มากที่สุด | 4.67 | 0.71 | มากที่สุด | 4.67 | 0.71 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | | 4.27 | 0.67 | มาก | 4.29 | 0.71 | มาก | 4.69 | 0.59 | มากที่สุด |
| ด้านความปลอดภัย | | | | | | | | | | |
| 1 | โครงสร้างโต๊ะมี ความปลอดภัย ขณะใช้งาน | 4.11 | 0.78 | มาก | 4.22 | 0.83 | มาก | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด |
| 2 | พื้นโต๊ะทุกส่วนมี ความปลอดภัย ขณะใช้งาน | 4.67 | 0.50 | มากที่สุด | 4.44 | 0.73 | มาก | 4.56 | 0.53 | มากที่สุด |
| 3 | เครื่องมือกลแต่ ละชนิด มีความมั่นคง ขณะใช้งาน ระบบ | 4.44 | 0.53 | มาก | 4.33 | 0.71 | มาก | 4.56 | 0.53 | มากที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | แบบร่างที่ 1 | | | แบบร่างที่ 2 | | | แบบร่างที่ 3 | | |
|------------------|-----------------------------------|--------------|------|----------|--------------|------|----------|--------------|------|-----------|
| | | \bar{X} | S.D. | ความหมาย | \bar{X} | S.D. | ความหมาย | \bar{X} | S.D. | ความหมาย |
| 4 | ไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ | 4.11 | 0.78 | มาก | 4.22 | 0.83 | มาก | 4.50 | 0.76 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | | 4.33 | 0.65 | มาก | 4.31 | 0.78 | มาก | 4.57 | 0.58 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยรวมทุกด้าน | | 4.23 | 0.68 | มาก | 4.20 | 0.70 | มาก | 4.51 | 0.64 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่างของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ จำนวน 3 แบบ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยรวมทุกด้าน พบว่าแบบร่างที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.51$, S.D.=0.64) รองลงมาคือ แบบร่างที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.68) และแบบร่างที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.70) มีผลการวิเคราะห์แต่ละด้านดังนี้

ด้านหน้าที่ใช้สอย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ประเมินด้านหน้าที่ใช้สอยของ แบบร่างที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.38$, S.D.=0.69) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านหน้าที่ใช้สอยของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ รั้วช่วยพาหรือนำชิ้นงานใช้งานได้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=78$, S.D.=0.44) รองลงมาคือขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.50) การปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม่ได้หลายชนิด มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=22$) ผิวหน้าพื้นโต๊ะใช้งานได้เหมาะสม ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, S.D.=0.83) และชุดปรับเปลี่ยนยึดเครื่องมือกลใช้งานได้เหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.87) ตามลำดับ

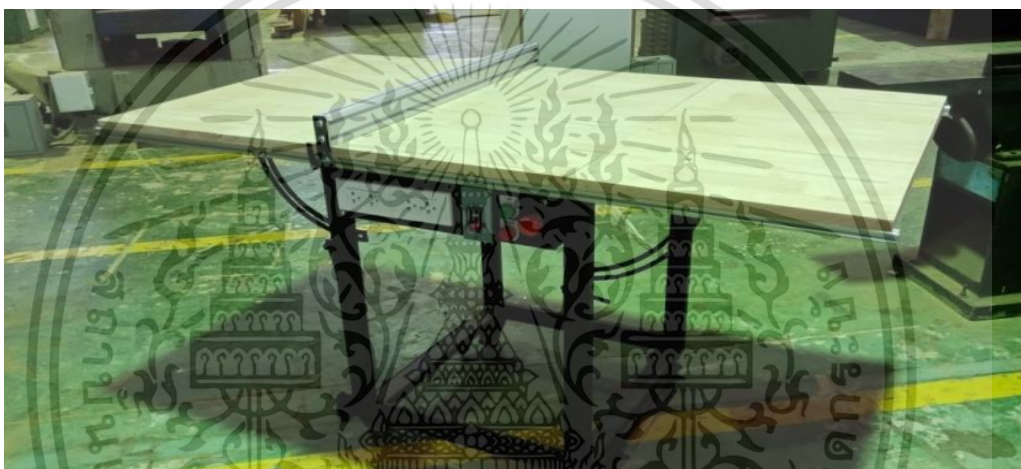
ด้านความแข็งแรง แบบร่างที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.69) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านความแข็งแรงของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.78$, S.D.=0.44) อุปกรณ์รั้วช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.50) ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.73) ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.11$, S.D.=0.93) พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.87) ตามลำดับ

ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน แบบร่างที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.69$, S.D.=0.59) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านสะดวกสบายในการใช้งานของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ โต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.89$, S.D.=0.33) ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.78$, S.D.=0.44) ใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวกมีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.71) ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะ

ใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.56, S.D.=0.73) ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.56, S.D.=0.73) ตามลำดับ

ด้านความปลอดภัย แบบร่างที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.57, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณาความด้านความปลอดภัยของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.67, S.D.=0.50) พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.56, S.D.=0.53) เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.56) ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.50, S.D.=0.53)

4.2.3 ผลการออกแบบพัฒนา



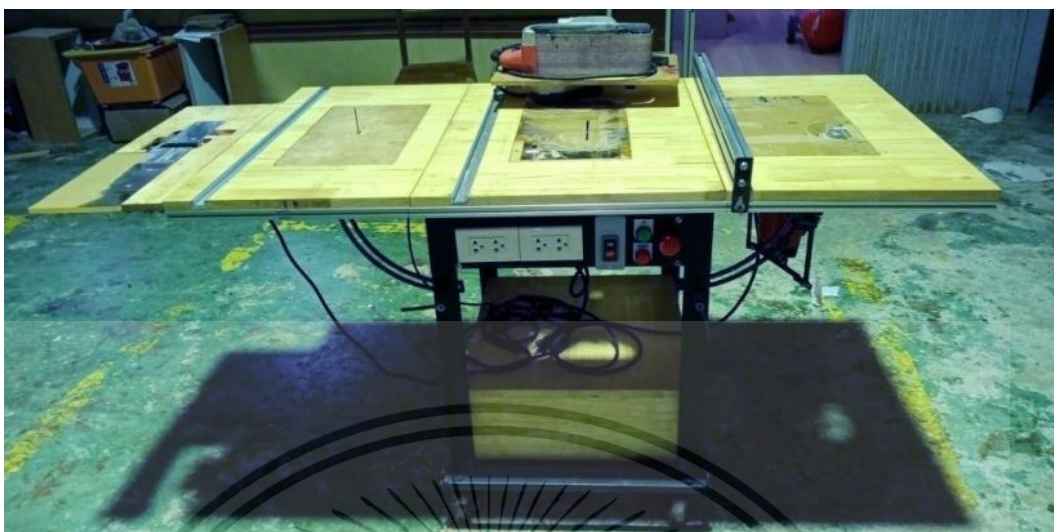
ภาพที่ 4.5 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ภาพโดย : วรรรณา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 4.6 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ภาพโดย : วรรรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ภาพโดย : วรรรณา ศักดิ์สงค์. 2561

4.3 การประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการหาประสิทธิภาพของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้วยแนวคิดของการหาประสิทธิภาพสื่อชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135 - 143)

ตารางที่ 4.4 แสดงความเชื่อมโยงของทักษะในแผนการเรียนตามตามหลักสูตรสาขางานก่อสร้าง สาขางานโยธา และเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

| แผนการเรียนตามหลักสูตร | สาขางานก่อสร้าง | สาขางานโยธา | เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
|------------------------|--|--|---|
| | วิชางานผลิตผลิตภัณฑ์งานไม้ด้วยเครื่องจักรกล | วิชาเครื่องจักรกลงานไม้ | วิชาเครื่องจักรกลงานไม้เบื้องต้น |
| จุดประสงค์รายวิชา | 1) มีความเข้าใจหลักการ เทคนิค วิธี การปฏิบัติงานไม้ด้วยเครื่องจักรกล การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลแต่ละประเภท | 1) มีความเข้าใจหลักการ ทำงานและเทคนิคการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ 2) มีความสามารถในการตัดชิ้นรูปโค้ง การกัดชิ้นรูปลักษณะต่างๆ กิ่งชิ้นรูป การฉลุ | 1) เข้าใจหลักกาส่วนประกอบการทำงาน วิธีการใช้ของเครื่องจักรกลงานไม้แต่ละประเภท 2) สามารถปรับตั้งเครื่องจักรกลงานไม้ประเภท ไส่ ตัด ผ่า เจาะ ชัด กัดชิ้นรูป |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

| แผนการเรียน ตามหลักสูตร | สาขางานก่อสร้าง | สาขางานโยธา | เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
|----------------------------|--|--|--|
| | วิชางานผลิตผลิตภัณฑ์ งานไม้ด้วยเครื่องจักรกล | วิชาเครื่องจักรกลงานไม้ | วิชาเครื่องจักรกลงานไม้ เบื้องต้น |
| จุดประสงค์ รายวิชา | 2) สามารถปฏิบัติ- งานตัด ใส เจาะ เพลาะ กลึง ด้วย เครื่องจักรกลงานไม้ ประกอบ และตกแต่ง ผลิตภัณฑ์งานไม้ 3) มีความตระหนัก ในการดูแลบำรุง รักษาเครื่องจักรกล และทำงานด้วยความ ปลอดภัย | ลดตาย การทำประตู หน้าต่าง พื้น ฝ้าไม้ และ เครื่องเรือน การบำรุง รักษา การประกอบติด ตั้ง การลับคมใบมีด ใบ เลื่อยวงเดือน ดอกกัด ดอกสว่าน 3) มีเจตคติที่ดี มีความ รับผิดชอบ และมีกิจนิ สัยที่ดีในการปฏิบัติงาน | 3) สามารถสร้างชิ้นส่วนงานไม้ ด้วยเครื่องจักรกลงานไม้ได้ 4) สามารถดูแลบำรุงรักษา เครื่องจักรกลงานไม้ 5) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีใน การทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ความปลอดภัย มี ความคิดสร้างสรรค์ เป็น ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์รับผิดชอบและ รักษาสภาพแวดล้อม |
| สมรรถนะ รายวิชา | 1) แสดงความรู้เกี่ยว กับ เทคนิค วิธีการ ปฏิบัติงานไม้เครื่อง จักรกล การบำรุง รักษาเครื่องจักรกล แต่ละประเภทเตรียม ความพร้อมของ ร่างกายเครื่องมือ อุปกรณ์ในการผลิต ผลิตภัณฑ์งานไม้ 2) การบำรุงรักษา เครื่องจักรกลตามคู่มือ การใช้งานตัด ใส เจาะ เพลาะ กลึง 3) ประกอบ และตก แต่งผลิตภัณฑ์งานไม้ | 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับ หลักการและกระบวนการ การใช้เครื่องจักรงานไม้ 2) ประกอบไม้เป็น ชิ้นงาน | 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้ งานเครื่องจักรกลงานไม้ 2) ปรับแต่งเครื่องจักรกลงานไม้ 3) สร้างชิ้นส่วนงานไม้ด้วย เครื่องจักรกลงานไม้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

| แผนการเรียน ตามหลักสูตร | สาขางานก่อสร้าง | สาขางานโยธา | เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน |
|----------------------------|--|--|---|
| | วิชางานผลิตผลิตภัณฑ์ งานไม้ด้วยเครื่องจักรกล | วิชาเครื่องจักรกลงานไม้ | วิชาเครื่องจักรกลงานไม้ เบื้องต้น |
| คำอธิบาย รายวิชา | ปฏิบัติเกี่ยวกับขั้น ตอน เทคนิค วิธีการ ปฏิบัติ งานไม้ด้วย เครื่อง จักรกล งานตัด ไส เจาะ กลึง ประกอบ ตกแต่ง ผลิตภัณฑ์งานไม้ การ บำรุงรักษา เครื่องจักรกลและ ความปลอดภัยในการ ทำงาน | ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยว กับเทคนิคการ ปฏิบัติงานไม้ เครื่องจักรกล งานตัดขึ้น รูปโค้ง งานกัดขึ้นรูป ลักษณะต่างๆ งานกลึง ขึ้นรูป งานฉลุลดลาย งานลับคมใบมีด ใบ เลื่อยวงเตี้ย ดอกกัด ดอกสว่าน บำรุงรักษา การประกอบติดตั้งใบมีด การทำประตูหน้าต่าง พื้น ฝ้าไม้ และเครื่อง เรือน | ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการ ทำงานของเครื่องจักรกลงาน ไม้ ประเภทงาน ไส ตัด ผ่า เจาะ ชัด กัดขึ้นรูปและปรับ ตั้งใช้ ถอด เปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างชิ้นส่วน งานไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยความปลอดภัยและการ |

จากตารางที่ 4.4 แสดงความเชื่อมโยงของทักษะในแผนการเรียนตามหลักสูตรสาขา
งานก่อสร้าง สาขางานโยธา และเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน พบว่า ประเด็นที่มีความสอดคล้องกัน
ได้แก่ ด้านวัตถุประสงค์ คือ มีความเข้าใจหลักการ เทคนิค วิธี การปฏิบัติงานไม้ด้วยเครื่องจักรกลงาน
ไม้การตัด การกัดตกแต่ง สร้างชิ้นส่วนงานไม้ ด้านสมรรถนะรายวิชา คือ แสดงความรู้เกี่ยวกับ วิธีการ
ปฏิบัติงานไม้เครื่องจักรกล ประกอบไม้เป็นชิ้นงาน และคำอธิบายรายวิชา คือ ปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอน
เทคนิค วิธีการปฏิบัติ งานไม้ด้วยเครื่อง จักรกล งานตัด ไส ตัด ผ่า เจาะ กลึง ประกอบ ตกแต่ง
ผลิตภัณฑ์งานไม้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่ามีทักษะที่มีความเชื่อมโยงระหว่างสาขางานก่อสร้าง สาขางานโยธา
และเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน คือ การตัด การไส การซอยหรือผ่า การเจาะ การบากเพื่อ
ประกอบชิ้นงาน

4.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

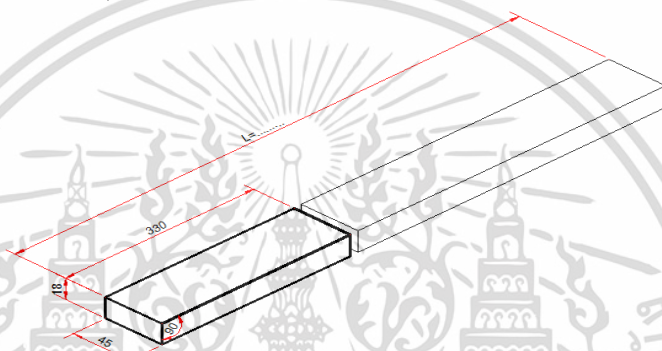
4.2.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ : เก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการทดสอบประสิทธิภาพโต๊ะ
ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.2.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ : เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง ได้แก่ สารการเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเครื่องจักรและเครื่องมือกลงานไม้
ในสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา หลักการตั้งเกณฑ์การประเมินผล
เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของทักษะในแผนการเรียนตามตามหลักสูตรสาขางานก่อสร้าง สาขางานโยธา และเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน พบว่า ทักษะการปฏิบัติงานที่มีความจำเป็นและสอดคล้องกันมากที่สุดคือ การตัด การไส การซอยหรือผ่า การเจาะ การบากเพื่อประกอบชิ้นงาน ผู้วิจัยได้จัดทำใบงานเพื่อนำไปทดสอบทักษะดังกล่าวของนักเรียนทั้ง 3 สาขา โดยใบงานประกอบด้วยกระบวนการปฏิบัติจำนวน 11 ขั้นตอน ดังนี้

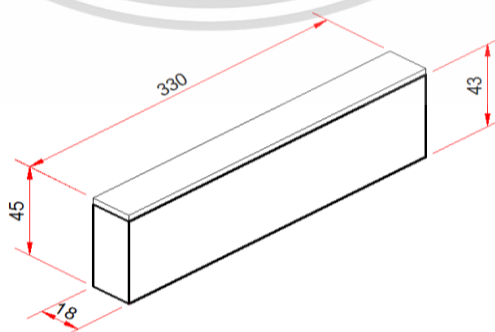
กระบวนการปฏิบัติที่ 1 ชื่องาน : ตัดไม้หน้าตรงขวางเสี้ยน โดยการใช้เครื่องมือกลงานไม้เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือน งานที่มอบหมายคือตัดไม้ขนาด $330 \times 45 \times 18$ ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน โดยให้รอยตัดตั้งฉากกับความยาวไม้ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และสาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตัดไม้ยาวตามแบบไม่เกิน ± 2 ม.ม., ตัดไม้ยาวตามแบบเกิน ± 2 ม.ม., ตัดไม้ยาวตามแบบเกิน ± 4 ม.ม.



ภาพที่ 4.8 กระบวนการปฏิบัติที่ 1 ชื่องาน : ตัดไม้หน้าตรงขวางเสี้ยน

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ 2 ชื่องาน : ไสปรับขนาดกว้าง โดยการใช้เครื่องมือกลงานไม้เป็นกบไฟฟ้า งานที่มอบหมายคือซอยหรือผ่าไม้หรือขนาด $330 \times 43 \times 18$ ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือไม้ที่ไสแล้วได้ขนาดทุกด้าน ไม้ที่ไสแล้วได้ฉากทุกด้าน ไม้ที่ไสแล้วผิวเรียบทุกด้านไม่มีข้อบกพร่อง

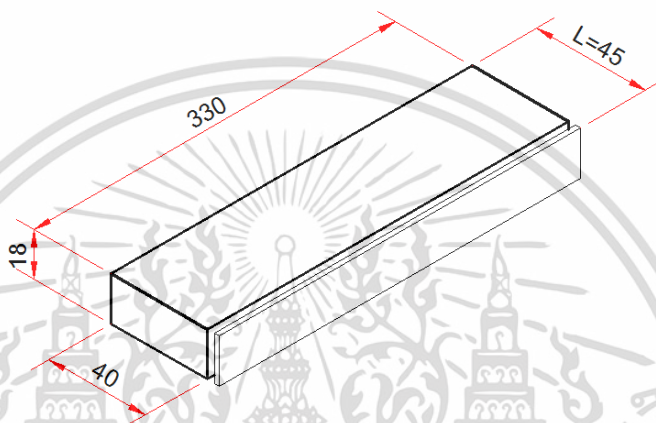


ภาพที่ 4.9 กระบวนการปฏิบัติที่ 2 ชื่องาน : ไสปรับขนาดกว้าง

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

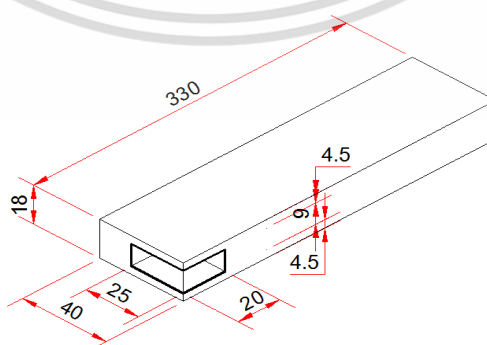
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการปฏิบัติที่ 3 ชื่องาน : การซอยหรือผ่าไม้ขนานเส้น โดยการใช้เครื่องมือกลางงานไม้เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือน งานที่มอบหมายคือซอยหรือผ่าไม้หรือขนาด 3300 x 40 x 18 ม.ม. จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ความกว้างของไม้ที่ซอยได้ตามแบบ ความกว้างของไม้ที่ซอยได้แคบกว่าหรือกว้างกว่าแบบ ± 2 ม.ม. ความกว้างของไม้ที่ซอยได้แคบกว่าหรือกว้างกว่าแบบ \pm มากกว่า 2 ม.ม.



ภาพที่ 4.10 กระบวนการปฏิบัติที่ 3 ชื่องาน : การซอยหรือผ่าไม้ขนานเส้น
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

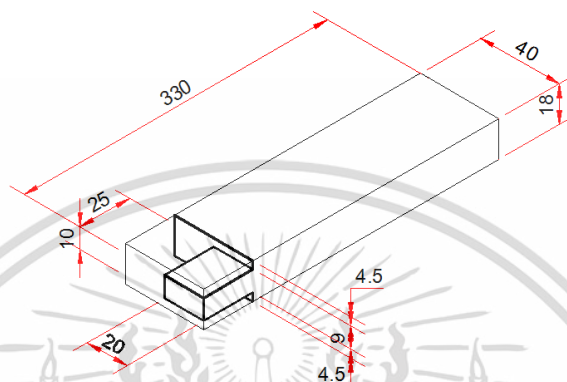
กระบวนการปฏิบัติที่ 4 ชื่องาน : เจาะรูเดียว โดยการใช้เครื่องมือกลางงานไม้เป็นเรเตอร์ งานที่มอบหมายคือเจาะรู ขนาด 35 x 20 x 9 ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 30 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชา สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ รูเดียวได้ขนาดตามแบบ (± 2 ม.ม.) รูตั้งฉาก บ่ารูเดียว 2 ด้านเท่ากัน



ภาพที่ 4.11 กระบวนการปฏิบัติที่ 4 ชื่องาน : เจาะรูเดียว
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

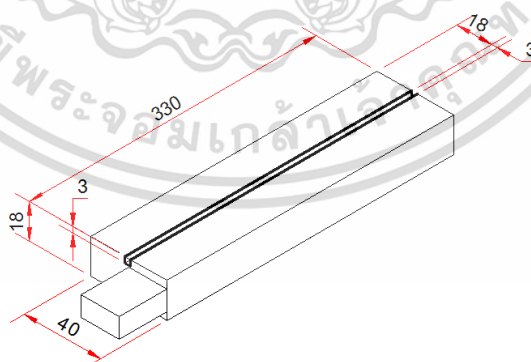
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการปฏิบัติที่ 5 ชื่องาน : บากเตี้ย โดยการใช้เครื่องมือกลางไม้เป็นเครื่อง เลื่อยฉลุ เครื่องเลื่อยวงเดือนหรือเราเตอร์ งานที่คือบากเตี้ย ขนาด 35 x 20 x 9 ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 45 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขาช่างก่อสร้าง ข้อ 2 และ 3 สาขาช่างโยธาข้อ 2 และ สาขาช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มี เกณฑ์การให้คะแนนคือ เตี้ยได้ขนาดตามแบบ (± 2 ม.ม.), หน้าตัดฉาก บ่าเตี้ยทุกด้านเท่ากัน



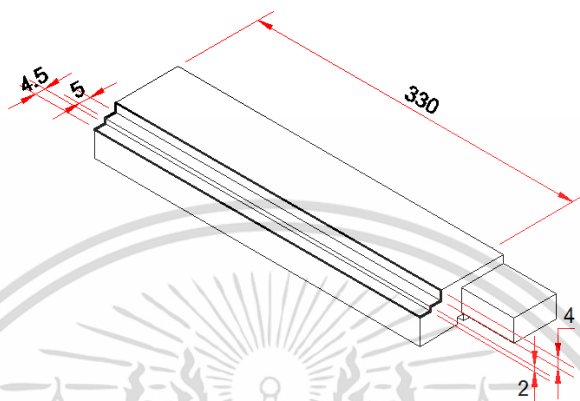
ภาพที่ 4.12 กระบวนการปฏิบัติที่ 5 ชื่องาน : บากเตี้ย
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ 6 ชื่องาน : เซาะร่อง โดยการใช้เครื่องมือกลางไม้เป็นเครื่อง เลื่อยวงเดือนหรือเราเตอร์ งานที่มีอบหมายคือเซาะร่อง ขนาด กว้าง 3 x ลึก 3 ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขาช่างก่อสร้าง ข้อ 2 และ 3, สาขาช่างโยธาข้อ 2 และ สาขาช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์ การให้คะแนนคือ ระยะความยาว x กว้าง (± 2 ม.ม.) ความลึกร่องได้ระยะตามแบบ แนวร่องตรง



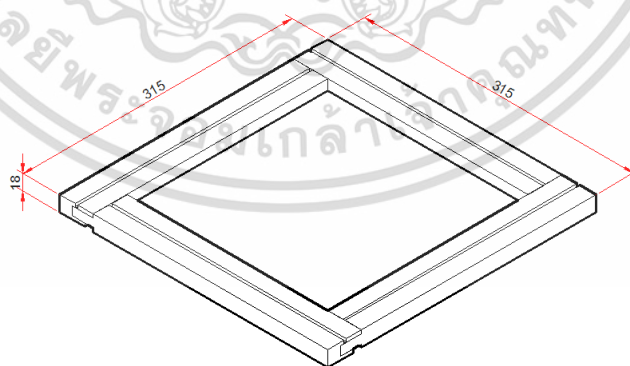
ภาพที่ 4.13 กระบวนการปฏิบัติที่ 5 ชื่องาน : บากเตี้ย
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ : 7 ชื่องาน : บังใบ โดยการใช้เครื่องจักรกลงานไม้เป็นเครื่อง เลื่อยวงเดือนหรือเรเตอร์ งานที่มอบหมายคือบังใบ ขนาด $10 \times 5, 5 \times 5$ ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 30 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้ คะแนนคือ ระยะความยาว \times กว้าง (± 2 ม.ม.) ความลึกร่องได้ระยะตามแบบ แนวร่องตรง



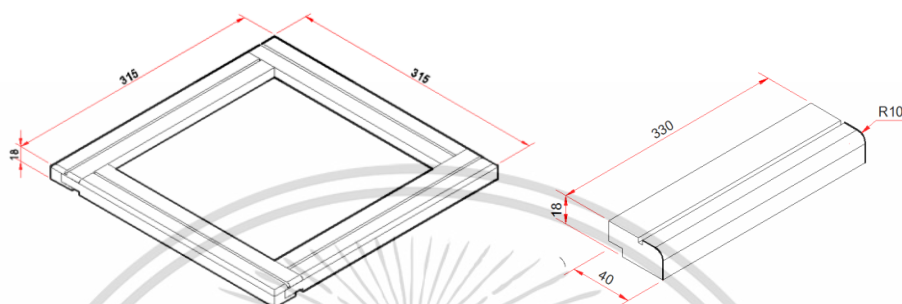
ภาพที่ 4.14 กระบวนการปฏิบัติที่ : 8 ชื่องาน : ประกอบชิ้นงาน
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สงค์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ : 8 ชื่องาน : ประกอบชิ้นงาน งานที่มอบหมายคือประกอบ ชิ้นงาน ขนาด $315 \times 315 \times 18$ ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 กรอบงานต่อ 4 คน เวลาที่ใช้ในการ ปฏิบัติ 45 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ขนาดความยาว ตามแบบ (± 2 ม.ม.) ฉากทั้ง 4 ด้าน



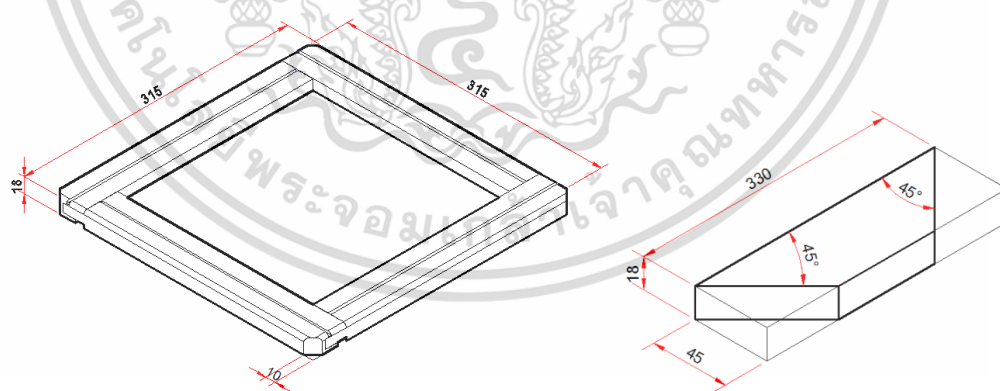
ภาพที่ 4.15 กระบวนการปฏิบัติที่ : 8 ชื่องาน : ประกอบชิ้นงาน
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สงค์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ : 9 ชื่องาน : กัดลบเหลี่ยม โดยการใช้เครื่องมือกลางนไม้เป็นเครื่องเลื่อยเรเตอร์ งานที่มอบหมายคือกัดลบเหลี่ยม ขนาดรัศมี 10ม.ม. ตามด้าน (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ขนาดกว้าง ยาว หนา (± 2 ม.ม.) แนวบัวตรง ลักษณะบัวได้ตามแบบ สวดลายบัวไม่แตกเสียหาย



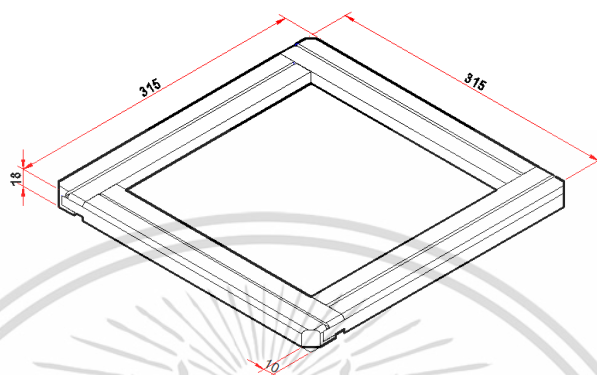
ภาพที่ 4.16 กระบวนการปฏิบัติที่ : 9 ชื่องาน : กัดลบเหลี่ยม
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สงค์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ : 10 ชื่องาน : ตัดเฉียง 45 องศา บากกบไม้ โดยการใช้เครื่องมือกลางนไม้เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือน งานที่มอบหมายคือตัดบากกบไม้ 45 องศา (ตามแบบ) จำนวน 1 คน/เฟรม เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตัดมุมกรอบเฟรม ทำมุม 45 องศาทั้ง 4 ด้าน ระยะจากมุมถึงตำแหน่งตัดทั้ง 4 มุม



ภาพที่ 4.17 กระบวนการปฏิบัติที่ : 10 ชื่องาน : ตัดเฉียง 45 องศา บากกบไม้
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สงค์. 2561

กระบวนการปฏิบัติที่ : 11 ชื่องาน : ขัดผิวชิ้นงาน โดยการใช้เครื่องมือกลงานไม้เป็นเครื่องขัดกระดาษทราย งานที่มอบหมายคือ ขัดผิวชิ้นงาน ให้ผิวเรียบและได้ฉาก จำนวน 4 คน/เฟรม เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 20 นาที ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาสาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ผิวด้านหน้าด้านข้างและด้านหลังเรียบ สวยงาม ด้านกว้างตั้งฉากกับด้านสั้น 3 มุม



ภาพที่ 4.18 กระบวนการปฏิบัติที่ : 11 ชื่องาน : ขัดผิวชิ้นงาน
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สงค์. 2561

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลงาน โดยแบ่งดังนี้

- 1) เกณฑ์การประกอบชิ้นงาน (มิติของเฟรม)
 - 1.1) ไม่เกิน 1 มม. = 10 คะแนน
 - 1.2) มากกว่า 1 มม. ไม่เกิน 2 มม. = 7 คะแนน
 - 1.3) มากกว่า 2 มม. = 4 คะแนน
 - 2) เวลาการส่งชิ้นงานสำเร็จ
 - 2.1) 1 วินาที - 20 วินาที ลบ 1 คะแนน
 - 2.2) 21 วินาที - 40 วินาที ลบ 2 คะแนน
 - 2.3) 41 วินาที - 59 วินาที ลบ 3 คะแนน
 - 3) เปลี่ยนชิ้นส่วนงาน
 - 3.1) 1 ชิ้น ลบ 10 คะแนน
- โดยมีเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงเกณฑ์ การตัดสิน / ระดับคุณภาพชิ้นงานกรอบรูป

| เกณฑ์ การตัดสิน /ระดับคุณภาพ | | |
|------------------------------|----------------|--------------|
| ช่วงคะแนน (10) | ช่วงคะแนน (20) | ระดับคุณภาพ |
| 9 - 10 | 17-20 | ดีมาก |
| 7 - 8 | 13-16 | ดี |
| 5 - 6 | 9-12 | ปานกลาง |
| 3 - 4 | 5-8 | พอใช้ |
| 0 - 2 | 0-4 | ต้องปรับปรุง |

ผู้วิจัยสาธิตการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ และผลิตชิ้นงานตัวอย่าง (กรอบรูป) ตามใบงานที่กำหนด หลังจากนั้นมอบหมายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างผลิตชิ้นงาน (กรอบรูป) ตามใบงานด้วยโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ผู้วิจัยผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)



ภาพที่ 4.19 สาธิตการผลิตชิ้นงานกรอบรูปโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ก่อนเริ่มการทดลอง

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.20 การทำงานของนักเรียนระหว่างการทดลอง (E1)
ภาพโดย : วรธนา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 4.21 การทำงานของนักเรียนระหว่างการทดลอง (E1)
ภาพโดย : วรธนา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.22 การทำงานของครูผู้สอนระหว่างการทดลอง (E1)
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 4.23 การทำงานของครูผู้สอนระหว่างการทดลอง (E1)
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 การทำงานของครูผู้สอนระหว่างการทดลอง (E1)
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 4.25 ผลงานหลังการทดลอง (E2)
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.26 ผลงานหลังการทดลอง (E2)

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังค์. 2561

มีผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ (E1/E2) ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน (E1/E2)

| ลำดับ | รหัส | สาขาวิชา | จำนวน | กลุ่มที่ | (E1) | (E2) |
|-------|------|--------------|-------|----------|------|------|
| 1 | 001 | ช่างก่อสร้าง | 29 | 1 | 87 | 88 |
| 2 | 002 | ช่างก่อสร้าง | | | 87 | 88 |
| 3 | 003 | ช่างก่อสร้าง | | | 87 | 88 |
| 4 | 004 | ช่างก่อสร้าง | | | 87 | 88 |
| 5 | 005 | ช่างก่อสร้าง | | 2 | 83 | 88 |
| 6 | 006 | ช่างก่อสร้าง | | | 83 | 88 |
| 7 | 007 | ช่างก่อสร้าง | | | 83 | 88 |
| 8 | 008 | ช่างก่อสร้าง | | | 83 | 88 |
| 9 | 009 | ช่างก่อสร้าง | | 3 | 81 | 88 |
| 10 | 010 | ช่างก่อสร้าง | | | 81 | 88 |
| 11 | 011 | ช่างก่อสร้าง | | | 81 | 88 |
| 12 | 012 | ช่างก่อสร้าง | | | 81 | 88 |
| 13 | 013 | ช่างก่อสร้าง | | 4 | 81 | 86 |
| 14 | 014 | ช่างก่อสร้าง | | | 81 | 86 |
| 15 | 015 | ช่างก่อสร้าง | | | 81 | 86 |
| 16 | 016 | ช่างก่อสร้าง | | | 81 | 86 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| ลำดับ | รหัส | สาขาวิชา | จำนวน | กลุ่มที่ | (E1) | (E2) |
|-------|------|--------------|-------|----------|------|------|
| 17 | 017 | ช่างก่อสร้าง | 29 | 5 | 86 | 92 |
| 18 | 018 | ช่างก่อสร้าง | | | 86 | 92 |
| 19 | 019 | ช่างก่อสร้าง | | | 86 | 92 |
| 20 | 020 | ช่างก่อสร้าง | | | 86 | 92 |
| 21 | 021 | ช่างก่อสร้าง | | 6 | 86 | 91 |
| 22 | 022 | ช่างก่อสร้าง | | | 86 | 91 |
| 23 | 023 | ช่างก่อสร้าง | | | 86 | 91 |
| 24 | 024 | ช่างก่อสร้าง | | | 86 | 91 |
| 25 | 025 | ช่างก่อสร้าง | | 7 | 88 | 93 |
| 26 | 026 | ช่างก่อสร้าง | | | 88 | 93 |
| 27 | 027 | ช่างก่อสร้าง | | | 88 | 93 |
| 28 | 028 | ช่างก่อสร้าง | | | 88 | 93 |
| 29 | 029 | ช่างก่อสร้าง | 26 | 8 | 85 | 90 |
| 30 | 030 | ช่างโยธา | | 8 | 85 | 90 |
| 31 | 031 | ช่างโยธา | | | 85 | 90 |
| 32 | 032 | ช่างโยธา | | | 85 | 90 |
| 33 | 033 | ช่างโยธา | | 9 | 89 | 94 |
| 34 | 034 | ช่างโยธา | | | 89 | 94 |
| 35 | 035 | ช่างโยธา | | | 89 | 94 |
| 36 | 036 | ช่างโยธา | | | 89 | 94 |
| 37 | 037 | ช่างโยธา | | 10 | 86 | 89 |
| 38 | 038 | ช่างโยธา | | | 86 | 89 |
| 39 | 039 | ช่างโยธา | | | 86 | 89 |
| 40 | 040 | ช่างโยธา | | | 86 | 89 |
| 41 | 041 | ช่างโยธา | | 11 | 88 | 90 |
| 42 | 042 | ช่างโยธา | | | 88 | 90 |
| 43 | 043 | ช่างโยธา | | | 88 | 90 |
| 44 | 044 | ช่างโยธา | | | 88 | 90 |
| 45 | 045 | ช่างโยธา | 12 | 90 | 94 | |
| 46 | 046 | ช่างโยธา | | 90 | 94 | |
| 47 | 047 | ช่างโยธา | | 90 | 94 | |
| 48 | 048 | ช่างโยธา | | 90 | 94 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| ลำดับ | รหัส | สาขาวิชา | จำนวน | กลุ่มที่ | (E1) | (E2) |
|-------|------|-------------------|-------|----------|------|------|
| 49 | 049 | ช่างโยธา | 26 | 13 | 85 | 89 |
| 50 | 050 | ช่างโยธา | | | 85 | 89 |
| 51 | 051 | ช่างโยธา | | | 85 | 89 |
| 52 | 052 | ช่างโยธา | | | 85 | 89 |
| 53 | 053 | ช่างโยธา | | 14 | 90 | 94 |
| 54 | 054 | ช่างโยธา | | | 90 | 94 |
| 55 | 055 | ช่างโยธา | | | 90 | 94 |
| 56 | 056 | ช่างโยธา | | | 90 | 94 |
| 57 | 057 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 3 | 15 | 89 | 91 |
| 58 | 058 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 89 | 91 |
| 59 | 059 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 89 | 91 |
| 60 | 060 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 26 | 16 | 89 | 91 |
| 61 | 061 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 90 | 95 |
| 62 | 062 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 90 | 95 |
| 63 | 063 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 90 | 95 |
| 64 | 064 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 17 | 90 | 95 |
| 65 | 065 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 86 | 91 |
| 66 | 066 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 86 | 91 |
| 67 | 067 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 86 | 91 |
| 68 | 068 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 26 | 18 | 86 | 91 |
| 69 | 069 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 88 | 92 |
| 70 | 070 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 88 | 92 |
| 71 | 071 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 88 | 92 |
| 72 | 072 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 19 | 88 | 92 | |
| 73 | 073 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 89 | 93 | |
| 74 | 074 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 89 | 93 | |
| 75 | 075 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 89 | 93 | |
| 76 | 076 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 20 | 89 | 93 | |
| 77 | 065 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 90 | 94 | |
| 78 | 066 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 90 | 94 | |
| 79 | 067 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | 90 | 94 | |
| 80 | 068 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 90 | 94 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| ลำดับ | รหัส | สาขาวิชา | จำนวน | กลุ่มที่ | (E1) | (E2) | |
|-------|------|-------------------|-------|----------|-----------|-------|-------|
| 81 | 069 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 26 | 21 | 91 | 95 | |
| 82 | 070 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 91 | 95 | |
| 83 | 071 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 91 | 95 | |
| 84 | 072 | ช่างเครื่องเรือนฯ | | | 91 | 95 | |
| 85 | 073 | ช่างเครื่องเรือนฯ | 1 | | 92 | 96 | |
| N=85 | | | | | ค่าเฉลี่ย | 87.26 | 89.47 |
| | | | | | S.D. | 3.74 | 3.22 |

E1 ได้มาจากการสร้างชิ้นงานเป็นรายบุคคลที่ได้ผ่านการฝึกปฏิบัติ 11 กระบวนการก่อนการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เป็นรายบุคคล

E2 ได้มาจากการนำชิ้นงานของแต่ละรายบุคคลที่ได้ผ่านฝึกปฏิบัติ 11 กระบวนการนำมาประกอบรวมเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้ว นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 87.26 และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 89.47

ตารางที่ 4.7 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยนักเรียน (E1/E2)

| ระหว่างการทดลอง (E1) | | | | หลังการทดลอง (E2) | | | |
|----------------------|-----------|------|--------|-------------------|-----------|------|--------|
| คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | ร้อยละ | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | ร้อยละ |
| 100 | 92.16 | 1.20 | 92.16 | 100 | 91.74 | 2.88 | 91.74 |

จากตารางที่ 4.7 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} =92.16, S.D.= 1.20) และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} =91.74, S.D.=2.88)

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยครูผู้สอน (E1/E2)

| ลำดับ | รหัส | สาขาวิชา | จำนวน | กลุ่มที่ | (E1) | (E2) |
|-------|------|------------------|-------|-----------|-------|-------|
| 1 | 086 | ครูโยธา | 2 | 1 | 92 | 96 |
| 2 | 087 | ครูโยธา | | | 92 | 96 |
| 3 | 088 | ครูก่อสร้าง | 2 | 1 | 92 | 96 |
| 4 | 089 | ครูก่อสร้าง | | | 92 | 97 |
| 5 | 090 | ครูเครื่องเรือนฯ | 3 | 2 | 92 | 97 |
| 6 | 091 | ครูเครื่องเรือนฯ | | | 92 | 97 |
| 7 | 092 | ครูเครื่องเรือนฯ | | | 92 | 97 |
| N=7 | | | | ค่าเฉลี่ย | 92.16 | 94.00 |
| | | | | S.D. | 1.20 | 1.15 |

จากตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้ว นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 92.16 และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 94.00

ตารางที่ 4.9 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยครูผู้สอน (E1/E2)

| ระหว่างการทดลอง (E1) | | | | หลังการทดลอง (E2) | | | |
|----------------------|-----------|------|--------|-------------------|-----------|------|--------|
| คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | ร้อยละ | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | ร้อยละ |
| 100 | 92.16 | 1.20 | 92.16 | 100 | 91.74 | 2.88 | 91.74 |

จากตารางที่ 4.9 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} =92.16, S.D.= 1.20) และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} =91.74, S.D.=2.88)

4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ แล้วนำต้นแบบไปหาประสิทธิภาพ โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยสร้างเกณฑ์การประเมิน มีการจับเวลาในการปฏิบัติงานสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมตามคำสั่ง ในใบงานที่กำหนดให้และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ มีผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้ก่อน-หลัง ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน (E1/E2)

| N=85 | | | | | | |
|--------|-----------------------------|--------------|-----------|------|------|------|
| ลำดับ | สมรรถนะพื้นฐาน | | \bar{X} | S.D. | t | p |
| 1 | ประกอบชิ้นงาน (มิติด้านนอก) | ก่อนการพัฒนา | 46.07 | 1.78 | 3.09 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 47.70 | 1.82 | | |
| 2 | ประกอบชิ้นงาน (มิติด้านใน) | ก่อนการพัฒนา | 35.09 | 1.82 | 9.74 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 36.35 | 2.28 | | |
| 3 | ผิวชิ้นงาน | ก่อนการพัฒนา | 26.84 | 1.49 | 4.05 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 27.15 | 1.47 | | |
| โดยรวม | | ก่อนการพัฒนา | 89.82 | 3.33 | 4.05 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 91.75 | 3.97 | | |

จากตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการประกอบชิ้นงานมิติด้านนอก หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ($\bar{X}=47.70$, S.D.=1.82) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ($\bar{X}=46.07$, S.D.=1.78) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) ส่วนคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการประกอบชิ้นงานมิติด้านใน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=36.35$, S.D.=2.28) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการ ซึ่งคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=35.09$, S.D.=1.82) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) การทำผิวชิ้นงาน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=27.15$, S.D.=1.47) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการซึ่งคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=26.84$, S.D.=1.49) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) ประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ต้นแบบสูงกว่าชิ้นงานที่ได้รับการผลิตจากเครื่องจักร

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับ
เครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยครูผู้สอน (E1/E2)

N=7

| ลำดับ | สมรรถนะพื้นฐาน | | \bar{X} | S.D. | t | p |
|--------|-----------------------------|--------------|-----------|-------|------|------|
| 1 | ประกอบชิ้นงาน (มิติด้านนอก) | ก่อนการพัฒนา | 48.29 | 0.49 | 3.09 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 48.57 | 0.79 | | |
| 2 | ประกอบชิ้นงาน (มิติด้านใน) | ก่อนการพัฒนา | 36.43 | 1.13 | 9.74 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 39.14 | 0.90 | | |
| 3 | ผิวชิ้นงาน | ก่อนการพัฒนา | 28.43 | 39.14 | 4.05 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 28.86 | 0.69 | | |
| โดยรวม | | ก่อนการพัฒนา | 89.82 | 3.33 | 4.05 | 0.00 |
| | | หลังการพัฒนา | 91.75 | 3.97 | | |

จากตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยครูผู้สอน พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมประกอบชิ้นงานมิติด้านนอก หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ($\bar{X}=39.14$, S.D.= 0.90) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ($\bar{X}=36.43$, S.D.= 1.13) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) ส่วนคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมประกอบชิ้นงานมิติด้านใน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=39.14$, S.D.= 0.90) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการ ซึ่งคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=36.43$, S.D.= 1.13) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) การทำผิวชิ้นงาน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=28.86$, S.D.= 0.69) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการซึ่งคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=28.43$, S.D.= 0.53) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.00$) ประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ต้นแบบสูงกว่าชิ้นงานที่ได้รับการผลิตจากเครื่องจักร

4.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการประเมินความพึงพอใจ ด้วยแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด. 2544: 88) ดังนี้ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความแข็งแรง ความสะดวกสบายในการใช้งานและความปลอดภัย เป็นกรอบในการประเมินความพึงพอใจ

4.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.4.1 วิเคราะห์จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน แล้วสรุปผลโดยการพรรณนา พร้อมทั้งนำมาเป็นโครงสร้างของคำถามที่ใช้ในเครื่องมือวิจัย

4.4.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินจากครูผู้สอนและนักเรียนในประเด็นข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนมีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เนื่องจากสามารถใช้ในการสอนได้ดี ใช้งานได้ง่ายสะดวกและปลอดภัย ทำให้ชิ้นงานที่ทำได้คุณภาพเป็นเครื่องกลที่ใช้งานง่าย สะดวก สบาย นอกจากนี้ครูผู้สอนและนักเรียนยังมีประเด็นให้ข้อเสนอแนะคือ พื้นโต๊ะควรใช้ไม้อัด นอกจากนี้รั้วกันตัดขอยังสไลด์ได้ไม่ดี ควรจะมี scale บอกระยะกำกับด้วย และรั้วเลื่อนชิ้นงานยังไม่ดีอาจมีผลต่อการตัดได้ ควรจะมีตัวล็อคที่มีตัวเลขกำกับและล็อคได้แม่นยำกว่านี้ สวิทช์เปิด-ปิด น่าจะใช้ 1 เต้ารับต่อ 1 สวิทช์ในการเปิดปิดจะได้สะดวกกว่านี้ ควรมีที่เก็บชิ้นงานขนาดเล็กเพื่อไม่ให้ขัดขวางการทำงาน

4.4.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จากนักเรียนในประเด็นข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านหน้าที่ใช้สอย ความแข็งแรง ความสะดวกสบายในการใช้งานและความปลอดภัย มีผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

| ข้อ | รายการประเมิน | ความพึงพอใจ (ร้อยละ) | | | | | รวม | x̄ | S.D. | ระดับ ความ พึงพอใจ |
|------------------|--|----------------------|------------|--------------------|-------------|-----------------------|-----|------|------|--------------------------|
| | | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปาน กลาง (3) | น้อย (2) | น้อย ที่สุด (1) | | | | |
| งานหน้าที่ใช้สอย | | | | | | | | | | |
| 1. | ผิวหน้าพื้นโต๊ะใช้งานได้เหมาะสม | 36 | 39 | 17 | 0 | 0 | 92 | 4.21 | 0.73 | มาก |
| 2. | ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม้ได้หลายชนิด | 37 | 36 | 19 | 0 | 0 | 92 | 4.20 | 0.76 | มาก |
| 3. | รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานใช้งานได้เหมาะสม | 39 | 34 | 19 | 0 | 0 | 92 | 4.22 | 0.77 | มาก |
| 3. | รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานใช้งานได้เหมาะสม | 39 | 34 | 19 | 0 | 0 | 92 | 4.22 | 0.77 | มาก |

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

| ข้อ | รายการประเมิน | ความพึงพอใจ (ร้อยละ) | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---------------------------------|---|----------------------|-------------|-------------|------------|----------------|-----------|-------------|-------------|------------------|
| | | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | | | | |
| 4. | ชุดปรับเปลี่ยนยึดเครื่องมือกลใช้งานได้เหมาะสม | 35 | 38 | 19 | 0 | 0 | 92 | 4.17 | 0.75 | มาก |
| 5. | ขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้ | 36 | 37 | 19 | 0 | 0 | 92 | 4.18 | 0.75 | มาก |
| เฉลี่ยรวม | | 36.6 | 36.8 | 18.6 | 0 | 0 | 92 | 4.20 | 0.75 | มาก |
| ด้านความแข็งแรง | | | | | | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงเหมาะสม | 35 | 38 | 16 | 3 | 0 | 92 | 4.14 | 0.82 | มาก |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | 36 | 36 | 17 | 3 | 0 | 92 | 4.14 | 0.83 | มาก |
| 3. | ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | 40 | 33 | 16 | 3 | 0 | 92 | 4.20 | 0.84 | มาก |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | 32 | 38 | 19 | 2 | 1 | 92 | 4.07 | 0.86 | มาก |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | 36 | 34 | 19 | 3 | 0 | 92 | 4.12 | 0.85 | มาก |
| เฉลี่ยรวม | | 35.8 | 35.8 | 17.4 | 2.8 | 0.2 | 92 | 4.13 | 0.84 | มาก |
| ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | | | | | | |
| 1. | ผิวหน้าพื้นโต๊ะใช้งานได้เหมาะสม | 44 | 29 | 19 | 0 | 0 | 92 | 4.27 | 0.79 | มาก |
| 2. | พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ | 39 | 35 | 18 | 0 | 0 | 92 | 4.23 | 0.76 | มาก |
| 3. | เปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย | 46 | 28 | 18 | 0 | 0 | 92 | 4.30 | 0.78 | มาก |
| 4. | ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก | 42 | 33 | 17 | 0 | 0 | 92 | 4.27 | 0.76 | มาก |
| 5. | ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก | 42 | 33 | 17 | 0 | 0 | 92 | 4.27 | 0.76 | มาก |
| เฉลี่ยรวม | | 42.6 | 31.6 | 17.8 | 0 | 0 | 92 | 4.27 | 0.77 | มาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

| ข้อ | รายการประเมิน | ความพึงพอใจ (ร้อยละ) | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|--|----------------------|---------|-------------|----------|----------------|-----|-----------|------|------------------|
| | | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | | | | |
| ด้านความปลอดภัย | | | | | | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | 35 | 37 | 20 | 0 | 0 | 92 | 4.16 | 0.76 | มาก |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | 37 | 34 | 21 | 0 | 0 | 92 | 4.17 | 0.78 | มาก |
| 3. | เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน | 36 | 38 | 18 | 0 | 0 | 92 | 4.20 | 0.74 | มาก |
| 4. | ระบบไฟฟ้าเช่น สวิตช์เปิด-ปิดเต้ารับ ฯลฯ | 37 | 32 | 20 | 3 | 0 | 92 | 4.12 | 0.86 | มาก |
| เฉลี่ยรวม | | 36.25 | 32.25 | 19.75 | 0.75 | 0 | 92 | 4.16 | 0.79 | มาก |
| ภาพรวมความพึงพอใจในการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | | 37.81 | 34.11 | 18.38 | 0.88 | 0.05 | 92 | 4.19 | 0.79 | มาก |

จากตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่า ในภาพรวมผู้มีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด อยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.77) เมื่อพิจารณาแต่ด้านมีระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ดังนี้

ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.77) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านสะดวกสบายในการใช้งาน ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า เปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.30$, S.D.=0.78) ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.76) ชูขาโต๊ะปรับล็อคได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.76) ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.79) พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.76) ตามลำดับ

ด้านหน้าที่ใช้สอย ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.75) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านหน้าที่ใช้สอย ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า รั้วชอย-ตัดช่วยพาหรือนำขึ้นงานใช้งานได้เหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, S.D.=0.77) ผิวหน้าพื้นโตะใช้งานได้เหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.21$, S.D.=0.73) ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม่ได้หลายชนิด มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.75) ขนาดสัดส่วนของโตะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$, S.D.=0.75) ชุดปรับเปลี่ยนยึดเครื่องมือกลใช้งานได้เหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.75) ตามลำดับ

ด้านความแข็งแรง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, S.D.=0.84) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านความแข็งแรง ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.84) พื้นโตะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.14$, S.D.=0.83) โครงสร้างโตะแข็งแรงเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.14$, S.D.=0.82) อุปกรณ์รั้วชอย-ตัดช่วยพาหรือนำขึ้นงานจับยึดโตะ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.12$, S.D.=0.85) ชุดจับยึดล้อเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.07$, S.D.=0.86) ตามลำดับ

ด้านความปลอดภัย ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.16$, S.D.=0.79) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านความปลอดภัย ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.74) พื้นโตะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.76) โครงสร้างโตะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.16$, S.D.=0.76) ระบบไฟฟ้าเช่น สวิตช์เปิด-ปิดเต้ารับ ฯลฯ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.12$, S.D.=0.86) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่” ผู้วิจัยดำเนินการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และครูผู้สอนรายวิชาที่มีเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้และเครื่องมือกลงานไม้ ในภาควิชาก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

จากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึก พบว่า สภาพปัญหาการใช้งานโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีปัจจัยของปัญหาด้วยกันหลายอย่างส่งผลในปัจจุบัน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน จำนวนเครื่องจักรกลงานไม้แต่ละชนิดที่มีใช้ได้จริง จำนวนรายวิชาการเรียนการสอนสัดส่วนไม่เพียงพอและซ้ำซ้อน จึงทำให้มีวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการนำเครื่องมือกลงานไม้ ที่มีใช้ของแต่ละแผนกช่างมาติดตั้งเข้ากับโต๊ะที่ประยุกต์ขึ้นมาใช้เอง หรือติดตั้งเครื่องเข้ากับแผ่นไม้ต่างๆ แล้วนำไปวางใช้บนโต๊ะฝึกงานไม้ เพื่อมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ อาจส่งผลทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่ปลอดภัย และสมรรถนะในการฝึกทักษะได้ไม่เต็มศักยภาพเท่าที่ควร ไม่เป็นไปตามหลักสูตรแผนการสอนแต่ละรายวิชาได้ อีกทั้งการร่วมกิจกรรมกับชุมชนท้องถิ่นตามนโยบายรัฐ ได้มีการนำเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกล ออกไปใช้ปฏิบัติงานนอกพื้นที่ตามโครงการต่างๆ ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้เรียนและครูผู้สอนจึงต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างเรียนเป็นโต๊ะสำหรับเครื่องมือกล ที่ควรมีลักษณะความสำคัญด้วยกัน 4 ด้าน คือ

- 1) การใช้สอย ได้แก่ สามารถปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม้ได้หลายชนิดขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้
- 2) ด้านความแข็งแรง ได้แก่ โครงสร้างมีความแข็งแรงรองรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน
- 3) ด้านความสะดวกสบายใช้งานได้แก่ พื้นบนของโต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลและพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีส่วนเก็บอุปกรณ์เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 4) ด้านความปลอดภัย ได้แก่ ควรเน้นส่วนอุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์เสริมเครื่องมือกลระบบไฟฟ้า การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสมและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 การพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

5.1.2.1 ผลการออกแบบร่าง



ภาพที่ 5.1 ผลการออกแบบร่างที่ 1
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 5.2 ผลการออกแบบร่างที่ 2
ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3 ผลการออกแบบร่างที่ 3

ภาพโดย : วรณา ศักดิ์สังข์. 2561

ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่างของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ จำนวน 3 แบบ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยรวมทุกด้าน พบว่า แบบร่างที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.51, S.D.=0.64) รองลงมาคือ แบบร่างที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 4.23, S.D.=0.68) และแบบร่างที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 4.20, S.D.=0.70) มีผลการวิเคราะห์แต่ละด้านดังนี้

ด้านหน้าที่ใช้สอย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ประเมินด้านหน้าที่ใช้สอยของ แบบร่างที่ 3 (\bar{X} = 4.38, S.D.=0.69) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านหน้าที่ใช้สอยของแบบร่าง ที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ รื้อขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานใช้งานได้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 78, S.D.=0.44) รองลงมาคือขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้ ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.67, S.D.=0.50) การปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม่ได้หลายชนิด มีความเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 22) ผิวหน้าพื้นโต๊ะใช้งานได้เหมาะสม ในระดับมาก (\bar{X} = 4.22, S.D.=0.83) และชุดปรับเปลี่ยนยึดเครื่องมือกลใช้งานได้เหมาะสม ในระดับมาก (\bar{X} = 4.00, S.D.=0.87) ตามลำดับ

ด้านความแข็งแรง ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ประเมินด้านความแข็งแรงของแบบร่างที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.42) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านความแข็งแรงของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.78) อุปกรณ์รื้อขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.67) ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.56) ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง มีความเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 4.11) พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 4.00) ตามลำดับ

ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ประเมินด้านสะดวกสบายในการใช้งานของแบบร่างที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.69$, S.D.=0.59) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านสะดวกสบายในการใช้งานของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็นโดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ โตะพับเก็บประหยัดพื้นที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.89$, S.D.=0.33) ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.78$, S.D.=0.44) ใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวกมีส่วนเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.71) ชุดขาโตะปรับล็อคได้มั่นคงขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.73) ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.73) ตามลำดับ

ด้านความปลอดภัย ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ประเมินด้านความปลอดภัยของแบบร่างที่ 3 ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ โครงสร้างโตะมีความปลอดภัยขณะใช้งานมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.50) พื้นโตะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.53) เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$) ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.53)

5.1.3 การประเมินประสิทธิภาพโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการหาประสิทธิภาพของโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้วยแนวคิดของการหาประสิทธิภาพสื่อชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135 - 143) ปราบกฎผลดังต่อไปนี้

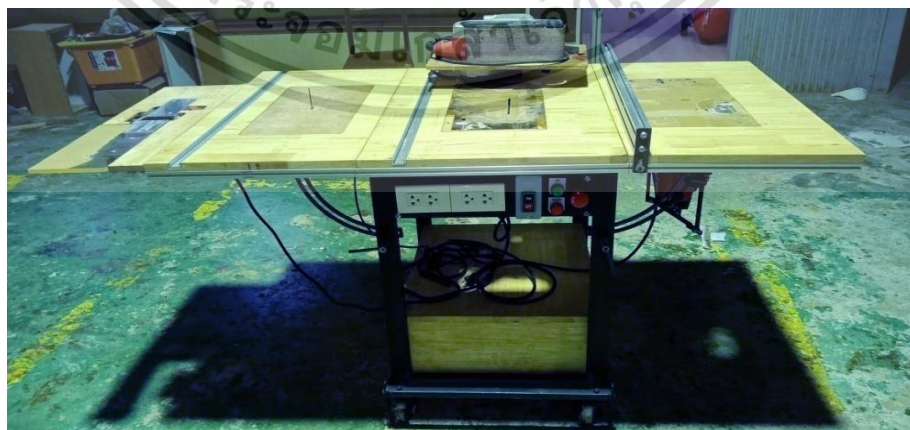
ในด้านการเชื่อมโยงของทักษะในแผนการเรียนตามหลักสูตรสาขางานก่อสร้าง สาขา งานโยธา และเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน พบว่า ประเด็นที่มีความสอดคล้องกันได้แก่ ด้าน วัตถุประสงค์ คือ มีความเข้าใจหลักการ เทคนิค วิธี การปฏิบัติงานไม้ด้วยเครื่องจักรกลงานไม้ การตัด การกัดตกแต่ง สร้างชิ้นส่วนงานไม้ ด้านสมรรถนะรายวิชา คือ แสดงความรู้เกี่ยวกับ วิธีการปฏิบัติงานไม้ เครื่องจักรกล ประกอบไม้เป็นชิ้นงาน และคำอธิบายรายวิชา คือ ปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอน เทคนิค วิธีการปฏิบัติ งานไม้ด้วยเครื่อง จักรกล งานตัด ไส ตัด ผ่า เจาะ กลึง ประกอบ ตกแต่งผลิตภัณฑ์งาน ไม้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่ามีทักษะที่มีความเชื่อมโยงระหว่างสาขางานก่อสร้าง สาขางานโยธา และเครื่อง เรือนและตกแต่งภายใน คือ การตัด การไส การซอยหรือผ่า การเจาะ การบากเพื่อประกอบชิ้นงาน



ภาพที่ 5.4 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ภาพโดย : วรณมา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 5.5 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ภาพโดย : วรณมา ศักดิ์สังข์. 2561



ภาพที่ 5.6 ต้นแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ภาพโดย : วรณมา ศักดิ์สังข์. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของทักษะในแผนการเรียนตามตามหลักสูตร สาขาก่อสร้าง สาขาโยธา และสาขาเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน พบว่า ทักษะการปฏิบัติงานที่มีความจำเป็นและสอดคล้องกันมากที่สุดคือ การตัด การไส การซอยหรือผ่า การเจาะ การบากเพื่อประกอบชิ้นงาน ผู้วิจัยได้จัดทำใบงานเพื่อนำไปทดสอบทักษะดังกล่าวของนักเรียนทั้ง 3 สาขา โดยใบงานประกอบด้วยกระบวนการปฏิบัติจำนวน 11 ขั้นตอน สรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้ว นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 87.26 และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 89.47

แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน เมื่อปฏิบัติงานตามใบงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} =92.16, S.D.= 1.20) และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} =91.74, S.D.=2.88)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่โดยนักเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการประกอบชิ้นงานมิติด้านนอกหลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ (\bar{X} =47.70, S.D.=1.82) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ (\bar{X} =46.07, S.D.=1.78) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.00$) ส่วนคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการประกอบชิ้นงานมิติด้านใน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X} =36.35, S.D.=2.28) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการ ซึ่งคะแนนเฉลี่ย (\bar{X} =35.09, S.D.=1.82) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.00$) การทำผิวชิ้นงาน หลังการใช้โต๊ะปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X} =27.15, S.D.=1.47) สูงกว่าก่อนที่ได้ใช้โต๊ะปฏิบัติการซึ่งคะแนนเฉลี่ย (\bar{X} =26.84, S.D.=1.49) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.00$) ประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ต้นแบบสูงกว่าชิ้นงานที่ได้รับการผลิตจากเครื่องจักร

5.1.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) จากครูผู้สอนในประเด็นข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนมีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เนื่องจากสามารถใช้ในการสอนได้ดี ใช้งานได้ง่ายสะดวกและปลอดภัย ทำให้ชิ้นงานที่ทำได้คุณภาพเป็นเครื่องกลที่ใช้งานง่าย สะดวก สบาย นอกจากนี้ครูผู้สอนและนักเรียนยังมีประเด็นให้ข้อเสนอแนะคือ พื้นโต๊ะควรใช้ไม้อัด นอกจากนี้รั้วกันตัดซอยยังสไลด์ได้ไม่ดี และควรจะมี scale บอกระยะกำกับด้วย และรั้วเลื่อนชิ้นงานยังไม่ดีอาจมีผลต่อการตัดได้ ควรจะมีตัวล็อกที่มีตัวเลขกำกับและล็อกได้แม่นยำกว่านี้ สวิตช์เปิด-ปิด น่าจะใช้ 1 เตารับต่อ 1 สวิตช์ในการเปิดปิดจะได้สะดวกกว่านี้ ควรจะมีที่เก็บชิ้นงานขนาดเล็กเพื่อไม่ให้ขัดขวางการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่า ในภาพรวมผู้ใช้มีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด อยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D.=0.77) เมื่อพิจารณาแต่ด้านมีระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ดังนี้

ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D.=0.77) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านสะดวกสบายในการใช้งาน ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า เปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D.=0.78) ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D.=0.76) ซุดขาโต๊ะปรับลอคได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D.=0.76) ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D.=0.79) พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$, S.D.=0.76) ตามลำดับ

ด้านหน้าที่ใช้สอย ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.=0.75) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านหน้าที่ใช้สอย ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า รั้วซอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานใช้งานได้เหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, S.D.=0.77) ผิวหน้าพื้นโต๊ะใช้งานได้เหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D.=0.73) ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม่ได้หลายชนิด มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.=0.75) ขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D.=0.75) ซุดปรับเปลี่ยนยึดเครื่องมือกลใช้งานได้เหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D.=0.75) ตามลำดับ

ด้านความแข็งแรง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$, S.D.=0.84) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านความแข็งแรง ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.=0.84) พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D.=0.83) โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D.=0.82) อุปกรณ์รั้วซอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, S.D.=0.85) ซุดจับยึดลอคเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$, S.D.=0.86) ตามลำดับ

ด้านความปลอดภัย ความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D.=0.79) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านความปลอดภัย ในแต่ละประเด็น โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.=0.74) พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D.=0.76) โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D.=0.76) ระบบไฟฟ้าเช่น สวิตช์เปิด-ปิดเต้ารับ ฯลฯ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, S.D.=0.86) ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

สภาพปัญหาการใช้งานโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีปัจจัยของปัญหาด้วยกันหลายอย่างส่งผลในปัจจุบัน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน จำนวนเครื่องจักรกลงานไม้แต่ละชนิดที่มีใช้ได้จริง จำนวนรายวิชาการเรียนการสอนสัดส่วนไม่เพียงพอและซ้ำซ้อน จึงทำให้มีวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการนำเครื่องมือกลงานไม้ ที่มีใช้ของแต่ละแผนกช่างมาติดตั้งเข้ากับโต๊ะที่ประยุกต์ขึ้นมาใช้เอง หรือติดตั้งเครื่องเข้ากับแผ่นไม้ง่ายๆ แล้วนำไปวางใช้บนโต๊ะฝึกงานไม้ เพื่อมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ อาจส่งผลทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่ปลอดภัย และสมรรถนะในการฝึกทักษะได้ไม่เต็มศักยภาพเท่าที่ควร ดังนั้นผู้เรียนและครูผู้สอนจึงต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างเรียนเป็นโต๊ะสำหรับเครื่องมือกล ที่ควรมีลักษณะความสำคัญด้วยกัน 4 ด้าน คือ

- 1) การใช้สอย ได้แก่ สามารถปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลใช้งานไม้ได้หลายชนิดขนาดสัดส่วนของโต๊ะเหมาะสมกับสรีระผู้ใช้
- 2) ด้านความแข็งแรง ได้แก่ โครงสร้างมีความแข็งแรงรองรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน
- 3) ด้านความสะดวกสบายใช้งานได้แก่ พื้นบนของโต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลและพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีส่วนเก็บอุปกรณ์เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 4) ด้านความปลอดภัย ได้แก่ ควรเน้นส่วนอุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์เสริมเครื่องมือกลระบบไฟฟ้า

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสมและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับแนวคิดของประณต กุลประสูติ (2553:229) เกี่ยวกับโต๊ะตัดชิ้นงานและไมเตอร์บ็อกซ์แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable cutoff table and miter box) ที่ใช้สำหรับเครื่องเลื่อยวงเดือนแบบหิ้ว ได้รับการออกแบบเพื่อให้สะดวกต่อการทำงานของช่างไม้และช่างสาขาอื่น โต๊ะตัดชิ้นงานแบบนี้พร้อมไมเตอร์บ็อกซ์ จะช่วยให้การตัด การขอยและการตัดเป็นมุมต่างๆ ได้รับความสะดวกสบายและสามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โต๊ะตัดชิ้นงานชนิดนี้จะมีแท่งกำหนดระยะ (stop block) ซึ่งสามารถยึดเข้ากับรั้วหรือเข้ากับส่วนต่อที่ขยายยึดออกไปก็ได้ เพื่อให้ขนาดความยาวของไม้ที่ตัดเท่ากันทุกท่อน อุปกรณ์ประกอบโต๊ะตัดชิ้นงานและการตัดแบบต่างๆ

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่า ในภาพรวมผู้ใช้มีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด อยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.77) เมื่อพิจารณาแต่ด้าน โดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย พบว่า เปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.30$, S.D.=0.78) ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.76) ชุดขาโต๊ะปรับลอคได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.76) ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.79) พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ มีความพึงพอใจ ในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.76) ตามลำดับ แสดงถึงความต้องการการตอบสนองด้านความสะดวกสบายในการใช้งานของผู้ใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรินทร์ ปัญญา (2555) เรื่องการศึกษาและออกแบบโต๊ะปฏิบัติงานงานไม้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา พบว่านักศึกษามีอาการปวดหลังภายหลังการใช้

โต๊ะฝึกปฏิบัติงานงานไม้ติดต่อกัน และมีค่าดัชนีความไม่ปกติ (AI) เฉลี่ย 8.6 หลังจากนั้นสุ่มตัวอย่าง นักศึกษาจำนวน 5 คน มาทำการประเมินท่าทางการทำงานโดยใช้เทคนิค RULA ได้ค่า คะแนนเท่ากับ 4 และการวัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง EMG ในตำแหน่ง Erector spinae ด้านซ้าย และขวาขณะทำงาน มีค่าเฉลี่ย 11,85 mV และ 11.74 mV ตามลำดับ จึงทำการ วิเคราะห์สาเหตุ พบว่านักศึกษาต้องก้มตัวเพื่อเลื่อย ไซ เจาะ และประกอบชิ้นงานไม้บนโต๊ะฝึกปฏิบัติงานมากเกินไป เนื่องจากความสูงของโต๊ะไม่เหมาะสมกับขนาดร่างกายของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาต้อง ฝึกปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จึงได้ออกแบบ และสร้าง โต๊ะฝึกปฏิบัติงานให้มีความ สูงที่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของนักศึกษา โดยใช้ค่า fan}} En?L.2). (Forward grip reach) ระดับความสูงจากพื้นถึงข้อศอก (Elbow Height) Jau; ยื่น มาออกแบบโต๊ะได้มิติใหม่ที่เหมาะสม คือ ขนาด 75 x 150 X 96 ซม. (กว้าง X ยาว X สูง) และได้ออกแบบปากกาจับยึดชิ้นงานไว้ทั้งสองด้าน ของโต๊ะ เพื่อช่วยจับยึดชิ้นงานในระหว่างการปฏิบัติงาน

จากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured Interview) ครูผู้สอนและนักเรียนใน ประเด็นข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิค หาดใหญ่ ในด้านหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง และความสะดวกสบายในการใช้งาน พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนมีความพึงพอใจโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ใน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เนื่องจากสามารถใช้ในการสอนได้ดี ใช้งานได้ง่ายสะดวกและปลอดภัย ทำ ให้ชิ้นงานที่ทำได้คุณภาพ เป็นเครื่องกลที่ใช้งานง่าย สะดวก สบาย นอกจากนี้ครูผู้สอนและนักเรียน ยังมีประเด็นให้ข้อเสนอแนะ คือ พื้นโต๊ะควรใช้ไม้อัด นอกจากนี้รั้วกันตัดขอยังสไลด์ได้ไม่ดี และควร จะมี scale บอกระยะกำกับด้วย และรั้วเลื่อนชิ้นงานยังไม่สิ้นอาจมีผลต่อการตัดได้ ควรจะมีตัวล็อกที่ มีตัวเลขกำกับและล็อกได้แม่นยำกว่านี้ สวิทช์เปิด-ปิด น่าจะใช้ 1 เค้ารับต่อ 1 สวิทช์ในการเปิดปิดจะ ได้สะดวกกว่านี้ ควรมีที่เก็บชิ้นงานขนาดเล็กเพื่อไม่ให้ขัดขวางการทำงาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ จากการศึกษาซึ่งปรากฏว่า รั้วขอยเลื่อนสไลด์ได้ ไม่ดีเท่าที่ควร และควรจะมี scale บอกระยะกำกับในการวัดระยะตั้งเครื่องในการใช้งาน ซึ่งอาจจะ ส่งผลกับขนาดความแม่นยำของชิ้นงานที่จะได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้มี ลักษณะเฉพาะสำหรับการพัฒนา ซึ่งต้องสังเกตจากลักษณะการใช้งานจากผู้ใช้เป็นหลักกว่าสิ่งที่ผู้ใช้ไม่ ถนัดหรือไม่สะดวกในการทำงานมีอะไรบ้าง เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือ กลงานไม้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการใช้งาน

บรรณานุกรม

- ชาญวิทย์ พิศอ่อน. 2555. **เครื่องจักรกลงานไม้**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น
- ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์. 2551. **ระเบียบวิธีวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท
- ธีระชัย สุขสุด. 2544. **ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- นิรัช สุตสังข์. 2548. **ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ประณต กุลประสูตร. 2553. **เทคนิคงานสี**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประณต กุลประสูตร. 2553. **เทคนิคงานไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2553. **พลาสติก**. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ : ท.จ.ก. ป. สัมพันธ์พาณิชย์
- ยุทธ ไกยวรรณ. 2554. **การสร้างเครื่องมือวิจัย**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ
- วรรณิภาค สหสมโชค. 2554. **ออกแบบเฟอร์นิเจอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- วชิระ มีทอง. 2554. **การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 24. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- วิชัย แหวนเพชร. 2543. **การวางแผนและควบคุมการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : หจก. ธรรมมลการพิมพ์
- สาคร คันธโชติ. 2529. **การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- สาคร คันธโชติ. 2547. **ออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- สมนึก วิสุทธิแพทย์. 2540. **เทคโนโลยีเครื่องจักรกลงานไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2557. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เล่มที่ 3**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่แผนกวิชาการพิมพ์วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2559. (ร่าง) **กรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2574..** กรุงเทพฯ :
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. (ร่าง) **แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560-2564**. กรุงเทพฯ :
- สุชาติ เถาทอง. 2536. **วาดเส้น**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550. **ออกแบบเฟอร์นิเจอร์**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2559. **ปฏิรูปการศึกษาเพื่ออนาคตประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน นโยบายด้านการศึกษานายกรัฐมนตรี (พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา)**. กรุงเทพฯ : 21 เซ็นจูรี่

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ ประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ ผู้ทรงคุณวุฒิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย
- ภาคผนวก ค ใบงานกระบวนการปฏิบัติกระบวนการปฏิบัติที่ : 1 – 11
- ภาคผนวก ง เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลงาน
- ภาคผนวก จ คู่มือการใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้
- ภาคผนวก ฉ ขั้นตอนการวิจัย
- ภาคผนวก ช แบบร่าง เขียนแบบเพื่อการผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0556

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ณัฐชัย สงวนทรัพย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สังข์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้" โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สังข์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-102-6091

วันที่ ๑๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑
นายณัฐชัย สงวนทรัพย์

นายณัฐชัย สงวนทรัพย์
นายณัฐชัย สงวนทรัพย์

ภาพที่ ก 1 หนังสือเชิญ

ผศ.ณัฐชัย สงวนทรัพย์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0556

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ปรีดา เบญจการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิทินเพื่อการสำหรับเครื่องมือกลางไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เข้มพิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smit Ahm
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-102-6091

ดร.ปรีดา เบญจการ
(ดร.ปรีดา เบญจการ)

ภาพที่ ก 2 หนังสือเชิญ

ดร.ปรีดา เบญจการ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0556 วันที่ 1๒ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

ด้วย นางสาววรรณมา คักดีสังค์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เจริญวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววรรณมา คักดีสังค์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สมาน อิ่ม

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

วันที่ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

รศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

ภาพที่ ก 3 หนังสือเชิญ

ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 /0557 วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2561


เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน ดร.ธีรภัท เลิศข้าของกุล

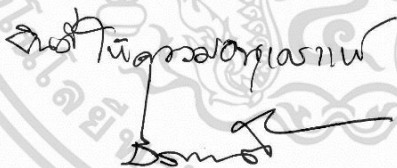
ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เจริญวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สงศ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ดร.รัตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



16-02-61

ภาพที่ ก 4 หนังสือเชิญ

ดร.ธีรภัท เลิศข้าของกุล เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์



ที่ ศธ 0524.04/0557

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1๒ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้

เรียน นายศิระ จันทรสวัสดิ์

ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เขชะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้ ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สงศ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Simra Ahn
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-102-6091

ภาพที่ ก 5 หนังสือเชิญ

นายศิระ จันทรสวัสดิ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04/ 0557

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้

เรียน นายสุรเชษฐ์ เขียวหอม

ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สิงค์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เขียวโคขี้ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้ ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สิงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-102-6091



จึงขอเชิญ นายสุรเชษฐ์ เขียวหอม เป็นผู้
เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการผลิตงานไม้
ของนางสาววรรณมา ศักดิ์สิงค์



ภาพที่ ก 6 หนังสือเชิญ

นายสุรเชษฐ์ เขียวหอม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/05577

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1๒ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์

เรียน นางวรรณมา ศรีสงค์

ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เชื้อวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์ ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smsr dhn
(ดร.ราตรี ศรีสงค์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-102-6091

สมใจใจความอมเดกราช

(วรรณมา ศรีสงค์)

ภาพที่ ก 7 หนังสือเชิญ

นางวรรณมา ศรีสงค์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0557

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1๒ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์


เรียน นายอัชพล จรียากุลธนา

ด้วย นางสาววรรณมา ศักดิ์สงส์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาได้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เขะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์ ของ นางสาววรรณมา ศักดิ์สงส์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-102-6091

รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร
ผศ.ดร.สมชาย เขะวิเศษ
นางสาววรรณมา ศักดิ์สงส์
นางอัชพล จรียากุลธนา

Assoc. Prof. Sirinart

ภาพที่ ก 8 หนังสือเชิญ

นายอัชพล จรียากุลธนา เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก 9 ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและ
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสภาพปัญหาและความต้องการที่มีต่อโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงาน

ไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้
ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิค
หาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

คำชี้แจง แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและพัฒนาโต๊ะ
ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการ
หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective
Congruence หรือ IOC) แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ในหัวข้อ
เรื่อง ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรูปแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกล
งานไม้

โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสภาพปัญหาและ
ความต้องการโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ-1 ในข้อความหรือข้อความคำถามใด ขอความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณยิ่ง

(นางสาววรรณมา ศักดิ์สังข์)

ผู้วิจัย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้ จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น
ตารางที่ ข 1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| ข้อคำถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| 1. เพศ <input type="checkbox"/> หญิง <input type="checkbox"/> ชาย | | | | |
| 2. อายุ <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 15 ปี <input type="checkbox"/> 15 - 20 ปี <input type="checkbox"/> 21 - 30 ปี <input type="checkbox"/> 31 - 40 ปี <input type="checkbox"/> 41 - 50 ปี <input type="checkbox"/> 50 ปีขึ้นไป | | | | |
| 3. อาชีพ <input type="checkbox"/> นักเรียน/นักศึกษา <input type="checkbox"/> ครู/อาจารย์ | | | | |
| 4. ปัจจุบันทำงาน/ ศึกษาระดับก่อนสร้าง-โยธาสาขาวิชาช่าง <input type="checkbox"/> โยธา <input type="checkbox"/> ก่อสร้าง <input type="checkbox"/> เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน | | | | |
| 5. กำลังทำงาน/ศึกษาระดับชั้นปี (เฉพาะนักเรียน/นักศึกษา) <input type="checkbox"/> ปวช. 1 <input type="checkbox"/> ปวช. 2 <input type="checkbox"/> ปวช. 3 | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข 2 ตอนที่ 2 แสดงข้อความ แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิต ให้
ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

| ข้อความ | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| 1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติ-การสำหรับเครื่องมืองานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | | | | |
| 2. แผนการสอนแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้ ได้กล่าวไว้ในเรื่องใดบ้างที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอน | | | | |
| 3. แผนการสอนแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้ ได้กล่าวไว้ในเรื่องใดบ้างที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอน | | | | |
| 4. ปัจจุบันไม่ทราบว่าท่านได้ทำการเรียนการสอนได้ครบตามวัตถุประสงค์รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้ตามแผนการสอนได้ครบถ้วนหรือไม่ หากไม่ครบมีสาเหตุมาจากอะไร | | | | |
| 5. แผนการสอนแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้ ได้กล่าวไว้ในเรื่องใดบ้างที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอน | | | | |
| 6. ปัจจุบันไม่ทราบว่าท่านได้ทำการเรียนการสอนได้ครบตามวัตถุประสงค์รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลงานไม้ตามแผนการสอนได้ครบถ้วนหรือไม่ หากไม่ครบมีสาเหตุมาจากอะไร | | | | |
| 7. ท่านมีวิธีแก้ไขปัญหาอย่างไรหากเครื่องจักรกลงานไม้มีปัญหา เช่น เสียรอซ่อมแซม มีไม่เพียงพอ เป็นต้น เพื่อให้ทำการเรียนการสอนให้ทันตามแผนการสอนที่วางไว้ได้ตามเป้าหมาย | | | | |
| 8. หากสร้างชิ้นงานไม่ทันเวลาตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ตามแผนการสอนแต่ละรายวิชา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร | | | | |
| 9. ท่านคิดว่าเครื่องจักรกลงานไม้ที่มีใช้ในปัจจุบันมีเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ หากไม่เพียงพอมีสาเหตุมาจากอะไร | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ)

| ข้อความถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| 10. ท่านคิดว่าเครื่องจักรกลงานไม้มีไม่เพียงพอ ส่งผลอะไรเกี่ยวกับการเรียนการสอนบ้าง | | | | |
| 11. ทางแผนกของท่านมีกิจกรรมนอกสถานที่ ที่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลงานไม้หรือไม่ หากมีคืออะไร | | | | |
| 12. ท่านต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยทดแทนเครื่องจักรกลงานไม้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างการเรียนการสอนในหรือไม่ หากท่านต้องการคืออะไร | | | | |
| 13. ทางแผนกของท่านมีเครื่องมือกลงานไม้ลักษณะพกพาอะไรบ้าง เช่น เครื่องเลื่อยวงเดือน ไร้เตอร์ ทิมเมอร์ จิ๊กซอร์ กบไฟฟ้า เครื่องขัดกระดาษทราย หรือไม่ | | | | |
| 14. ท่านต้องการใช้งานหรือการสร้างชิ้นงานด้วย โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ที่ไหนบ้าง | | | | |
| 15. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ อย่างไรบ้าง | | | | |
| 16. ท่านมีความเห็นหรือมีคำแนะนำและให้คุณค่าโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในเรื่องใดบ้าง และเรียงลำดับความสำคัญอย่างไร | | | | |
| 17. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ที่ต้องการต้องมีลักษณะแบบใดตามเรื่องที่ท่านได้ให้คำแนะนำมาจากข้อก่อนหน้านี้ เรียงลำดับความต้องการสูงสุดไปน้อย | | | | |
| 18. ท่านคิดว่าโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ที่ต้องการต้องมีลักษณะแบบใดตามเรื่องที่ท่านได้ให้คำแนะนำมาจากข้อก่อนหน้านี้ | | | | |
| 19. ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอย่างไรบ้างสำหรับปรับปรุงรูปแบบพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | | | |

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินความคิดเห็นเป็นอย่างสูง

.....
(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขได้ นโยบายลิขสิทธิ์ของเอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้
เชี่ยวชาญทางด้านกรออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุและการผลิต มีต่อรูปแบบโตะปฏิบัติการ
สำหรับเครื่องมือกลงานไม้

เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิค
หาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

คำชี้แจง แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและพัฒนาโตะ
ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการ
หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective
Congruence หรือ IOC) แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ในหัวข้อ
เรื่อง ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรูปแบบโตะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือ
กลงานไม้

โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบโตะ
ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย
- 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ-1 ในข้อความหรือข้อความคำถามใด ขอความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณยิ่ง

(นางสาววรรณฯ ศักดิ์สังข์)

ผู้วิจัย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้ จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| ข้อคำถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|--------------------------------|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| 1. ชื่อ-สกุล | | | | |
| 2. ตำแหน่ง..... | | | | |
| 3. สถานที่ทำงาน..... | | | | |
| 4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่าง (Sketch Design) ข้อมูลการออกแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อคำถามต่อไปนี้ ที่เกี่ยวข้องกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ตามความเป็นจริง แล้วแสดงเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ



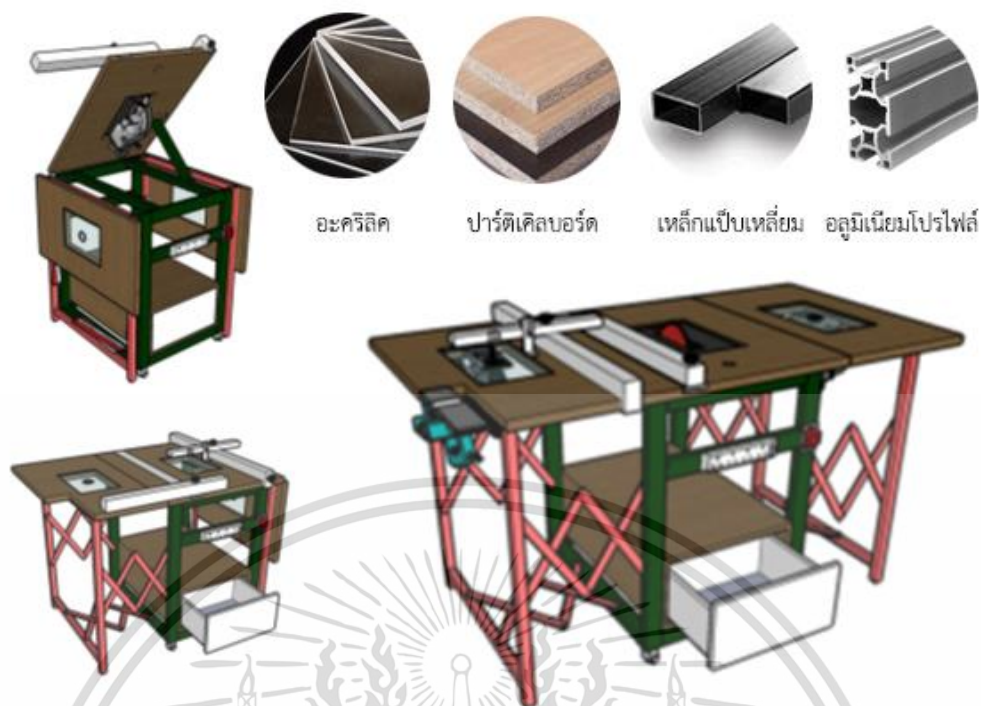
รูปแบบที่ 1 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีขนาด 1,400(600)x800X850 mm. โครงสร้างและพื้นบนทำด้วยไม้อัดหนา 20 มม. ส่วนพื้นบนปิดทับด้วยแผ่นเมลามีนสีขาวพร้อมเจาะ บังใบ ช่องใส่แผ่นอะคริลิกสำหรับติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่อง พร้อมฝังตัวหอนลงในช่องบังใบพื้นบนและเจาะร่องสำหรับใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนสามารถพับเก็บขยายขนาดได้ 3 ช่วง เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้ตามลักษณะงาน วัสดุสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ เช่น รื้อขอย รื้อตัด ใช้ไม้จริง ขาโต๊ะติดตั้งล้อชนิดล็อกเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความต้องการของพื้นที่ใช้งาน มีกล่องขึ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสวิตช์ปิด-เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับหากการใช้เครื่องมือกลพร้อมเพรียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข 3 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้
รูปแบบที่ 1

| ข้อคำถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| ด้านหน้าที่ใช้สอย <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |
| ด้านความแข็งแรง <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |
| ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน <ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ 2. ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย 3. ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก 4. ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก 5. มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | |
| ด้านความปลอดภัย <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน 3. เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน 4. ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบที่ 2 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีขนาด 1,400(600)x800x850mm. โครงสร้างใช้เหล็กแป๊บขนาด 1"x2" พื้นบนทำด้วยปาร์ติเคิลบอร์ดเคลือบเมลามีนหนา 20 มม. พร้อมเจาะ บังใบ ช่องใส่แผ่นอะคริลิกสำหรับติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่องพร้อมฝังตัวหนอนลงในช่องบังใบพื้นบนและเจาะร่องสำหรับใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนสามารถยืด-หดขยายขนาดได้ 3 ช่วงพร้อมเก็บซ่อนส่วนขาจับพื้นบน เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้ตามลักษณะงาน วัสดุสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ เช่น รื้อขอย รื้อตัด ใช้อะลูมิเนียมโปรไฟล์ ขาโต๊ะติดตั้งล้อชนิดล็อก เพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความต้องการของพื้นที่ใช้งาน มีกล่องขึ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสวิตซ์ปิด-เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับหากการใช้เครื่องมือกลพร้อมเพรียงกัน

ตารางที่ ข 4 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ รูปแบบที่ 2

| ข้อความ | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| ด้านหน้าที่ใช้สอย <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รื้อขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>ด้านความแข็งแรง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อคเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รื้อซอຍ-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ <p>ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน</p> | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ 2. ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย 3. ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก 4. ชุดขาโต๊ะปรับล็อคได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก 5. มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | |
| <p>ด้านความปลอดภัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน 3. เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน 4. ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | |



ชุดล็อคค้ำยันขา



อะคริลิก



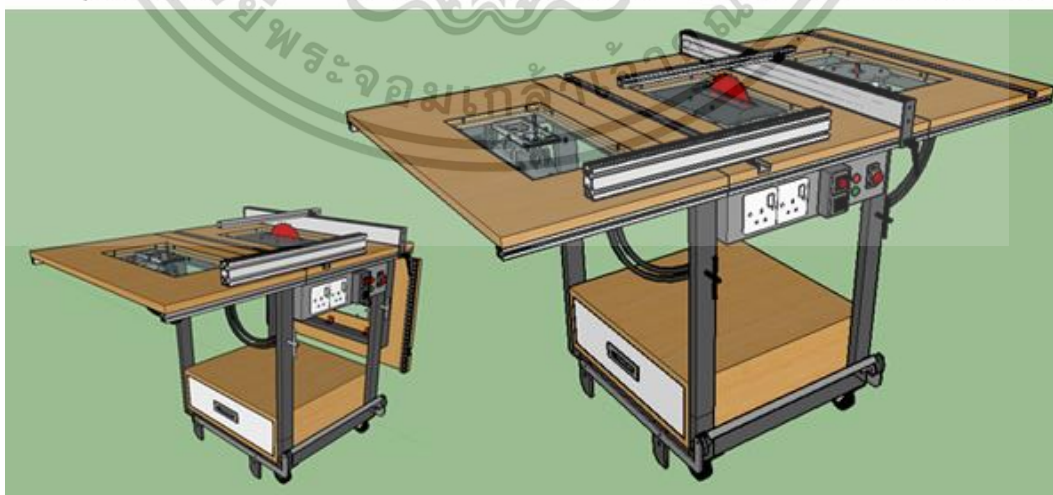
ไม้พาราประสาน



เหล็กแป๊บเหล็ย



อลูมิเนียมโปรไฟล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 3 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีขนาด 1,400(600)×800×850 mm. โครงสร้างใช้เหล็กแป๊บขนาด 1”×2” พื้นบนทำด้วยไม้ยางพาราประสานหนา 20 ม.ม. พร้อมเจาะ บังใบ ช่องใส่แผ่นอะคริลิคสำหรับติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่อง พร้อมฝัगतวนนอนลงในช่องบังใบพื้นบนและเจาะร่องสำหรับใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนสามารถพับเก็บขยายขนาดได้ 3 ช่วง เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้ตามลักษณะงาน วัสดุสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ เช่น รื้อขอย รื้อตัด ใช้อะลูมิเนียมโปรไฟล์ ขาโต๊ะติดตั้งล้อชนิดล็อกเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความต้องการของพื้นที่ใช้งาน มีกล่องขึ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ฯลฯ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสวิตช์ปิด-เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับหากการใช้เครื่องมือกลพร้อมเพรียงกัน

ตารางที่ ข 5 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ รูปแบบที่ 3

| ข้อคำถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| ด้านหน้าที่ใช้สอย 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รื้อขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |
| ด้านความแข็งแรง 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รื้อขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |
| ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน 1. พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ 2. ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย 3. ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก 4. ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก 5. มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ด้านความปลอดภัย | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 1. โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | |
| 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | |
| 3. เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน | | | | |
| 4. ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | |

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้
เชี่ยวชาญทางด้านประเมินประสิทธิภาพใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้
ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิค
หาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ใน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

คำชี้แจง แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและพัฒนาใ้ะ
ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการ
หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective
Congruence หรือ IOC) แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ในหัวข้อ
เรื่อง ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรูปแบบใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกล
งานไม้

โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสภาพปัญหาและ
ความต้องการใ้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถาถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถาถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถาถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ-1 ในข้อความหรือข้อความใด ขอความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณยิ่ง

(นางสาววรรณฯ ศักดิ์สงค์)

ผู้วิจัย



| ข้อคำถาม | | | | | | | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ | |
|---|---------------------|-----------|-------------|---|---|---|---------------------|----------|--------|------------|--|
| | | | | | | | - 1 | 0 | + 1 | | |
| ที่ รายละเอียด | จุดตรวจตามแบบ(ม.ม.) | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | | | | คนที่ | หมายเหตุ | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |
| 3.ไสปรับขนาดกว้าง | | 40 | รวม | | | | | | | | |
| กว้างขนาด 43 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | | |
| ฉาก 90 องศา | | 10 | | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | | |
| 4.การซอยหรือผ่าไม้ขนาน เฉียง | | 30 | รวม | | | | | | | | |
| กว้างขนาด 40 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | | |
| 5.เจาะรูเต็อย (กว้างxยาวxลึก) | | 30 | รวม | | | | | | | | |
| 20X9X25 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อคำถาม | | | | | | | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|-------------|---|---|---|--------------|-----|----------|------------|
| | | | | | | | - 1 | 0 | + 1 | |
| ที่ รายละเอียด | จุดตรวจตามแบบ(ม.ม.) | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | | | | ... | ... | หมายเหตุ | |
| | | | ด้าน,มุม | | | | | | | คนที่ |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 6.ปากเตี้ย (กว้างxยาวxลึก) | | 30 | รวม | | | | | | | |
| 20X9X25 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | |
| 7.เขาะร่อง (กว้างxลึก) | | 30 | รวม | | | | | | | |
| 3x3 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | |
| 8.บังใบ (กว้างxลึก) | | 40 | รวม | | | | | | | |
| 2.5x10 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | |
| 2.5x5 ม.ม. | | 10 | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อคำถาม | | | | | | | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|------------------------------------|---------------------|-----------|-------------|---|---|---|---------------------|----------|--------|------------|
| | | | | | | | - 1 | 0 | + 1 | |
| ที่ รายละเอียด | จุดตรวจตามแบบ(ม.ม.) | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | | | | คนที่ | หมายเหตุ | | |
| | | | ด้าน, มุม | | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 9. กัดลบเหลี่ยม (R=10, ขอบเรียบ) | | 40 | รวม | | | | | | | |
| ด้านฉากที่ 1, 2, 3, 4 | | 20 | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | |
| 10. ตัดบากกบไม้ 45 องศา(มุมยาว10) | | 40 | รวม | | | | | | | |
| มุมฉากที่ 1, 2, 3, 4 | | 20 | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | |
| 11. ขัด ความเรียบร้อยผิวชิ้นงาน | | 35 | รวม | | | | | | | |
| ขนาด | | 5 | | | | | | | | |
| ฉาก | | 5 | | | | | | | | |
| เรียบ | | 5 | | | | | | | | |
| ความปลอดภัยในการทำงาน | | 10 | | | | | | | | |
| เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ | | 10 | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อความ | | | | | | | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ | |
|---|---------------------|-----------|----------------------------|---|---|---|---------------------|----------|-----|------------|--|
| | | | | | | | - 1 | 0 | + 1 | | |
| ที่ รายละเอียด | จุดตรวจตามแบบ(ม.ม.) | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ / ด้าน, มุม | | | | คนที่ | หมายเหตุ | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |
| 12. เขียงเจตคติ (กิจนิสัย) | | 15 | รวม | | | | | | | | |
| การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ | | 5 | | | | | | | | | |
| ความสะอาดของพื้นที่ | | 5 | | | | | | | | | |
| การแต่งกาย | | 5 | | | | | | | | | |
| รวมคะแนน ข้อ 1-12 | | 430 | | | | | | | | | |
| รวมคะแนนร้อยละต่อคน | | 100% | | | | | | | | | |
| รวมคะแนนร้อยละต่อกลุ่ม | | 100% | | | | | | | | | |
| บันทึกผล ข้อเสนอแนะ ความเห็น | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| ผลการประเมิน <input type="checkbox"/> ผ่านการประเมิน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่านการประเมิน | | | | | | | | | | | |
| ผู้ตรวจ | | | | | | | | | | | |
| (.....) | | | | | | | | | | | |

ขอขอบคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินความคิดเห็นเป็นอย่างสูง

.....
(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นเว็บไซต์หรือช่องทางทางการทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการ สำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

คำชี้แจง แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการทำค่าดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ในหัวข้อเรื่อง ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรูปแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้

โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางงานไม้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ -1 ในข้อความหรือข้อความคำถามใด ขอความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณยิ่ง

(นางสาววรรณฯ ศักดิ์สังข์)

ผู้วิจัย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้ จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| ข้อคำถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| 1. เพศ <input type="checkbox"/> หญิง <input type="checkbox"/> ชาย | | | | |
| 2. อายุ <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 15 ปี <input type="checkbox"/> 15 - 20 ปี <input type="checkbox"/> 21 - 30 ปี <input type="checkbox"/> 31 - 40 ปี <input type="checkbox"/> 41 - 50 ปี <input type="checkbox"/> 50 ปีขึ้นไป | | | | |
| 3. อาชีพ <input type="checkbox"/> นักเรียน/นักศึกษา <input type="checkbox"/> ครู/ อาจารย์ | | | | |
| 4. ปัจจุบันทำงาน/ ศึกษาระดับชั้น/ โยธาสาขาวิชาช่าง <input type="checkbox"/> โยธา <input type="checkbox"/> ก่อสร้าง <input type="checkbox"/> เครื่องเรือนและตกแต่งภายใน | | | | |
| 5. กำลังทำงาน/ศึกษาระดับชั้นปี (เฉพาะนักเรียน/นักศึกษา) <input type="checkbox"/> ปวช. 1 <input type="checkbox"/> ปวช. 2 <input type="checkbox"/> ปวช. 3 | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ที่เกี่ยวข้องกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ตามความเป็นจริง แล้วแสดงเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการ สำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในแต่ละด้าน

ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

| ข้อความคำถาม | ผลการพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
| | -1 | 0 | +1 | |
| ด้านหน้าที่ใช้สอย 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |
| ด้านความแข็งแรง 1. โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม 3. ขารับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน 4. ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง 5. อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | |
| ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน 1. พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ 2. ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย 3. ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก 4. ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก 5. มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | |

| ด้านความปลอดภัย | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 1. โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน 2. พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน 3. เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน 4. ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | |

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินความคิดเห็นเป็นอย่างสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้วิจัย : นางสาววรรณมา ศักดิ์สังข์

หลักสูตร : ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ดร.สมชาย เซะวิเศษ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

แบบประเมินมีวัตถุประสงค์ในการประเมิน 4 ด้านดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบตรงตามเป้าหมายต่อการฝึกปฏิบัติงานของนักเรียน
2. ด้านความแข็งแรง หมายถึง ความมั่นคงแข็งแรงต่อการฝึกปฏิบัติงานของนักเรียน
3. ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีความปลอดภัยในขณะที่ฝึกปฏิบัติงานและการติดตั้ง
4. ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง ง่ายต่อนักเรียนในการฝึกปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บ

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วยเนื้อหาของแบบสอบถามดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบประเมินความคิดเห็น

ตอนที่ 2 แบบร่าง (Sketch Design) รูปแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ แบบ

สอบถามในด้านความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในแต่ละแบบ

โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่

ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความกรุณาประเมินความคิดเห็น เพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ณ โอกาสนี้ด้วย

.....
(นางสาววรรณฯ ศักดิ์สังข์)

ผู้วิจัย

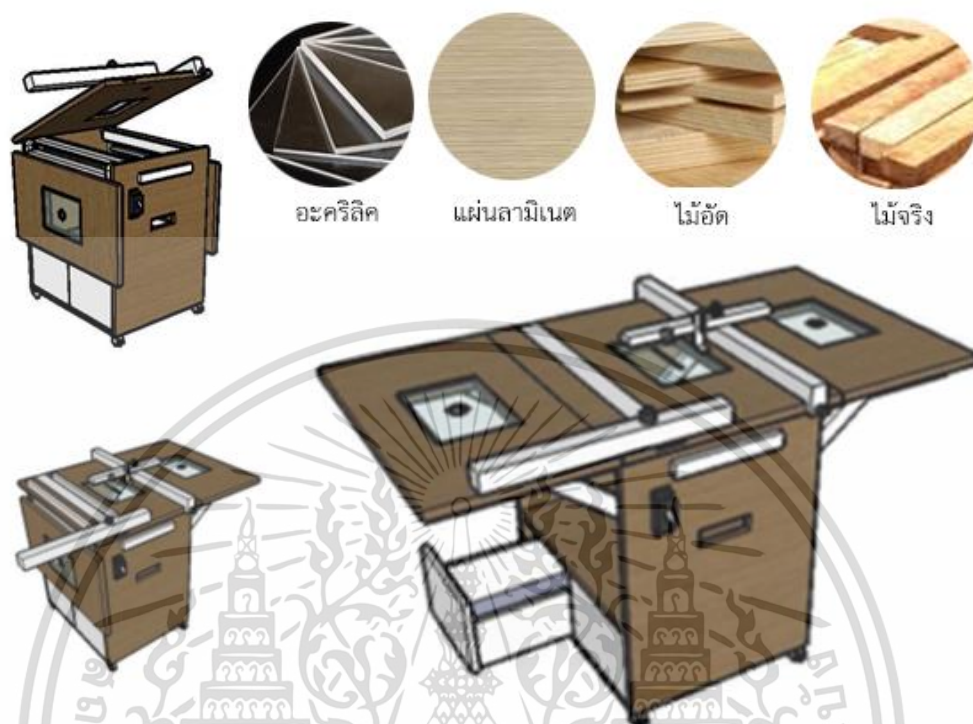
หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้ จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม : โปรดกรอกข้อมูลของท่าน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 แบบร่าง (Sketch Design) ข้อมูลการออกแบบโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อคำถามต่อไปนี้ ที่เกี่ยวเนื่องกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ตามความเป็นจริง แล้วแสดงเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ



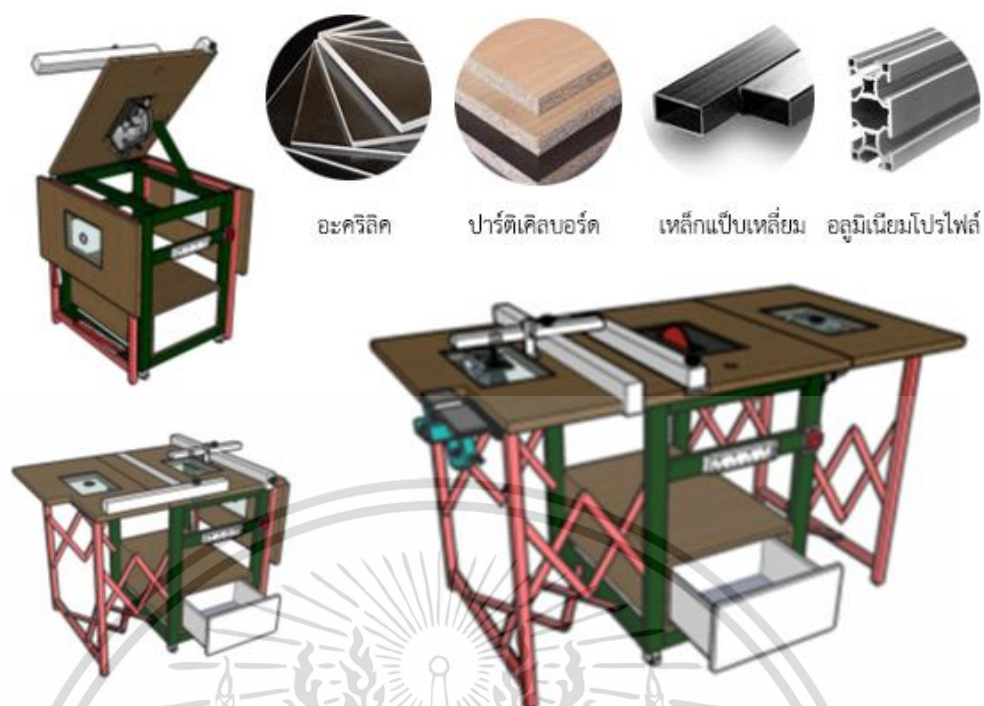
รูปแบบที่ 1 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีขนาด 1,450(550)x800x850 mm. โครงสร้างและพื้นบนทำด้วยไม้อัดหนา 20 มม. ส่วนพื้นบนปิดทับด้วยแผ่นเมลามีนสีขาวพร้อมเงา บังใบ ช่องใส่แผ่นอะคริลิกสำหรับติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่อง พร้อมฝังตัวหนอนลงในช่องบังใบพื้นบนและเจาะร่องสำหรับใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนสามารถพับเก็บขยายขนาดได้ 3 ช่วง เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้ตามลักษณะงาน วัสดุสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ เช่น รื้อขอย รื้อตัด ใช้ไม้จริง ขาโต๊ะติดตั้งล้อชนิดล็อกเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความต้องการของพื้นที่ใช้งาน มีกล่องชั้นซึกสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสวิตซ์ปิด-เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับหากการใช้เครื่องมือกลพร้อมเพรียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ รูปแบบที่ 1

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | ด้านหน้าที่ใช้สอย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| | ด้านความแข็งแรง | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| | ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | |
| 1. | พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ | | | | | |
| 2. | ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย | | | | | |
| 3. | ปรับตั้งระยะสูงต่ำไปเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก | | | | | |
| 4. | ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก | | | | | |
| 5. | มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | | |
| | ด้านความปลอดภัย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 3. | เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบที่ 2 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีขนาด 1,450(550)x800x850 mm. โครงสร้างใช้เหล็กแป๊บขนาด 1"x2" พื้นบนทำด้วยปาร์ติเคิลบอร์ดเคลือบเมลามีนหนา 20 มม. พร้อมเจาะ บังใบ ช่องใส่แผ่นอะคริลิกสำหรับติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่องพร้อมฝิ่งตัวหนอนลงในช่องบังใบพื้นบนและเจาะร่องสำหรับใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนสามารถยืด-หดขยายขนาดได้ 3 ช่วงพร้อมเก็บซ่อนส่วนขาจับพื้นบน เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้ตามลักษณะงาน วัสดุสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ เช่น รื้อขอย รื้อตัด ใช้อะลูมิเนียมโปรไฟล์ ขาโต๊ะติดตั้งล้อชนิดล๊อคเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามต้องการของพื้นที่ใช้งาน มีกล่องชั้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสวิตช์ปิด-เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับหากการใช้เครื่องมือกลพร้อมเพรียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ รูปแบบที่ 2

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | ด้านหน้าที่ใช้สอย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| | ด้านความแข็งแรง | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| | ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | |
| 1. | พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ | | | | | |
| 2. | ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย | | | | | |
| 3. | ปรับตั้งระยะสูงต่ำไปเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก | | | | | |
| 4. | ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก | | | | | |
| 5. | มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | | |
| | ด้านความปลอดภัย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 3. | เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชุดล้อค้ำยันขา



อะคริลิก



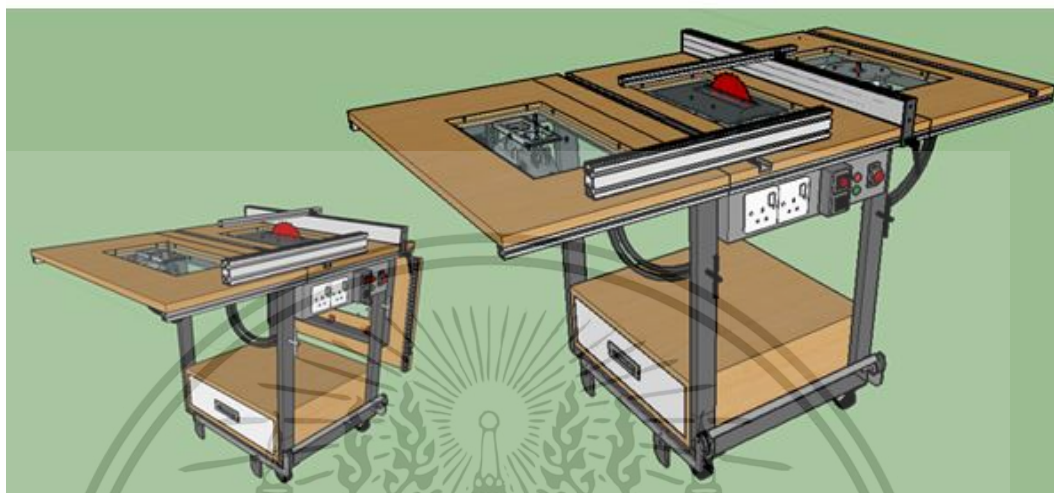
ไม้พาราประสาน



เหล็กแป๊บเหลี่ยม



อลูมิเนียมโปรไฟล์



รูปแบบที่ 3 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ มีขนาด 1,450(550)x800x850 mm. โครงสร้างใช้เหล็กแป๊บขนาด 1"x2" พื้นบนทำด้วยไม้ยางพาราประสานหนา 20 มม. พร้อมเจาะบังใบ ช่องใส่แผ่นอะคริลิกสำหรับติดตั้งเครื่องมือกลแต่ละชนิด โดยมีขนาดเท่ากันทั้ง 3 ช่องพร้อมฝังตัวหนอนลงในช่องบังใบพื้นบนและเซาะร่องสำหรับใช้กับอุปกรณ์รื้อตัด พื้นบนสามารถพับเก็บขยายขนาดได้ 3 ช่วง เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้ตามลักษณะงาน วัสดุสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ เช่น รั้วขอย รื้อตัด ใช้อะลูมิเนียมโปรไฟล์ ขาโต๊ะติดตั้งล้อชนิดล็อกเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความต้องการของพื้นที่ใช้งาน มีกล่องชั้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น ประแจชนิดต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสวิตช์ปิด-เปิด พร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับหากการใช้เครื่องมือกลพร้อมเพรียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ ผลงานการพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลางไม้ รูปแบบที่ 3

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | ด้านหน้าที่ใช้สอย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อคเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| | ด้านความแข็งแรง | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อคเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| | ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | |
| 1. | พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ | | | | | |
| 2. | ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือกลได้ง่าย | | | | | |
| 3. | ปรับตั้งระยะสูงต่ำไปเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก | | | | | |
| 4. | ชุดขาโต๊ะปรับล็อคได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก | | | | | |
| 5. | มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | | |
| | ด้านความปลอดภัย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 3. | เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
 (.....)
 ผู้ประเมิน

ขอขอบคุณสำหรับผู้ประเมินความคิดเห็นเป็นอย่างสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง : การศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้วิจัย : นางสาววรรณ คักดีสงค์

หลักสูตร : ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

แบบประเมินมีวัตถุประสงค์ในการประเมิน 4 ด้านดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบตรงตามเป้าหมายต่อการฝึกปฏิบัติงานของนักเรียน
2. ด้านความแข็งแรง หมายถึง ความมั่นคงแข็งแรงต่อการฝึกปฏิบัติงานของนักเรียน
3. ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีความปลอดภัยในขณะที่ฝึกปฏิบัติงานและการติดตั้ง
4. ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง ง่ายต่อนักเรียนในการฝึกปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บ

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วยเนื้อหาของแบบสอบถามดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในแต่ละด้าน โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงาน ที่ให้ความกรุณาประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ณ โอกาสนี้ด้วย

.....
 (นางสาววรรณฯ ศักดิ์สังข์)

ผู้วิจัย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้ จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม : โปรดกรอกข้อมูลของท่าน

1. เพศ

หญิง

ชาย

2. สถานภาพ

นักเรียน/นักศึกษา

ครู/ อาจารย์

3. ปัจจุบันทำงาน/ ศึกษาภาคก่อสร้าง-โยธาสาขาวิชาช่าง

โยธา

ก่อสร้าง

เครื่องเรือนและตกแต่ง

ภายใน

4. กำลังทำงาน/ศึกษาระดับชั้นปี (เฉพาะนักเรียน/นักศึกษา)

ปวช. 1

ปวช. 2

ปวช. 3

ตอนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในแต่ละด้าน

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ที่เกี่ยวข้องกับโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ตามความเป็นจริง แล้วแสดงเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ในแต่ละด้าน

ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ ในวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | ด้านหน้าที่ใช้สอย โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |
| 1. | ด้านความแข็งแรง โครงสร้างโต๊ะแข็งแรงขนาดเหมาะสม | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความคงทนแข็งแรงเหมาะสม | | | | | |
| 3. | ขาปรับน้ำหนักมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ชุดจับยึดล็อกเครื่องมือกลแต่ละชนิดมั่นคงแข็งแรง | | | | | |
| 5. | อุปกรณ์รั้วขอย-ตัดช่วยพาหรือนำชิ้นงานจับยึดโต๊ะ | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ)

| ข้อที่ | หัวข้อ-รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | ด้านสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะพับเก็บประหยัดพื้นที่ | | | | | |
| 3. | ปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมือได้ง่าย | | | | | |
| 4. | ปรับตั้งระยะสูงต่ำใบเลื่อยในการใช้งานได้สะดวก | | | | | |
| 5. | ชุดขาโต๊ะปรับล็อกได้มั่นคงขณะใช้งานและเคลื่อนย้ายได้สะดวก | | | | | |
| 5. | มีส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | | | | | |
| | ด้านความปลอดภัย | | | | | |
| 1. | โครงสร้างโต๊ะมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 2. | พื้นโต๊ะทุกส่วนมีความปลอดภัยขณะใช้งาน | | | | | |
| 3. | เครื่องมือกลแต่ละชนิดมีความมั่นคงขณะใช้งาน | | | | | |
| 4. | ระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์เปิด-ปิด เต้ารับ ฯลฯ | | | | | |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ขอขอบคุณ สำหรับข้อมูลในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

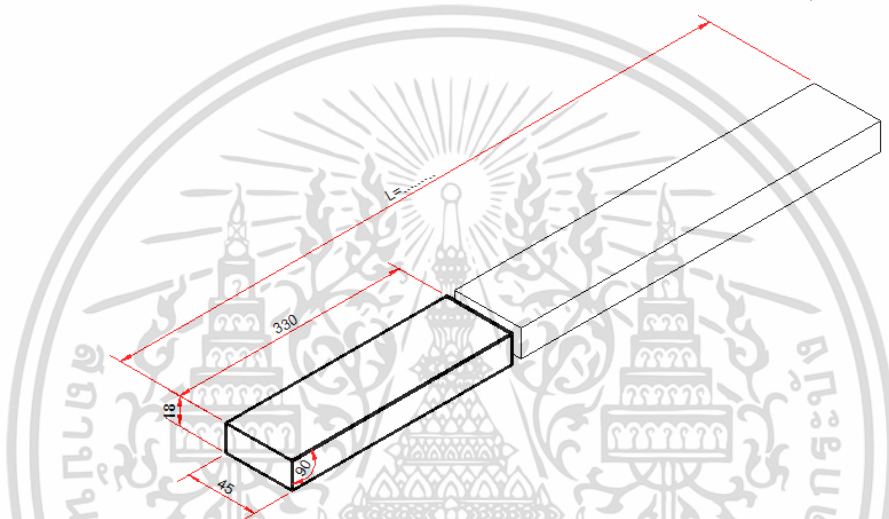
 ใบงาน

กระบวนการปฏิบัติที่ : 1

ชื่องาน : ตัดไม้หน้าตรงขวางเสี้ยน โดยการใช้ เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด: เครื่องเลื่อยวงเดือน
 งานที่มอบหมาย: ตัดไม้ขนาด 330x45x18ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน โดยให้รอย
 ตัดตั้งฉากกับความยาวไม้

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 20 นาที

ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ: สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



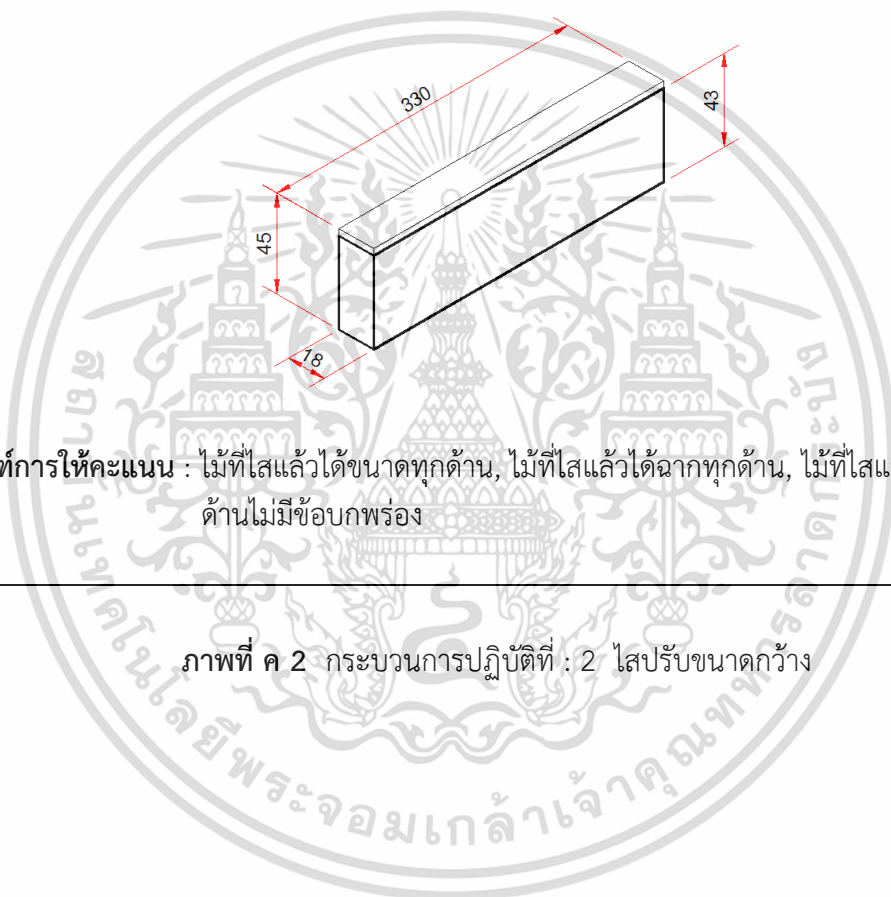
เกณฑ์การให้คะแนน : ตัดไม้ยาวตามแบบไม่เกิน ± 2 ม.ม., ตัดไม้ยาวตามแบบเกิน ± 2 ม.ม.,
 ตัดไม้ยาวตามแบบเกิน ± 4 ม.ม.

ภาพที่ ค 1 กระบวนการปฏิบัติที่ : 1 ตัดไม้หน้าตรงขวางเสี้ยน

 ใบงาน

กระบวนการปฏิบัติที่ : 2

ชื่องาน : ใสปรับขนาดกว้าง โดยการใช้ : เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด: กบไฟฟ้า
 งานที่มอบหมาย : ซอยหรือผ่าไม้หรือขนาด 330x43x18ม.ม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน
 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 30 นาที
 ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



เกณฑ์การให้คะแนน : ไม้ที่ใสแล้วได้ขนาดทุกด้าน, ไม้ที่ใสแล้วได้ฉากทุกด้าน, ไม้ที่ใสแล้วผิวเรียบทุกด้านไม่มีข้อบกพร่อง

ภาพที่ ค 2 กระบวนการปฏิบัติที่ : 2 ใสปรับขนาดกว้าง

 ใบงาน

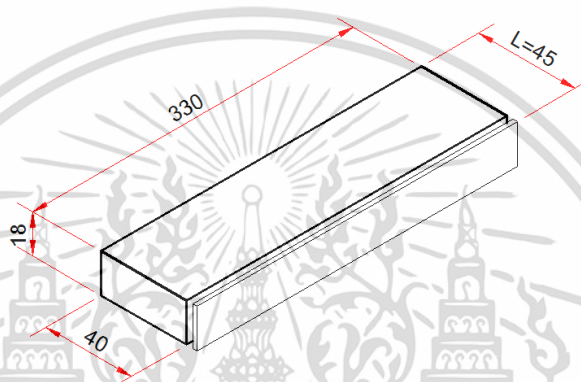
กระบวนการปฏิบัติที่ : 3

ชื่องาน : การซอยหรือผ่าไม้ขนานเส้น โดยการใช้ : เครื่องมือกลางไม้ ชนิด : เครื่องเลื่อยวงเดือน

งานที่มอบหมาย : ซอยหรือผ่าไม้หรือขนาด 3300x40x18ม.ม. จำนวน 1 ท่อน/คน

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 20 นาที

ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



เกณฑ์การให้คะแนน : ความกว้างของไม้ที่ซอยได้ตามแบบ, ความกว้างของไม้ที่ซอยได้แคบกว่าหรือกว้างกว่าแบบ ± 2 ม.ม., ความกว้างของไม้ที่ซอยได้แคบกว่าหรือกว้างกว่าแบบ \pm มากกว่า 2 ม.ม.

ภาพที่ ค 3 กระบวนการปฏิบัติที่ : 3 การซอยหรือผ่าไม้ขนานเส้น

 ใบงาน

กระบวนการปฏิบัติที่ : 4

ชื่องาน : เจาะรูเดี่ยว โดยการใช้ เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด: ไร่เตอร์

งานที่มอบหมาย : เจาะรู ขนาด 25x20x9 มม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 30 นาที

ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



เกณฑ์การให้คะแนน : รูเดี่ยวได้ขนาดตามแบบ (± 2 มม.), รูตั้งฉาก, บ่ารูเดี่ยว 2 ด้านเท่ากัน

ภาพที่ ค 4 กระบวนการปฏิบัติที่ : 4 เจาะรูเดี่ยว

 ใบงาน

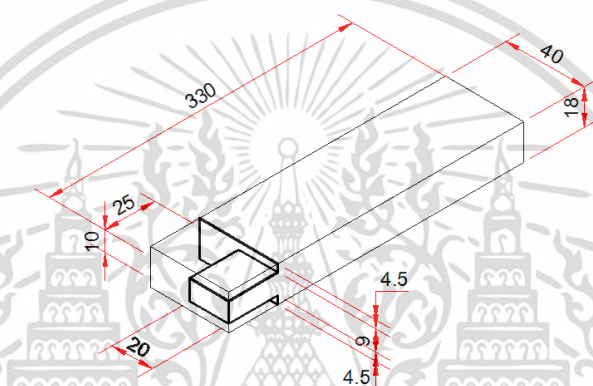
กระบวนการปฏิบัติที่ : 5

ชื่องาน : บากเต็อย โดยการใช้: เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด: เลื่อยฉลุ (จิ๊กซอ) และ เครื่องเลื่อยวงเดือน

งานที่มอบหมาย : บากเต็อย ขนาด 25x20x9 มม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 45 นาที

ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



เกณฑ์การให้คะแนน : เต็อยได้ขนาดตามแบบ (± 2 มม.), หน้าตัดฉาก, บ่าเต็อยทุกด้านเท่ากัน

ภาพที่ ค 5 กระบวนการปฏิบัติที่ : 5 บากเต็อย

 ใบงาน

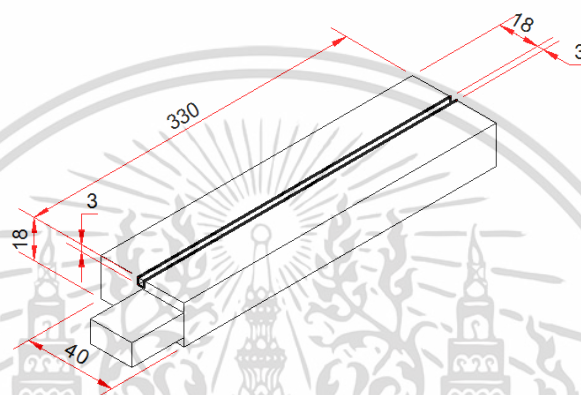
 กระบวนการปฏิบัติที่ : 6

ชื่องาน : เซาะร่อง โดยการใช้ เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด: เครื่องเลื่อยวงเดือนหรือเรเตอร์

งานที่มอบหมาย : เซาะร่อง ขนาด กว้าง3xลึก3 มม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 20 นาที

ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



เกณฑ์การให้คะแนน : ระยะความยาวxกว้าง (± 2 มม.),ความลึกร่องได้ระยะตามแบบ,แนวร่องตรง

ภาพที่ ค 6 กระบวนการปฏิบัติที่ : 6 เซาะร่อง

 ใบงาน

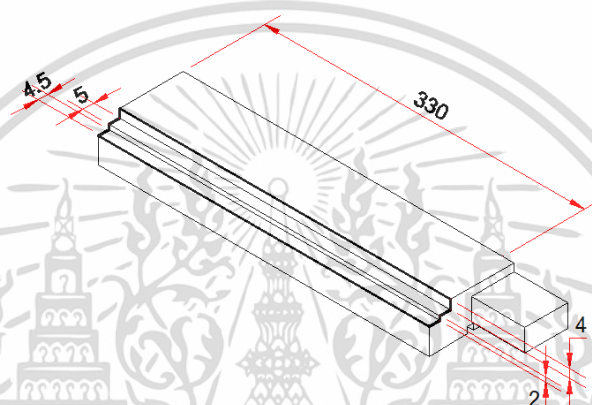
กระบวนการปฏิบัติที่ : 7

ชื่องาน : บังใบ โดยการใช้ : เครื่องจักรกลงานไม้ ชนิด : เครื่องเลื่อยวงเดือน

งานที่มีอบหมาย : บังใบ ขนาด 10x5, 5x5 มม. (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 30 นาที

ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



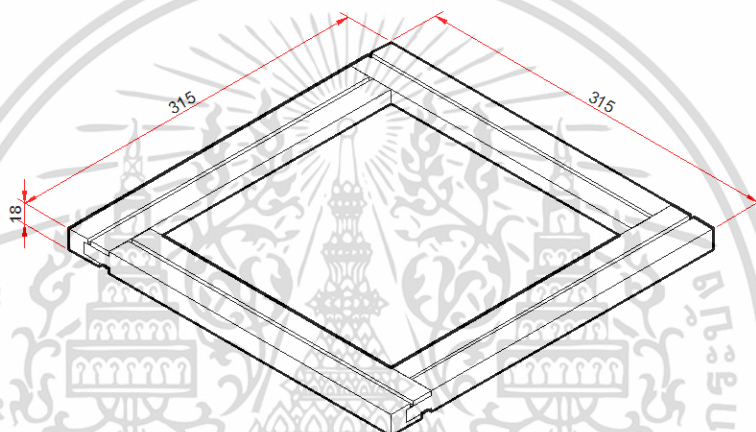
เกณฑ์การให้คะแนน : ระยะเวลายาวกว้าง (± 2 มม.), ความลึกร่องได้ระยะตามแบบ, แนวร่องตรง

ภาพที่ ค 7 กระบวนการปฏิบัติที่ : 7 บังใบ

 ใบงาน

ภาระงานการปฏิบัติที่ : 8

ชื่องาน : ประกอบชิ้นงาน โดยการใช้ : - ชนิด : -
 งานที่มอบหมาย : ประกอบชิ้นงาน ขนาด 315x315x18 มม. (ตามแบบ) จำนวน 1 กรอบงานต่อ
 4 คน
 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 45 นาที
 ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



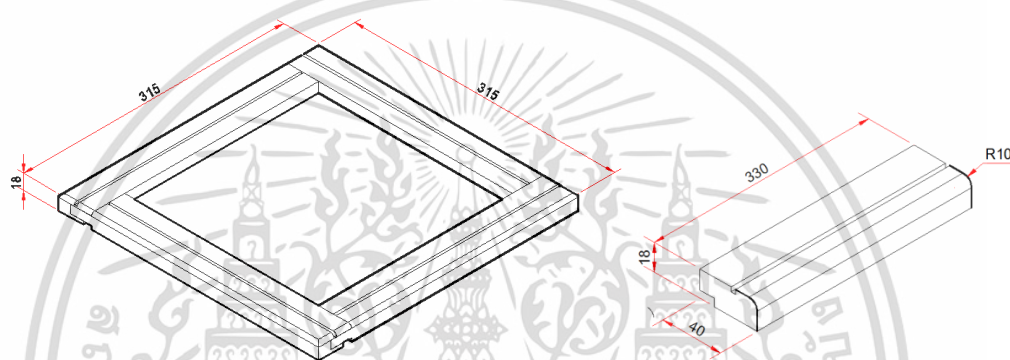
เกณฑ์การให้คะแนน : ขนาดความยาวตามแบบ (± 2 มม.), ฉากทั้ง 4 ด้าน

 ภาพที่ ค 8 ภาระงานการปฏิบัติที่ : 8 ประกอบชิ้นงาน

 ใบงาน

กระบวนการปฏิบัติที่ : 9

ชื่องาน : กัดลบเหลี่ยม โดยการใช้ : เครื่องมือกลางงานไม้ ชนิด : เครื่องเลื่อยเรเตอร์
 งานที่มอบหมาย : กัดลบเหลี่ยม ขนาดครึ่งมี 10ม.ม. ตามด้าน (ตามแบบ) จำนวน 1 ท่อน/คน
 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 45นาที
 ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



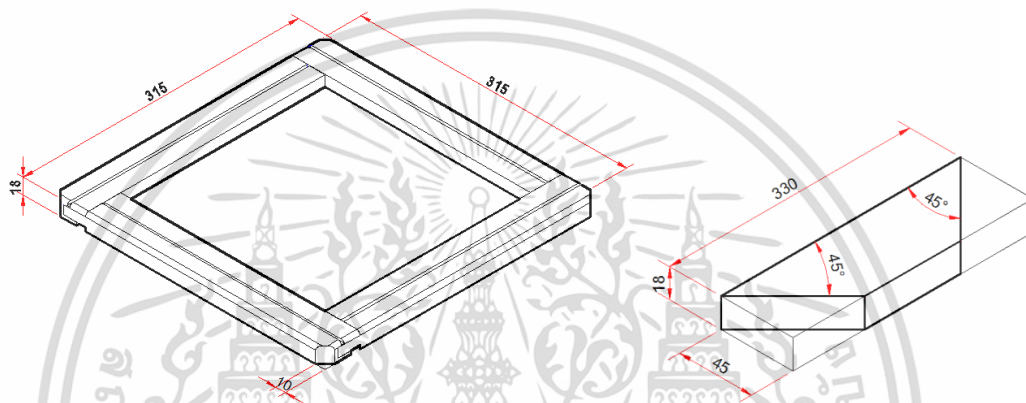
เกณฑ์การให้คะแนน : ขนาดกว้าง ยาว หนา (± 2 ม.ม.), แนวบัวตรง, ลักษณะบัวได้ตามแบบ,
 ลวดลายบัวไม่แตกเสียหาย

 ภาพที่ ค 9 กระบวนการปฏิบัติที่ : 9 กัดลบเหลี่ยม

 ใบงาน

กระบวนการปฏิบัติที่ : 10

ชื่องาน : ตัดเฉียง 45 องศา บากกบไม้ โดยการใช้ : เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด : เครื่องเลื่อยวงเดือน
 งานที่มอบหมาย: ตัดบากกบไม้ 45 องศา (ตามแบบ) จำนวน 1 คน/เฟรม
 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 20 นาที
 ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



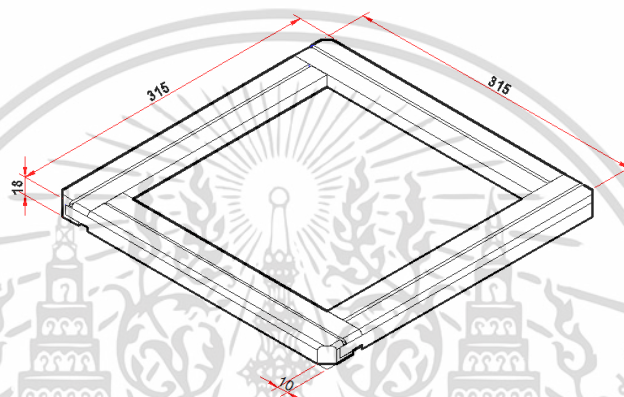
เกณฑ์การให้คะแนน : ตัดมุมกรอบเฟรม ทำมุม 45 องศาทั้ง 4 ด้าน, ระยะจากมุมถึงตำแหน่งตัดทั้ง 4 มุม

 ภาพที่ ค 10 กระบวนการปฏิบัติที่ : 10 ตัดเฉียง 45 องศา บากกบไม้

 ใบงาน

กระบวนการปฏิบัติที่ : 11

ชื่องาน : ชัดผิวชิ้นงาน โดยการใช้ : เครื่องมือกลงานไม้ ชนิด : เครื่องขัดกระดาษทราย
 งานที่มอบหมาย : ชัดผิวชิ้นงาน ให้ผิวเรียบและได้ฉาก จำนวน 4 คน/เฟรม
 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ : ภายใน 20 นาที
 ตรงกับวัตถุประสงค์รายวิชาข้อ : สาขางานก่อสร้างข้อ 2 และ 3, สาขางานโยธาข้อ 2 และ
 สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายในข้อ 2, 3 และ 4



เกณฑ์การให้คะแนน : ผิวด้านหน้าด้านข้างและด้านหลังเรียบ สวยงาม, ด้านกว้างตั้งฉากกับด้านสั้น
 3 มุม

ภาพที่ ค 11 กระบวนการปฏิบัติที่ : 11 ชัดผิวชิ้นงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประกอบชิ้นงาน (มิติของเฟรม)

ไม่เกิน 1 มม. = 10 คะแนน

มากกว่า 1 มม. ไม่เกิน 2 มม. = 7 คะแนน

มากกว่า 2 มม. = 4 คะแนน

เวลาการส่งชิ้นงานสำเร็จ

1 วินาที - 20 วินาทีลบ 1 คะแนน

21 วินาที - 40 วินาทีลบ 2 คะแนน

41 วินาที - 59 วินาทีลบ 3 คะแนน

เปลี่ยนชิ้นส่วนงาน

1 ชิ้นลบ 10 คะแนน

| เกณฑ์ การตัดสิน /ระดับคุณภาพ | | |
|------------------------------|----------------|--------------|
| ช่วงคะแนน (10) | ช่วงคะแนน (20) | ระดับคุณภาพ |
| 9 - 10 | 17-20 | ดีมาก |
| 7 - 8 | 13-16 | ดี |
| 5 - 6 | 9-12 | ปานกลาง |
| 3 - 4 | 5-8 | พอใช้ |
| 0 - 2 | 0-4 | ต้องปรับปรุง |

| รายการประเมิน | ผลการประเมิน | | สรุปผลการประเมิน | |
|---|--------------|--------|-------------------------------|-------------------------------|
| | คะแนน | ร้อยละ | ผ่าน (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60) | ไม่ผ่าน (ต่ำกว่าร้อยละ 60) |
| ผลสัมฤทธิ์ของการทดลองปฏิบัติ ชิ้นงาน | | | | |

ภาพที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลงาน

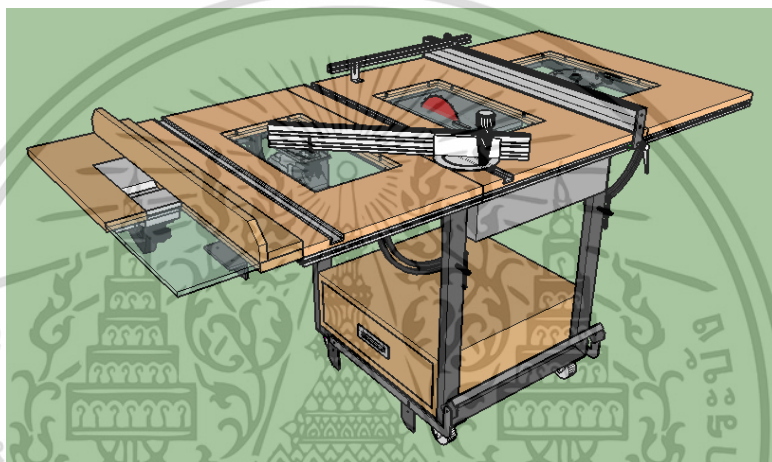
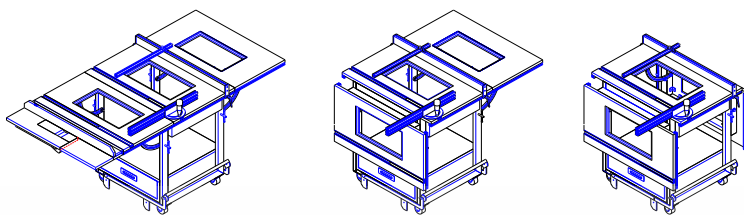
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



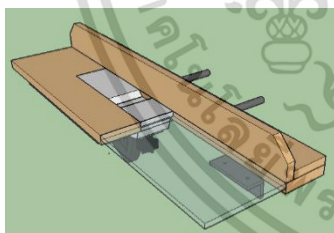
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือ
การใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

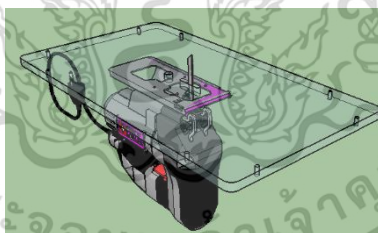
ลักษณะการพับพื้นโต๊ะ



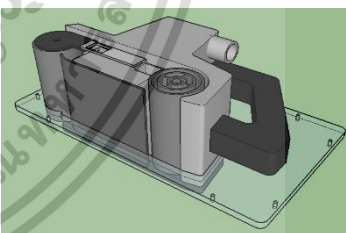
รองรับเครื่องมือกลงานไม้



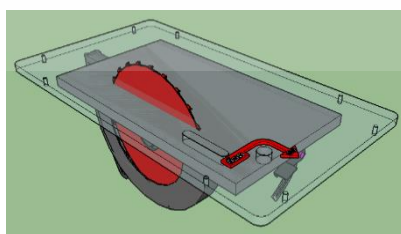
กบไฟฟ้า



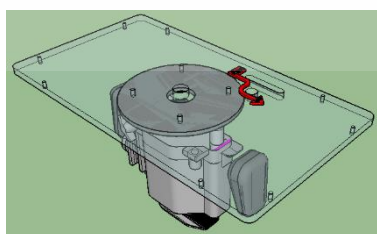
เครื่องเลื่อยฉลุ



เครื่องขัดกระดาษทราย



เครื่องเลื่อยวงเดือน



เครื่องเร้าเตอร์

คู่มือ
การใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ส่วนประกอบสำคัญ

1. แผงควบคุมกระแสไฟฟ้า
2. สายไฟ
3. ชุดสวิตช์
4. ล้อ
5. รวายก
6. ชุดล๊อคขาโต๊ะ
7. ปุ่มล๊อค พื้นบน
8. แผ่นอะคริลิก พร้อมติดตั้งเครื่องทั้ง 5 ชนิด
9. ล็อกระยะ Stop slide
10. ชุดรื้อขอย
11. ชุดรื้อตัด
12. ชุดแขนรับเลื่อยฉลุ
13. ก่องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์
14. ไช้ควง
15. ประแจปากตาย No.1
16. ประแจหกเหลี่ยม No.3
17. ประแจหกเหลี่ยม No.3.5
18. ประแจตัวที่ No.8

การล๊อคขาโต๊ะ

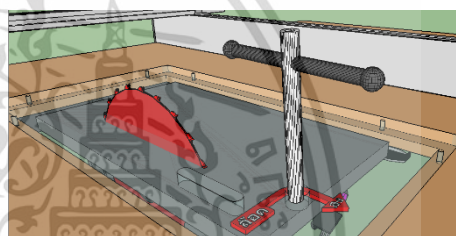
การใช้งาน

1. ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ต้องไม่มีหลุม ท่อนไม้ ขยะ เพราะจะทำให้ล้อเคลื่อนไม่สะดวกและขาโต๊ะวางลงไปไม่สนิททำให้โต๊ะไม่มั่นคงขณะปฏิบัติงาน
2. ใช้มือช้อนราวออกแรงยกพร้อมๆ กันกับใช้เท้าเหยียบกดชุดล๊อคลง

การปรับตั้งใบเลื่อยและดอกกัด

การใช้งานเครื่องเลื่อยวงเดือนและเร้าเตอร์

1. ปรับสูงต่ำใบเลื่อยและดอกกัด โดยการไขประแจตัวที่ No.8 หมุนปรับขึ้นลงตามทิศทางลูกศรที่ได้แสดงไว้
2. ระวังหมุนปรับใบเลื่อยให้น่าฉากหรือตลับเมตรมาวัดระยะสูงต่ำของใบเลื่อยและดอกกัด
3. ล็อคใบเลื่อยและดอกกัดตามทิศทางที่ได้แสดงไว้ทุกครั้งหลังปรับตั้งระยะเสร็จแล้ว



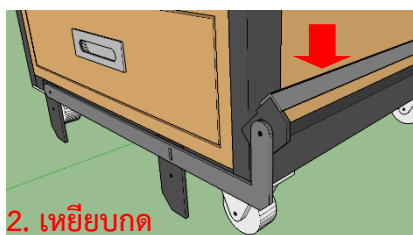
การใช้ชุดอุปกรณ์เสริม

การใช้งานรื้อขอย

1. นำรื้อขอยใส่เข้าไปร่องรางที่ได้ยึดไว้ใต้พื้นโต๊ะ
2. วัดระยะห่างจากรื้อขอยถึงใบเลื่อยตามระยะที่ต้องการ
3. ล็อครื้อขอยด้วยมือหมุนให้แน่น จากนั้นวัดระยะเช็คอีกครั้งว่าระยะมีการคลาดเคลื่อนหรือไม่
4. หากต้องการขอย ผ่า บากและกัดแบบต้องการระยะบังคับ สามารถนำล๊อคระยะ Stop slide มาใช้ร่วมกับรื้อขอยได้ โดยการขันเข้าไปในน็อตตัวเมียที่ใส่ไว้ในราง

คู่มือ

การใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

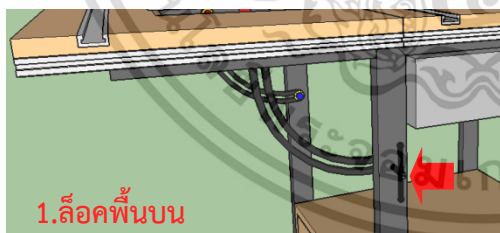


2. เหยียบกด

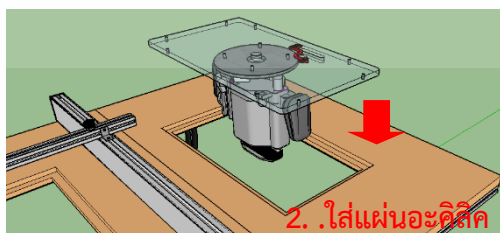
การใช้พื้นโต๊ะ

การใช้งาน

1. กางปรับพื้นโต๊ะส่วนที่ต้องการใช้งานออกให้สุดจนได้ระดับระนาบหน้าตรงพร้อมหมุนล้อทั้งสองส่วนหน้า-หลังให้แน่น หรือจะกางออกทุกส่วนก็ได้
2. นำแผ่นอะคลิติกที่ได้ติดตั้งเข้ากับเครื่องมือกลไว้มาประกอบใส่ลงไปบนพื้นโต๊ะ ส่วนที่ต้องการใช้งาน ในทิศทางที่ถูกต้อง
3. ชันสกรูยึดแผ่นอะคลิติกเข้ากับพื้นโต๊ะในตำแหน่งที่ได้ฝังตัวหนอนไว้ เพื่อเพิ่มความมั่นคงระหว่างปฏิบัติงานและการพับเก็บ จะไม่ทำให้เครื่องมือกลร่วงหล่น
4. ใช้งานเสร็จควรพับเก็บพื้นโต๊ะทุกครั้งเพื่อสะดวกการเคลื่อนย้ายและประหยัดพื้นที่ในการเก็บ

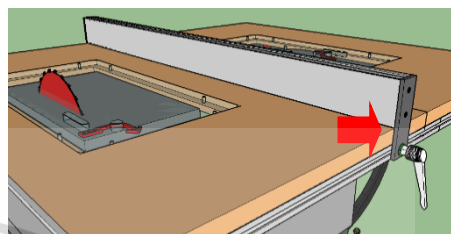


1. ล็อคพื้นบน



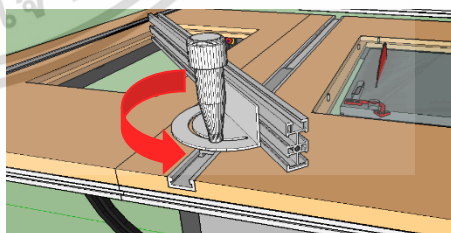
2. ใส่แผ่นอะคลิติก

5. วัดระยะห่างจากริ้วซอยถึงใบเลื่อยตามระยะที่ต้องการ และตำแหน่งใบเลื่อยต้องขนานกับร่องซอย



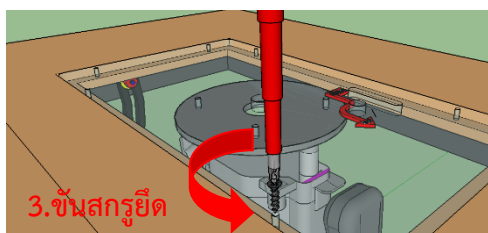
การใช้งานรี้วตัด

1. นำรี้วตัดสอดใส่เข้าไปร่องรางที่ได้ฝังยึดไว้บนพื้นโต๊ะ
2. หมุนปรับองศาตามต้องการ ล็อคให้แน่น
3. ปรับรี้วให้ห่างจากใบเลื่อยประมาณ 2 ซม. เป็นอย่างน้อย
4. หากต้องการตัดต้องการระยะบังคับปริมาณมาก สามารถนำล้อกระยะ Stop slide มาใช้ร่วมกับรี้วซอยได้ โดยการขันเข้าไปในน็อตตัวเมียที่ใส่ไว้ในร่องรางของรี้วซอย
5. วัดระยะขึ้นงานห่างจากใบเลื่อยตามระยะที่ต้องการ ล็อคกระยะ Stop slide อีกครั้ง จากนั้นทำการตัด



ค่มือ

การใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



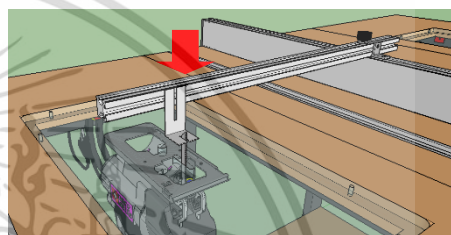
ความปลอดภัยทางไฟฟ้า

การใช้งาน

1. ตรวจสอบสายไฟชำรุดเสียหายและแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟให้ตรงกับแรงดันไฟฟ้าบนแผ่นแสดงพิกัดเสมอ
2. ก่อนเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ ตรวจสอบดูว่าแผงควบคุมด้านหลังโต๊ะไม่ได้ล๊อคไว้ที่เปิด (ON) หากเปิด (ON) ไว้เครื่องก็ยังไม่สามารถทำงานได้แต่จะจ่ายกระแสไฟเท่านั้นโดยสังเกตจากสถานะไฟสีแดง
3. ก่อนเสียบสายไฟเครื่องมือกลที่ต้องการใช้งานเข้ากับเต้ารับนั้น ให้ถอดสายไฟของเครื่องอื่นๆ ออกเสียก่อนทุกครั้ง เพราะสวิตช์ออกแบบมาให้ใช้ได้ครั้งละเครื่องเท่านั้น เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ
4. กดปุ่มสวิตช์ (ON) เมื่อต้องการเปิดใช้งาน กดปุ่มสวิตช์ (OFF) เมื่อต้องการหยุดใช้งาน ตามปกติในการปฏิบัติงาน
5. กดปุ่มฉุกเฉิน หยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ทันที ถ่วงที หากระหว่างปฏิบัติงานเกิดปัญหา กระทั่งทันที

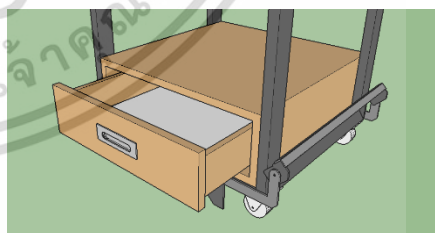
การใช้งานชุดแขนรับเลื่อยฉลุ

1. นำรื้อขอยใส่เข้าไปร่องรางที่ได้ยึดไว้ได้พอดี
2. นำแขนรับเลื่อยฉลุประกอบใส่เข้ารื้อขอยและชุดรับอีกส่วนในตำแหน่งชุดตัวรับแรกก็เรียบร้อย
3. ล็อคแขนรับเลื่อยฉลุด้วยมือหมุนให้แน่น จากนั้นวัดระยะเช็คอีกครั้งว่าระยะมีการคลาดเคลื่อนหรือไม่



การจัดเก็บ

1. ควรเก็บชุดสายไฟ ประแจต่างๆ เครื่องมือวัด และชุดอุปกรณ์เสริมต่างๆ ไว้ในกล่องลิ้นชักล๊อคให้เรียบร้อย
2. ควรจัดเก็บโต๊ะในพื้นที่ที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย ไม่กีดขวางเพราะอาจจะทำให้โต๊ะเกิดการชำรุดเสียหายได้



คู่มือ

การใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

| | |
|---|--|
| <p>6. ถอดปลั๊กสายไฟเครื่องมือกลงานไม้ทุกครั้งหลังจากการใช้งานเสร็จ ลักษณะคล้ายๆ การยกขาตู้รถมอเตอร์ไซด์</p> | <p>การดูแลบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากการใช้งาน 2. ควรพับเก็บและล๊อคพื้นบนทุกส่วนหลังใช้งานทุกครั้ง 3. ควรเก็บอุปกรณ์เสริมต่างๆ ออกทุกชิ้นหลังจากใช้งานเสร็จ 4. ควรถอดเก็บสายไฟออกทุกครั้งหลังจากใช้งานเสร็จ 5. ไม่ควรเคลื่อนย้ายโต๊ะบนพื้นที่ขรุขระมากๆ เพราะจะทำให้ล้อนั้นสึกหล่อหรือแตกได้ |
|---|--|



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

ขั้นตอนการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 1 ขั้นตอนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ IOC



ภาพที่ ฉ 2 ขั้นตอนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือIOC



ภาพที่ ฉ 3 ขั้นตอนผู้เชี่ยวชาญ ประเมินแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๔ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ๕ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ๖ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่หรือใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๗ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ๘ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ๙ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 10 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ฉ 11 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ฉ 12 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 13 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

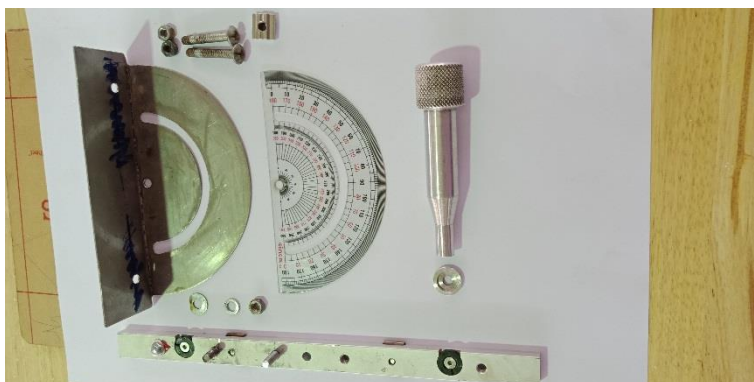


ภาพที่ ฉ 14 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ฉ 15 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

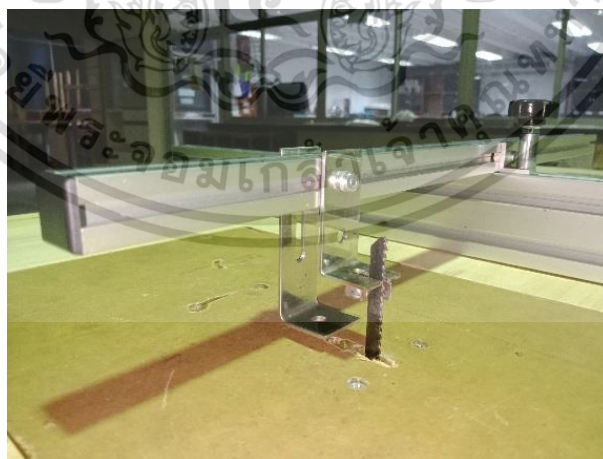
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๖ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ๑๗ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้



ภาพที่ ๑๘ ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 19 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

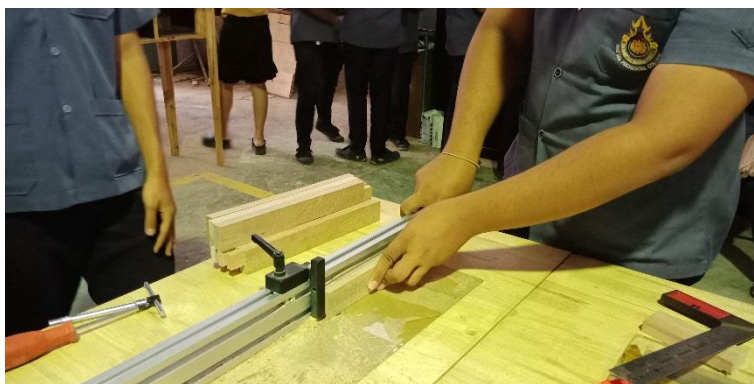


ภาพที่ ฉ 20 ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการผลิตโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

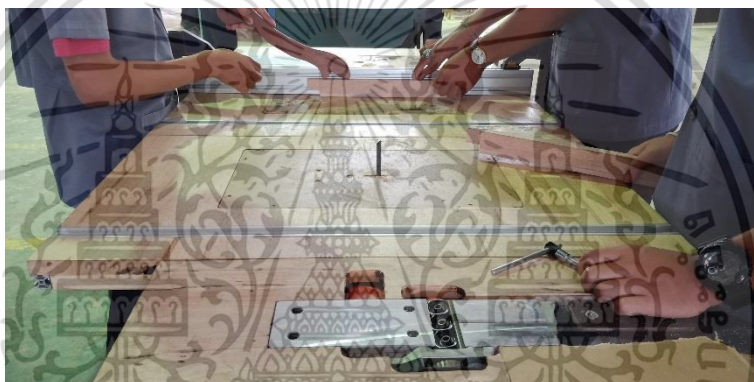


ภาพที่ ฉ 21 นักเรียนทสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 22 นักเรียนทดสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ



ภาพที่ ฉ 23 นักเรียนทดสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ



ภาพที่ ฉ 24 นักเรียนทดสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 25 นักเรียนทดสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ



ภาพที่ ฉ 26 นักเรียนทดสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ



ภาพที่ ฉ 27 ขั้นตอนการทดสองใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้โดยครูผู้สอนเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 28 ขั้นตอนการทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้โดยครูผู้สอนเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ



ภาพที่ ฉ 29 ขั้นตอนการทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้โดยครูผู้สอนเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 30 ขั้นตอนการทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้โดยครูผู้สอนเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

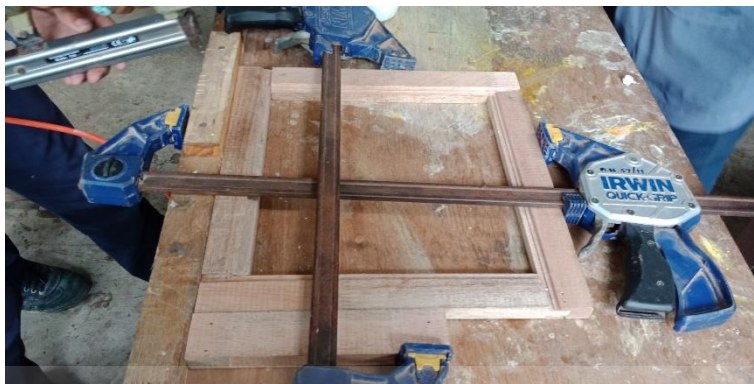


ภาพที่ ฉ 31 ชิ้นงานจากการทดสอบทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ



ภาพที่ ฉ 32 ชิ้นงานจากการทดสอบทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ 33 ชิ้นงานจากการทดสอบทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

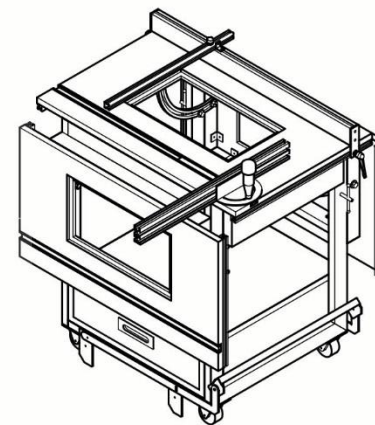
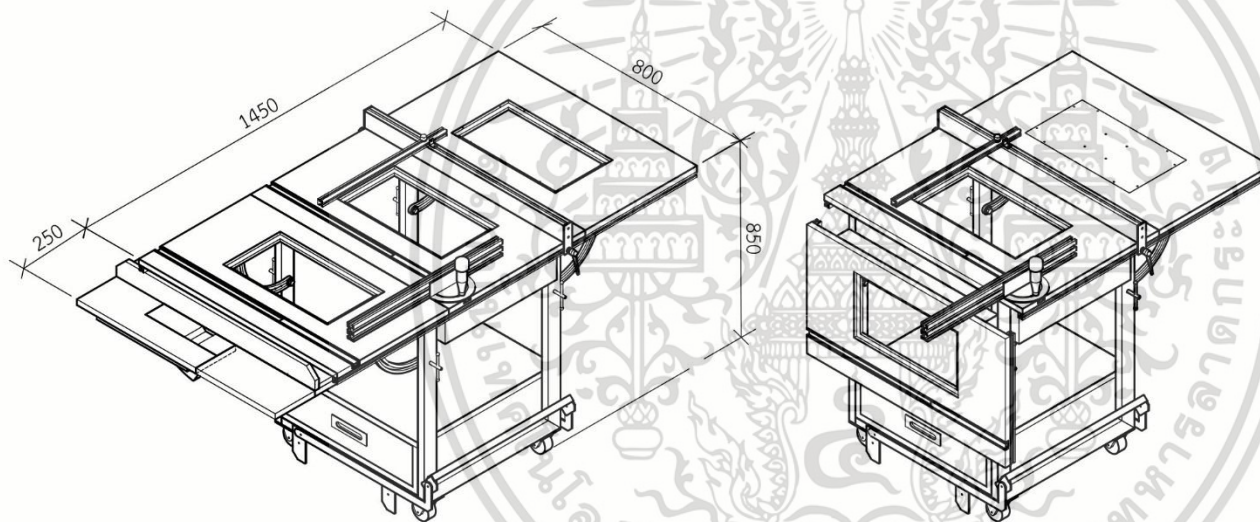


ภาพที่ ฉ 34 ชิ้นงานจากการทดสอบทดสอบใช้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ISOMETRIC 1:25



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เขชะวิเศษ

หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน : นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ รหัส. 50603084

1

16

รายการประกอบแบบ

| WOOD PART / วัสดุไม้ | | | | | | | | WOOD PART / วัสดุไม้ | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|------------------|---|-----|-------|-----|--------|----------------------|-------|--------------|--------------------------------|-----|---|-------|-------|--------|----------|-----------|--|
| ลำดับ | ชื่อชิ้นส่วน | ขนาดสำเร็จ(ทกม.) | | | จำนวน | ไม้ | ลักษณะ | หมายเหตุ | ลำดับ | ชื่อชิ้นส่วน | ขนาดสำเร็จ(ทกม.) | | | จำนวน | เหล็ก | ลักษณะ | หมายเหตุ | | |
| 1 | พื้นบนกลาง | 550 | x | 800 | x | 20 | 1 | Pine | | 10 | A ขาดยาว | 720 | x | 50 | x | 25 | 4 | เหล็กแป้น | |
| 2 | พื้นบนด้านข้าง | 450 | x | 800 | x | 20 | 2 | Pine | | 11 | B ขาดสั้น | 550 | x | 50 | x | 25 | 4 | เหล็กแป้น | |
| 3 | บน-ล่างค่อง | 550 | x | 600 | x | 20 | 2 | Pine | | 12 | C ทิ้งหน้า - หลัง | 550 | x | 50 | x | 25 | 4 | เหล็กแป้น | |
| 4 | ข้างค่อง | 600 | x | 170 | x | 20 | 2 | Pine | | 13 | D โหมรับพื้นบนด้านข้างด้วยยาว | 720 | x | 50 | x | 25 | 4 | เหล็กแป้น | |
| 5 | หลังค่อง | 510 | x | 200 | x | 20 | 1 | Pine | | 14 | E เฝ้ารับพื้นบนด้านข้างหัวสั้น | 365 | x | 50 | x | 25 | 4 | เหล็กแป้น | |
| 6 | บานลิ้นชัก | 540 | x | 139 | x | 20 | 1 | Pine | | 15 | F เฝ้ารับพื้นบนด้านข้าง | 384 | x | R371 | x | 9 | 4 | เหล็ก | |
| 7 | หน้า-หลังลิ้นชัก | 454 | x | 100 | x | 20 | 2 | Pine | | 16 | G สลักแขนปรับพื้นบนด้านข้าง | 107 | x | 95 | x | Ø15 | 4 | เหล็ก | |
| 8 | ข้างลิ้นชัก | 460 | x | 100 | x | 20 | 2 | Pine | | 17 | H แขนส่วนขา | 550 | x | 100 | x | 6 | 2 | เหล็กแผ่น | |
| 9 | พื้นลิ้นชัก | 458 | x | 466 | x | 4 | 1 | Plywood | | 18 | I ราวเหยียบกดขา | 550 | x | 20 | x | 20 | 1 | เหล็กฉาก | |
| | | | | | | | | | | 19 | J ขา | 100 | x | 50 | x | 9 | 4 | เหล็กแผ่น | |
| | | | | | | | | | | 19 | K เหล็กท่อนขา | 60 | x | 58 | x | 3 | 2 | เหล็กแผ่น | |
| | | | | | | | | | | 21 | L ฉากยึดขา | 40 | x | 30 | x | 4 | 2 | เหล็กแผ่น | |



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซวีเศษ

หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน : นางสาววรรณมา คักดีสงค์ รหัส. 50603084

2 16

รายการประกอบแบบ

| ACCESSORY / วัสดุประกอบ | | | | | ACCESSORY / วัสดุประกอบ | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------|--------|----------|-------------------------|------------------------------|-------|---------|----------|
| ลำดับ | รายการ | ขนาด | จำนวน | หมายเหตุ | ลำดับ | รายการ | ขนาด | จำนวน | หมายเหตุ |
| 1 | ปุ่มมือจับ | ชนิดฝัง | 1 อัน | | 14 | เหล็กฉาก สแตนเลส | 25x30 | 1 อัน | |
| 2 | รางลิ้นชัก | 16" | 1 ชุด | | 15 | เหล็กฉาก สแตนเลส | 25x45 | 1 อัน | |
| 3 | กุญแจ | | 1 ชุด | | 16 | มือหมุน (เล็ก) | | 5 อัน | |
| 4 | ตัวหนอน | M4x13 | 30 ตัว | | 17 | มือหมุน (ใหญ่) | | 2 อัน | |
| 5 | สกรู P | M4x25 | 30 ตัว | | 18 | จุดตัดองศา | | 1 ชุด | |
| 6 | เหล็กฉาก | 25x25 | 36 ตัว | | 19 | สกรูหัวทรงแหลม (BL-20) | M5x8 | 6 ตัว | |
| 7 | สกรู F (ฉาก+ราง) | #F6 | 82 ตัว | | 20 | ฝาปิดลูก (EC-2020CT) | 20x20 | 10 ตัว | |
| 8 | สกรู P (เครื่อง+ราง) | M4x30 | 70 ตัว | | 21 | ฝาปิดลูก (EC-3060CT) | 30x60 | 2 ตัว | |
| 9 | ล้อ | 2 1/2" | 4 อัน | | 22 | ปุ่มมือหมุน | | 4 อัน | |
| 10 | แผ่นอะคริลิก | 430x240x10 มม. | 5 แผ่น | | 23 | T-Slot Miter Track | ราง | 2 ชุด | |
| 9 | Stop slide | ราง | 2 ชุด | | 24 | Miter Slider Bar | | 1 ชุด | |
| 10 | รื้อขอยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ | 800x60x30 | 1 ท่อน | | 25 | ปัดกวาดคู่แท้ | | 2 ตัว | |
| 11 | รื้อข้อยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ | 550x60x30 | 1 ท่อน | | 26 | หน้าฉาก 3 ช่อง | | 2 อัน | |
| 12 | T-nut (XA-3060T) | M5 (ใบ) | 10 ตัว | | 27 | เบมเพดล Power | | 2 อัน | |
| 12 | รางอะลูมิเนียมโปรไฟล์ | 550x20x20 | 3 ท่อน | | 28 | สวิตช์คุมแรง 5P 15A | | 1 ตัว | |
| 12 | รางอะลูมิเนียมโปรไฟล์ | 450x20x20 | 4 ท่อน | | 29 | สวิตช์ไม่มีขอยแปลง (สีแดง) | 220V | 1 ดวง | |
| 12 | T-nut (XA-2020T) | M5 (ใบ) | 10 ตัว | | 30 | สวิตช์ไม่มีขอยแปลง (สีเขียว) | 220V | 1 ดวง | |
| 13 | เหล็กฉากอะลูมิเนียม | 20x20 | 2 ตัว | | 31 | สวิตช์ออกเท็ด | 220V | 1 ดวง | |
| | | | | | 32 | สายไฟ | 220V |ม. | |



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

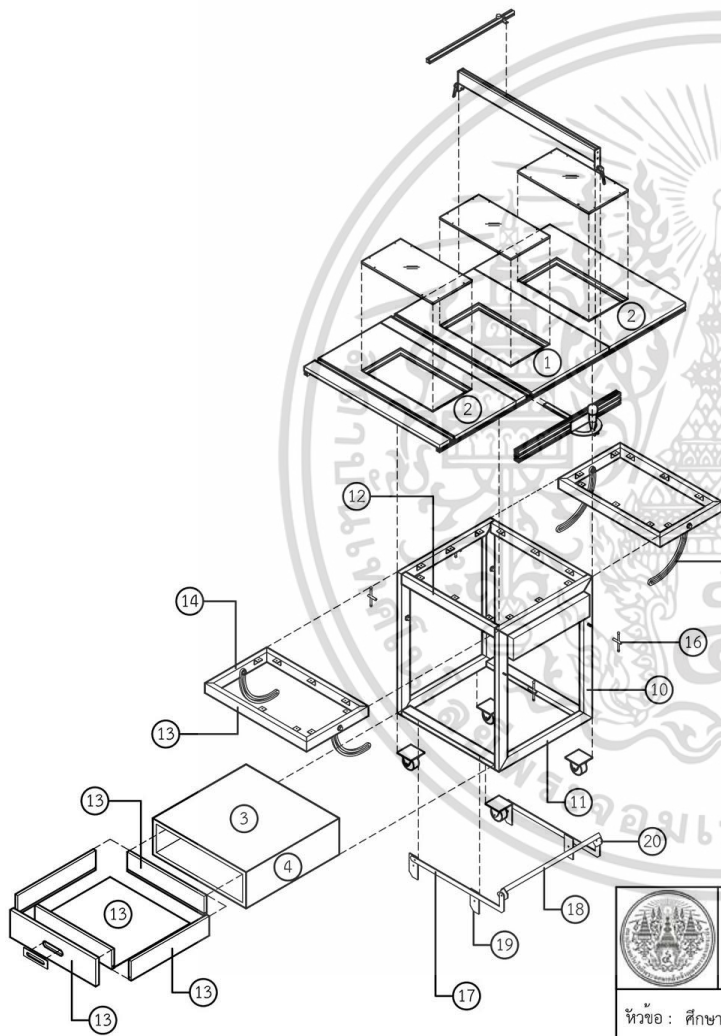
ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เขียวเศษ

หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมอกงานไม้

ผู้เขียน : นางสาววรรณนา ศักดิ์สิงค์ รหัส. 50603084

3

16



ASSAMBLY 1:25



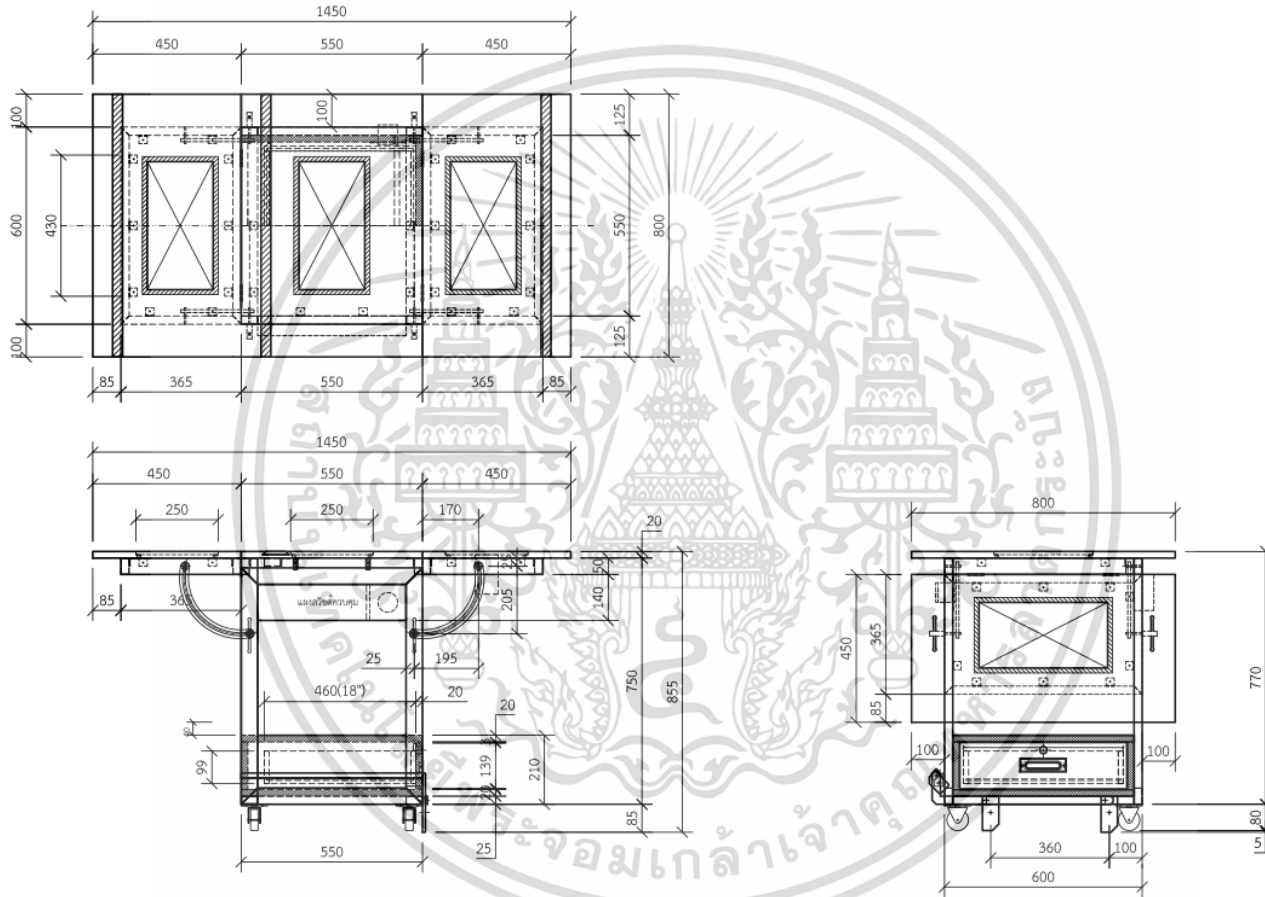
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน : นางสาววรรณมา ศักดิ์สิงค์ รหัส. 50603084 4 16



SECTION 1:20



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

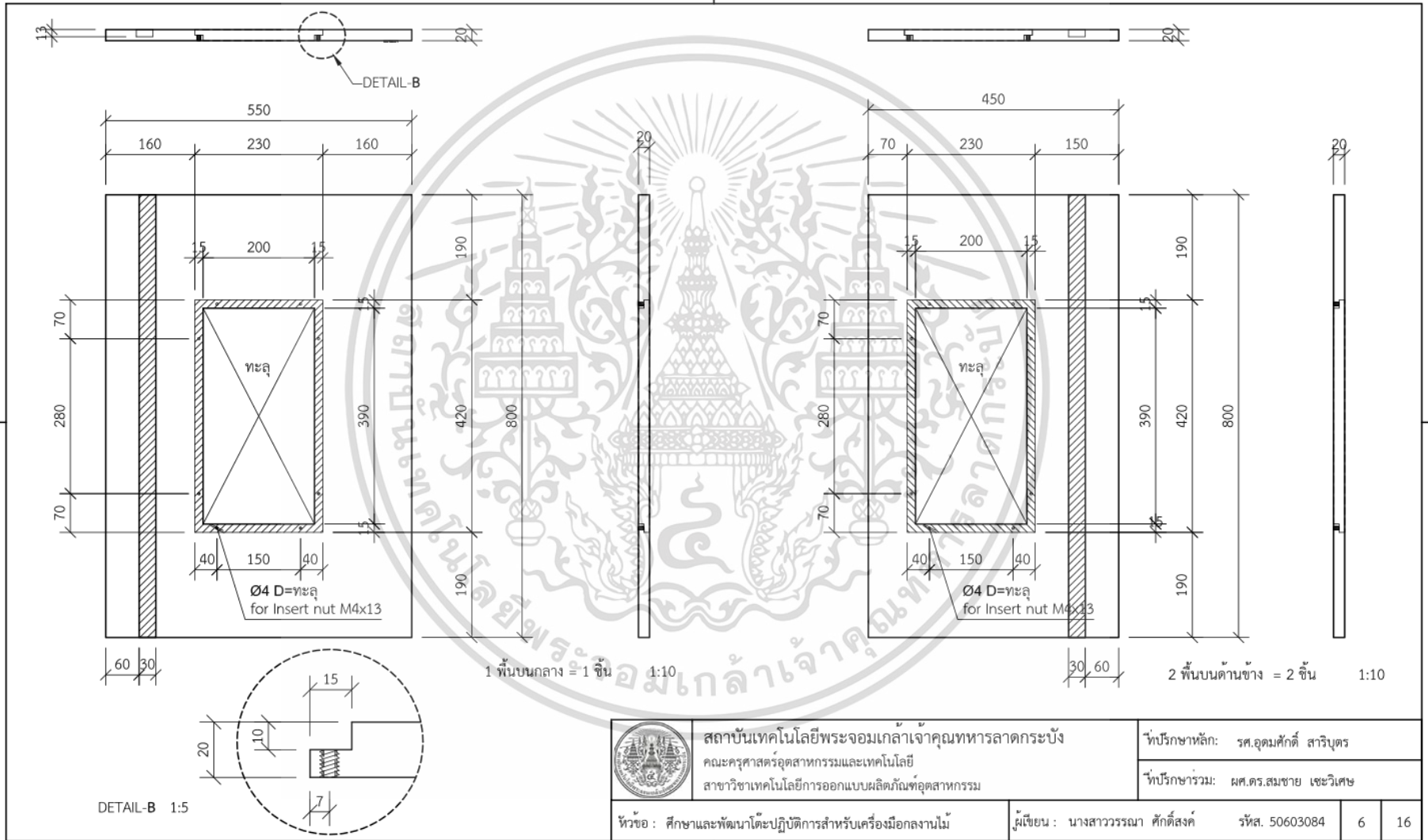
ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เขียวเศษ

หัวข้อ: ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน: นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ รหัส. 50603084

5

16



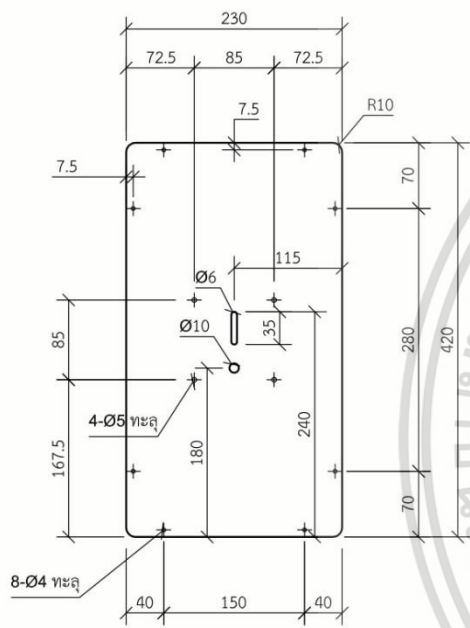
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร
 ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

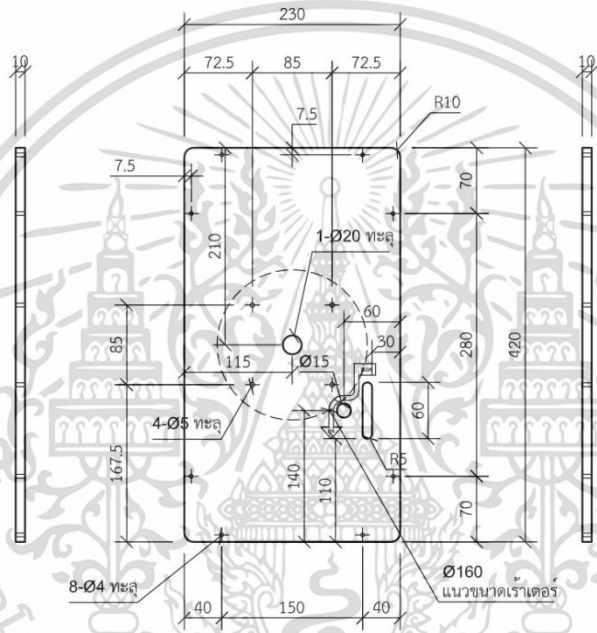
หัวข้อ: ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน: นางสาววรรณมา ศักดิ์สิงค์ รหัส. 50603084

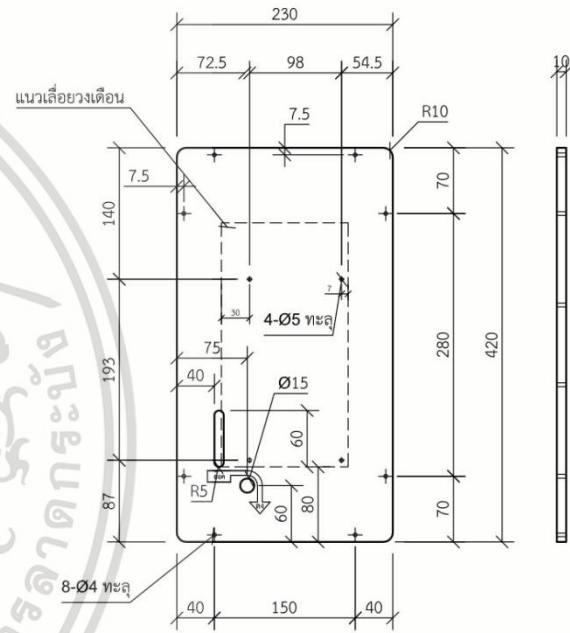
6 16



แผงอะคิลิกจิกซอ = 1 แผ่น 1:7.5



แผงอะคิลิกเร้าเตอร์ = 1 แผ่น 1:7.5



แผงอะคิลิกเลื่อยวงเดือน = 1 แผ่น 1:7.5



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

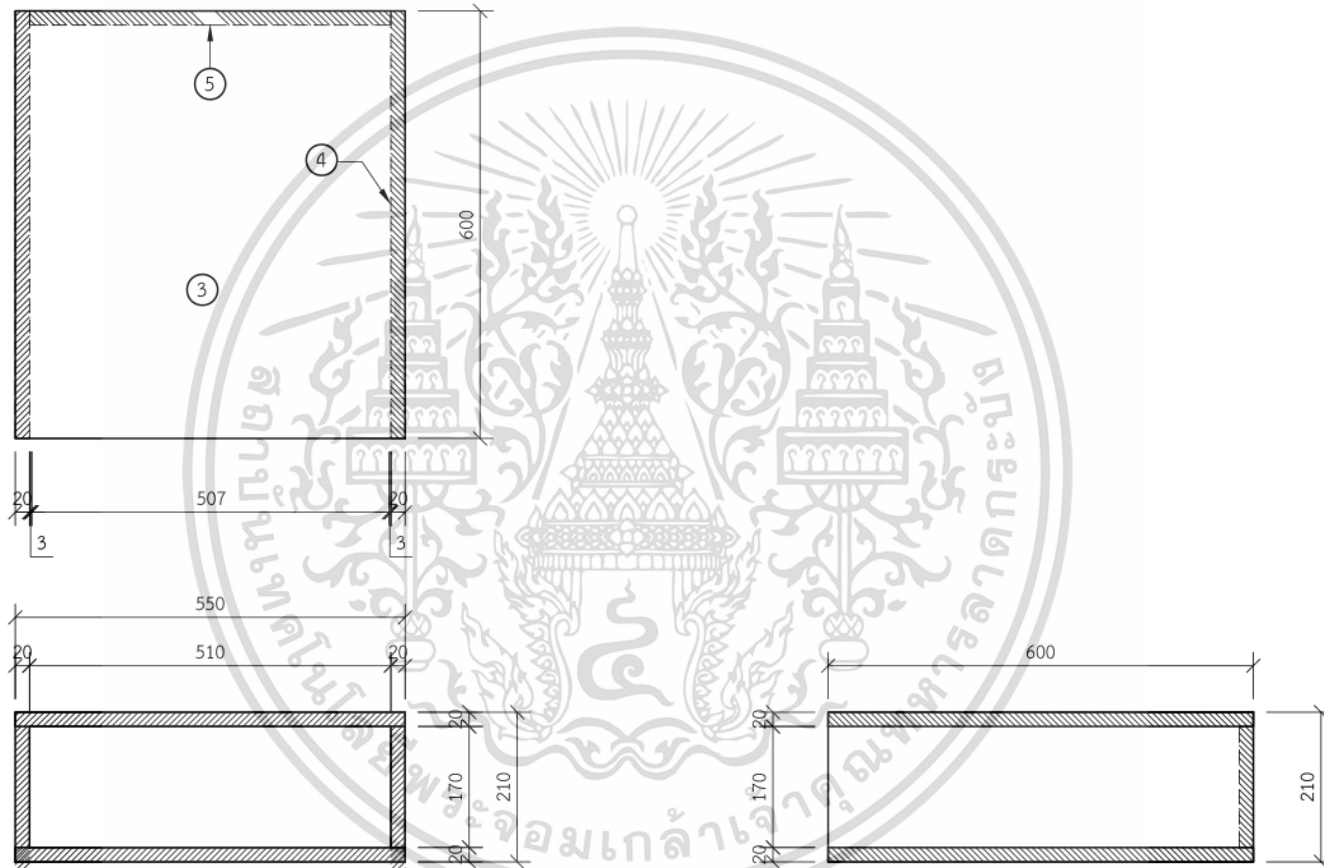
ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เชะวิเศษ

หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน : นางสาวรรณา สักดิ์สงค์ รหัส. 50603084

7

16



ประกอบกล่องรับลิ้นชัก 1:10



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

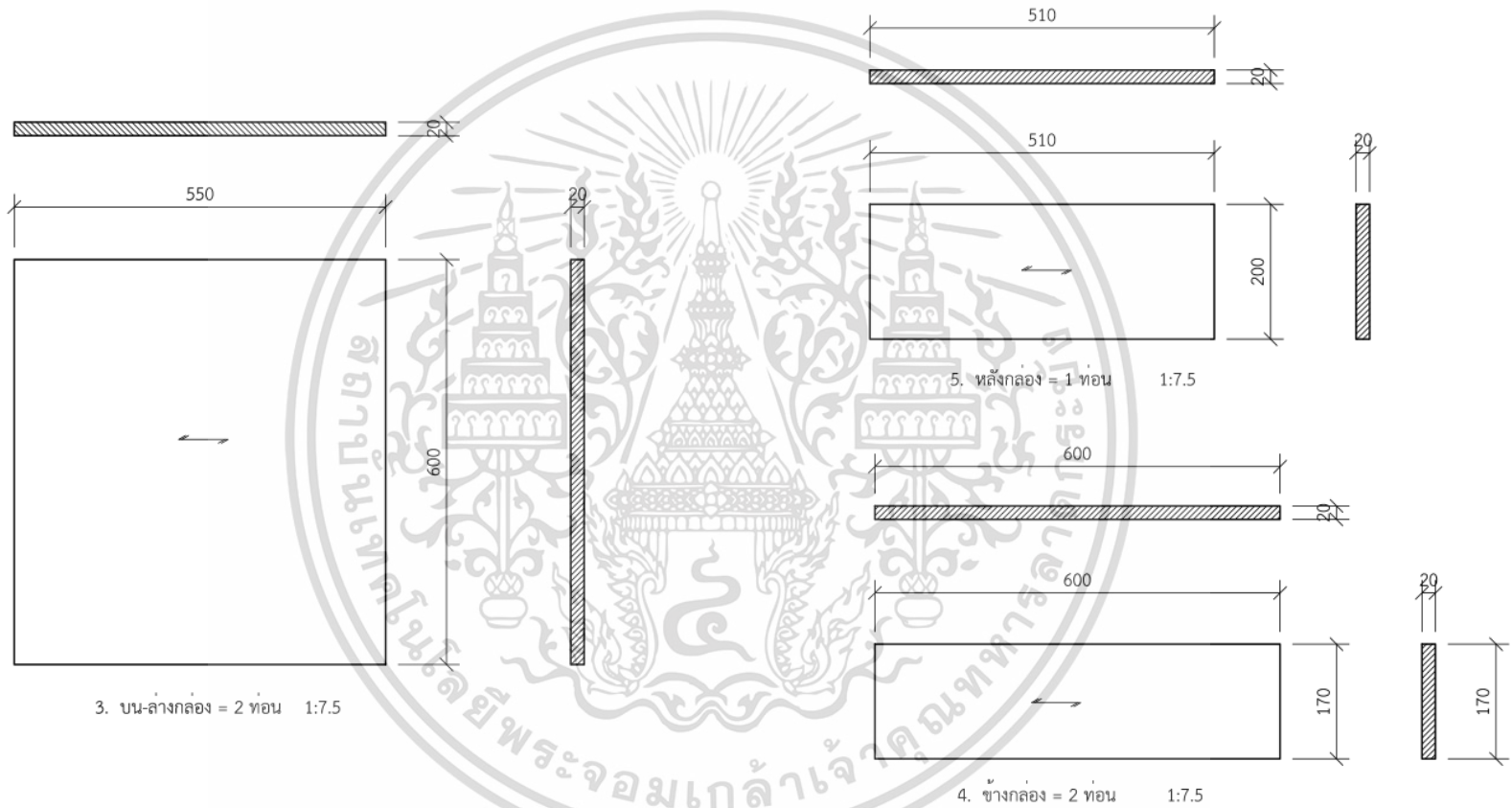
ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เขชะวิเศษ

หัวข้อ: ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน: นางสาวรรณา ศักดิ์สงค์ รหัส. 50603084

8

16



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เขมวีเศษ

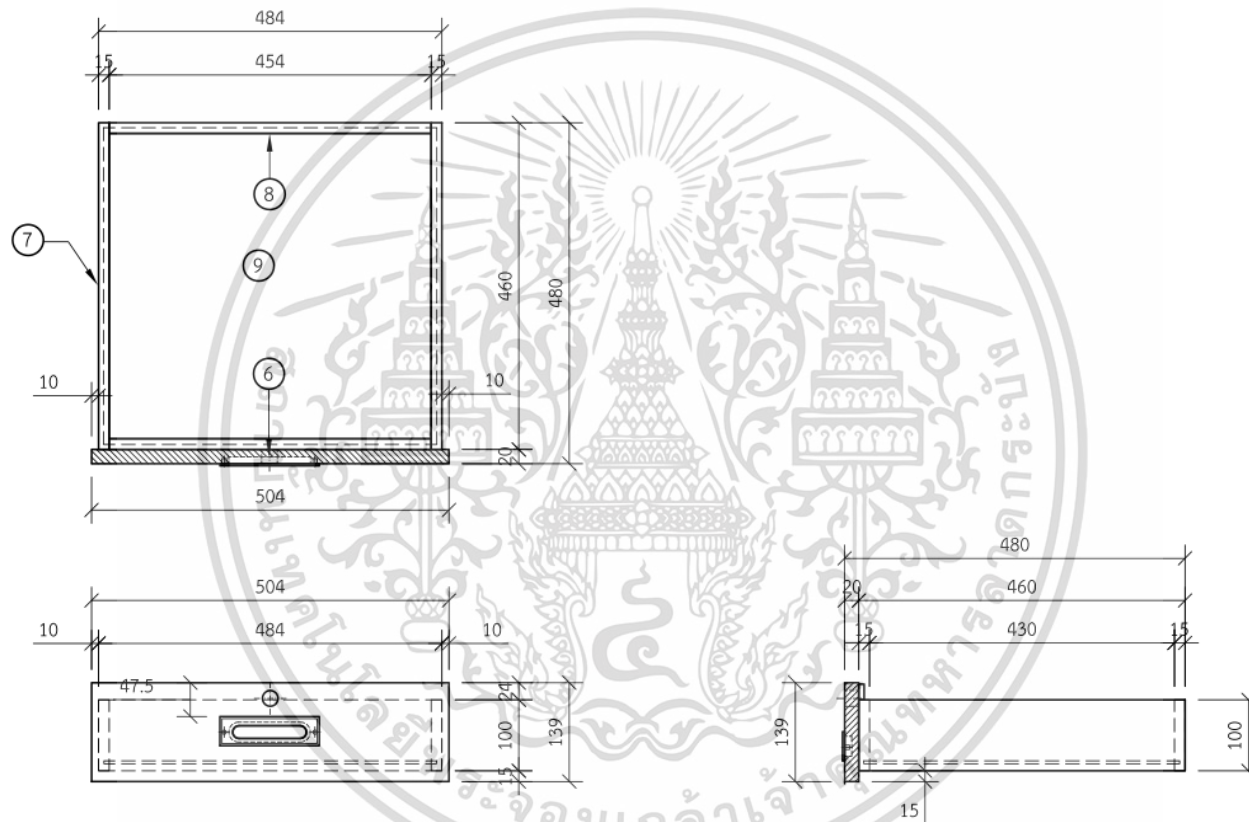
หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้

ผู้เขียน : นางสาววรรณมา สักดีสงค์


รหัส. 50603084

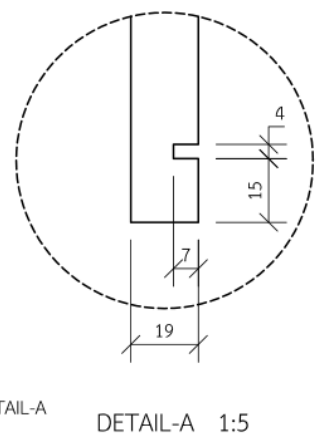
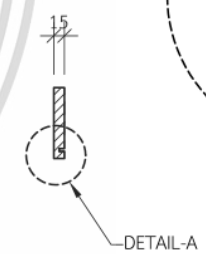
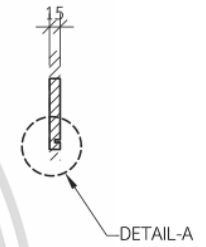
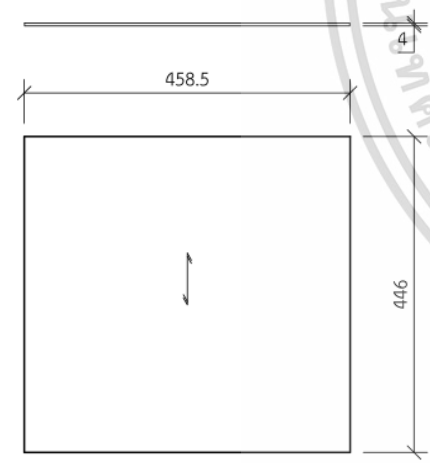
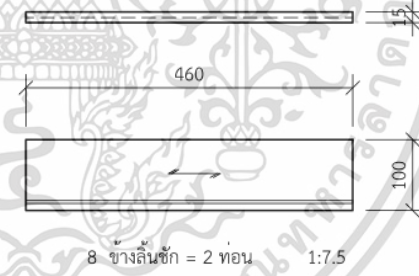
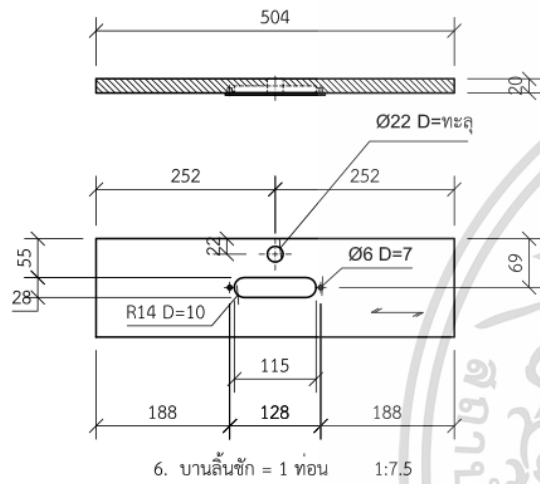
9

16

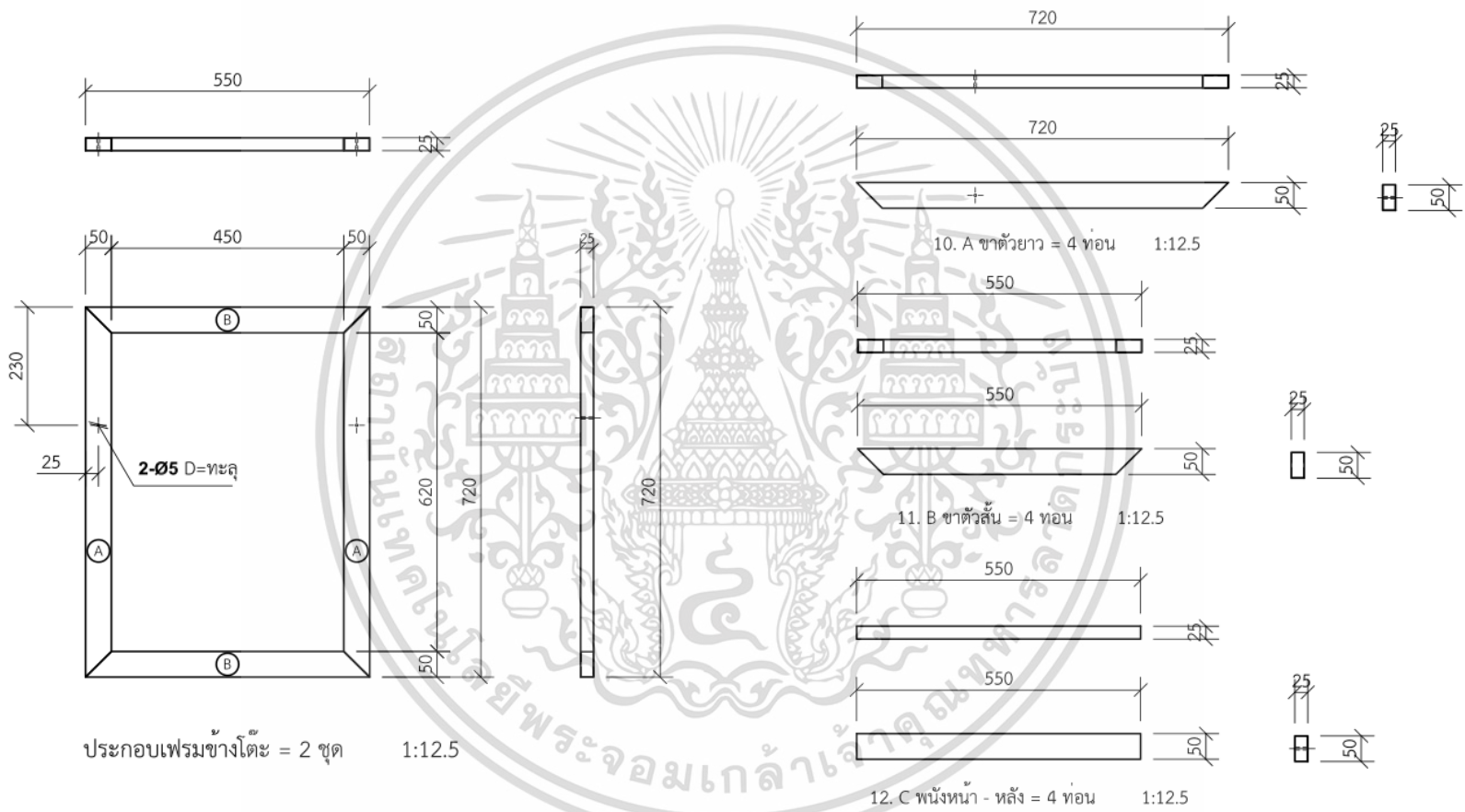



ประกอบกล่องลิ้นชัก 1:10

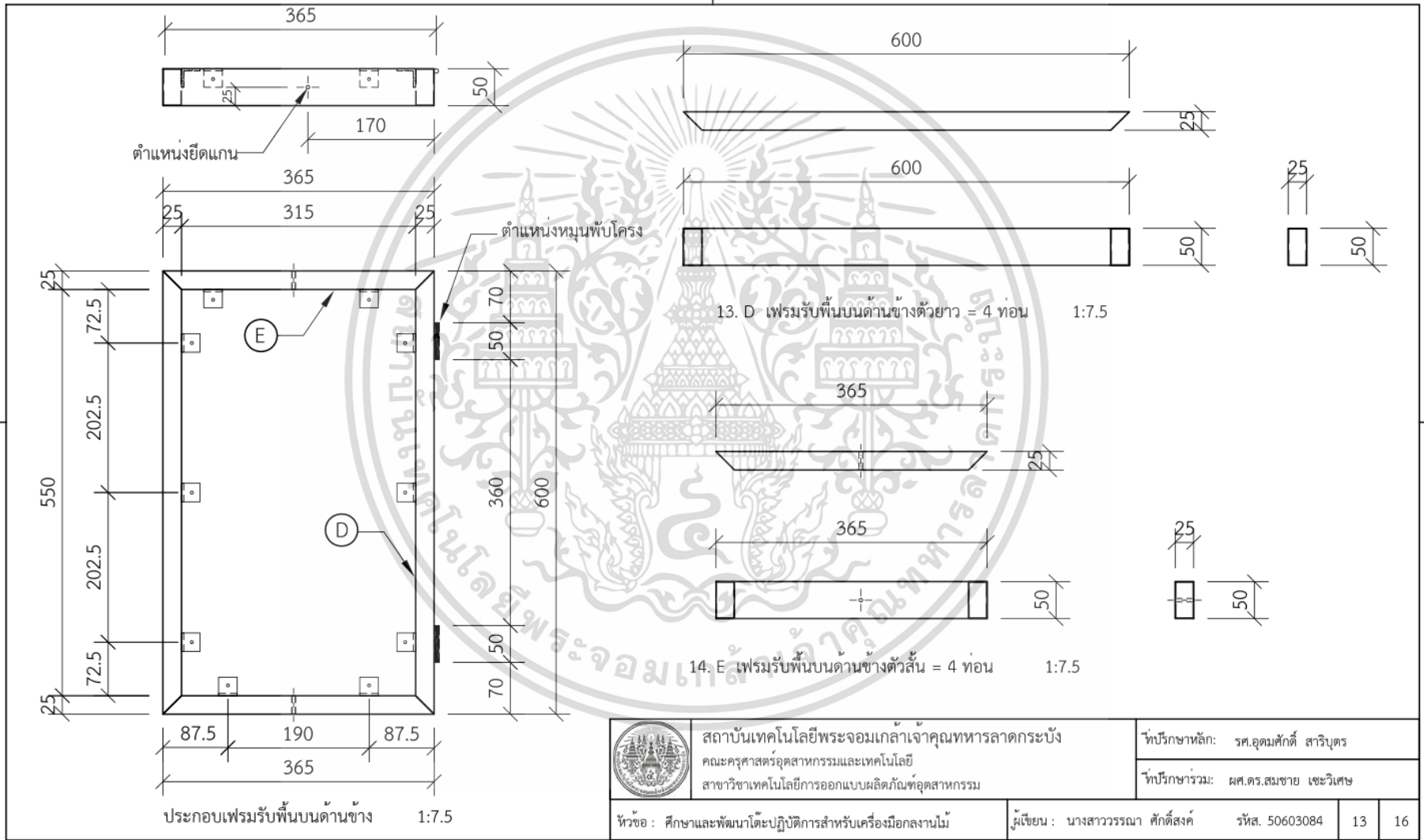
| | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|----|----|
|  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม | | ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร | | |
| | | | ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เขชะวิเศษ | | |
| หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | ผู้เขียน : นางสาววรรณภา ศักดิ์สงัด รหัส. 50603084 | | 10 | 16 |




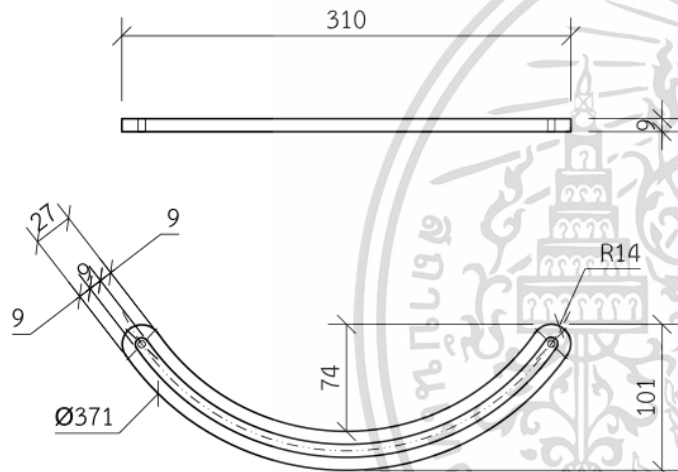
| | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------------|----|----|
|  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม | | ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร | | |
| | | | ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เชเววิเศษ | | |
| หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | ผู้เขียน : นางสาววรรณมา คักดีสงศ์ | รหัส. 50603084 | 11 | 16 |



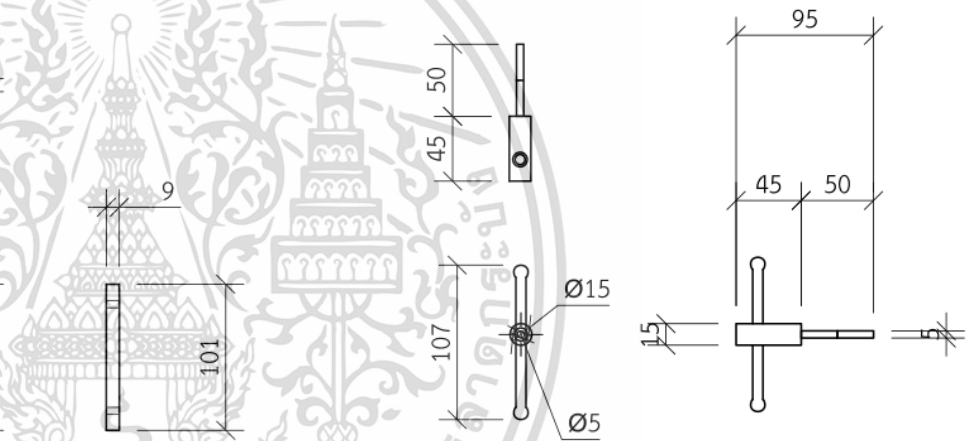
| | | | | | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|----|----|
|  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม | | ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร | | |
| | | | ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ | | |
| หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาได้ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | ผู้เขียน : นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ | รหัส. 50603084 | 12 | 16 |




| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|----|
|  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม | | ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร | |
| | | | ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ | |
| หัวข้อ: ศึกษาและพัฒนาได้ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | ผู้เขียน: นางสาวรรณา ศักดิ์สงค์ รหัส. 50603084 | | 13 |
| | | | | 16 |

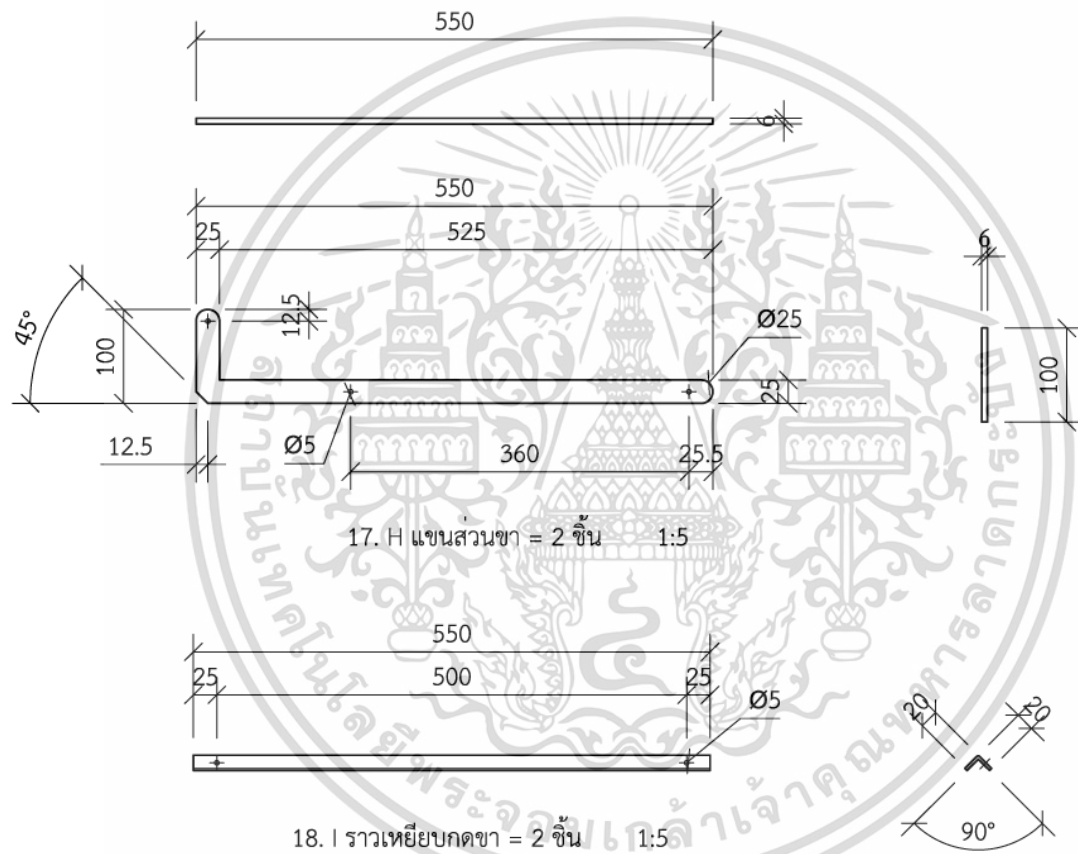


15. F แขนปรับพื้นบนด้านข้าง = 2 ชั้น 1:5



16. G ล็อคแขนปรับพื้นบนด้านข้าง = 4 ชั้น 1:5

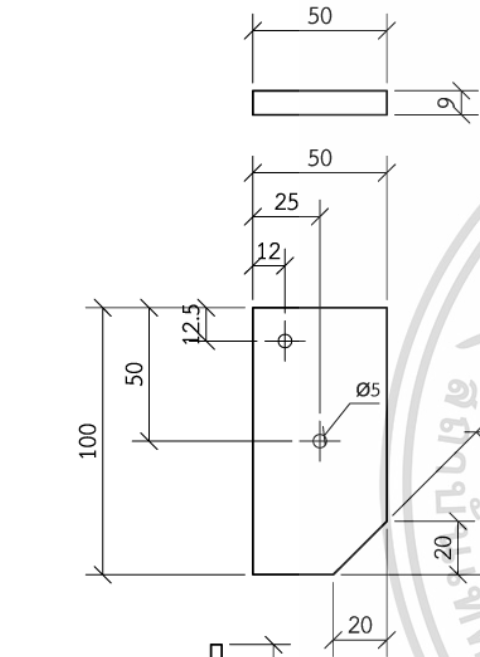
| | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|----|----|
|  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม | | ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร | | |
| | | | ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เชเชวิเศษ | | |
| หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาได้ปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | ผู้เขียน : นางสาวรณมา ศักดิ์สงัด รหัส. 50603084 | | 14 | 16 |



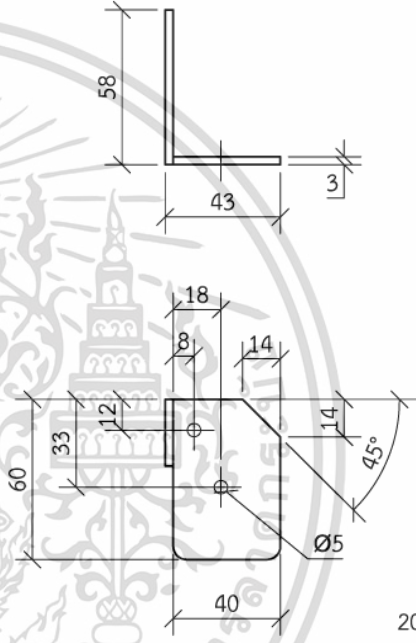
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สารบุตร
 ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

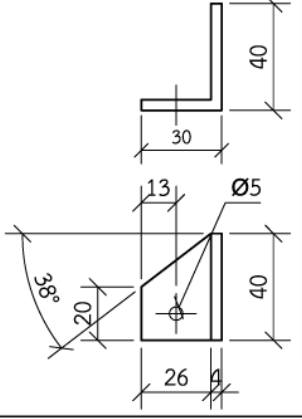
หัวข้อ : ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | ผู้เขียน : นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ รหัส. 50603084 | 15 | 16




19. J ขา = 4 ชั้น 1:2.5



20. K เหล็กหมุนขา = 2 ชั้น 1:2.5



21. L ฉากยึดขา = 2 ชั้น 1:2.5

| | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|----|
|  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม | | ที่ปรึกษาหลัก: รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร | |
| | | | ที่ปรึกษาร่วม: ผศ.ดร.สมชาย เซวีเศษ | |
| หัวข้อ: ศึกษาและพัฒนาโต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือกลงานไม้ | | ผู้เขียน: นางสาววรรณมา ศักดิ์สงค์ รหัส. 50603084 | | 16 |
| | | | | 16 |

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาววรรณฯ ศักดิ์สังค์
 วัน-เดือน-ปีเกิด 5 กรกฎาคม 2523
 สถานที่เกิด ชุมพร
 ที่อยู่ติดต่อได้ บ้านเลขที่ 71/13 ซอย 8 สะพานดำ หมู่1 ตำบลคลองแห อำเภอนาทายใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างเคหะภัณฑ์ วิทยาลัยเทคนิคคูสิต
 ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ค.อ.บ.) สาขาสาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2546 – 2547 ประจําฝ่าย R&D บริษัท อินเด็กซ์อินเทอร์เน็ตเพิร์น จำกัด (Index)
 ปี พ.ศ. 2547-2550 ประจําฝ่าย R&D บริษัท ดราگونไทยลิมิเต็ด จำกัด
 ปัจจุบัน ครูพิเศษสอน ประจําแผนกช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่