

โครงการออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง

และเศษวัสดุจากงานโลหะ

PROJECT FOR THE IMPROVMENT OF THE

DUST MASK FOR INDUSTRIAL FACTORIES



นายอาทิตย์ สร้างแก้ว

MR. ARTHIT SANGKAEW



A021319

เลขหมู่.....	1550	021319
เลขทะเบียน.....	29 คค 2539	
วัน เดือน ปี.....		

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT FOR THE IMPROVMENT OF THE DUST MASK FOR INDUSTRIAL
FACTORIES

MR. ARTHIT SANGKAEW

A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIMENT
FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULLTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1996

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงท่อน้ำภายในกำแพงและเดชาวิสต์ที่เกิดจากงานโลหะ

นักศึกษา นายอาทิตย์ สร้างแก้ว

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. จุฑมศักดิ์ สวัสดิ์บุตร	
อ. สถาพร ศิริบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. ทนอม จันทร์หมื่นไวย	
อ. คารณีย์ เพ็งตะละ	
อ. ธเนศ ภิญโญการ	
อ. ศิรุตม์ ศิริพันธ์	
อ. ธนันท์ อินทร์คำ	
อ. นิรัน ฤกษ์สังข์	
อ. เอกชัย เลิศชาซอง	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	

วันเดือนปี ที่สอบ _____ เวลาสอบ _____

สถานที่สอบ คณะวิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกจำหน่ายหรือใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารที่นำมาใช้
(รศ.ดร.ปรีชาพร วรอนุตรโรจน์)

วันที่

เดือน

ปี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง และเศษวัสดุจากงานโลหะ
นักศึกษา	นายอาทิตย์ สร้างแก้ว
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์สภาพร ดิบุญมี ณ ชุ่มแพ
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2539

บทคัดย่อ

การทำวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง และเศษวัสดุจากงานโลหะ สำหรับโรงฝึกงานวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา ออกแบบสำหรับนักเรียนระดับป.ว.ช. สาขาช่างอุตสาหกรรม ออกแบบให้สะดวก ในการใช้งานตามมาตรฐานความปลอดภัยในโรงงานและโรงฝึกงาน พร้อมทั้งมี อุปกรณ์ป้องกันมลภาวะทางเสียง ออกแบบให้สามารถจัดเก็บและนำออกมาใช้ งานได้อย่างเหมาะสมและไม่ทำให้เกิดความเสียหาย

วิธีดำเนินการวิจัย ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ศึกษาและวิเคราะห์ ข้อมูล ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่หลายผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ศึกษา พฤติกรรมการเรียนการสอน การเบิกจ่ายวัสดุ อุปกรณ์ในโรงงาน และการ ใช้งานของหน้ากากเจียรระไน การจัดเก็บและขนาดของห้องเก็บเครื่องมือและ อุปกรณ์ นำเสนอแบบร่าง เขียนแบบเพื่อการผลิต และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

หน้ากากที่ได้รับการออกแบบโดยผ่านขบวนการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลจะมี ลักษณะดังนี้ เป็นหน้ากากสำหรับงานเจียรระไนโลหะที่มีความแข็งแรงมีความเหมาะสม ในการใช้งานตามมาตรฐานความปลอดภัยในโรงงานและโรงฝึกงาน จัดเก็บ ได้เหมาะสมโดยไม่ได้รับความเสียหายและนำออกมาใช้งานงานได้สะดวก

THESIS TITLE : PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE DUST
MASK FOR INDUSTRIAL FACTORIES.

NAME OF STUDENT : ARTHIT SANGKAEW

SUPERVISING INSTRUCTOR : SATHAPORN DEEBOONMENA CHUMPAE

STUDY LEVEL : BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT : INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

YEAR : 2539

ABSTRACT

This research is conducted for the purpose of improving the mask protecting students from dust and metal debris in the technical colleges workshop under the department of vocational education. The target users are vocational student in industrial education courses. The design will meet both the standards for industrial safety in factory and workshop and noise reduction. The product should be easily kept and displayed without risking damage.

The method used in this research will include research into previous works done by various researchers. collection of data, analysis of the data collected, study of the present products and similar products in the market. observation of teaching behavior, checking out the equipment from storeroom, the use of the mask, storage and size of storeroom, drafting of report, manufacturing design and making prototype.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The mask designed under this study will have the following quality, it will be study suitable for use in industrial factories ease of storage and easy to use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะความเมตตาจากอาจารย์
สถาพรดิบุณมี ณ ชุ่มแพ และคณาจารย์ภายในภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมทุกท่าน
ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ยังมีผู้ที่มีส่วนในการผลักดันให้การทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี
คณาจารย์จากวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการที่ให้ความช่วยเหลือและความสะดวก
ในการศึกษาภาคสนามจนสำเร็จลงด้วยดี
อาจารย์นิรัช สุตสังข์ ที่ให้คำแนะนำในการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ
คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยสั่งสอนลูกให้เป็นคนดี และกำลังใจที่ยิ่งใหญ่จนหาที่
เปรียบมิได้

นายอาทิตย์ สร้างแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ ภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	XI
คำนิยามศัพท์.....	XVII
บทที่ 1 บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอโครงการ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
ที่มาของปัญหา.....	2
แนวทางการแก้ปัญหา.....	7
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	8
ขอบเขตของการออกแบบ.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 บรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530.....	10
ทฤษฎีอาชีวศึกษาและจุดมุ่งหมายของผู้สอนทางอาชีวศึกษา.....	11
จุดหมายของโรงฝึกงาน.....	12
วัตถุประสงค์และนโยบายของกรมอาชีวศึกษา.....	14
ภาพรวมแผนรับนักศึกษา.....	20

III

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ลักษณะโรงฝึกงาน.....	23
การเปรียบเทียบโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงาน.....	27
การจัดพื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติในโรงฝึกงาน.....	34
การป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม.....	50
สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน.....	54
การป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน.....	56
หลักความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษา.....	59
การจัดภาระหน้าที่ความรับผิดชอบให้นักศึกษาในโรงฝึกงาน....	63
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน.....	67
การพัฒนาอุตสาหกรรมการประสมอันตรราย และความสูญเสีย...	75
ความปลอดภัยในโรงฝึกงาน.....	105
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล.....	148
การเจียรระไน.....	190
โครงสร้างรูปทรงของครีษะ.....	237
ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	254
ข้อมูลเกี่ยวกับสี	
บทที่ 3 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล.....	271
การศึกษาทฤษฎีทางอาชีวศึกษา.....	272
การศึกษาจุดมุ่งหมายของโรงฝึกงาน.....	272
การศึกษาพื้นที่ของโรงฝึกงาน และพื้นที่ปฏิบัติงาน.....	273
การศึกษาห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในโรงฝึกงานและการจัด	

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

และการจัดเก็บอุปกรณ์.....	277
การเบิกจ่ายวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์.....	283
การศึกษารายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจ็ยระไน.....	284
การศึกษาเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน.....	287
การศึกษาเรื่องเสียงและการป้องกัน.....	288
การวิเคราะห์เรื่องอุปกรณ์ป้องกัน.....	293
การศึกษาเรื่องอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า.....	294
การศึกษาผลิตภัณฑเดิม.....	295
การศึกษางานเจ็ยระไน.....	302
การศึกษาการใช้อุปกรณ์ป้องกันในงานโลหะอื่น ๆ.....	305
การศึกษาเรื่องวัสดุ.....	312
การศึกษขนาดสัดส่วนของศรัษะ.....	313
การศึกษากการทำงานของมือในการใช้ปุมปรับ.....	314
การศึกษาเรื่องสี.....	315
การวิเคราะห์เรื่องการยึดส่วนกระบังหน้า.....	318
การวิเคราะห์ปุมปรับระดับกระบังหน้า.....	319
การวิเคราะห์อุปกรณ์รองรับหน้าผาก.....	320
การวิเคราะห์การยึดอุปกรณ์รองรับหน้าผาก.....	321
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	322
ผลการวิเคราะห์พื้นที่ปฏิบัติงาน.....	322
ผลการวิเคราะห์การจัดเก็บ.....	322

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการวิเคราะห์รายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรไน.....	322
ผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยในโรงงาน.....	322
ผลการวิเคราะห์อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ.....	323
ผลการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วน.....	323
แบบถ่ายย่อ.....	324
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	333
สรุปผลการวิจัย.....	333
ข้อเสนอแนะ.....	333
บรรณานุกรม.....	336
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมัติวิทยานิพนธ์	
ข. หนังสือเชิญ	
ค. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน	
กับสภาวะแวดล้อม	
ง. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน	
กับสภาวะแวดล้อม	
จ. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2512)	
ออกตามพระราชบัญญัติโรงงานพ.ศ. 2512	
ฉ. แบบตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน	
ช. สถิติการจัดอาชีวศึกษา	

VI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตารางเปรียบเทียบโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงาน.....	28
2 ตารางการประสบอันตรายจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมในปี 2527	86
3 ตารางการประสบอันตรายจำแนกตามขนาดของสถานประกอบการในปี 2527.....	87
4 ตารางการประสบอันตรายจำแนกตามสิ่งที่ทำให้ประสบอันตรายในปี พ.ศ. 2527.....	88
5 ตารางการประสบอันตรายจำแนกตามกลุ่มอายุในระหว่างปีพ.ศ. 2527	89
6 ตารางแสดงตัวอย่างการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการวางผังโรงฝึกงาน บกพร่อง.....	108
7 ตารางแสดงความดังสูงสุดที่รับฟังได้ต่อช่วงเวลาการได้ยิน.....	111
8 ตารางผู้ประสบอันตรายที่วินิจฉัยแล้วมีสิทธิได้รับเงิน จํานกตามลักษณะ ของการประสบอันตราย และความร้ายแรงที่วราชอาณาจักร ปี 2533	114
9 ค่าการป้อนเจียรระไนราบ.....	193
10 ค่าการป้อนเจียรระไนกลม.....	195
11 ค่าการป้อนเจียรระไนลึก.....	196
12 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อหินเจียรระไนต่อน้ำหนักเพชรแต่งขอบเงิน	197
13 ตารางเปรียบเทียบขนาดของเม็ดหินขัด.....	235
14 ขนาดของศรีษะใบหน้า.....	245
15 ขนาดของศรีษะและในหน้า.....	248
16 ตารางแสดงการสว่างของแสงและสีต่าง ๆ	265
17 ตารางการวิเคราะห์เรื่องการจัดเก็บหน้ากาก.....	282
18 ตารางตัวอย่างใบเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์.....	283
19 การวิเคราะห์เรื่องชนิดของอุปกรณ์ป้องกันหู.....	293

IX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
20 แสดงตัวเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของศีรษะและต้นคอ.....	313
21 การวิเคราะห์เรื่องการยึดส่วนกระบังหน้า.....	328
22 การวิเคราะห์เรื่องปมปรับระดับกระบังหน้า.....	229
23 การวิเคราะห์เรื่องอุปกรณ์รองรับหน้าผาก.....	320
24 การวิเคราะห์เรื่องการยึดอุปกรณ์รองส่วนหน้าผาก.....	321



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน.....	58
2. ความปลอดภัยในโรงฝึกงาน.....	61
3. ภูเขาน้ำแข็ง อัตราความสูญเสียทางอ้อมและทางตรง.....	82
4. คนงานและสิ่งแวดล้อมการทำงาน.....	90
5. การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย.....	97
6. สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย.....	98
7. ลักษณะกายภาพของโรงฝึกงาน.....	107
8. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องเจียระไน.....	125
9. ความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างยนต์.....	131
10. แสดงการฉายปอด.....	137
11. แสดงการฉายปอดอีกวิธีหนึ่ง.....	138
12. แสดงการใช้ลมหายใจทางปาก.....	139
13. แสดงการนวดหัวใจ.....	140
14. หมวกแข็งหรือหมวกนิรภัย.....	155
15. ครอบตาแว่นตานิรภัย.....	158
16. หน้ากากกรองแสง กระบังหน้า.....	162
17. รองเท้า.....	165
18. เข็มขัดนิรภัย.....	173
19. แสดงลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์.....	179
20. จิตวิทยาจูงใจเกี่ยวกับความปลอดภัย.....	183
21. หลักการเจียระไนราบ.....	191
22. การเจียระไนราบด้วยหินเจียระไน.....	192

XI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
23. หลักการเจียระไนกลมผิวนอก.....	194
24. อุปกรณ์ทดสอบหาสมดุลย์ของล้อหิน.....	196
25. การแต่งขอบล้อหินเจียระไน.....	197
26. แท่นยึดด้วยแม่เหล็ก พร้อมปากกาจับแบบที่ยังตรงสูง.....	198
27. ในกรณีที่พื้นที่ยึดด้วยอำนาจแม่เหล็กน้อยจะต้องใช้แท่นขนานวางยึด เสริมไว้รอบ ๆ ให้มั่นคง.....	199
28. กรณีที่ชิ้นงานไม่มีพื้นที่ยึดสัมผัสกับแท่นยึดแม่เหล็กรูปสี่เหลี่ยมวางซ้อน ชิ้นงานอีกครั้งหนึ่ง.....	199
29. ชิ้นงานขนาดเล็กอาจใช้อุปกรณ์จับยึดรูปนี้แคลมป์วางยึดบนแท่นแม่ เหล็กได้.....	200
30. ในการเจียระไนชิ้นงานให้เป็นมุมต่าง ๆ จะต้องใช้ปากกาจับงาน แบบเอียงมุมซายน์ (sine) โดยการใช้แผ่นขนาดความสูงที่ยังตรง รองให้ได้มุมที่ต้องการได้.....	200
31. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจียระไนแบบยึดชิ้นงานกลม.....	201
32. อุปกรณ์อำนาจแม่เหล็กให้กับชิ้นงานเจียระไน.....	201
33. แสดงวิธีที่ใช้ในการรองรับงานระหว่างศูนย์ของการเจียระไน....	206
34. แสดงเครื่องเจียระไนทรงกระบอกอย่างง่าย.....	207
35. แสดงหลักการของการเจียระไนแบบไร้ศูนย์ยัน.....	209
36. แสดงการเจียระไนแบบไร้ศูนย์ยันของลูกปืนกลม.....	211
37. แสดงการปรับขนาดด้วยการเจียระไนภายใน.....	212
38. แสดงการเจียระไนแบบไร้ศูนย์ยัน.....	214

XII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
39. แสดงเครื่องเจียรระไนผิวแบบต่าง ๆ.....	215
40. แสดงเครื่องเจียรระไนผิวหน้าชนิดแท่นมีการเคลื่อนที่กลับไปมา และ หินเพลาหมุนอยู่ในระดับ.....	216
41. แสดงเครื่องเจียรระไนโครงยึดชนิดความแม่นยำสูง.....	218
42. การฮอน (honing) ในแกนจียงาน.....	219
43. แสดงการเคลื่อนที่ระหว่างหินขัดและชิ้นงาน.....	222
44. แสดงเครื่องเจียรระไนแบบสายพานชนิดหัวเจียรคู่.....	228
45. แสดงรูปร่างของล้อเจียรมาตรฐานต่าง ๆ	231
46. แสดงวิธีการเคลื่อนด้วยไฟฟ้าสำหรับเม็ดขัดบนผิวเคลือบขาว.....	234
47. แสดงส่วนกระดูกกระหม่อม.....	238
48. แสดงส่วนกระดูกท้ายทอย.....	239
49. แสดงส่วนกระดูกขมับ.....	239
50. แสดงส่วนกระดูกโหนกคิ้ว.....	240
51. ขนาดของมือและเท้ากับขนาดของศรียะและใบหน้า.....	251
52. แผนผังโรงงานแผนกช่างกลโรงงาน.....	274
53. พื้นที่งานเจียรระไน.....	275
54. แผนผังโรงฝึกงานแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น.....	276
55. พื้นที่ปฏิบัติงานผลิต.....	277
56. การจัดเก็บของเครื่องมือและอุปกรณ์ภายใน STORE.....	278
57. การจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ภายใน STROE.....	278
58. การจัดเก็บโดยการแขวน.....	279

XIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
59. การจัดเก็บโดยการวางบนชั้น.....	280
60. การจัดเก็บโดยการวางบนชั้นแบบซ้อน.....	281
61. ปลีกลดเสียง และครอบหูลดเสียง.....	292
62. หน้ากากกรองแสง และกระบังหน้า.....	295
63. ครอบตาสำหรับเชื่อมแก๊ส.....	296
64. แว่นตานิรภัย.....	297
65. ส่วนเข้ารูดของกระบังหน้า.....	298
66. การยึดแบบต่าง ๆ	298
67. ปุ่มปรับแบบต่าง ๆ	299
68. ปีสัมป้องกันการขีดข่วน.....	300
69. อุปกรณ์รองรับส่วนหน้าฉากแบบเดิม.....	301
70. แสดงการยึดอุปกรณ์รองรับหน้าฉากแบบต่าง ๆ	301
71. เครื่องเจียรระไนตัดโลหะ.....	303
72. การเจียรตกแต่งผิวชิ้นงาน.....	304
73. ลักษณะของชิ้นงานที่เจียรตกแต่งแล้ว.....	304
74. หินขัดและผ้าขัดพร้อม กับโลหะที่ถือในขณะที่ลือหมุน.....	305
75. ประกายไฟ และเศษเหล็กที่กระเด็นออกมาขณะขัดโลหะ.....	306
76. งานชิ้นเล็ก ๆ ควรใช้ปากกาจับเพื่อความปลอดภัย.....	307
77. ครอบหน้าซึ่งสามารถเปิด-ปิดได้.....	307
78. แว่นตาป้องกันซึ่งปิดส่วนบนและส่วนตัว.....	308
79. เครื่องลับมีด.....	309
80. การทำงานของเครื่องลับมีด.....	309

XIV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
81. ชุดทำงานพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน.....	309
82. สภาพการทำงานในร้านทำลูกกรงเหล็กตัด.....	310
83. 3" ใช้อุ้มมือช่วยในการหมุน.....	311
84. 1-1/2" ใช้ข้อหัวแม่มือ นิ้วชี้ นิ้วกลางในการหมุน.....	312
85. การนำเสนอแบบร่าง 1.....	317
86. การนำเสนอแบบร่าง 2.....	324
87. การนำเสนอผลงาน 1.....	325
88. การนำเสนอผลงาน 2.....	325
89. การนำเสนอผลงาน 3.....	326
90. ภาพแสดงในการใช้งาน 1	326
91. ภาพแสดงในการใช้งาน 2	327
92. ภาพแสดงรายละเอียด	327
93. แบบต่อย่อ.....	328

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. วงจรปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมการทำงานและผู้ประกอบอาชีพ..	92
2. การเกิดอุบัติเหตุ.....	94
3. การป้องกันอุบัติเหตุในโรงงานเพื่อป้องกันความสูญเสียในการผลิต ช่วงอุตสาหกรรม.....	289



คำนิยามศัพท์

1. โรงฝึกงาน หมายถึง สถานที่ที่ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติงานของนักเรียน/นักศึกษา เพื่อให้มีความชำนาญในแต่ละอาชีพโดยการจัดสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงานให้ใกล้เคียงหรือเหมือนกับโรงงานอุตสาหกรรมให้มากที่สุด
2. หน้ากาก หมายถึง เครื่องป้องกันหน้า
3. ฝุ่นละออง หมายถึง ดินแห้งหรือผงละเอียด
4. เจียรระไน หมายถึง ทำเพชรพลอยหรือแก้วให้เป็นเหลี่ยมตามต้องการ
5. เสี่ยงรบกวน หมายถึง สิ่งที่ได้ยินแล้วมีผลกระทบต่อสรีรวิทยา, จิตใจ และประสิทธิภาพในการทำงาน
6. อุบัติเหตุในการทำงาน หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญไม่ได้คาดคิดและไม่ได้ควบคุมไว้ก่อนในที่ทำงาน แล้วมีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ พิการหรือเสียชีวิต และอาจทำให้ทรัพย์สินเสียหาย
7. ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง ความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอโครงการ

ด้วยเป็นที่ประจักษ์ว่า การฝึกช่างอุตสาหกรรมให้มีความรู้และความชำนาญก่อนที่จะออกไปประกอบอาชีพอุตสาหกรรมได้นั้นจำเป็นต้องมีการฝึกปฏิบัติงานในโรงฝึกงานของสถานศึกษา และฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม (ON-THE-JOB TRAINING) ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการสอนในแต่ละสาขาอาชีพ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในวิชาชีพที่เรียน การให้ความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ทั้งนี้เพราะสภาพในการปฏิบัติงานมีผลต่อสุขภาพจิต พลานามัย และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของนักศึกษาและครู-อาจารย์เป็นอย่างมากการจัดสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงานจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความเย็นหย่อนในการจัดพื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติ การจัดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ การจัดห้องสาธิตฝึกอบรม การถ่ายเทอากาศและแสงสว่างที่เพียงพอในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์ในการนำเสนอโครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองและเศษวัสดุจากงานโลหะสำหรับโรงฝึกงานวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง เศษวัสดุจากงานโลหะสำหรับนักเรียนระดับ ป.ว.ช. สาขาช่างอุตสาหกรรม

ที่มาของปัญหา

การพัฒนาเทคโนโลยีของมนุษย์นั้น โดยทั่วไปจะมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา และปรับปรุงสภาพชีวิต และความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้นและสบายขึ้น ซึ่งก็พบว่าเทคโนโลยีดังกล่าวนั้นได้สร้างประโยชน์และคุณอนันต์ให้แก่สังคมอย่างมากมาย แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีเหล่านั้นก็นับว่ามีไม่น้อยบางครั้งก่อให้เกิดความหายนะแก่สังคมสุดที่จะพรรณนา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้คิดค้นหรือผลิตเทคโนโลยีเหล่านั้นไม่คาดคิดว่าจะมีผลร้ายเกิดขึ้น หรือไม่ได้ผนวกอุปกรณ์ความปลอดภัยไว้กับผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดโดยมิได้มีการทดสอบอย่างแน่ชัดว่ามีความปลอดภัยเพียงพอ หรืออาจจะเนื่องมาจากความไม่รู้และไม่เข้าใจของผู้ที่เกี่ยวข้องว่าจะใช้หรือเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นอย่างปลอดภัยอย่างไร เป็นต้น

นอกจากปัญหาต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานั้นจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายแล้ว "พฤติกรรมของมนุษย์" ก็เป็นส่วนประกอบหนึ่งของความเสียหายและอุบัติเหตุ เช่น ความประมาท ขาดประสบการณ์ ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานที่ เป็นต้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในสถานศึกษาที่ไม่มีหน้ากาสำหรับงานเจาะในโดยเฉพาะนั้นจะใช้อุปกรณ์อื่นที่สามารถทดแทนได้ เช่น

1. แวนครอบตาสำหรับงานเชื่อมแก๊สซึ่งมีปัญหาในการใช้งานคือ
 - 1.1 ในส่วนของสายรัดศีรษะ ปรับให้รับพอดีกับศีรษะได้ยาก และถ้าปรับไม่พอดีจะหลุดง่ายหรืออาจรัดแน่นจนไม่สะดวกในการใช้งาน
 - 1.2 วัสดุไม่เหมาะสมกับการใช้งานและอายุการใช้งานน้อย
 - 1.3 ในส่วนของครอบตาไม่มีการระบายอากาศที่เหมาะสม ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน และไม่สามารถปรับครอบตาได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. หน้ากากเชื่อมแก๊ส ซึ่งมีปัญหาในการใช้งานดังนี้
 - 2.1 มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก
 - 2.2 มีช่องมองภาพที่แคบไม่สะดวกในการมองเห็น

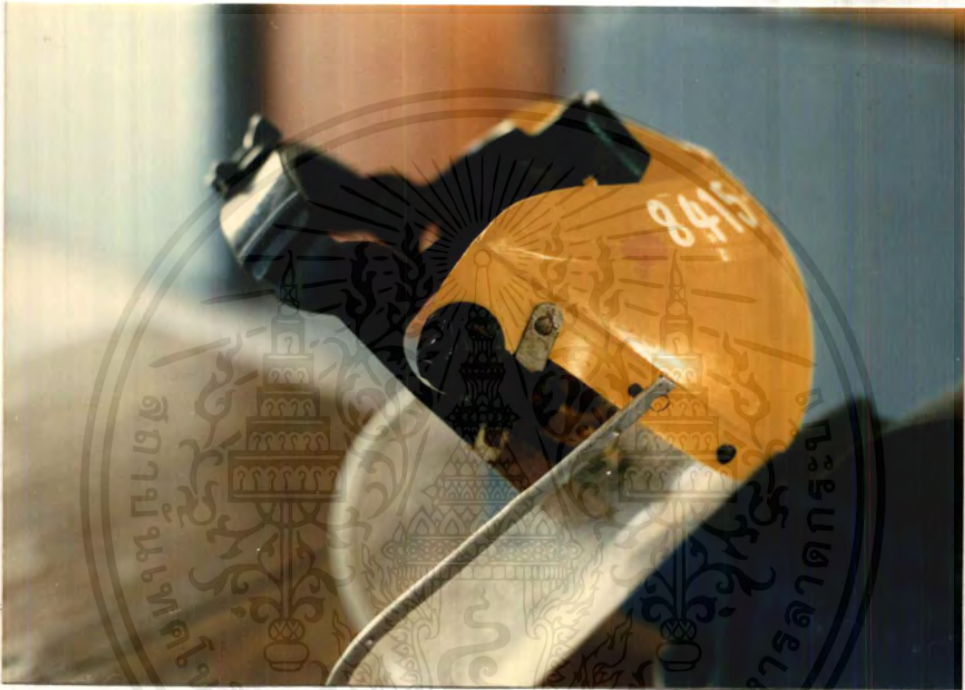


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้ากากเจียร์ไน มีปัญหาในการใช้งานคือ

3.1 ความแข็งแรงของหน้ากากจากที่ได้สำรวจหน้ากากเจียร์ไน
ที่ชำรุดสามารถพบส่วนที่ชำรุดมากที่สุดคือ

ก. ส่วนช่วงต่อของกระบังหน้ากับปมปรับระดับของส่วนกระบังหน้า



ข. ส่วนของปมปรับระดับของกระบังหน้า

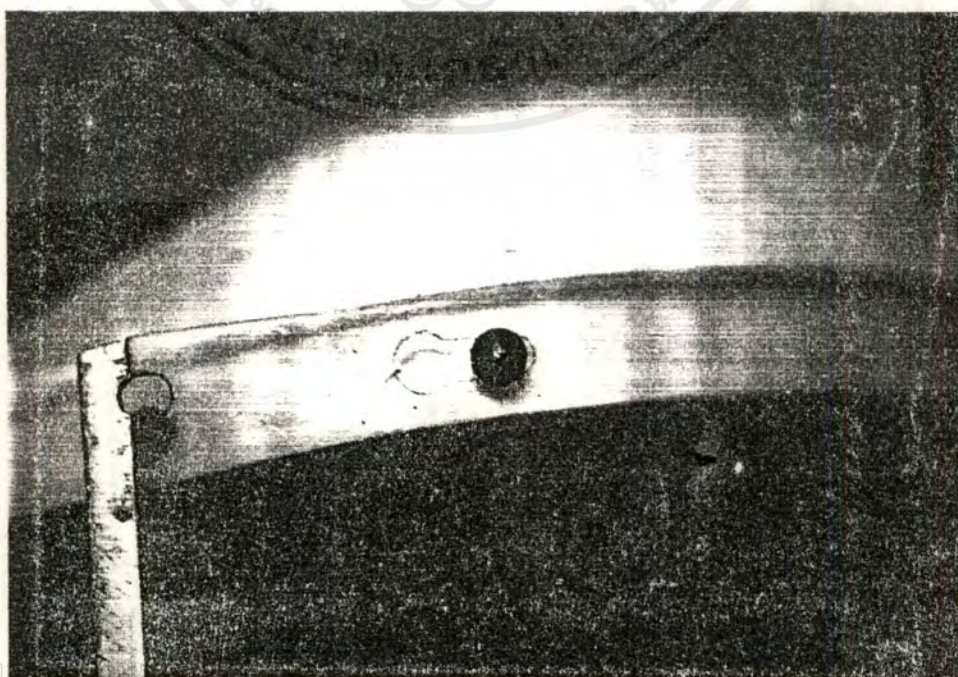


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูลนี้ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ส่วนกระบังหน้า ซึ่งทำมาจากพลาสติกใสจะมีปัญหาคือ รอยขีดข่วน และส่วนขอบของพลาสติก



ง. ส่วนยึดพลาสติกกระบังหน้าสามารถปรับเข้าออกได้ง่ายแต่จะชำรุดได้ง่ายเช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารการดำเนินงานการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ส่วนของพองน้ำรองศีรษะกับปลอกรัดศีรษะ มีการยึดติดที่ไม่สามารถนำพองน้ำออกมาซักทำความสะอาดได้อย่างเหมาะสม



ฉ. ในการเจียรในแต่ละครั้งต้องใช้เวลาและการเจียรในก็มีเสียงดังมากแต่ไม่มีอุปกรณ์ช่วยป้องกันหู



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปัญหาในการจัดเก็บ เนื่องจากอุปกรณ์เดิมไม่ได้ออกแบบให้มีการจัดเก็บที่เหมาะสมจึงทำให้เกิดความเสียหายในด้านการจับเก็บ และการนำออกมาใช้งาน



แนวทางแก้ปัญหา

1. ศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมและข้างเคียงเพื่อเลือกระบบกลไกนำมาออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน
2. เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
3. ส่วนกระบังหน้าควรออกแบบให้สามารถป้องกันรอยขีดข่วนเพื่อให้ส่วนกระบังหน้ามีอายุการใช้งานที่นานขึ้น
4. ส่วนรองรับศีรษะกับปลอกรัดศีรษะควรถอดประกอบได้สะดวกเพื่อนำมาทำความสะอาดได้
5. ศึกษาอุปกรณ์ป้องกันหูจากเสียงแล้วนำมาออกแบบให้ใช้ร่วมกับหน้ากากอย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

6. ออกแบบให้สามารถอ่านยวดยความสะดวกในการจัดเก็บ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาโรงฝึกงานในวิทยาลัยเทคนิคและสภาพการปฏิบัติงานภายในโรงฝึกงาน
2. ศึกษากลุ่มผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้
3. ศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอน
4. ศึกษารายวิชาที่ต้องใช้หน้ากากเจียร์
5. ศึกษาการจัดเก็บ และการเบิกจ่ายอุปกรณ์ภายในโรงฝึกงาน
6. ศึกษาการจัดซื้ออุปกรณ์ของวิทยาเทคนิค
7. ศึกษาสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดผลกระทบทั้งโดยตรงและทางอ้อมใน

การปฏิบัติงานเจียร์ใน

8. ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงาน
9. ศึกษาเรื่องความปลอดภัยในโรงงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ

ความปลอดภัยในโรงงาน

10. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร ปวช.

ขอบเขตของงานออกแบบ

1. ออกแบบให้มีส่วนกระบังหน้าสามารถป้องกันรอยขีดข่วนได้และออกแบบให้ส่วนขอบของพลาสติกใสสามารถป้องกันการแตกร้าวของพลาสติกใส
2. ออกแบบให้ส่วนยึดระหว่างกระบังหน้าและปุ่มปรับระดับกระบังหน้าให้มีความแข็งแรงและทนทานต่อการใช้งาน
3. ออกแบบปุ่มปรับที่สะดวกในการจับหมุน และออกแบบให้มีระบบกลไกในการปรับหมุนที่เหมาะสมกับการใช้งาน
4. ออกแบบให้มีอุปกรณ์ป้องกันหู
5. ออกแบบให้สามารถจัดเก็บและนำออกมาใช้งานได้เหมาะสม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองและเศษวัสดุจากงานโลหะ เป็นการออกแบบเพื่อใช้ในโรงฝึกงานสำหรับสถานศึกษาเพื่อให้มีความเหมาะสม และสะดวกในการใช้งาน และมีอุปกรณ์เสริมเพื่อป้องกันหู ทำให้มีความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น สามารถจัดเก็บและนำออกมาใช้ได้อย่างเหมาะสมโดย ไม่ได้รับความเสียหาย หน้ากากจึงมีอายุการใช้งานที่นานขึ้น มีการป้องกัน เศษวัสดุที่มีประสิทธิภาพกว่าเดิม ทำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการใช้ อุปกรณ์ป้องกันในการทำงาน



บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530

จุดหมาย

1. เพื่อให้การศึกษาและการฝึกอบรมที่จำเป็นแก่การประกอบอาชีพโดยตรง และเปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้ตามความถนัด ความสนใจ และการต้องการของตลาดแรงงานอย่างกว้างขวางโดยให้สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม
2. เพื่อให้ฝึกงานฝีมือที่ใช้เทคโนโลยี โดยปฏิบัติจนเกิดทักษะ คุณธรรมและสติปัญญาสามารถจัดการเชิงธุรกิจ เชิงอุตสาหกรรม และเชิงเทคโนโลยี ที่นำไปประกอบอาชีพจริงได้
3. เพื่อให้การอาชีวศึกษาครบวงจร โดยฝึกให้มีทักษะวิชาชีพ จนสามารถผลิตได้และจำหน่ายได้จัดการได้ บริการได้ และบริโภคได้ ตามความหลากหลายของวิชาชีพ ตามเนื้อหาวิชา ตามเวลาฝึก ตามวุฒิภาวะ และตามสภาพท้องถิ่นที่แตกต่างกัน
4. เพื่อให้การศึกษาและฝึกอบรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สามารถสร้างอาชีพ เข้าสู่อาชีพ รักษาอาชีพ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
5. เพื่อสามารถสร้างทักษะ สร้างคุณธรรม สร้างสติปัญญา จากแหล่งวิชาการ สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระ และศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองได้
6. เพื่อให้รู้สำนึกในการป้องกันอุบัติเหตุ รักรงาน รักรหน่วยงาน สามารถทำงานในหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
7. เพื่อให้มีบุคลิกภาพดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีสุขภาพและอนามัยสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เพื่อให้มีความเข้าใจในปัญหาเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของ ประเทศ ของโลกปัจจุบัน มีความสำนึกในคนไทย ดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงของ ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองในระบอบประชาธิปไตย

2.2 ทฤษฎีอาชีวศึกษาและจุดมุ่งหมายของผู้สอนทางอาชีวศึกษา

ทฤษฎีอาชีวศึกษา

การปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ของครูอาชีวศึกษานั้นต้องสอดคล้องกับทฤษฎีอาชีวศึกษาจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลได้ ทฤษฎีที่จะกล่าวนี้เป็นทฤษฎีในอุดมคติที่คาดว่าจะนำไปสู่ความสำเร็จสูงสุด จำแนกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. การอาชีวศึกษาจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับที่ผู้เรียน จะได้ประสบเมื่อออกไปทำงานจริง ๆ
2. การฝึกจะได้ผลจะต้องทำการจัดสภาพเครื่องจักร เครื่องมือให้เหมือนกับโรงงานอุตสาหกรรม
3. การอาชีวศึกษาจะบรรลุผลต้องฝึกบุคคลให้มีอุปนิสัย ในด้านความคิดและการทำงานให้ตรงกับงานจริง ๆ
4. การอาชีวศึกษาจะบรรลุผลต่อเมื่อทำให้บุคคลนั้นสนใจงานนั้น มีทักษะปฏิบัติงานและความสามารถทางสติปัญญาสูงสุดที่บุคคลนั้นจะมีได้
5. การฝึกทางอาชีวศึกษา ไม่ว่าสาขาใด ควรจะให้เฉพาะกับบุคคลที่ต้องการ จึงจะได้ประโยชน์อย่างแท้จริง
6. การฝึกให้ได้ผลก็ต่อเมื่อได้จัดสภาพการณ์ ประสบการณ์ และทักษะที่ต้องให้ผู้เรียนคิดในการทำงานอย่างแท้จริง
7. การอาชีวศึกษาจะได้ผลดีผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ในวิชานั้นอย่างเชี่ยวชาญ
8. งานแต่ละอาชีพต้องมีมาตรฐาน และเกณฑ์ตรวจสอบไว้ให้ผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตรวจสอบความสามารถของตนเองได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การจัดหาชีวิตศึกษาควรคำนึงถึงความต้องการของตลาดแรงงานด้วย
10. การฝึกให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรทำการฝึกในสภาพที่เป็นจริงด้วย
11. การวางหลักสูตรการสอนสาขาวิชาชีพใดๆ ก็ตาม ควรจะเชิญผู้เกี่ยวข้องในวิชาชีพนั้นมาร่วมด้วย
12. อาชีพแต่ละสาขาวิชาชีพควรจะต้องมีการฝึกในลักษณะพิเศษ โดยเฉพาะไม่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพอื่นๆ เช่น อาชีพครู ต้องทำการเน้นวิธีการสอนต่างๆ เป็นสำคัญ
13. การอาชีวศึกษาจะต้องได้ประโยชน์ต่อสังคมเมื่อจัดให้สอดคล้องกับกลุ่มที่ประกอบอาชีพนั้น ๆ โดยตรง
14. วิธีการฝึกให้ตรงตามที่สังคมต้องการจะต้องมีการปรับปรุงวิธีการเสมอ
15. การบริหารอาชีวศึกษาจะให้ได้ผลต้องเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงไปตามความต้องการของสังคมและให้ทันต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน
16. ในขณะที่ต้องมีการลดต้นทุนผลิตแล้วไม่ควรลดจำนวนการฝึกให้น้อยลงจนขาดมาตรฐานและคุณภาพ แต่ควรจะมีเลิกการฝึกไปเลย

จุดหมายของโรงฝึกงาน

ลักษณะทั่วไปของโรงฝึกงาน โดยปกติจะมีความคล้ายใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมจริงๆ เพื่อให้ผู้ที่ได้รับการฝึกมีความเคยชินและใช้อุปกรณ์ให้คล่องเมื่อเข้าทำงานในโรงงานปัญหาจะเกิดตามมาก็น้อยลง

ในสถานศึกษาที่ฝึกทักษะแต่ละแห่ง จำเป็นต้องมีโรงฝึกงานซึ่งการฝึกงานจะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนที่ต้องสอดคล้องตามหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ได้วางไว้ด้วย สถานศึกษาประเภทต่าง ๆ มีจุดมุ่งหมายในการสร้างโรงฝึกงานดังนี้

1. โรงเรียนมัธยมแบบผสม มีจุดมุ่งหมายในการเสริมการฝึกฝีมือในสาขาช่างเบื้องต้นเข้ากับการเรียนในหลักสูตรสายสามัญในระดับมัธยม เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ และสามารถเข้าใจในสาขาอาชีพต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

2. โรงเรียนอาชีวศึกษา เป็นการเน้นในการฝึก ด้านช่างฝีมือ ให้สามารถออกไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้

3. วิทยาลัยเทคนิค เป็นการฝึกให้สูงไปอีกโดยฝึกให้เกิดความเชี่ยวชาญทางทฤษฎีบ้างพอที่จะเป็นโพร์แมน สามารถช่วยงานวิศวกรได้ หรือที่เรียกว่าช่างเทคนิค

4. ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัย มีจุดมุ่งหมายที่ต่างกันไปโรงฝึกในระดับนี้ไม่เน้นหนักในด้านฝึกให้มีฝีมือดี แต่เน้นทักษะในการสอนเชิงปฏิบัติกับนักเรียนให้ถูกต้องและได้ประสิทธิภาพ จุดมุ่งหมายคือจะให้เข้าใจในการปฏิบัติงาน และสามารถสั่งงานได้ถูกต้อง

5. ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมในมหาวิทยาลัย โรงฝึกงานจะเน้นทักษะในการสอนเชิงปฏิบัติกับผู้เรียนให้ถูกต้อง และได้ประสิทธิภาพ เพื่อผลิตครูช่างออกไปสอน

6. สถานฝึกสอนอาชีพเบื้องต้น เช่น โรงเรียนสารพัดช่าง สถานฝึกฝีมือแรงงาน จะมีความมุ่งหมายในการฝึกเฉพาะอาชีพหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งโดยตรง ไม่สนใจทฤษฎีมากมายเพื่อที่จะฝึกให้เป็นแรงงานฝีมือในโรงงานอุตสาหกรรม

จากที่กล่าวมาทั้ง 6 ประเภท เป็นจุดมุ่งหมายโรงฝึกงานตามระดับของสถานศึกษาแต่ละแบบที่มีการจัดตั้งขึ้น เพื่อสนองความต้องการของการฝึกอย่างไรก็ตามโรงฝึกทุกระดับนี้สามารถกระทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้คือ

1. เพื่อหาความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล แล้วพัฒนาและนำไปใช้ประกอบอาชีพในอนาคตได้

2. เพื่อให้ผู้ฝึกหาประสบการณ์ ตามความถนัดของแต่ละบุคคล แล้วทำให้เกิดแรงผลักดันในการฝึกหัดเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ฝึกสามารถเข้าใจถึงวิธีการของการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
ผลกระทบจากโรงงานได้

4. ทำให้เห็นคุณค่าของการออกแบบและการทำงานในขบวนการผลิตภายใน
โรงงาน

5. ทำให้สามารถใช้เครื่องมือและวัสดุได้ถูกต้องและเหมาะสม

องค์ประกอบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดสภาพการเรียนรู้และการฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพ

ในสภาพการเรียนรู้และการฝึกฝีมือในโรงฝึกงานนั้น จะประกอบไปด้วยตัวแปร
มากมายแตกต่างกับการเรียนทั่ว ๆ ไปมาก ตัวแปรที่สำคัญในการช่วยก่อให้เกิด
สภาพการเรียนรู้และการฝึกฝีมือที่แล้ว จะประกอบไปด้วย 3 ลักษณะ คือ

1. สภาพห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทดลอง และโรงฝึกงาน
2. เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุฝึก
3. ตัวครูผู้สอน

วัตถุประสงค์และนโยบายของกรมอาชีวศึกษา
ในแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษาทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ให้สามารถผลิตกำลังคน
สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศทั้งด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการบริการ
โดยเน้นการให้ความรู้ทักษะ คุณธรรม และจริยธรรม และการปลูกฝังนิสัยใน
การทำงานเพื่อประกอบอาชีพ ดำรงชีวิตได้อย่างเป็นสุขภายใต้การปกครองตาม

เอกสารถูกต้องสำหรับก อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข พร้อมทั้งสนับสนุนและ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่งเสริมการวิเคราะห์ วิจัยการบริการ วิชาชีพชุมชน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และศิลปวัฒนธรรม

นโยบายที่ 1 เร่งรัดการผลิตกำลังคนให้มีความรู้ ทักษะ สอดคล้องกับการขยายตัวของเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการประกอบอาชีพอิสระ

นโยบายที่ 2 ปรับปรุงโครงสร้างและรูปแบบของการจัดอาชีวศึกษาให้เอื้ออำนวยต่อการผลิตกำลังคนในสาขาที่ขาดแคลน และจำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตลาดแรงงานในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการบริการทันสมัย

นโยบายที่ 3 พัฒนาผู้เรียนให้มีความรักการทำงาน มีศรัทธาและมีจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะพร้อมมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

นโยบายที่ 4 ส่งเสริมการอนุรักษ์ ฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรม ป้องกันและแก้ไขปัญหาการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

นโยบายที่ 5 ส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้นดัดแปลงและพัฒนา เทคโนโลยีท้องถิ่น เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรและอาชีพ

นโยบายที่ 6 ส่งเสริมและสนับสนุนการขยายโอกาสทางการศึกษาวิชาชีพอย่างกว้างขวางแก่ทุกกลุ่มชน

นโยบายที่ 7 ขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานด้านอาชีพให้กว้างขวางทั้งด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการบริการ โดยเฉพาะด้านเกษตรกรรม เช่น เกษตรกรและผู้ที่จะเป็นเกษตรกร ให้สามารถดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นโยบายที่ 8 ส่งเสริมการบริการวิชาชีพระยะสั้นแก่ชุมชนอย่างกว้างขวาง สอดคล้องกับความต้องการของบุคคล สภาพทรัพยากรท้องถิ่นและตลาดแรงงาน

นโยบายที่ 9 เร่งรัดพัฒนาสถานศึกษาให้เป็นผู้นำในการจัดวิชาชีพในท้องถิ่น มีความพร้อมและศักยภาพในการกิจหลักทั้งการสอน การบริการวิชาชีพแก่ชุมชน และการวิเคราะห์วิจัย เพื่อพัฒนาการศึกษาวิชาชีพและเทคโนโลยีในท้องถิ่น

นโยบายที่ 10 เร่งรัดพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนให้มี ระยะเวลาและสาขาวิชาที่หลากหลายยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของสภาพ ตลาดแรงงาน และทรัพยากรท้องถิ่น และการประกอบอาชีพอิสระ

นโยบายที่ 11 เร่งพัฒนาคุณภาพบุคลากร ครู-อาจารย์ และผู้บริหารให้มี ความรู้ทักษะสอดคล้องกับวิทยาการและเทคโนโลยี

นโยบายที่ 12 พัฒนาองค์กรและกลไก การจัดหาชีวิตศึกษาตั้งแต่ระดับสถาน ศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับกรม ให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมี เอกภาพประสานสัมพันธ์สอดคล้องเป็นกระบวนการเดียวอย่างมีระบบ

นโยบายที่ 13 ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา และสถานประกอบการ ทั้งภาครัฐ และเอกชนเพื่อให้การจัดอาชีวศึกษาเป็นไปอย่างมีคุณภาพ และ ประสิทธิภาพ ตลอดจนระดมทรัพยากรจากแหล่งอื่นทั้งภายในประเทศและ ต่างประเทศ

นโยบายที่ 14 ส่งเสริมการวิเคราะห์-วิจัย และการจัดระบบข้อมูลเพื่อ ประโยชน์ในการบริหารตลอดจนเร่งรัดการพัฒนาการติดตามและประเมินผลอย่าง จริงจังต่อเนื่อง

นโยบายที่ 15 สนับสนุนการอาชีวศึกษาในการจัดการศึกษาด้านอาชีพ เพื่อ เตรียมคนยุคใหม่ที่จำเป็นในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และเพื่อเพิ่มบทบาทของ ประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

แนวทางการดำเนินงานของกรมอาชีวศึกษา

ประจำปีงบประมาณ 2538

เพื่อให้การจัดอาชีวศึกษาในปีงบประมาณ 2538 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สนองนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ สามารถผลิตกำลังคนสอดคล้องกับ ความ ต้องการ ในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกรมอาชีว ศึกษาจึงกำหนดแนวทางการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2538 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดอาชีวศึกษา

1.1 ร่วมเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในมหามงคลวโรกาสเสด็จเถลิงถวัลราชสมบัติได้ 50 ปี (ในปี 2539) โดยจัดตั้งสถานศึกษาแห่งใหม่จำนวน 6 แห่ง เพื่อขยายโอกาสการศึกษาวิชาชีพและเพิ่มปริมาณการผลิตกำลังคน ในสาขาขาดแคลนเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน ภายใต้งบโครงการกาญจนาภิเษก

1.1.1 วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษก (หนองจอก) จำนวน 1 แห่ง

1.1.2 วิทยาลัยกาญจนาภิเษก จำนวน 5 แห่ง
(สมุทรปราการ มินบุรี เชียงราย อุดรธานี บัตตานี)

1.2 ขยายโอกาสการศึกษาวิชาชีพสู่ภูมิภาค โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการขยายตัวของประชากรและการขยายตัวของเศรษฐกิจ และเพิ่มปริมาณการผลิตกำลังคนในสาขาขาดแคลน เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานโดยการจัดตั้งสถานศึกษาใหม่ ดังนี้

1.2.1 วิทยาลัยการอาชีพ จำนวน 18 แห่ง

1.2.2 วิทยาลัยสารพัดช่าง จำนวน 6 แห่ง

1.2.3 วิทยาลัยเทคนิคแห่งที่ 2 จำนวน 4 แห่ง

1.2.4 วิทยาลัยเทคนิคในพื้นที่จังหวัดตั้งใหม่ 3 จังหวัด

(หนองบัวลำภู อำนาจเจริญ และสระแก้ว)

1.2.5 วิทยาลัยอาชีวศึกษา 4 แห่ง

(กาฬสินธุ์ พัทลุง ยะลา และหนองคาย)

1.2.6 วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว (มินบุรี)

1.2.7 โครงการขยายวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน

1.3 ส่งเสริมการเพิ่มปริมาณการผลิตกำลังคน ในสาขาวิชาที่เอื้อต่อการ

พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เช่น การเปิดสอนวิชาอุตสาหกรรมเกษตรเทคโนโลยี

การสื่อสาร เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สนับสนุนและแสวงหาความร่วมมือกับภาคเอกชน ในการจัดการศึกษาวิชาชีพ ตามความต้องการของตลาดแรงงาน

1.5 ส่งเสริมและสนับสนุนการขยายผลโครงการจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีทั้งด้านบุคลากร อุปกรณ์ อำนวยความสะดวก ตลอดจนมีการติดตามประเมินผลเป็นระยะ

1.6 ส่งเสริมการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงธุรกิจให้นักเรียนนักศึกษา มีทักษะและรายได้ระหว่างเรียน

2. การพัฒนาคุณภาพ

2.1 สนับสนุนส่งเสริมการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในทุกประเภทวิชา เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้และทักษะสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

2.2 เร่งรัด พัฒนาการจัดหาครุภัณฑ์ อุปกรณ์การสอนที่ทันสมัย อาคารสถานที่ที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีให้เพียงพอ และได้คุณภาพมาตรฐาน รวมทั้งการบำรุงรักษา ซ่อมแซมครุภัณฑ์ และอาคารสถานที่

2.3 เร่งรัด และส่งเสริมการผลิตสื่อการสอน คู่มือการสอนวิชาชีพและตำราเรียนในทุกประเภทวิชา เพื่อเป็นคู่มือให้ครู-อาจารย์ ใช้ประกอบการสอน และการเร่งรัดพัฒนาห้องสมุดของสถานศึกษาให้ได้มาตรฐาน

2.4 เร่งรัด จัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนหลักสูตร อศ.กช. และอื่น ๆ

2.5 ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาหัตถครู-อาจารย์ ศึกษานิเทศน์และบุคลากรทางการศึกษาในการฝึกอบรมดูงาน และศึกษาต่อทั้งภายในและต่างประเทศ

2.6 เร่งรัด สนับสนุนการผลิตหัตถครู-อาจารย์ ในสาขาวิชาที่ขาดแคลนและจัดทำแผนอัตรากำลังรองรับ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูวิชาชีพของกรมอาชีวศึกษา และกระทรวงศึกษาธิการ

2.7 ส่งเสริมการแสวงหาความร่วมมือและความช่วยเหลือจากต่าง-เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศทุกรูปแบบเพื่อพัฒนาคุณภาพการอาชีวศึกษา รวมทั้งการจัดงบประมาณสนับสนุนโครงการรับความช่วยเหลือต่างประเทศ

2.8 ส่งเสริมการพัฒนาทางคุณธรรม จริยธรรม วัฒนธรรม ภาวะรอบบอบประชาธิปไตย กิจกรรมองค์การนักเรียนนักศึกษา และการกีฬา

2.9 สนับสนุนการพัฒนาศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาค เป็นศูนย์กลางการวิเคราะห์ข้อมูลท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพในสถานศึกษา ให้มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นมากขึ้น

2.10 ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดาวเทียมในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และเผยแพร่การศึกษาวิชาชีพให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น

3. แผนงาน/โครงการ

3.1 สนับสนุนการดำเนินงานตามโครงการพระราชดำริโครงการพัฒนาชนบท และโครงการพิเศษอื่น ๆ

3.2 ส่งเสริมการดำเนินงาน แผนพัฒนาอาชีวศึกษาชายแดนภาคใต้ แผนพัฒนาอาชีวศึกษาภาคตะวันออก และแผนพัฒนาอาชีวศึกษาภาคเหนือ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่สามเหลี่ยมเศรษฐกิจ และสี่เหลี่ยมเศรษฐกิจ

4. การบริหารและการสนับสนุน

4.1 ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาระบบการวางแผน การจัดทำแผนพัฒนาเต็มรูปแบบระดับกรมและสถานศึกษาการจัดทำข้อมูลที่เป็นระบบการพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อใช้ในการบริหาร และการวิเคราะห์วิจัยประเมินผลของกรมอาชีวศึกษาให้มีประสิทธิภาพ

4.2 สนับสนุนให้ศูนย์นิเทศและพัฒนาอาชีวศึกษา มีอาคารสถานที่ทำการเป็นเอกเทศสามารถดำเนินงานพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษาได้อย่างคล่องตัวมีประสิทธิภาพ

4.3 เร่งจัดหาเงินทุนหมุนเวียน เพื่อเป็นสวัสดิการ เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำซื้อที่อยู่อาศัยแก่ครู อาจารย์ และบุคลากรของกรมอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เร่งรัดการจัดค่าตอบแทนและค่าใช้สอยให้เพียงพอในการบริหาร และจัดการอาชีวศึกษารวมทั้งให้มีการปรับเพิ่มค่าวัสดุฝึกให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ

ภาพรวม

แผนรับนักศึกษา

กรมอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2537

	ยอดรวมทั้งสิ้น	146,510 คน
1. กองวิทยาลัยเทคนิค		87,330 คน
ระดับ ปวช.		56,660 คน
ระดับ ปวส.		27,070 คน
ระดับ ปวท.		3,160 คน
ระดับ ปทส.		440 คน
2. กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา		39,680 คน
ระดับ ปวช.		23,280 คน
ระดับ ปวส.		13,320 คน
ระดับ ปวท.		3,080 คน
3. กองวิทยาลัยเกษตรกรรม		13,980 คน
ระดับ ปวช.		4,740 คน
ระดับ ปวส.		7,950 คน
ระดับ ปวท.		1,290 คน
4. กองการศึกษาอาชีพ		5,520 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แผนรับนักศึกษา นักเรียน จำแนกตามกองสถานศึกษา/ระดับ/ประเภทวิชา (ในระบบ)

กองวิทยาลัยเทคนิค 87,330 คน (สถานศึกษา 79 แห่ง)

1.	ระดับ ปวช.	รวมทั้งสิ้น	56,660 คน
1.1	ช่างอุตสาหกรรม		44,620 คน
1.2	คหกรรม		2,880 คน
1.3	พาณิชยกรรม		8,720 คน
1.4	ศิลปหัตถกรรม		440 คน
2.	ระดับ ปวส.	รวมทั้งสิ้น	27,070 คน
2.1	ช่างอุตสาหกรรม		22,110 คน
2.2	คหกรรม		1,160 คน
2.3	พาณิชยกรรม		3,800 คน
3.	ระดับ ปวท.	รวมทั้งสิ้น	3,160 คน
3.1	ช่างอุตสาหกรรม		2,440 คน
3.2	พาณิชยกรรม		720 คน
4.	ระดับ ปทส.	รวมทั้งสิ้น	440 คน
	ช่างอุตสาหกรรม		440 คน

2.3.1 กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา 39,680 คน (สถานศึกษา 40 แห่ง)

1. ระดับ ปวช.	รวมทั้งสิ้น	23,280 คน
1.1 คหกรรม		5,720 คน
1.2 พาณิชยกรรม		13,640 คน
1.3 ศิลปหัตถกรรม		3,920 คน
2. ระดับ ปวส.	รวมทั้งสิ้น	13,320 คน
2.1 คหกรรม		3,920 คน
2.2 พาณิชยกรรม		8,800 คน
ปวช.		8,360 คน
ม.6		280 คน
ภาคสมทบ		160 คน
2.3 ศิลปหัตถกรรม		600 คน
ปวช.		560 คน
ม.6		40 คน
3. ระดับ ปวท.	รวมทั้งสิ้น	3,080 คน
3.1 คหกรรม		320 คน
3.2 บริหารธุรกิจ		2,640 คน
3.2 ศิลปกรรม		120 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ลักษณะโรงฝึกงาน

2.4.1 ความน่า

หลังสงครามโลกครั้งที่สอง ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการพัฒนาทางการศึกษาสายอาชีวศึกษา หรือเทคนิคศึกษามาก ได้มีการก่อตั้งสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่ใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมที่สุด เพื่อที่จะใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศ วิทยาลัยเทคนิคเหล่านี้มุ่งที่จะฝึกนักศึกษาให้มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในงานช่างสาขาต่างๆ เพื่อให้ประกอบอาชีพในงานอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการจำลองหรือใช้ลักษณะต่าง ๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมมาสร้างโรงฝึกหัดงานช่างเพื่อให้ได้สภาพที่ใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมทำให้นักศึกษาที่จบจากวิทยาลัยเทคนิคต่าง ๆ สามารถที่จะเข้าทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้เลย หรือสามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมได้เลยโดยไม่ต้องฝึกหัดใหม่หรืออาจจะมีการฝึกหัดน้อยที่สุดในช่วงแรกของการก่อตั้งวิทยาลัยเทคนิคจะมีการฝึกงานในโรงงานภายในสถานศึกษานั้น ๆ โดยมีผู้ชำนาญงานเป็นครูผู้สอนซึ่งจะอยู่ประจำในแต่ละโรงฝึกหัด และมีหน้าที่สอนเกี่ยวกับงานปฏิบัติภายในโรงฝึกงาน ต่อมาในระยะหลังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการสอนโดยให้มีการฝึกหัดงานช่างในโรงงานอุตสาหกรรมด้วย ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าฝึกหัดภายในโรงฝึกหัดในสถานศึกษาและจะต้องเข้าฝึกหัดในโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ ด้วยจึงจะถือว่าจบหลักสูตรทำให้บทบาทของโรงงานอุตสาหกรรมมีความสำคัญต่อสถานศึกษาอย่างใกล้ชิดมากขึ้น

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมนี้เป็นการฝึกงานภาคปฏิบัติของนักศึกษาสถานศึกษาจะถือว่าเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตร มีการให้คะแนนด้วยโดยอยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียนและในขอบเขตของโรงงานที่นักศึกษาได้ไปฝึกงาน

ทั้งการฝึกงานในโรงฝึกงาน และโรงงานอุตสาหกรรมต่างก็มีข้อดี ข้อเสียเช่นกัน จากสภาพความแตกต่างกันและข้อที่เหมือนกันต่าง ๆ ทำให้นักศึกษาและ

ครูประจำสถานศึกษา ได้จัดแบ่งเรื่องเกี่ยวกับการฝึกงานในโรงงานเป็นการค้า เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำเนื้อหาไปใช้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สองส่วนเพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจากโรงเรียน และจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยแต่อย่างไรก็ดีการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมนี้ ประเทศไทยยังมีโรงงานอุตสาหกรรมที่จะรับนักศึกษาไม่เพียงพอ และในบางครั้งความเข้าใจในเรื่องการฝึกงานของเจ้าของโรงงานยังไม่ถูกต้องจึงทำให้การติดต่อเข้าฝึกงานต่าง ๆ ยังเป็นไปไม่ได้ไม่ค่อขสมบูรณ์นัก อีกทั้งข้อบกพร่องและความยุ่งยากในการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมบางครั้งมีปัญหาดัง ๆ เกิดขึ้น เช่น โรงงานอุตสาหกรรมอยู่ไกลเกินไป ไม่สามารถเลือกโรงงานอุตสาหกรรมให้ตรงกับวิชาเอกที่เรียนมา เป็นต้น จึงทำให้การฝึกงานเป็นไปไม่ได้โดยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

จากปัญหาดัง ๆ ที่เกิดขึ้นและความพยายามที่จะปรับปรุงข้อเสียเหล่านี้โดยการพยายามที่จะจัดให้โรงฝึกงานในสถานศึกษามีสภาพใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด ซึ่งจะทำให้นักศึกษาได้ศึกษาเต็มที่และผู้สอนก็สามารถที่จะอธิบายการทำงานที่จะเกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมจริงได้หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งเป็นการทำให้สถานศึกษางานในสถานศึกษาตามวิทยาลัยเทคนิคต่าง ๆ เหมือนกับโรงงานอุตสาหกรรมแต่ก็ยังไม่สามารถจัดให้เหมือนกันได้ 100% ถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงข้อเสียต่าง ๆ แล้วก็ตาม โรงงานอุตสาหกรรมก็ยังมีข้อดีกว่าสถานศึกษาอยู่

2.4.2 จุดมุ่งหมายของการฝึกงาน

ลักษณะทั่วไปของโรงฝึกงาน โดยปกติจะมีความคล้ายใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ เพื่อให้ผู้ที่ได้รับการฝึกมีความเคยชินและใช้อุปกรณ์ได้คล่องเมื่อเข้าทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ปัญหาที่จะเกิดตามมาก็คือน้อยลง

ในสถานศึกษาที่ฝึกทักษะแต่ละแห่งจำเป็นต้องมีโรงฝึกงาน ซึ่งการฝึกงานนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนที่จะต้องสอดคล้องกับหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ได้วางไว้ด้วยสถานศึกษาประเภทต่าง ๆ มีจุดมุ่งหมายในการจัดสร้างโรงฝึกงาน ดังนี้

1. โรงเรียนมัธยมแบบผสม (Comprehensive School) มีจุดมุ่งหมาย

ในการเสริมการฝึกฝีมือในสาขาข้างเบื้องต้นเข้ากับการเรียนในหลักสูตรสายสามัญไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระดับมัธยม เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดประสบการณ์และสามารถเข้าใจในสาขาอาชีพต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

2. โรงเรียนอาชีวศึกษา (Vocational School) เป็นการเน้นในการฝึก ด้านช่างฝีมือ (Skill Worker) ให้สามารถออกไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้

3. วิทยาลัยเทคนิค (Technical College) เป็นการฝึกให้สูงไปอีกโดยฝึกให้เกิดความเชี่ยวชาญทางทฤษฎีบ้างพอที่จะเป็น Foreman สามารถช่วยงานวิศวกรได้ หรือที่เรียกว่าช่างเทคนิค (Technician)

4. ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัย (Engineering Department) มีจุดมุ่งหมายที่ต่างกันไปโรงเรียนฝึกในระดับนี้ไม่เน้นหนักในด้านฝึกให้มีฝีมือดี แต่เน้นทักษะในการสอนเชิงปฏิบัติกับนักเรียนให้ถูกต้องและได้ประสิทธิภาพจุดมุ่งหมายคือจะให้เข้าใจใน การปฏิบัติงานและสามารถสั่งงานได้ถูกต้อง

5. ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมในมหาวิทยาลัย (Industrial Education Department) โรงเรียนฝึกงานจะเน้นทักษะในการสอนเชิงปฏิบัติกับผู้เรียนให้ถูกต้องและได้ประสิทธิภาพ เพื่อผลิตครูช่างออกไปสอน

6. สถานฝึกสอนอาชีพเบื้องต้น เช่น โรงเรียนสารพัดช่าง สถานฝึกฝีมือแรงงาน จะมีความมุ่งหมายในการฝึกเฉพาะอาชีพหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งโดยตรง ไม่สนใจทฤษฎีมากมายเพื่อที่จะฝึกให้เป็นแรงงานฝีมือ (Skill Labour) ในโรงงานอุตสาหกรรม

จากที่กล่าวมาทั้ง 6 ประเภท เป็นจุดมุ่งหมายโรงเรียนฝึกงานตามระดับของสถานศึกษาแต่ละแบบที่มีการจัดตั้งขึ้นเพื่อสนองความต้องการของการฝึก อย่างไรก็ตามโรงเรียนฝึกทุกระดับนี้สามารถกระทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้คือ

1. เพื่อหาความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล แล้วพัฒนาและนำไปใช้ประกอบอาชีพในอนาคตได้

2. เพื่อให้ผู้ฝึกหาประสบการณ์ ตามความถนัดของแต่ละบุคคล แล้วทำให้

เกิดแรงผลักดันในการฝึกหัดเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ฝึกสามารถเข้าใจถึงวิธีการของการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผล
กระทบจากโรงงานได้
4. ทำให้เห็นคุณค่าของการออกแบบและการทำงานในขบวนการผลิตภายใน
โรงงาน
5. ทำให้สามารถใช้เครื่องมือและวัสดุได้ถูกต้องและเหมาะสม
6. ทำให้สามารถอ่านและให้รายละเอียด ของแบบที่เขียนตามวัตถุประสงค์
ของการสร้าง
7. ทำให้มีประสบการณ์เบื้องต้นในการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรได้อย่างถูก
ต้อง และรู้คุณค่าของวัสดุเพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
8. พัฒนาผู้ฝึกให้เกิดความเชื่อมั่นในความปลอดภัยในขณะทำงานทั้งในโรง
ฝึกงานและในบ้าน

2.4.3 ลักษณะของอาคารและการออกแบบสำหรับโรงฝึกงาน

สำหรับการออกแบบและก่อสร้างอาคารของโรงฝึกงานเพื่อนำมาใช้ในสถาน
ศึกษาจะต้องเหมาะสมการออกแบบ และก่อสร้างอาคารควรจะเป็นลักษณะของ
การผสมผสานทั้งโรงงานอุตสาหกรรม และห้องเรียนมารวมเข้าด้วยกัน ดังนั้น
การออกแบบและก่อสร้างก็ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการสอนและความเหมาะสม
ในการใช้ฝึกงานด้วย

1. ส่วนประกอบของโรงฝึกงานที่ดี มีองค์ประกอบดังนี้

1.1 ลักษณะและรูปแบบของตัวอาคาร ควรจัดให้มีลักษณะเช่นเดียวกับ
กับโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ เพื่อที่จะ

ก. จัดให้การทำงานเฉพาะสาขาช่างให้ได้เหมือนหรือใกล้เคียง
เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ

ข. ประหยัดและสะดวกแก่การก่อสร้าง

ค. สามารถตัดแปลงเมื่อต้องการ เพื่อปรับเปลี่ยนไปทำงาน

อื่น ๆ ได้สะดวก

- ก. ชนิดของสถานศึกษาที่จะจัดให้มีโรงฝึกงาน
- ข. ภาวะและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ
- ค. โอกาสและความเหมาะสมที่จะรับใช้ชุมชน

1.3 จัดแบ่งเนื้อที่ใช้สอยโรงงาน (Floor Space) ให้พอ

เหมาะสมและเพียงพอสำหรับงานต่าง ๆ เช่น

- ก. บริเวณฝึกงานต้องคำนวณพื้นที่ มาจากความต้องการใช้เนื้อที่ของงานแต่ละชนิด
- ข. บริเวณที่จะต้องมีเพื่อประกอบการฝึกอบรม เช่น ห้องสมุดประจำโรงงาน ห้องรักษาพยาบาล สถานที่ทำงานของครูฝึก ห้องน้ำ ห้องส้วม เป็นต้น
- ค. ห้องที่ใช้งานพิเศษเฉพาะอย่าง เช่น ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า
- ง. ห้องเก็บของ เป็นต้น

พื้นที่ ฯลฯ

1.4 ผนังและฝ้าเพดาน ต้องเหมาะสมกับประเภทของงานแต่ละสาขา วัสดุที่ใช้กันโดยทั่ว ๆ ไป คือ ไม้ อิฐ กระจก กระเบื้องความสัมพันธ์ของผนังห้องและฝ้าเพดานมีอิทธิพลต่อผู้ทำงานมาก นอกจากนี้ยังมีเรื่องแสงสว่างและการระบายอากาศอีก

1.5. พื้นที่ของโรงงาน (Floor) จะต้องใช้ให้เหมาะสมกับงาน โดยความแตกต่างของพื้นที่โรงงานจะเกิดขึ้นตามลักษณะงาน เช่น พื้นไม้เพื่อใช้กับคน เครื่องมือเบาที่มีความแหลมคม พื้นคอนกรีตเพื่อใช้ในโรงงานที่มีเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมาก เป็นต้น

2.4.4 การเปรียบเทียบกับโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงาน

ถึงแม้ว่าในการจัดสภาพโรงฝึกงานจะพยายามจัดให้มีสภาพใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมรวมทั้งเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์และสภาพแวดล้อม แต่อย่างไรก็ดีโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงานก็ยังมีข้อแตกต่างกันอยู่มากมาพอที่จะสรุปเอกลักษณ์ได้ดังนี้ เอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1

เปรียบเทียบโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงาน

โรงงานอุตสาหกรรม	โรงฝึกงานในสถานศึกษา
ก. ในด้านการดำเนินการ 1. ดำเนินการเพื่อผลกำไรเป็นหลักใหญ่ 2. ผลผลิตคือสินค้าที่จำหน่าย 3. ผลิตเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ตลาดสินค้าต้องการเท่านั้นและเมื่อมีความจำเป็นที่จะหยุดผลิตภัณฑ์บางชนิดก็หยุดทันที 4. พัฒนาและคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ อยู่เสมอ ๆ 5. มีการโฆษณาเพื่อให้สามารถขยาย สินค้าให้ได้มาก ๆ	1. ดำเนินการเพื่อการศึกษาสนองตอบต่อสังคม โดยไม่หวังผลกำไรมาก 2. ผลผลิตคือนักศึกษาที่จบหลักสูตร 3. ผลิตนักศึกษา เพื่อสนองตอบต่อตลาดแรงงานแต่เมื่อต้องการลดต้นทุนไม่สามารถจะลดขบวนการและทักษะที่ฝึกลงได้ 4. พัฒนาหลักสูตรและปรับปรุงวิธีการฝึกให้สอดคล้องกับความเป็นจริงของชุมชนอยู่เสมอ 5. ไม่มีการโฆษณาแต่จะอาศัยคุณภาพของนักศึกษาที่สามารถสนองต่อสังคมได้
ข. ในด้านเกี่ยวกับคุณภาพ 1. ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยปรับปรุงขบวนการผลิต 2. ใช้เครื่องจักรเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ โดยสินค้าใช้จ่าน้อยมาก	1. ปรับปรุงคุณภาพด้วยการปรับหลักสูตร 2. ใช้เครื่องจักรเครื่องมือตามความเหมาะสมของทักษะที่ทำการฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เปรียบเทียบโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงาน

โรงงานอุตสาหกรรม	โรงฝึกงานในสถานศึกษา
3. คุณภาพของผลิตภัณฑ์ตรวจสอบความถูกต้องในการผลิตผลิตภัณฑ์ 4. คุณภาพของกิจกรรมโรงงานนั้นดูจากความพอใจของผู้บริโภคสินค้า	3. คุณภาพในการฝึกตรวจสอบจากผลงานของนักศึกษาประกอบกับความสามารถในการใช้เครื่องจักรเครื่องมือและการร่วมมือกันของนักศึกษา 4. คุณภาพของสถานศึกษาดูจากความพอใจของผู้บริโภค (บริษัท, โรงงาน) ที่รับนักศึกษาไปทำงาน
ค. ในด้านการวางแผน 1. วางผังให้เหมาะกับวิธีการผลิตของผลิตภัณฑ์โดยพยายามใช้เนื้อที่ให้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด 2. การไหลในโรงงานดูจากขบวนการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ 3. ผังโรงงานจะจัดเฉพาะหน่วยผลิตและหน่วยสนับสนุนเท่านั้น ง. อื่น ๆ 1. ให้ผลตอบแทนเป็นเงินเดือน 2. การมอบหมายงานให้ทำจะมอบให้แก่คนงานที่เหมาะสมเท่านั้น	1. วางผังเน้นการควบคุมดูแลง่ายและความเป็นระเบียบเรียบร้อย 2. การไหลในโรงฝึกงานพิจารณาจากการไหลของนักศึกษาที่เข้าทำการฝึกและการไหลของวัสดุฝึกควบคู่กันไป 3. ผังโรงฝึกงานจะมีการจัดห้องเรียนรวมเพิ่ม เข้าในการจัดผังด้วย 1. ให้ผลตอบแทนเป็นคะแนน 2. จะทำการมอบหมายงานให้แก่

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เปรียบเทียบโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงาน

โรงงานอุตสาหกรรม	โรงฝึกงานในสถานศึกษา
3. วัสดุที่ใช้จะต้องตรงตามแบบ	3. วัสดุฝึกไม่จำเป็นต้องตรงตามแบบเสมอไป เพียงแต่เป็นวัสดุที่ใช้ในการได้ก็เพียงพอ
4. ในการจัดสินค้าคงคลังจะต้องจัดอย่างประหยัดที่สุดทั้งการสั่งซื้อและจ่ายออก	4. ในการสั่งซื้อบางครั้งต้องคำนึงถึงระเบียบและหลักเกณฑ์ในการสั่งซื้อของสถานศึกษามากกว่าประเด็นอื่น ๆ

2.4.5 การนำโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ฝึกงานนักเรียน

จากสภาพของโรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงานที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าลักษณะโดยทั่วไปคล้าย ๆ กัน และสามารถนำมาใช้แทนกันได้ อีกทั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในแหล่งอุตสาหกรรมก็ยังสามารถที่จะแนะนำเทคนิคต่าง ๆ ที่สามารถใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมได้โดยที่โรงฝึกงานไม่สามารถสอนได้สำหรับข้อได้เปรียบในการที่จะนำโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้สำหรับฝึกงานนักเรียนศึกษามีต่อไปนี้

1. ในการใช้โรงงานอุตสาหกรรมมาฝึกงานนักศึกษา จะทำให้ประหยัดแก่สถานศึกษาด้วยอีกทั้งยังช่วยให้การสอนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เพราะได้คลุกคลีในวงการอุตสาหกรรมจริง ๆ

2. ถ้าใช้โรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ฝึกงานจริงๆ โรงฝึกงานของสถานศึกษาก็ยังคงใช้อยู่ แต่เป็นเพียงการฝึกเบื้องต้น ก่อนที่จะเข้าฝึกงานในอุตสาหกรรม

3. การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะทำให้เกิดความรับผิดชอบของนักศึกษาด้วยตนเองมากขึ้น

4. มีการประยุกต์หลักการต่าง ๆ มาใช้งานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เป็นการพัฒนาวงการอุตสาหกรรมไปในตัว

6. ถ้ามีการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะทำให้เกิดการแพร่เทคโนโลยีทันสมัยของแต่ละโรงงานให้สถานศึกษาได้ทราบ และยังช่วยชี้แนะการเลือกทำงานของนักเรียนในอนาคตอีกด้วย

2.5 การจัดสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม

2.5.1 ความน่า

ด้วยเป็นที่ประจักษ์ว่า การฝึกช่างอุตสาหกรรมใหม่มีความรู้และความชำนาญก่อนที่จะออกไปประกอบอาชีพในวงการอุตสาหกรรมได้นั้น จำเป็นต้องมีการฝึกปฏิบัติงานในโรงฝึกงานของสถานศึกษา และฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม (ON-THE-JOB TRAINING) ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการสอนในแต่ละสาขาอาชีพ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในวิชาชีพที่เรียน การให้ความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมในการฝึกงานของนักศึกษาในสถานศึกษาที่เปิดสอนด้านอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมจะมีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ทั้งนี้เพราะสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานมีผลต่อสุขภาพจิต พลานามัย และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของนักศึกษาและครู-อาจารย์เป็นอย่างมาก การจัดสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงานจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความยืดหยุ่นในการจัดพื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติ การจัดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ การจัดห้องสาธิตและห้องฝึกอบรม การถ่ายเทอากาศ และแสงสว่างที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการเรียนการสอน

2.5.2 ความหมายของโรงฝึกงาน

โรงฝึกงานหมายถึง สถานที่ที่ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติงานของนักเรียน/

นักศึกษาเพื่อให้ความชำนาญงานในแต่ละอาชีพ โดยการจัดสภาพแวดล้อมในโรง
เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกงานให้ใกล้เคียงหรือเหมือนกับโรงงานอุตสาหกรรมให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถไปประกอบอาชีพในวงการอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงานจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. การจัดพื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติในโรงฝึกงาน
3. การจัดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การฝึก
4. การจัดห้องสาธิตและห้องฝึกอบรมในโรงฝึก
5. การระบายหรือการถ่ายเทของอากาศในโรงฝึกงาน
6. แสงสว่างในโรงฝึกงาน

2.5.3 ความปลอดภัยในการทำงาน องค์ประกอบสำคัญในด้านต่าง ๆ

ที่ช่วยในการวางแผนสร้างความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษาในโรงฝึกงาน ที่ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนจะต้องพิจารณา เพื่อป้องกันอุบัติเหตุไม่ให้เกิดขึ้นกับนักศึกษา ได้แก่ องค์ประกอบด้านวิศวกรรม ด้านการศึกษาและฝึกอบรม และด้านวินัยในการทำงาน

1. ด้านวิศวกรรม การป้องกันอุบัติเหตุและความคุมสภาพการทำงานในโรงฝึกงานของนักศึกษาจะต้องมีการคำนวณออกแบบโรงฝึกงาน การวางผังโรงงานเพื่อติดตั้งเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ และการจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการเพื่อช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อนักศึกษา ช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการเกิดอุบัติเหตุ และจัดปัญหาต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นผลกระทบต่อการเรียนการสอนของนักศึกษาในการฝึกภาคปฏิบัติที่ต้องหยุดชะงักหรือล่าช้าไปอันเนื่องมาจากการได้รับอุบัติเหตุ

2. ด้านการศึกษาและฝึกอบรม การให้การศึกษาและฝึกอบรมกับนักศึกษา เพื่อให้มีจิตสำนึกในด้านความปลอดภัยในการทำงาน โดยการจัดวิทยากรมาบรรยายและสาธิต เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานอย่างต่อเนื่อง การให้

เอกสารเป็นข่าวสารเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานที่ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมชมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุของโรงงานอุตสาหกรรม จะช่วยสร้างจิตสำนึกของนักศึกษาในการทำงานที่ถูกต้องและเป็นการป้องกันอุบัติเหตุเสียตั้งแต่ต้นเหตุไม่ใช่มาแก้ที่ปลายเหตุทีหลัง

3. ด้านวินัยในการทำงาน สถานศึกษาจะต้องมีการออกกฎระเบียบหรือข้อบังคับในการทำงานของนักศึกษาในโรงฝึกงานให้ถูกต้อง และรัดกุมเช่นเดียวกับการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีบทลงโทษทางวินัย และประกาศให้นักศึกษาได้ทราบทั่วกัน ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกนิสัยในการทำงานที่ถูกต้องก่อนจบการศึกษาและออกไปประกอบอาชีพ

นอกจากนี้ อันตรายที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษาหรือผู้ปฏิบัติงานสามารถเกิดขึ้นได้หลายด้านด้วยกัน คือ ด้านฟิลิกส์ ด้านเคมี ด้านสุขาภิบาลและด้านจิตใจ

1. ด้านฟิลิกส์ อันตรายจากด้านฟิลิกส์ ได้แก่ อันตรายจากอุณหภูมิ แสงสว่าง เสียงที่ดังรบกวน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถจะป้องกันหรือลดอันตรายลงได้เช่น เสียงที่ดังรบกวนอยู่ตลอดเวลาอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานเราอาจจะลดเสียงลงไม่ได้ แต่สามารถทำได้โดยให้นักศึกษาหรือผู้ปฏิบัติงานใช้ เครื่องป้องกันเสียงหรือ ปลั๊กอุดหูทุกคน จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยยิ่งขึ้น

2. ด้านเคมี ด้านเคมีเป็นสิ่งแวดล้อมที่สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ สิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายที่เกิดจากด้านเคมี ได้แก่ คลอรีน แก๊สพิษ ผุน กลิ่นต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงาน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเป็นสิ่งที่สามารถมองเห็นได้หรืออาจจะเป็สิ่งที่มองไม่เห็น ดังนั้นปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นจึงจำเป็นต้องกำจัดให้ออกจากโรงฝึกงาน จะโดยวิธีใดก็ตามจะทำให้ นักศึกษาผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยมากขึ้น

3. ด้านสุขาภิบาล ด้านสุขาภิบาลนั้นถือเป็นเรื่องที่จำเป็นและสำคัญอย่างหนึ่ง การดูแลด้านการสุขาภิบาลอย่างดี จะทำให้สิ่งแวดล้อมในการทำงานหรือสภาพแวดล้อมต่างๆ ดีขึ้น การดูแลด้านสุขาภิบาล ได้แก่ การดูแลด้านความสะอาดหรือ

การรักษาความสะอาดทั้งภายในและภายนอกโรงฝึกงานรวมถึงบริเวณรอบๆ โรงการค่า
เอกลี... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกงาน นอกจากการรักษาความสะอาดแล้ว การสุขาภิบาลยังจะต้องรวมถึงการกำจัดแหล่งเพาะเชื้อโรคต่าง ๆ ที่อาจจะมียู่ในบริเวณรอบ ๆ โรงฝึกงานซึ่งอาจทำให้เกิดโรคติดต่อ หากสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ไม่ดีจะมีผลต่อการฝึกงานของนักศึกษาทำให้เกิดความเบื่อหน่ายการฝึกงานจะขาดประสิทธิภาพและไม่สัมฤทธิ์ผล

4. ด้านจิตใจ ในการใช้เวลาฝึกงานของนักศึกษานั้นควรให้เวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน ครูผู้สอนไม่ควรจะเร่งรัดหรือบีบบังคับเพื่อให้เกิดผลงานตามจำนวนที่ต้องการ การปฏิบัติงานที่ถูกบังคับให้ใช้เวลาน้อย ๆ หรือเร่งรัดในการทำงาน จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความไม่สบายใจ ทำงานด้วยความรีบร้อน ขาดความรอบคอบ อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายได้ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องมีเกณฑ์มาตรฐานในการทำงานโดยการให้เวลาที่เหมาะสมกับงานฝึกปฏิบัติของนักศึกษาโดยไม่เร่งร้อนจนเกินไป จึงจะช่วยให้นักศึกษาปฏิบัติงานด้วยความรู้สึกไม่อึดอัดใจและมีความพึงพอใจในงานที่ได้รับมอบหมาย

2.5.4 การจัดพื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติในโรงฝึกงาน

การจัดพื้นที่ฝึกปฏิบัติสำหรับนักศึกษาในโรงฝึกงาน จะต้องพิจารณาถึงความยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงได้เมื่อต้องการโยกย้าย ปรับปรุงหรือพัฒนาโรงฝึกงานใหม่ในอนาคต ดังนั้นในการวางแผนสร้างโรงฝึกงานจึงจำเป็นต้องจัดพื้นที่ใช้สอยด้านต่างๆ ให้เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาที่จะรับเข้ามาเรียนและโครงการขยายการรับนักศึกษาเพิ่มขึ้นในอนาคตด้วยการพิจารณาพื้นที่ใช้สอยของโรงฝึกงานข้างอุตสาหกรรม เช่น ข้างยนต์ ข้างกลโรงงาน ข้างเชื่อมและโลหะ แผ่น ข้างไฟฟ้ากลึง ข้างอิเล็กทรอนิกส์ ข้างก่อสร้าง เป็นต้นจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานการใช้พื้นที่ของนักศึกษาในแต่ละสาขาอาชีพโดยต้องมีพื้นที่เผื่อไว้สำหรับห้องพักครู ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ ห้องสมุดประจำโรงงานและพื้นที่สำหรับการติดตั้งเครื่องจักรที่จะขยายเพิ่มในอนาคตด้วย

สำหรับเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบโรงฝึกงานข้างอุตสาหกรรมของ

เอกสารด้านศึกษาต่าง ๆ สำที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงมาตรฐานการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่ของโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมในแต่ละแผนกวิชาต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

ก. แผนกวิชาช่างยนต์

โรงฝึกงานช่างยนต์ 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 120 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 160 คน (ชั้นละ 40 คน จำนวน 3 ชั้นและให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) ให้เพิ่มได้ 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 160 คน

พื้นที่ฝึกงานของแผนกวิชาช่างยนต์ 1 โรง (รวมทางเดินต่อติด) ประกอบด้วยพื้นที่ชั้นล่างรวม 1236 ม² (10.3 ม²/คน) และพื้นที่ชั้นลอยต้องไม่เกิน 255 ของพื้นที่ชั้นล่างสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเพดานสูง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
โรงฝึกงานแผนกช่างยนต์			
1	ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ	64	เก้าอี้นั่งฟังบรรยาย/กระดานดำ
2	ห้องพักครู	64	
3	ห้องน้ำ-ส้วม	44	ครู-อาจารย์
4	ปฏิบัติงานบำรุงรักษารถยนต์	96	
5	ปฏิบัติงานซ่อมและปรับแต่งเครื่องยนต์	96	
6	ปฏิบัติงานดีเซล	96	
7	ห้องทดสอบปั๊มและหัวฉีด	48	ห้องปรับอากาศ
8	ปฏิบัติงานแก๊สโซลีน	96	
9	ปฏิบัติงานจักรยานยนต์และเครื่องยนต์เล็ก	48	
10	ปฏิบัติงานล้างเครื่องยนต์ 1, 2	96	
11	ปฏิบัติงานระบบส่งกำลัง 1, 2	96	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนำไปใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
12	ห้องพ่นสี	64	ติดตั้งระบบระบายอากาศ ปลอดฝุ่นและติดตั้งม่าน
13	ห้องเก็บเครื่องมือ	48	
14	ห้องเก็บพัสดุและอุปกรณ์	64	
15	ปฏิบัติงานอื่น ๆ (วิชาเลือก)	120	
16	ปฏิบัติงานไฟฟ้ารถยนต์	96	
	รวม	<u>1,236</u>	
17	ฝึกงานล้างรถยนต์เปิดโล่ง	100	(10.3 ม ² /คน อยู่นอก)
	รวม	<u>1,336</u>	โรงฝึกงาน 11 ม ² /คน

ก. แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้นและให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) ให้เพิ่มได้ 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 128 คน

พื้นที่ฝึกงานของแผนกวิชาช่างกลโรงงาน 1 โรง (รวมทางเดินต่อติด) ประกอบด้วยพื้นที่ชั้นล่างรวม 824 ม² (6.8 ม²/คน) และพื้นที่ชั้นลอยสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเพดานสูง 25% ของพื้นที่ชั้นล่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
โรงฝึกงานแผนกช่างกลโรงงาน			
1	ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ	64	เก้าอี้นั่งฟังบรรยาย/
2	ห้องพักครู	64	
3	ห้องน้ำ-ส้วม	4	ครู-อาจารย์
4	เนื้อที่งานเครื่องมือวัด	48	
5	งานชิ้นส่วนเครื่องจักรกลไฮดรอลิกส์ เบื้องต้นและงานนิวแมติกเบื้องต้น	64	
6	ห้องเก็บคู่มือช่วยสอน/ห้องสมุดประจำ โรงงาน	48	ชั้นลอย
7	งานเครื่องมือกล 1, 2, 3 (ทฤษฎีและปฏิบัติ)	460	
8	งานเครื่องมือกล 1, 2 (ปฏิบัติงานผลิต)	48	
9	งานอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน งานพื้นฐานและ ค้ายเบื้องต้นและห้องเก็บเครื่องมือปฏิบัติ	24	
รวม		<u>824</u>	6.7 ม ² /คน
* สถานศึกษาที่เปิดสอนวิชาพลาสติก, ตีเหล็ก ออบชุบโลหะเชื่อมประสานและหล่อโลหะให้จัดพื้นที่เพิ่มได้ดังนี้			
10	งานพลาสติก ตีเหล็ก ออบชุบโลหะและ ห้องเก็บเครื่องมือกล	180	
11	งานแบบกระสวน หล่อโลหะและ ห้องเก็บพัสดุ	180	
12	ปฏิบัติการโลหะวิทยา	16	
รวม		<u>1,200</u>	10 ม ² /คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. แผนกวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 120 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 160 คน (ชั้นละ 40 คน จำนวน 3 ชั้นและให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) ให้เพิ่มได้ 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 160 คน

พื้นที่โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น 1 โรง (รวมทางเดินต่อติด) ประกอบด้วยพื้นที่ชั้นล่างรวม 1032 ม^2 ($8.6 \text{ ม}^2/\text{คน}$) และให้มีชั้นลอยสำหรับใช้งานที่ต้องการเพดานสูง 25% มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม^2)	หมายเหตุ
โรงฝึกงานแผนกวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น			
1	ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ	64	
2	ห้องพักครู	64	
3	ห้องน้ำ-ส้วม	4	ครู-อาจารย์
4	ฝึกเชื่อมไฟฟ้า	162	ติดตั้งเครื่องจักรและห้องปฏิบัติ ติดตั้งพัดลมดูดอากาศ เป็นช่องเดี่ยว
5	ฝึกเชื่อมแก๊ส	162	ติดตั้งเครื่องจักรและห้องปฏิบัติ ติดตั้งพัดลมดูดอากาศ เป็นช่องเดี่ยว
6	ปฏิบัติงานโลหะแผ่น	192	ติดตั้งเครื่องจักรและปฏิบัติ
7	ปฏิบัติงานตัดโค้งและงานท่อ	64	ติดตั้งเครื่องจักรและปฏิบัติ
8	ห้องเก็บเครื่องมือ	32	
9	ห้องเก็บวัสดุฝึก	32	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
10	ห้องทดลองงานเชื่อม	32	
11	ห้องปฏิบัติการงานชุบ	32	
12	ห้องปฏิบัติการงานสี	64	
13	ห้องปฏิบัติการงานผลิต	128	
รวม		<u>1,032</u>	8.6 ม ² /คน

* พื้นที่เตรียมอะเซทิลีน/ที่ตั้งถังออกซิเจน ภายนอกอาคาร 24 ม² (ถ้ามี)

ง. แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โรงฝึกงานช่างไฟฟ้ากำลัง 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 120 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 160 คน (ชั้นละ 40 คน จำนวน 3 ชั้นและให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) ให้เพิ่มได้ 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 160 คน

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
โรงฝึกงานแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง			
1	ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ	64	
2	ห้องพักครู	64	
3	ห้องน้ำ-ส้วม	4	ครู-อาจารย์
4	ฝึกงานทั่วไป	48	
5	ฝึกงานหม้อแปลงมอเตอร์ เอ.ซี.	96	
6	ฝึกงานเครื่องกำเนิด เอ.ซี. ดี.ซี.	192	

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับสำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
7	ฝึกงานเครื่องควบคุมไฟฟ้า	96	
8	ฝึกงานเครื่องทำความเย็น/ปรับอากาศ	192	
9	ฝึกงานเครื่องมือกล	96	
10	ห้องเก็บเครื่องมือและวัสดุฝึก	64	
11	ฝึกล้างเครื่องทำความเย็น	32	
12	แล็บพอดเมสติก, ไฟฟ้าเทคโนโลยี, ไฟฟ้าเบื้องต้น	40	
13	เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	40	
14	พื้นที่และดิจิทัล	40	
15	นิวเมติกและไฮดรอลิกส์	40	
	รวม	<u>1,108</u>	9.2 ม ² /คน
16	ฝึกงานเดินสายไฟ-ติดตั้งไฟฟ้า	192	
	รวม	<u>1,300</u>	10.8 ม ² /คน

จ. แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 120 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 160 คน (ชั้นละ 40 คน จำนวน 3 ชั้นและให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) ให้เพิ่มได้ 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 160 คน

พื้นที่โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1 โรง (รวมทางเดินต่อติด)
ประกอบด้วยพื้นที่ชั้นล่างรวม 932 ม² (7.8 ม²/คน) มีรายละเอียดดังนี้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
โรงฝึกงานแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์			
1	ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ	64	
2	ห้องพักครู	64	
3	ห้องน้ำ-ส้วม	4	ครู-อาจารย์
4	ห้องปฏิบัติการ 1	64	
5	ห้องปฏิบัติการ 2	64	
6	ห้องปฏิบัติการ 3	64	
7	ห้องปฏิบัติการ 4	64	
8	ห้องปฏิบัติการ 5	64	
9	ห้องปฏิบัติการ 6	64	
10	ห้องเรียนทฤษฎีเฉพาะช่าง	64	
11	ห้องเครื่องมือกลช่างอิเล็กทรอนิกส์	64	
12	ห้องออกแบบและห้องมือทำซิลค์สกรีน	32	
13	ห้องซ่อมเครื่องมือและเตรียมงานปฏิบัติ	64	
14	ห้องเก็บอุปกรณ์การสอนและผลงานของ นักเรียน	64	
15	ห้องเก็บวัสดุฝึก	64	
16	ห้องเก็บเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์	64	
รวม		<u>932</u>	7.8 ม ² /คน

* ควรจะมีพื้นที่ลาดฟ้าเพื่อติดตั้งเสาอากาศวิทยุ และงานรับคลื่นไมโครเวฟ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 120 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 160 คน (ชั้นละ 40 คน จำนวน 3 ชั้นและให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) ให้เพิ่มได้ 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มอีกไม่เกิน 160 คน

พื้นที่โรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1 โรง (รวมทางเดินต่อติด) ประกอบด้วยพื้นที่ชั้นล่างรวม 932 ม² (7.8 ม²/คน) มีรายละเอียดดังนี้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
โรงฝึกงานแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์			
1	ห้องบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ	64	ครู-อาจารย์
2	ห้องพักครู	64	
3	ห้องน้ำ-ส้วม	4	
4	ห้องปฏิบัติการ 1	64	
5	ห้องปฏิบัติการ 2	64	
6	ห้องปฏิบัติการ 3	64	
7	ห้องปฏิบัติการ 4	64	
8	ห้องปฏิบัติการ 5	64	
9	ห้องปฏิบัติการ 6	64	
10	ห้องเรียนทฤษฎีเฉพาะช่าง	64	
11	ห้องเครื่องมือกลช่างอิเล็กทรอนิกส์	64	
12	ห้องออกแบบและห้องมือทำซิลค์สกรีน	32	
13	ห้องซ่อมเครื่องมือและเตรียมงานปฏิบัติ	64	
14	ห้องเก็บอุปกรณ์การสอนและผลงานของ	64	

เอกสารนี้เป็นนักเรียนที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	หมายเหตุ
15	ห้องเก็บวัสดุฝึก	64	
16	ห้องเก็บเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์	64	
	รวม	<u>932</u>	7.8 ม ² /คน

* ควรมีพื้นที่ตากผ้าเพื่อติดตั้งเสาอากาศ วิทยุ และจานรับคลื่นไมโครเวฟ

2.5.4 การจัดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การฝึก

การจัดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติจะต้องจัดให้ตรงตามความจำเป็นหรือความต้องการของช่างแต่ละสาขาวิชาโดยมีหลักเกณฑ์การจัดไว้ดังนี้

1. พิจารณาถึงสาขาอาชีพที่จะจัดสอน หลักสูตรการสอน จำนวนนักเรียนนักศึกษาที่เข้าฝึก และเวลาในการใช้/สัปดาห์
2. พิจารณาเลือกเครื่องจักรที่มีสมรรถนะในการทำงานใกล้เคียงหรือเหมือนกับโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. พิจารณาเครื่องจักรจากสถานศึกษาอื่น ๆ เพื่อเป็นแบบอย่างการนำข้อดีมาใช้ในการจัดการฝึกปฏิบัติ
4. พื้นที่ที่จำเป็นสำหรับติดตั้งเครื่องจักร ต้องทำตามที่ออกแบบไว้ ไม่ควรแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยไม่ปรึกษาวิศวกรและสถาปนิกผู้ออกแบบจะต้องมีฐานสำหรับรองรับเครื่องจักร โดยมีการเดินสายไฟให้เรียบร้อยและปลอดภัย
5. ควรออกแบบพื้นที่สำรองเพื่อไว้สำหรับการเปลี่ยนแปลงภายหลัง เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องจักรได้โดยไม่เกิดการเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรจัดทำตารางการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรไว้ด้วยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังจะได้ทราบประวัติและอายุการใช้งานของเครื่องแต่ละเครื่องโดยไม่ต้องเสียเวลา

7. ควรจัดพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานโครงการพิเศษให้นักศึกษาด้วยเพราะจะช่วยให้งานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น และต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษาด้วย

8. มีพื้นที่เผื่อไว้สำหรับการทำงานที่มีขนาดใหญ่ เช่น การรื้อซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักรหรือการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรใหม่ เป็นต้น

9. มีพื้นที่เตรียมไว้สำหรับเครื่องมือเครื่องจักรเข้ามาในโรงฝึกงานเพิ่มเติมจากเดิมเมื่อต้องการจะขยายพื้นที่เพื่อรับนักศึกษาเพิ่มขึ้นในอนาคต

10. มีช่องทางเดินเป็นทางเดินของนักศึกษาและครูผู้สอน สามารถขนย้ายวัสดุและเครื่องจักรได้ ประตูควรกว้าง 2.5-3 เมตร สูงน้อยที่สุดคือ 4 เมตร ถ้าเป็นประตูเล็กและเตี้ยเวลานำเครื่องจักรขนาดใหญ่เข้าอาจต้องทุบประตูซึ่งจะทำให้โครงสร้างของโรงฝึกงานเสียหายได้ในภายหลัง

2.3.5 การจัดห้องสาธิตและห้องฝึกอบรมในโรงฝึกงาน

การจัดห้องสาธิต และห้องฝึกอบรมนั้นจะต้องพิจารณาคว่ามีวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมเรื่องใด เน้นภาคทฤษฎีหรือปฏิบัติ ถ้าเป็นการฝึกอบรมเพื่อให้นักศึกษาสามารถประกอบอาชีพส่วนตัวหรือทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้จะต้องเน้นทางด้านการปฏิบัติการจัดห้องฝึกอบรมก็จะต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เข้ารับการอบรมจะได้เกิดทักษะในด้านการปฏิบัติมากขึ้น แต่ถ้าเป็นการเน้นเพื่อให้นักศึกษาไปศึกษาต่อ ส่วนใหญ่จะเน้นวิชาสามัญ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และลดการฝึกปฏิบัติให้น้อยลง เป็นต้น

ในการจัดห้องสาธิตและห้องฝึกอบรมนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมีดังนี้ คือ

1. จำนวนผู้เข้ารับการอบรม จะเป็นตัวบ่งบอกว่าจะต้องใช้พื้นที่กี่ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปกติ 7-8 ตารางเมตร/คน และต้องพิจารณาดูว่าเป็นการฝึกอบรมในลักษณะใด ลักษณะของการฝึกอบรมต้องใช้พื้นที่เท่าไรต่อนักศึกษา 1 คน

2. จำนวนเวลาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ ดูจำนวนสูงสุดเป็นเกณฑ์

3. ดูพื้นที่เฉพาะกิจกรรม ถ้าเป็นกิจกรรมพิเศษเฉพาะอย่าง ความแข็งแรงของพื้นที่ห้อง เช่น ช่างกลโรงงาน ต้องทำแท่นรองรับเครื่องมือเครื่องจักร โดยพิจารณาเครื่องมือเครื่องจักรที่จะติดตั้ง ควรใช้แท่นรองรับขนาดไหนจึงจะรองรับน้ำหนักได้โดยไม่เกิดความเสียหาย และอันตรายและถ้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องติดแอร์ และไม่อยู่ทางด้านที่มีแสงแดดจะได้ไม่เสื่อมสภาพเร็ว

4. พื้นที่สำหรับทำกิจกรรมร่วมกันในการสาธิต ควรจะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่อไปนี้

- 4.1 โต๊ะทำงานอยู่ในบริเวณที่ทุกคนมองเห็นชัด
- 4.2 มีเก้าอี้เพียงพอสำหรับผู้เข้ารับการฝึก
- 4.3 จอฉายพร้อมอุปกรณ์การฉาย
- 4.4 ที่วางหุ่นจำลองซึ่งควรวางในตำแหน่งที่นักศึกษาสามารถเห็นได้

ชัดเมื่อดูการสาธิตของครูผู้สอน โดยมีฐานรองรับให้เรียบร้อย

2.5.6 การระบายหรือการถ่ายเทของอากาศในโรงฝึกงาน

การระบาย หรือการถ่ายเทของอากาศในโรงฝึกงานเป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญยิ่งต่อการปฏิบัติงานของนักศึกษา หรือแม้แต่โรงงานอุตสาหกรรมก็ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญเช่นเดียวกัน การระบายอากาศในโรงฝึกงาน จะช่วยทำให้อุณหภูมิของอากาศภายในลดลงไม่อบอ้าว เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานหรือฝึกงาน ลดความเบื่อหน่ายในการฝึกงานของนักศึกษา เนื่องจาก การฝึกงานบางชนิดจะมีควันหรือกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นด้วย เช่น การเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้า การใช้เตาหลอมโลหะ สารเคมีในงานบัดกรี เป็นต้น กลิ่นและควันหรือไอเสียต่าง ๆ อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้น การระบายอากาศใน

โรงงานจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งสามารถทำได้ในสองลักษณะด้วยกันคือ การออกแบบ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารโรงฝึกงานและการกำหนดทิศทางที่ตั้งโรงงานให้เหมาะสมกับทิศทางลมจะช่วยให้การระบายอากาศดีขึ้น และถ้าหากการออกแบบโรงฝึกงานอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม สถานศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยในการระบายอากาศได้ เช่น การใช้พัดลมดูดอากาศติดตั้งบนหลังคาโรงฝึกงาน จะทำให้อากาศถ่ายเทได้ดีขึ้น ช่วยลดความร้อนและความอับอ้าวในโรงฝึกงาน เป็นผลทำให้นักศึกษามีสภาพจิตใจที่ดีและเป็นแรงเสริมให้เกิดความตั้งใจในการฝึกงานที่ดีขึ้น

2.5.7 แสงสว่างในโรงฝึกงาน

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสุขภาพร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ของมนุษย์คือแสงสว่างซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อการมองเห็น ถ้าไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ในการแก้ปัญหาอย่างจริงจัง ก็จะมีผลในการบั่นทอนสุขภาพของนักศึกษาในโรงฝึกงาน เช่น ตาพร่า ปวดตา วิงเวียนศีรษะ เป็นต้น การจัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอ และเหมาะสมสามารถแก้ไขได้โดยไม่สิ้นเปลืองมากนัก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานและสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงาน นอกจากนี้แสงสว่างยังมีอิทธิพลต่อการทำงานทั้งทางด้านความถูกต้องแม่นยำ ความสะอาดเรียบร้อย การลดความผิดพลาด ลดการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อผลผลิตและสร้างบรรยากาศในการทำงาน

ปริมาณแสงสว่างเป็นปัจจัยหนึ่งของการพิจารณาการจัดแสงสว่างในที่ทำงาน ไม่ว่าปริมาณแสงจะมากหรือน้อยเกินไป ย่อมไม่เป็นผลดีต่อการปฏิบัติงานและสุขภาพอนามัย การจัดแสงสว่างให้เพียงพอในที่ทำงานต้องคำนึงถึงลักษณะงานเป็นสำคัญ แต่ละลักษณะงานต้องการปริมาณแสงในการทำงานไม่เท่ากัน ซึ่งตามประกาศกระทรวงมหาดไทยได้กำหนดเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม ในเรื่องของแสงสว่างไว้ดังนี้

ลักษณะงาน	ปริมาณความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานที่ไม่ต้องการความละเอียด เช่น การขนย้าย การบรรจุ การรด การเกลียววัตถุชนิดหยาบ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 50
งานที่ต้องการความละเอียดเล็กน้อย เช่น การผลิตหรือการประกอบชิ้นงานอย่างหยาบ ๆ การสีข้าว การสางฝ้ายหรือการปฏิบัติงานในขั้นแรกกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 100
งานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง เช่น การเย็บผ้า การเย็บหนัง การประกอบภาชนะ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 200
งานที่ต้องการความละเอียดสูงกว่าความละเอียดปานกลาง เช่น การกลึงหรือแต่งโลหะ การซ่อมแซมเครื่องจักร การตรวจตรา และทดสอบผลิตภัณฑ์ การตกแต่งหนังสือและผ้า การทอผ้า เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 300
งานที่ต้องการความละเอียดมากเป็นพิเศษ เช่น งานประกอบเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นาฬิกา เจียรในเพชร พลอย การเย็บผ้าสีมืดทึบ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 1000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างที่เข้ามาในโรงฝึกงาน หรือโคมไฟจะต้องเพียงพอในการปฏิบัติแต่ละสาขาวิชา เช่น ถ้าซ่อมวิทยุ ทีวี เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องมือวัด ฯลฯ ต้องใช้หลอดไฟสีเหลืองและแสงสว่างควรกระจายให้ทั่วห้องเท่าที่สัมพันธ์ทุกจุดการเพิ่มแสงสว่างในการทำงานของนักศึกษาในโรงฝึกงาน และการทำให้ได้แสงสว่างที่พอเพียงและเหมาะสมกับการฝึกงานของนักศึกษาจะช่วยลดความผิดพลาดหรืออุบัติเหตุในการทำงานได้

วิธีการเพิ่มแสงสว่างในโรงฝึกงานของสถานศึกษาโดยไม่เพิ่มค่าไฟฟ้าสามารถกระทำได้ดังนี้

1. การใช้กระเบื้องใสบางส่วนที่ต้องการใช้แสงแทนกระเบื้องทึบติดตั้งบนหลังคา
2. การใช้หลอดที่มีโคมสะท้อนแสง เพื่อเพิ่มความสว่าง
3. การปรับเลื่อนระดับของหลอดให้ต่ำลงมาใกล้กับชิ้นงานหรือสถานที่ทำงาน
4. การใช้สีทาสผนังในโรงฝึกงานซึ่งเป็นสีอ่อน เพื่อช่วยความสว่างภายในห้องทำงาน
5. การใช้หลอดประหยัดไฟ อาจจะเพิ่มจำนวนหลอดเพื่อเพิ่มแสงสว่าง
6. การทำความสะอาดหลอดไฟและฝาครอบซึ่งมีฝุ่นละอองและตัวแมลงเกาะติดอยู่
7. การใช้ปริมาณหลอดไฟและแสงสว่างให้เหมาะสมกับบริเวณที่ทำงานแต่ละส่วน
8. การใช้กระจกใสแทนผนังบางส่วน

การลดแสงจ้าจากหน้าต่างที่ส่องเข้ามาสามารถกระทำได้ดังนี้

1. ติดม่านปรับแสง หรือฉากรัก
2. ใช้กระจกฝ้าแทนกระจกใส
3. ติดกระจกกรองแสง

จะเห็นได้ว่าแสงสว่างมีผลต่อการเพิ่ม หรือลดประสิทธิภาพการทำงานของ นักศึกษาสถานศึกษาจึงควรดำเนินการจัดโรงฝึกงานให้มีปริมาณแสงสว่างที่ได้ตาม เกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษา และยังช่วย กระตุ้นให้นักศึกษามีสภาพจิตใจและมีความพึงพอใจในการฝึกงานด้วย

สรุป

การสร้างโรงฝึกงาน หรือการจัดโรงฝึกงานในสถานศึกษานั้น มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เป็นสถานที่สำหรับฝึกทักษะปฏิบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการ ของสถานประกอบการ ซึ่งจะเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนสำเร็จ การศึกษา และออกไปประกอบอาชีพสำหรับการจัดสภาพการเรียนรู้การสอนในโรง ฝึกงานให้เป็นระบบจะเป็นการนำทรัพยากรต่างๆที่เกี่ยวข้องกันกับการเรียนการ- สอนมาใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการผลิตช่างอุตสาหกรรม ดังนั้น การจัด โรงฝึกงานให้ได้มาตรฐานจึงต้องพิจารณาถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่สามารถสร้าง แรงจูงใจ หรือความพึงพอใจในการทำงานของนักศึกษาเพื่อทำให้การเรียนการ สอนมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยในการทำงานทั้งคู่ และนักศึกษา การจัด โรงฝึกงานในสถานศึกษานั้น อาจจะไม่สามารถทำได้ดีทั้งหมดในระยะเริ่มต้น แต่ถ้าผู้บริหารสถานศึกษามีการวิเคราะห์และประเมินผลอยู่เสมอ เพื่อปรับปรุง และจัดซื้อเสียต่าง ๆ ภายในโรงฝึกงานให้เหลือน้อยที่สุดก็จะช่วยทำให้การจัด การเรียนการสอนภาคปฏิบัติของสถานศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.6 การป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม

2.6.1 ความน่า

ช่างที่ดีคือ "ผู้ที่ทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยความปลอดภัย" เป็นคำกล่าวที่ใช้กันในวงการอุตสาหกรรมสำหรับผู้ทำงานเป็นช่างในโรงงาน การป้องกันอุบัติเหตุเป็นวิธีการเดียวเท่านั้นที่จะช่วยให้ผู้ที่ทำงานสำเร็จได้ด้วยความปลอดภัย การป้องกันอุบัติเหตุเป็นเรื่องที่ต้องฝึกให้มีความเคยชินจนเป็นนิสัยประจำตัว เช่น ไม่สูบบุหรี่หรือเล่นกันในโรงฝึกงาน เป็นต้น ถ้าหากปฏิบัติจนเป็นนิสัยแล้ว อุบัติเหตุย่อมไม่เกิดขึ้น ดังนั้น สถานศึกษาจึงต้องฝึกวินัยในการปฏิบัติงานให้นักศึกษาอยู่เสมอเพื่อให้มีการเตรียมพร้อมก็จะเข้าสู่โลกของอาชีพด้วยความปลอดภัยต่อชีวิตของตนเอง ปัญหาเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุในโรงงานหรือโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม เป็นปัญหาใหม่ของผู้บริหารสถานศึกษาที่ต้องคอยระมัดระวัง และให้การดูแลเอาใจใส่อย่างจริงจัง ทั้งสี่เพราะการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้ง นอกจากจะทำให้สูญเสียทรัพย์สินแล้ว ยังจะทำให้นักศึกษาได้รับบาดเจ็บและต้องเสียเวลาในการศึกษาเล่าเรียน ถ้านักศึกษาได้รับบาดเจ็บถึงขั้นพิการหรือสูญเสียชีวิต จะทำให้ประเทศชาติต้องสูญเสียทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศด้านอุตสาหกรรมให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ดังนั้น สถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนในสาขาช่างอุตสาหกรรม จึงต้องพยายามป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงานมิให้เกิดขึ้นหรือลดจำนวนอุบัติเหตุลงให้น้อยที่สุด วิธีการป้องกันตั้งแต่ต้นเหตุคือ การฝึกวินัยของนักศึกษาในการทำงานให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และระเบียบข้อบังคับของโรงฝึกงานในสถานศึกษาอย่างเคร่งครัด โดยการฝึกให้เหมือนกับการปฏิบัติงานจริงของช่างในโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้ เพื่อฝึกนิสัยของนักศึกษาให้มีระเบียบวินัย มีความระมัดระวังและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นในขณะที่ปฏิบัติงาน

2.6.2 ความปลอดภัยของนักศึกษาในการฝึกงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารความปลอดภัยของนักศึกษาในการฝึกปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน เป็นหน้าการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารสถานศึกษาที่ต้องคอยสอดส่องดูแล และกำชับครูผู้สอนให้ระมัดระวังเรื่องอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษา อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ ในโรงฝึกงานแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. อุบัติเหตุที่เกิดกับตัวบุคคล
2. อุบัติเหตุที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกที่ทำงาน

2.6.2.1 อุบัติเหตุที่เกิดกับตัวบุคคล

ก. อุบัติเหตุจากการทำงานกับเครื่องจักรกล โดยเน้นทั่วไปแล้ว จะเกิดความประมาทเลินเล่อของนักศึกษาซึ่งขาดความรับผิดชอบในขณะที่ทำงาน เช่น การแต่งกายไม่เหมาะสมชอบเล่นกันในโรงฝึกงาน เป็นต้น นอกจากนี้ เครื่องจักรกลที่ใช้ฝึกนักศึกษาในโรงฝึกงานส่วนใหญ่จะใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น กำลังขับ สถานศึกษาที่ผลิตช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะมีเครื่องจักรกลรุ่นเก่าซึ่งมีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน ไม่มีระบบอัตโนมัติป้องกันอุบัติเหตุ และการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อชีวิตของนักศึกษาได้ ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาและผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษา จึงต้องพยายามจัดหาเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การฝึกชนิดต่างๆ ที่ทันสมัยซึ่งมีระบบการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานให้ได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

ข. อุบัติเหตุที่เกิดกับทรัพย์สิน สาเหตุสำคัญจากการเกิดอัคคีภัย ในโรงฝึกงานทำให้สูญเสียทรัพย์สินของสถานศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การศึกษาต่างๆ ที่ใช้ฝึกปฏิบัติตามหลักสูตรการเรียนการสอน ทรัพย์สินเหล่านี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน เงินรายได้จากค่าบำรุงการศึกษา และจากการบริจาค จึงต้องดูแลรักษาให้มีความปลอดภัยและใช้ประโยชน์คุ้มค่า สำหรับการศึกษ อุบัติเหตุเพลิงไหม้ในโรงฝึกงานของสถานศึกษาแม้ว่าจะไม่ค่อยเกิดขึ้นบ่อยครั้งนักก็ตาม แต่สถานศึกษาก็ควรระมัดระวังและเตรียมการป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโรงฝึกงานส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุ 4 ประการคือ

1. ไฟฟ้าลัดวงจร
2. การเสียดสีของชิ้นส่วนเครื่องจักร
3. ประกายไฟจากเครื่องจักร แก๊ส และไฟฟ้า
4. ความประมาทและการฝ่าฝืนกฎโรงงาน

1. ไฟฟ้าลัดวงจร ไฟฟ้านับเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนจักรกลที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าทุกชนิด มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องจักรทุกชนิด ควรมีระบบควบคุมการเกินภาระ (Overload) ป้องกันไว้ด้วย เช่น การใช้แผงสวิตช์ควบคุมที่เหมาะสมทั้งขนาดและคุณภาพ การใช้ฟิวส์ สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดลัดวงจรขนาดของฟิวส์ต้องไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป เพราะถ้าฟิวส์เล็กเกินไปก็จะขาดได้ง่ายทำให้เกิดประกายไฟหรือฟิวส์ใหญ่เกินไปเมื่อสายไฟรับกระแสไฟสูงเกินไปสายไฟจะร้อนและลุกไหม้ได้ จึงควรตรวจสอบเปลี่ยนสายไฟเก่าที่เริ่มเปื่อยชำรุดเสียใหม่ และควรจะมีการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ดังกล่าวอยู่เสมอ

2. การเสียดสีของวัตถุ มักจะเกิดจากเพลลาของมอเตอร์ แบรีง วัตถุที่นำมากลึงหรือไสด้วยเครื่อง ประกายไฟจากหินเจียร เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นเหตุให้เกิดความร้อนพอที่จะไปจุดสารไวไฟ เช่น น้ำมัน หรือสารไวไฟต่าง ๆ ภายในบริเวณใกล้ ๆ ให้ลุกไหม้ได้ ครูผู้สอนควรมอบหมายให้นักศึกษาที่เข้าฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานตรวจสอบระบบหล่อลื่นของเครื่องจักรอยู่เสมอ และระมัดระวังไม่ให้มีน้ำมันหรือสารไวไฟต่าง ๆ อยู่บนพื้นโรงงาน

3. การเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้ในโรงฝึกงานเช่นกัน ดังนั้น สถานศึกษาจึงควรฝึกนักศึกษาให้รู้จักตรวจสอบดูแลความปลอดภัยในขณะทำงานดังนี้

- 3.1 ตรวจสอบปรับแก้วัดความดันให้ถูกต้องตามมาตรฐานการใช้งาน
- 3.2 ตรวจสอบรอยรั่วของถังแก๊สตามข้อต่อต่าง ๆ
- 3.3 ระมัดระวังไม่ให้มีวัสดุไวไฟอยู่ใกล้กับบริเวณที่กำลังเชื่อมหรือ

تذكرة

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความประมาท มักจะเกิดจากกรณีที่นักศึกษาชอบฝ่าฝืนของโรงฝึกงาน ด้วยการสูบบุหรี่ในบริเวณเขตหวงห้ามซึ่งเป็นที่เก็บสารไวไฟ หรือทั้งกันบุหรี่ในบริเวณโรงฝึกงานโดยไม่ดับไฟให้เรียบร้อย หรือปล่อยให้เครื่องจักรทำงานโดยไม่มีใครดูแลควบคุม สิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

สถานศึกษาควรจะต้องจัดตั้งหน่วยป้องกันอุบัติเหตุขึ้นในโรงฝึกงานของแต่ละสาขาวิชา และฝึกให้นักศึกษาช่วยรับผิดชอบ โดยเชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมาสาธิตวิธีการดับเพลิงให้แก่หน่วยป้องกันอุบัติเหตุของโรงฝึกงานด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมก่อนที่จะเกิดอัคคีภัยในโรงฝึกงาน

2.6.2.2 อุบัติเหตุที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทั้งภายใน และภายนอกที่ทำงาน นับว่ามีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ถ้าสภาพแวดล้อมในการทำงานของนักศึกษาไม่ดี นอกจากจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของนักศึกษาแล้วยังส่งผลให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย และไม่สนใจในการฝึกงานเท่าที่ควร สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่เป็นอันตรายต่อนักศึกษาในขณะที่ปฏิบัติงานแบ่งออกเป็น 4 ประเภทได้แก่

ก. ทางฟิสิกส์ ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่างและเสียงดังที่รบกวนในการทำงาน

ข. ทางเคมี ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ หรือแก๊สพิษที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เช่น สังกะสี แมงกานีส สารตะกั่ว สารปรอท เมื่อสารเคมีเหล่านี้ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายจะเป็นอันตรายต่อระบบต่าง ๆ เช่น ระบบทางเดินอาหาร ระบบกระดูก และต่อผิวหนัง เป็นต้น

ค. ทางสุขาภิบาล ได้แก่ การดูแลรักษาความสะอาดทั้งภายในและภายนอกบริเวณโรงฝึกงานเพื่อขจัดแหล่งเพาะเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งแมลงและสัตว์จะเป็นตัวนำเชื้อโรคมาสู่นักศึกษาและอาจารย์ได้ ถ้าสถานศึกษาไม่รีบดำเนินการป้องกัน

ง. ทางด้านจิตใจ ได้แก่ สภาพะในการทำงานที่ถูกเร่งรัดหรือ

บีบบังคับให้ต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนโดยไม่เหลียวแลถึงสภาพความไม่ทั่วกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอยู่ หรือมอบหมายงานให้ทำมากเกินไปจนกำลังหรือให้ทำงานซ้ำ ๆ ซาก ๆ จำเจจนเกิดความเบื่อหน่าย ปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุให้เกิดความกดดันทางจิตใจและยังเกิดความไม่พอใจขึ้น ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อระบบการบริหารงานภายในโรงฝึกงาน ความไม่ปลอดภัยในการทำงานจึงอาจเกิดขึ้นได้กับบุคคลที่ประมาทเลินเล่อหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ในขณะปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาจึงต้องมีการวางมาตรการความปลอดภัยในการทำงานได้หลาย ๆ วิธี เช่น การจัดฝึกอบรมหรือชี้แจงเกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในโรงฝึกงาน พร้อมทั้งกำหนดโทษนักศึกษาที่ฝ่าฝืนกฎของโรงงาน และขาดวินัยในการทำงานเอาไว้ด้วย เพื่อเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษา ก่อนสำเร็จการศึกษา

2.6.3 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน

สาเหตุของอุบัติเหตุในโรงฝึกงานมีอยู่ 2 สาเหตุ คือ

1. สาเหตุที่เกิดจากนักศึกษา
2. สาเหตุที่เกิดจากความบกพร่องของสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดจาก

นักศึกษาโดยตรง

1. สาเหตุที่เกิดจากนักศึกษา

สาเหตุเบื้องต้นของการเกิดอุบัติเหตุจะมาจากตัวนักศึกษาก่อนเสมอ ทั้งนี้เพราะความรู้เท่าไม่ถึงการณ์และการขาดความรู้เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่มาจากนักศึกษามีดังนี้

1.1 ความประมาทซึ่งอาจจะเป็นเพราะ

- 1.1.1 มีความเชื่อมั่นในตัวเองมากเกินไป
- 1.1.2 ขาดความสนใจในขณะที่ทำงาน
- 1.1.3 ความเมื่อยล้าหรืออ่อนเพลียอันเกิดจาก
 - ก. ทำงานต่อเนื่องกันโดยไม่มีการพักผ่อน
 - ข. ทำงานอย่างรวดเร็ว
 - ค. มีการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นบ่อยครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ที่นั่งทำงานไม่สบายหรือไม่ได้มาตรฐาน

จ. สภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของโรงฝึกงานไม่ดีพอ

2. สาเหตุที่เกิดจากความบกพร่องของสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้เกิดจากนักศึกษา

โดยตรง

นอกจากอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากนักศึกษาแล้ว ในการทำงานยังมีปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ดังนี้

ก. ความบกพร่องด้านความรับผิดชอบของครูผู้สอน

1. ไม่ได้จัดเครื่องมือไว้หลาย ๆ ขนาด เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม
2. เครื่องมือที่มีคมไม่มีการตรวจสอบดูแลและลับให้คมอยู่เสมอ
3. ขาดการจูงใจนักศึกษาให้เห็นถึงความสำคัญของเครื่อง-

ป้องกันอันตราย

4. พื้นที่การจัดวางเครื่องจักรคับแคบไม่ได้ตามมาตรฐาน
5. ไม่ดูแลนักศึกษาให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงฝึกงาน
6. ปลอ่ยให้นักศึกษาใช้เครื่องจักรกลที่ไม่มีเครื่องป้องกัน เช่น หินเจียรโลหะที่ไม่มีเครื่องป้องกัน เป็นต้น

7. ทางเดินในโรงฝึกงานไม่มีการตีเส้นกำหนดทางเดินเอาไว้เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

8. ไม่ตรวจตราและปรับแต่งเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดีและปลอดภัยในการใช้งาน

9. ไม่จัดห้องที่เหมาะสมเพื่อเก็บวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงหรือวัสดุไวไฟ

ข. ความบกพร่องในการใช้เครื่องจักรกลในโรงฝึกงาน

1. การติดตั้งเครื่องจักรกลในโรงฝึกงานไม่ได้ตามมาตรฐาน
2. ไม่มีเครื่องป้องกันอุบัติเหตุ เช่น น้ำยาดับเพลิง สัญญาณ

เอกสารไฟฟ้าไหม้ที่เป็นต้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่เปลี่ยนเครื่องจักรกลใหม่มาแทนเครื่องเก่าที่ชำรุด และเสียบ่อย

4. การนำเอาเครื่องจักรกลที่มีคุณภาพต่ำ เข้ามาใช้งาน

5. ไม่มีการหล่อลื่นเครื่องจักรกลในขณะที่ใช้งาน

6. การใช้เครื่องจักรกลไม่ถูกต้องกับลักษณะของงาน

7. ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลตามกำหนดเวลา

2.6.4 การป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน

สถานศึกษาควรมีหน่วยป้องกันอุบัติเหตุ เพื่อดูตรวจสอบและป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ โดยมอบหมายให้ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันรับผิดชอบในด้านต่อไปนี้

1. เมื่อพบว่ามียุบัติเหตุเกิดขึ้นในโรงฝึกงาน ควรจะจดบันทึกพร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและวิธีแก้ไข โดยทำบันทึกเสนอผู้รับผิดชอบโดยตรงเพื่อดำเนินการสั่งการ เพราะโดยทั่วไปแล้วผู้บริหารสถานศึกษาจะมอบหน้าที่การวางแผน และป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงานให้กับหัวหน้าแผนกวิชาและครูผู้ควบคุม

2. ตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ชำรุดทรุดโทรมและทำรายงานเสนอผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อซ่อมบำรุงหรือจัดซื้อใหม่

3. เขียนแผนภาพ ค่าชวัญ และกฎการป้องกันอุบัติเหตุไว้ในโรงฝึกงาน เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้ใช้อุปกรณ์เครื่องจักรมีความระมัดระวังยิ่งขึ้น

4. ตรวจสอบระบบสายไฟ หลอดไฟ พื้นเพดานและฝ้าผนัง ถ้าพบส่วนต่าง ๆ ชำรุดต้องรีบทำรายงานเสนอต่อผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อสั่งดำเนินการซ่อมบำรุง หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้เรียบร้อย

5. ติดสัญญาณฉุกเฉินตามห้องต่าง ๆ ภายในบริเวณโรงฝึกงานที่เป็นห้องเก็บเสียง เช่น คลังเก็บวัสดุและสารไวไฟ รวมทั้งห้องติดเครื่องปรับอากาศ

เป็นต้น เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จัดทำเครื่องหมายแสดงเขตหวงห้ามในบริเวณที่มีวัตถุไวไฟสารเคมี และวัตถุระเบิดเก็บอยู่

7. ตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงทุกประเภทที่ใช้ในการดับเพลิงทุกชนิดว่า อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดไฟไหม้ ตรวจสอบแหล่งน้ำที่จะใช้ดับเพลิง ว่ามีจำนวนเพียงพอหรือไม่ เครื่องสูบน้ำใช้การได้หรือไม่ อุปกรณ์ดับเพลิงควรจะ ติดตั้งไว้ภายในโรงฝึกงานทุก ๆ ระยะ 15 เมตร แต่ละจุดนั้นต้องติดตั้งอุปกรณ์ ดับเพลิงที่สามารถดับไฟได้ 3 ประเภทคือ

7.1 เพลิงไหม้ประเภท เอ (Type A) เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจาก สารติดไฟที่เป็นของแข็งทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ไม้ กระดาษ เสื้อผ้า ยางและพลาสติก บางชนิด ฯลฯ

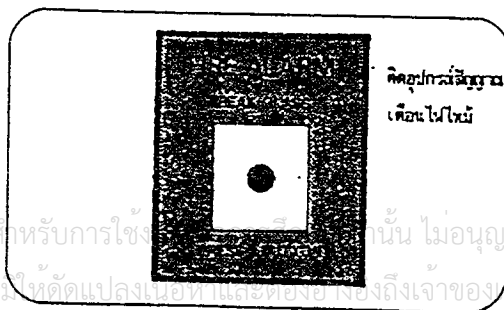
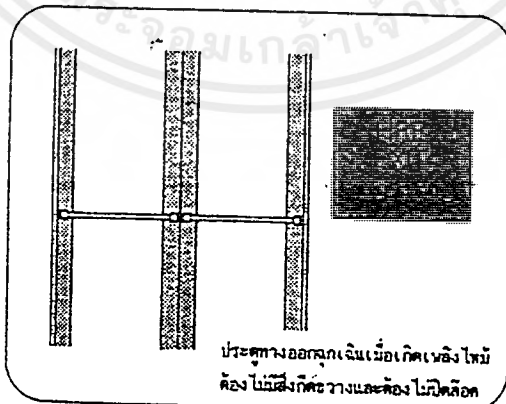
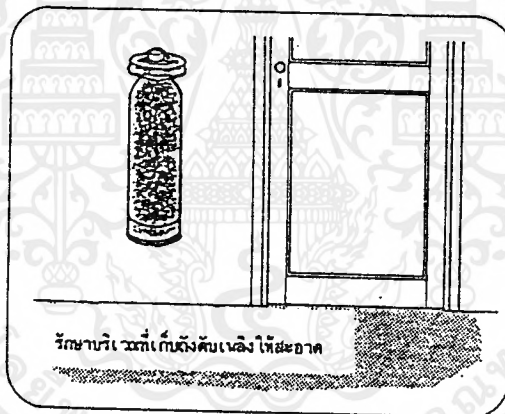
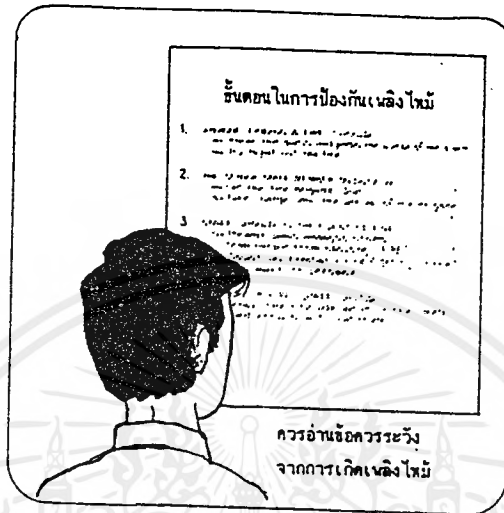
7.2 เพลิงไหม้ประเภท บี (Type B) เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจาก สารเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แก๊ส น้ำมันเบนซิน น้ำมันเครื่อง หรือของเหลว ติดไฟ เช่น แอลกอฮอล์ สีทาบ้าน ฯลฯ

7.3 เพลิงไหม้ประเภท ซี (Type C) เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจาก อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า สายไฟลัดวงจร ฯลฯ เพลิงไหม้จาก อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องใช้เครื่องดับเพลิงประเภทซี ที่ใช้สารดับเพลิงชนิดที่ไม่ เป็นตัวนำไฟฟ้า เพราะกระแสไฟฟ้าจะวิ่งตามสารดับเพลิงชนิดที่เป็นตัวนำไฟฟ้า การทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟวิ่งเข้าสู่ร่างกายผู้ดับเพลิงทำให้เสียชีวิตได้

8. จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ขวาน ค้อน สำหรับพัง หรือทุบตู้กระจกที่เก็บเครื่องดับเพลิง ในกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถเปิดตู้กระจกได้

ภาพที่ 1

การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน



9. จัดหาหน้ากากป้องกันควันไฟ แก๊ส สำหรับหน่วยดับเพลิงของสถานศึกษาเพื่อใช้ในขณะดับเพลิง หรือช่วยผู้ติดค้างอยู่ภายในอาคาร
10. ตรวจตราทางออกฉุกเฉิน (ทางหนีไฟ) และเครื่องหมายทางออกฉุกเฉินให้ชัดเจน
11. จัดทำรั้วล้อมรอบบริเวณอันตราย เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า ถังผลิตแก๊ส หรือหม้อผลิตไอน้ำ เป็นต้น
12. ในกรณีที่โรงฝึกงานสร้างแบบสองชั้นหรือสูงกว่านี้ ควรจะจัดเตรียมเชือกหนีไฟ และบันไดแขวนไว้ที่ชั้นบนด้วย

2.6.5 หลักความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษา

หลักความปลอดภัยในการทำงานที่ควรจะต้องอบรมให้นักศึกษาทุกคนได้ยึดถือไว้เป็นหลักปฏิบัติอย่างเคร่งครัด มีดังนี้ คือ

1. ต้องมีความละเอียดรอบคอบในการทำงานทุกครั้ง
2. ต้องสวมชุดทำงานที่เหมาะสมสำหรับการทำงานนั้น ๆ
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นส่วนที่สำคัญๆ ของเครื่องจักรก่อนเดินเครื่องทุกครั้ง ชิ้นส่วนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น ระบบสายพาน ระบบสายไฟ ระบบน้ำมันหล่อลื่นที่ไม่ถูกต้อง ฝาครอบระบบหมุนของเครื่องจักรซึ่งหลวมหรือชำรุด เช่น เฟืองเกียร์ มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น
4. ก่อนลงมือทำงานกับเครื่องจักรทุกเครื่อง จะต้องทราบวิธีการเดินเครื่อง การทำงานของเครื่อง วิธีปฏิบัติงาน และหลักความปลอดภัยของแต่ละเครื่องก่อนลงมือเดินเครื่อง
5. ไม่วางเครื่องมือต่าง ๆ บนเครื่องจักรในลักษณะที่อาจหล่นหรือขีดขวางต่อการทำงาน
6. ไม่ใช้ตัวโครงเครื่องจักรเป็นที่รองรับในการทุบเคาะหรือกระแทกชิ้นส่วนอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หลังจากการใช้เครื่องมือทุกชิ้น ต้องทำความสะอาดและจัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ตรวจตรารอบบริเวณทำงานให้เรียบร้อย พื้นที่บริเวณติดตั้งเครื่องจักรต้องแข็งแรง เพราะเครื่องจักรที่สั่นคลอนจะทำให้ชิ้นงานเสียหายและเกิดอันตรายได้

9. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานต่าง ๆ ให้ถูกต้องกับประเภทของงาน

10. ไม่หยอกล้อหรือเล่นกันในขณะทำงาน หรือวิ่งเล่นกันภายในโรงงาน เพราะจะเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

11. ชุดปฏิบัติงานต้องรัดกุมไม่หลวมรุ่มร่าม พฤติกรรมแต่งตัวเช่นนี้มักเกิดกับวัยรุ่นอยู่เสมอ ซึ่งครูผู้สอนเข้มงวดกวดขันในเรื่องนี้

12. ไม่ไถ้มขารวมมากเกินไป หรือสวมสร้อยคอขณะปฏิบัติงานเพราะอาจทำให้เส้นผมหรือสร้อยคอถูกส่วนหมุนของเครื่องจักรดึงเข้าไปทำให้เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

13. ห้ามนักศึกษาทำความสะอาด ล้าง ปรับ และหยอดน้ำมันหล่อลื่นในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน

14. ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุแต่ละชนิดให้ถูกต้องเหมาะสมตามสภาพของงานแต่ละชนิด

14.1 อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ เช่น หมวกกันน็อคหรือหมวกกะโล่ ควรสวมเมื่อเดินตรวจงานในบริเวณอาคารที่กำลังก่อสร้าง

14.2 อุปกรณ์ป้องกันตา เช่น แว่นตา หน้ากากชนิดต่าง ๆ ใช้ป้องกันอันตรายในขณะกลึงโลหะ เจียรโลหะ เชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้า เป็นต้น

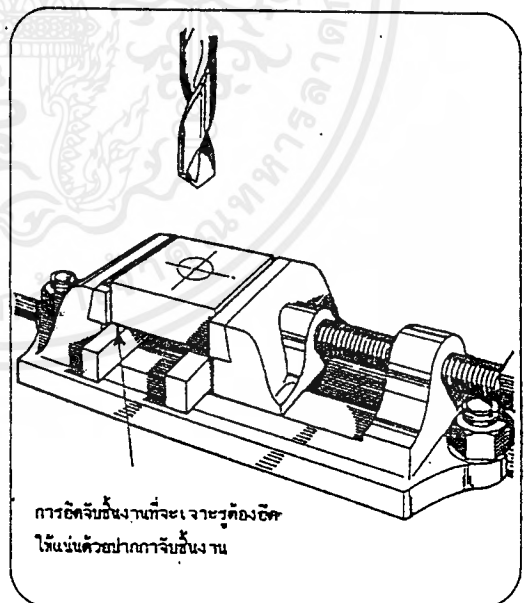
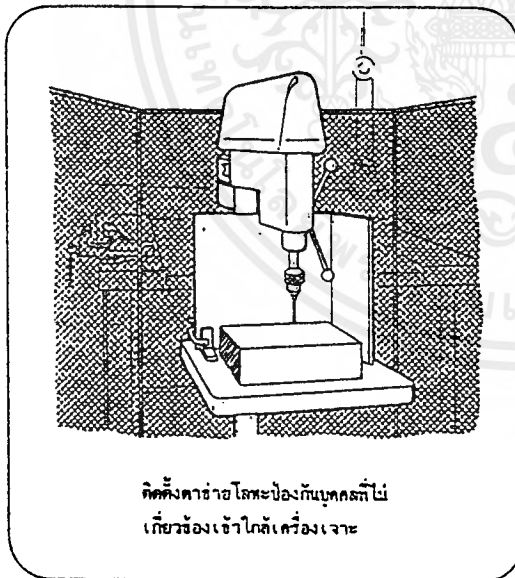
14.3 อุปกรณ์ป้องกันหู เช่น ดินน้ำมัน สาลี ใช้ป้องกันเสียงดังในขณะเครื่องจักรทำงาน

14.4 อุปกรณ์ป้องกันมือ งานผลิตทุกชนิดที่ต้องใช้มือยกวัตถุหนักหรือจับวัตถุมีคม วัตถุร้อน วัตถุที่เป็นสารเคมี หรือสายไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น

เอกสารผู้ปฏิบัติงานควรเลือกสวมถุงมือชนิดที่เหมาะสมตามลักษณะของงาน เช่น โยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2

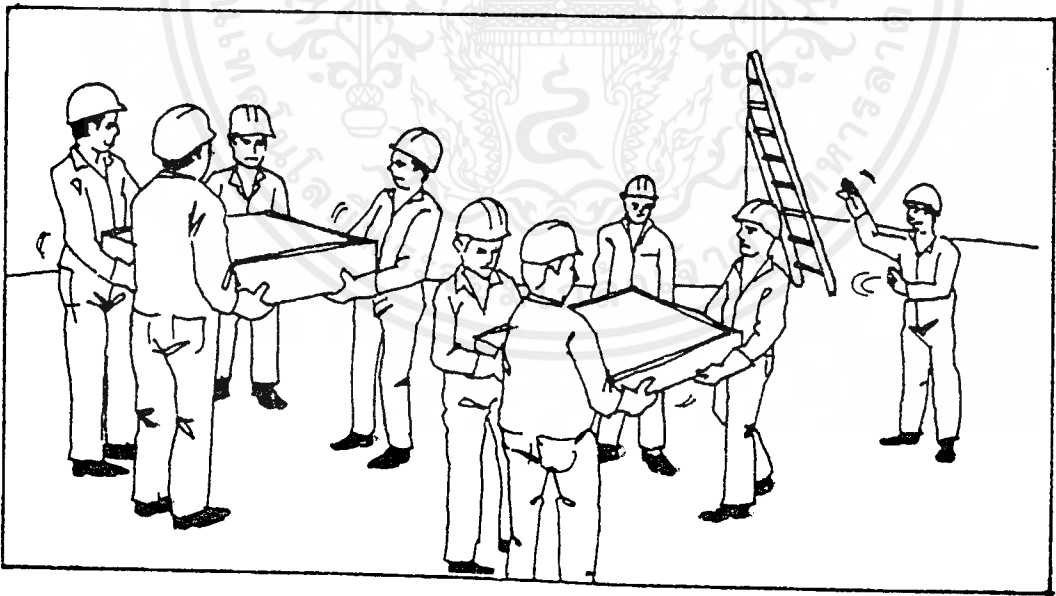
ความปลอดภัยในโรงงาน



1. ถุงมือยางใช้กับงานไฟฟ้า ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
2. ถุงมือหนังใช้ยกวัตถุหนัก จับชิ้นงานเจียรโลหะ
3. ถุงมือลวดถัก ใช้สำหรับป้องกันของมีคม

14.5 อุปกรณ์ป้องกันเท้า เช่น รองเท้าบูทยาง ใช้สวมเดินบนพื้นโรงงานที่แฉะป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วบนพื้นโรงงาน ป้องกันกรดสารเคมีต่าง ๆ เป็นต้น

14.6 อุปกรณ์ช่วยระบบการหายใจสำหรับทำงานในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก เช่น บริเวณที่มีควันพิษ ฝุ่นละออง และแก๊สพิษต่าง ๆ อุปกรณ์ช่วยหายใจได้แก่ ถังบรรจุออกซิเจนพร้อมหน้ากากช่วยหายใจ เป็นต้น



งานยกของ และขนย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักมาก ต้องสวมรองเท้าหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6 การจัดการหน้าที่ความรับผิดชอบให้นักศึกษาในโรงฝึกงาน

การปลูกฝังจิตสำนึกและการฝึกกิจนิสัยให้นักศึกษารั้วจักมีความรับผิดชอบในหน้าที่ต่าง ๆ ในโรงฝึกงานแทนครูผู้สอนจะช่วยลดอุบัติเหตุในโรงฝึกงานได้ และอุบัติเหตุดำเนินการได้โดยมอบหมายภาระหน้าที่ความรับผิดชอบให้นักศึกษาเข้าฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานโดยการแต่งตั้งให้เป็นคณะทำงานฝ่ายต่าง ๆ และแต่ละฝ่ายจะมีหัวหน้าฝ่ายทำหน้าที่รับผิดชอบร่วมกับทีมงานหรือคณะทำงาน ดังนี้

ก. หัวหน้าโรงฝึกงาน

ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้การปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโรงฝึกงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. วางแผนดำเนินการจัดทำโครงการต่าง ๆ
2. ประสานงานและให้คำปรึกษาทั่วไป เกี่ยวกับการดำเนินงานของแต่ละฝ่าย
3. พิจารณาตัดสินใจ และควบคุมการดำเนินการต่าง ๆ ตามขอบเขตความรับผิดชอบ ที่ได้รับมอบหมาย
4. ดำเนินการประชุม ซึ่งแจ้งนโยบายการปฏิบัติงาน และการประเมินผลงานในแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน หรือแต่ละภาค
5. ดูแลความเรียบร้อยในโรงฝึกงานในด้านความปลอดภัย ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน และประสานงานกับครูผู้สอนในด้านการจัดโรงฝึกงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

6. รายงานผลการดำเนินงานของฝ่ายต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานในโรงฝึกงานให้กับครูผู้สอนหรืออาจารย์ที่ปรึกษาได้รับทราบ

ข. ผู้ช่วยหัวหน้าโรงฝึกงาน

ทำหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าโรงฝึกงานเป็นกรณีไป และคอยดูแลความเรียบร้อยต่าง ๆ ในกรณีที่หัวหน้าโรงฝึกงานไม่อยู่

ค. เลขานุการหัวหน้าโรงฝึกงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

1. ออกหนังสือเชิญประชุม และทำรายงานเสนอครูผู้สอน หรือ อาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาปรับปรุงโรงฝึกงานตามข้อเสนอแนะของคณะทำงานฝ่ายต่าง ๆ โดยทำเป็นบันทึกการรายงานการประชุมที่เป็นระบบ

2. จัดเก็บรักษาเอกสารต่าง ๆ

3. จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

4. ดูแลกิจกรรม และอำนวยความสะดวกทุกครั้งในการเตรียมการประชุม

5. จัดการประชุม และอำนวยความสะดวกทุกครั้งในการประชุม

6. ติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ รวมทั้งติดตามงานสืบเนื่องที่จะต้องดำเนินการต่อไปให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

ง. หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักร

มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

1. วางแผนการตรวจสอบและการใช้เครื่องมือเครื่องจักร

2. กำหนดตารางการตรวจสอบและการใช้เครื่องมือเครื่องจักร

3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรตามเวลาที่กำหนด

4. จัดทำงบประมาณในการซ่อมบำรุง

5. ซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องจักรที่ชำรุด

6. รายงานผลดำเนินงานให้หัวหน้าโรงฝึกงานได้รับทราบทุกสัปดาห์

จ. หัวหน้าฝ่ายรักษาความสะอาด

มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. กำหนดขอบข่ายของการรักษาความสะอาดในโรงฝึกงาน

2. กำหนดกลุ่มงานรับผิดชอบงานในหน้าที่

3. กำหนดเวลาในการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สําคัญที่กำหนดแบบรายงานผลการปฏิบัติในการทำความสะอาดระเบียบด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาความสะอาด
6. ตรวจสอบความเรียบร้อยในการดำเนินการ
7. ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการด้านความสะอาดใน

โรงฝึกงาน

8. รายงานผลการดำเนินงานให้หัวหน้าโรงฝึกงานได้รับทราบทุกสัปดาห์
- จ. หัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. กำหนดขอบข่ายงาน
2. กำหนดบุคลากรที่รับผิดชอบ
3. กำหนดเทคนิคและวิธีการดำเนินการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
4. กำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
5. กำหนดตารางตรวจสอบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในโรงฝึก

งานให้มีประสิทธิภาพ

6. ตรวจสอบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมภายในและนอกโรงฝึกงาน
7. ปรับปรุงและแก้ไขด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในโรงฝึกงาน

ให้มีประสิทธิภาพ

8. รายงานผลการดำเนินงานให้หัวหน้าโรงฝึกงานได้รับทราบทุกสัปดาห์
- ข. หัวหน้าฝ่ายควบคุมเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานฝึก
มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติให้

สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

2. จัดทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในโรงฝึกงาน
3. จัดทำทะเบียนการซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อไม่ให้

เกิดการสูญหาย

4. เสนอแนะต่อครูผู้สอนในการจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารที่ขาดแคลนหรือใช้งานไม่ได้ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รายงานผลการดำเนินงานให้หัวหน้าโรงฝึกงานได้รับทราบทุกสัปดาห์

การหมุนเวียนนักศึกษาให้รับผิดชอบงานในหน้าที่ต่าง ๆ ในโรงฝึกงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความปลอดภัยในโรงฝึกงานจะช่วยให้ระบบการบริหารโรงฝึกงานมีประสิทธิภาพ และเป็นการลดอุบัติเหตุได้ อย่างไรก็ตามครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้กับกลุ่มนักศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่ในฝ่ายนักศึกษาต่างๆ และจะต้องให้การศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานแก่นักศึกษา สนับสนุนกิจกรรมเพื่อความปลอดภัยและควบคุมดูแลนักศึกษาฝึกปฏิบัติงานได้ถูกต้องและปลอดภัย

สรุป

การฝึกเจตคติของนักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมในด้านความปลอดภัยในการทำงานทั้งด้านตัวบุคคลและด้านทรัพย์สิน จะเป็นการช่วยเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา และออกไปประกอบอาชีพในวงการอุตสาหกรรม ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือความประมาทในการทำงานของนักศึกษาจะส่งผลให้ได้รับอุบัติเหตุจนอาจถึงขั้นพิการ หรือเสียชีวิตได้ดังนั้น การปลูกฝังจิตสำนึกและการฝึกเจตคติของนักศึกษาให้ปฏิบัติตามกฎของโรงฝึกงานสถานศึกษาด้วย จะช่วยฝึกเจตคติของนักศึกษาในด้านความมีวินัยและความรับผิดชอบในการทำงาน ทำให้เกิดความเคยชินจนเป็นนิสัยติดตัวของนักศึกษาตลอดไป ถ้าผู้บริหารสถานศึกษาเห็นความสำคัญของการฝึกช่างอุตสาหกรรมให้มีเจตคติที่ดีในการทำงานดังกล่าวได้ก็จะช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโรงฝึกงานของอุตสาหกรรม อันเนื่องมาจากการขาดความรับผิดชอบต่อนักศึกษา นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลและลดต้นทุนการผลิตช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษาได้ด้วย

2.7 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน

2.7.1 ขอบเขตและความเป็นมาของความปลอดภัยในการทำงาน

ก. ความหมายของงานความปลอดภัยในการทำงาน

1. การประสบอันตราย

ในประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการคุ้มครองแรงงานให้ได้รับความหมาย ของคำว่า "ประสบอันตราย" ไว้ว่า "การที่ลูกจ้างได้รับอันตรายแก่กายหรือจิตใจ หรือถึงแก่ความตายเนื่องจากการทำงานให้แก่นายจ้าง หรือการป้องกันรักษาประโยชน์ให้แก่นายจ้าง"

โดยความหมายของ การประสบอันตราย ดังนั้นเมื่อพิจารณาให้ละเอียดก็เห็นได้ว่า ครอบคลุมถึง "อุบัติเหตุจากการทำงาน" และ "โรคจากการทำงาน" ของลูกจ้างหรือผู้ประกอบการอาชีพในกิจการต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นพนักงาน ช่างไร่ ช่างนา ช่างสวน พนักงานรัฐวิสาหกิจและข้าราชการเป็นต้น การประสบอันตรายดังกล่าวปกติจะต้องเกิดขึ้นหรือมีผลสืบเนื่องมาจากการทำงานของบุคคล ณ สถานที่ประกอบการหรือสถานที่ทำงาน หรือในงานที่นายจ้างมอบหมาย เช่น นักร้องถูกตัดขาดในขณะที่กำลังทำงานกับเครื่องปั๊มโลหะ หรือพนักงานที่ทำงานอยู่ในห้องเครื่องที่มีเสียงดังเป็นเวลานานหลายปีจนเกิดหูตึงขึ้น เป็นต้น แต่ในกรณีที่คนงานเดินกลับบ้านแล้วถูกรถจักรยานยนต์เฉี่ยวล้มลงจนได้รับบาดเจ็บสาหัส ลักษณะนี้ไม่ถือว่าเป็นอันตรายจากการประกอบอาชีพ

อุบัติเหตุจากการทำงาน หมายถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญไม่ได้คาดคิด และไม่ได้ควบคุมไว้ก่อนในที่ทำงาน แล้วมีผลทำให้คนเกิดการบาดเจ็บ พิการหรือเสียชีวิต และอาจทำให้ทรัพย์สินเสียหาย

โรคจากการทำงาน บางครั้งมีผู้เรียกว่า "โรคจากการประกอบอาชีพ" หรือ "โรคอันเกิดขึ้นเกี่ยวเนื่องกับการทำงาน" หมายถึง การเจ็บป่วยของคนงาน พนักงาน ข้าราชการ ลูกจ้างหรือผู้ใช้แรงงานที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทำงานในสถานที่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ความปลอดภัยในการทำงาน

"ความปลอดภัยในการทำงาน" ที่ใช้ในประเทศไทยมีความหมายตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า "Occupational Safety and Health" คือ หมายถึง "ความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพทั้งหลาย" ซึ่งผู้ประกอบอาชีพ หรือผู้ใช้แรงงานนั้น อาจทำงานในอุตสาหกรรม ก่อสร้าง ขนส่ง เหมืองแร่ ป่าไม้ ประมง พาณิชยกรรม เกษตรกรรม หรือ อาชีพอื่นได้

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน องค์การแรงงานระหว่างประเทศก็ได้มีการใช้คำเพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งคำคือ "Working Conditions and Environment" ซึ่งเมื่อแปลก็มีความหมายว่า "สภาพการทำงานและสิ่งแวดล้อมการทำงาน" โดยเจตนาจะให้หมายถึง Working Conditions และ Occupational Safety and Health ทั้งนี้เพื่อให้การดูแลผู้ใช้แรงงานได้ครอบคลุมกว้างขวางยิ่งขึ้น คือจะดูแลทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคม (สวัสดิการ) ความปลอดภัย และสุขภาพอนามัยของผู้ใช้แรงงานนั่นเอง

ในการดูแลผู้ใช้แรงงานในด้านต่าง ๆ ทั้งสวัสดิการ ความปลอดภัย และสุขภาพอนามัยนั้น นับได้ว่าเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้แรงงานได้รับการบาดเจ็บพิการ หรืออันตรายจากอุบัติเหตุจากการทำงาน (occupational accidents) และนอกจากนี้เพื่อป้องกันมิให้สุขภาพของผู้ใช้แรงงานเสื่อมโทรมลงจนอาจทำให้เกิดโรค หรือความเจ็บป่วยจากการทำงาน หรือที่เรียกว่า โรคจากการทำงาน (occupational diseases)

ค. ขอบเขตของความปลอดภัยในการทำงาน

คณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การแรงงานระหว่างประเทศ และองค์การอนามัยโลก ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของงานความปลอดภัยในการทำงาน ไว้ดังนี้ คือ

เพื่อคุ้มครองผู้ใช้แรงงานมิให้ทำงานที่มีการเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพ และ

ร่างเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดให้ผู้ใช้งานแรงงานได้ทำงานในสภาพสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสมกับสภาวะของร่างกาย และจิตใจ

ส่งเสริม และสร้างไว้ซึ่งสุขภาพร่างกาย จิตใจ ตลอดจนความเป็นอยู่ในสังคมของผู้ใช้งานแรงงานในทุกกลุ่มอาชีพ ที่สมบูรณ์ที่สุด

ป้องกันมิให้ผู้ใช้งานแรงงานมีสุขภาพอนามัยเสื่อมโทรมหรือเกิดความผิดปกติอันเนื่องมาจากสภาพการทำงานต่าง ๆ

ง. แขนงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานความปลอดภัยในการทำงาน

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว จะเห็นว่า ความปลอดภัยในการทำงานมีขอบเขตที่กว้างขวางมาก ดังนั้นในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์คือ ให้ผู้ใช้งานแรงงานมีสุขภาพอนามัยดี และมีความปลอดภัยนั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้และวิชาการแขนงต่าง ๆ มากมาย สำหรับแขนงวิชาการที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับงานความปลอดภัยในการทำงาน มีดังนี้

1. ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (industrial safety or occupational safety) เป็นแขนงวิชาการที่มุ่งเน้นในการดำเนินมาตรการป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ และส่งเสริมให้มีการดำเนินงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขึ้น

2. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม (industrial hygiene or occupational hygiene) เป็นแขนงวิชาการที่เกี่ยวข้องในด้านการค้นหาปัญหา การประเมินหรือตรวจสอบปัญหา และการควบคุม หรือปรับปรุงแก้ไขปัญหาสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสม เพื่อป้องกันมิให้เกิดโรคจากการทำงาน

3. วิทยาการจัดสภาพงาน (ergonomics) เป็นแขนงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดงาน หรือจัดสถานที่ทำงาน ให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย และจิตใจของผู้ใช้งานแรงงาน

4. เวชศาสตร์อุตสาหกรรม (industrial medicine or occupational medicine) เป็นแขนงวิชาการที่เกี่ยวกับการเฝ้าระวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการแพทย์ การวินิจฉัยและรักษาโรคและการบาดเจ็บ ตลอดจนการฟื้นฟูสภาพความพิการจากการทำงาน

2.7.2 ความเป็นมาของงานความปลอดภัยในการทำงาน

อุบัติเหตุและโรคหรือความเจ็บป่วยจากการทำงาน นั้น เป็นสิ่งที่ทราบกันมานาน แต่การคุ้มครองป้องกันในเรื่องเหล่านี้ ในยุคนั้นก็ยังมีไม่มากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขาดประสบการณ์ ขาดมาตรการทางกฎหมายที่รัดกุมประกอบกับแรงงานในยุคนั้นก็มีมากมาย ซึ่งจะได้เห็นได้จากการใช้ทาสทำงานที่มีการเสี่ยงอันตรายมาก ๆ เป็นต้น

ความเป็นมาของการพัฒนา การศึกษาค้นคว้ารวมทั้งมาตรการป้องกันและควบคุมทางกฎหมายนั้น อาจสรุปได้ดังนี้

เมื่อประมาณ 2000-1700 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ แฮมมูราบิ (Hammurabi) เจ้าผู้ครองอาณาจักรบาบิโลน ได้กำหนดกฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยไว้ เป็นต้นว่า

"ช่างก่อสร้างที่สร้างบ้านแล้วบ้านเกิดพังทำให้ผู้อยู่อาศัยเสียชีวิต ช่างก่อสร้างนั้นต้องถูกประหารให้ตายตาม"

"ถ้าพยาบาลได้ตกลงที่จะดูแลรักษาเด็กคนหนึ่ง แต่พยาบาลคนนั้นกลับเอาเด็กไปให้พยาบาลอีกคนหนึ่งดูแลโดยไม่ได้รับค่ายินยอมจากพ่อแม่เด็ก หากเด็กตายพยาบาลคนนั้นจะต้องถูกตัดเต้านม"

"ถ้าแพทย์ทำผ่าตัดแล้วคนไข้ตายหรือผ่าตัดาคนไข้ แล้วทำให้คนไข้ตาบอด แพทย์คนนั้นจะถูกตัดมือ"

เมื่อประมาณ 400 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ ฮิปโปเครติส (Hippocrates) ได้ทำการค้นคว้าถึงอันตรายของตะกั่วที่มีต่อคนทำงาน

ประมาณ ค.ศ. 100 ไพลนี (Pliny) และเอลเดอร์ (Elder) ได้อธิบายถึงอันตรายจากการทำงานคลุกคลีกับกำมะถันและสังกะสี ทั้งยังได้แนะนำการใช้

หน้ากากป้องกันฝุ่นที่ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกศตวรรษต่อมา กาเลน (Galen) ได้ให้คำอธิบายที่ชัดเจนขึ้นเกี่ยวกับพยาธิสภาพของการแพ้พิษตะกั่ว

ในปี ค.ศ.1473 เอลเลนบอก (Ellenbog) ได้ตีพิมพ์เอกสารวิชาการฉบับแรกขึ้น ซึ่งเป็นเอกสารทางด้านโรคจากการทำงานและการบาดเจ็บของกลุ่มคนงานเหมืองทองคำ นอกจากนี้ยังได้ตีพิมพ์เกี่ยวกับพิษภัยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ พรอท ตะกั่ว และกรดดินประสิว ทั้งนี้ได้กล่าวถึงวิธีการป้องกันพิษภัยของสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ด้วย

ค.ศ.1556 อากริโคลา (Agricola) นักวิชาการชาวเยอรมันได้บรรยายถึงโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดขึ้นในกลุ่มคนงานเหมืองแร่พร้อมด้วยข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการป้องกัน

ในปี ค.ศ.1700 เบร์นาดีโน แรมมาซซินี (Bernadino Rammazzini) ผู้ซึ่งได้รับยกย่องว่าเป็น "บิดาของวงการเวชศาสตร์อุตสาหกรรม" ได้จัดพิมพ์หนังสือทางด้านเวชศาสตร์อุตสาหกรรมฉบับสมบูรณ์ขึ้นเป็นเล่มแรกในประเทศอิตาลี ชื่อ "โรคของคนทำงาน" ซึ่งได้บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับโรคจากการทำงานของคนงานเกือบทุกอาชีพในยุคนั้นไว้อย่างละเอียด นอกจากนี้แรมมาซซินียังได้อธิบายเกี่ยวกับพยาธิสภาพของโรคปอดฝุ่นหิน หรือซิลิโคสิส (silicosis) ไว้อย่างชัดเจนแต่เป็นที่น่าเสียดายว่าแนวความคิดในการป้องกันโรคต่างๆ นั้นไม่ได้รับการสนใจเท่าที่ควร

เมื่อประมาณ 150 ปีที่ผ่านมา หลังจากได้มีการปฏิวัติอุตสาหกรรม ซึ่งมีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการต่างๆ ขึ้นจนทำให้เกิดการขยายขนาดเครื่องจักรกลในการผลิตให้ใหญ่ขึ้น ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก็เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวก่อให้เกิดความหวาดกลัวทั่วไปในกลุ่มผู้ใช้แรงงานอันเป็นมูลเหตุที่สำคัญของการเคลื่อนไหว เพื่อเรียกร้องให้มีการปฏิรูปในเรื่องนี้

การเคลื่อนไหวเพื่อการปฏิรูปนี้ เกิดขึ้นจากกลุ่มบุคคลที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมสูง ที่ไม่สามารถทนต่อการเอารัดเอาเปรียบ และการรังแกจากผู้ที่ไม่สามารถทำอะไรได้

อีกต่อไป วัตถุประสงค์ของกลุ่มบุคคลดังกล่าวนี้ไปเพื่อกระตุ้นให้เอกสารถูกนำมาใช้ให้มากขึ้น อีกทั้งยังมีให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รัฐบาลได้สำนึกภาระหน้าที่ในการคุ้มครองคนงานในโรงงานต่าง ๆ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนงานที่เป็นเด็ก) ซึ่งมีสภาพชีวิตการทำงาน และชีวิตความเป็นอยู่ที่แสนจะเลวร้ายให้รอดพ้นจากอันตรายและโรคภัยต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุลง ตัวอย่างความพยายามที่ได้ดำเนินการในอังกฤษ ได้แก่ การลดชั่วโมงการทำงานลง และการคุ้มครองสุขภาพของคนงานเด็ก ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทุกข์ทรมานมากที่สุดในขณะนั้น

ในศตวรรษที่ 18 พบว่า ผลจากการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ได้ทำให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมทอผ้า จากอุตสาหกรรมในครัวเรือน ไปเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ขึ้นอย่างกว้างขวาง แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายที่การพัฒนาการปรับปรุงด้านความปลอดภัยนั้นเป็นไปอย่างเชื่องช้าเหลือเกิน และกฎหมายที่มีอยู่ในขณะนั้นก็มิได้มีการบังคับใช้กันอย่างจริงจัง ก่อให้เกิดการใช้แรงงานที่ไม่ถูกต้อง และมีการใช้แรงงานเด็กอย่างกว้างขวางโดยต้องทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และยาวนานถึงวันละ 14-15 ชั่วโมง ดังนั้นในช่วงระยะ 40-50 ปีหลังจากนั้น ความพยายามทั้งหลายที่มีอยู่ก็มุ่งเพื่อปรับปรุงสภาพการทำงานให้เหมาะสมขึ้น แต่โดยข้อเท็จจริงปัญหายังไม่หมดไป

ในการพัฒนาอุตสาหกรรมดังกล่าว ได้มีการนำเครื่องจักรไปใช้มากขึ้น ประกอบกับมีการเร่งรัดให้ทำงานเร็วขึ้น มีผู้บันทึกไว้ว่า สภาพของผู้คนในเมืองแมนเชสเตอร์ (Manchester) ประเทศอังกฤษนั้น เต็มไปด้วยคนพิการ เหมือนกับว่าผู้คนในเมืองนั้นเพิ่งกลับมาจากสงคราม

ชาร์ลส์ แธคราห์ (Charles Thackrah) (ค.ศ.1795-1833) เป็นชาวอังกฤษคนหนึ่งที่ได้ทุ่มเทชีวิตให้กับการค้นคว้าเพื่อหาทางป้องกัน "อันตรายจากการทำงาน" อย่างเต็มที่ในยุคนั้น ทำให้เกิดศัพท์เลื่องลือไปถึงสหรัฐอเมริกา จากบทความของเขาเกี่ยวกับโรคจากการทำงาน

เนื่องจากปัญหาต่าง ๆ ได้เกิดขึ้นมาก จนในที่สุดในปี ค.ศ.1802 ประเทศอังกฤษจึงได้ตราพระราชบัญญัติเกี่ยวกับการคุ้มครองสุขภาพของช่างฝึกหัดขึ้น ต่อมาในปี ค.ศ. 1819 ก็ได้มีการจำกัดอายุเด็กที่จะทำงานในโรงงานว่าต้องไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในวงการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ที่จะนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำกว่า 9 ปี และห้ามมิให้เด็กอายุต่ำกว่า 16 ปี ทำงานเกินวันละ 12 ชั่วโมง ในปี ค.ศ. 1878 พระราชบัญญัติโรงงานที่สมบูรณ์ฉบับแรกได้ถูกตราขึ้นที่ประเทศอังกฤษ สำหรับประเทศอื่น ๆ นั้นก็ได้มีการพัฒนากฎหมายเพื่อคุ้มครองผู้ใช้แรงงานเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ใกล้เคียงกับการตราพระราชบัญญัติต่าง ๆ ของประเทศอังกฤษ

อย่างไรก็ตามการออกกฎหมายเพื่อคุ้มครองคนงานในยุคนั้นเป็นเรื่องที่มีความยากลำบากมาก เช่นเดียวกับการออกกฎหมายที่เกี่ยวกับค่าทดแทนให้แก่คนงาน เมื่อได้รับอันตรายจากการทำงาน เพราะก่อนที่มีกฎหมายค่าทดแทนนั้น กว่าคนงานผู้เคราะห์ร้ายจะสามารถเรียกร้องเงินค่าทดแทนได้จะต้องมีการฟ้องร้องและถ้าหากพิสูจน์แล้วพบว่างานนั้นเป็นงานเสี่ยงภัยธรรมดา หรือเกิดจากความไม่ระมัดระวังของคนงานเอง คนงานก็จะไม่ได้รับเงินนั้นเลย จนในที่สุดประเทศสวีเดนและประเทศเยอรมัน ในปี ค.ศ. 1885 จึงได้ตรากฎหมายค่าทดแทนขึ้นก่อนและต่อมาอีกถึง 25 ปี ประเทศต่าง ๆ ในยุโรปจึงได้มีการออกกฎหมายดังกล่าวครบทุกประเทศ สำหรับสหรัฐอเมริกาได้เริ่มออกกฎหมายค่าทดแทน เมื่อปี ค.ศ. 1908 และกว่าจะครบทุกรัฐก็ใช้เวลา รวม 40 ปี

หลังจากนั้นตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน ก็ได้มีการพัฒนาและมีการปรับปรุง เรื่อยมาจนในปี ค.ศ. 1970 สหรัฐอเมริกาได้ตราพระราชบัญญัติความปลอดภัยในการทำงาน (Occupational Safety and Health Act) ขึ้น และขณะเดียวกันก็ได้จัดตั้งองค์การบริหารงานด้านความปลอดภัยในการทำงานขึ้นด้วย และในปี ค.ศ. 1974 ประเทศอังกฤษได้ตราพระราชบัญญัติความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน (Safety and Health at Work Act) ขึ้น กฎหมายดังกล่าว และกฎหมายของประเทศในยุโรปอีกหลายประเทศได้เป็นรูปแบบที่สำคัญสำหรับประเทศอื่น ๆ ได้ศึกษาเพื่อนำไปพัฒนาและปรับปรุงกฎหมายของตนให้ครอบคลุมมากขึ้น

สำหรับการพัฒนางานความปลอดภัยในการทำงานในประเทศไทยนั้นนับได้ว่า

คล้ายคลึงกับประเทศอุตสาหกรรมทั้งหลาย คือได้เกิดขึ้นหลังจากได้มีการพัฒนาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมและก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัย และความปลอดภัยของคนงานขึ้น ซึ่งจะได้ชี้ชัดจากการเกิดโรคพิษแมงกานีสในกลุ่มคนงานโรงงานถลุงไฟฉาย แห่งหนึ่งในปี 2507 ทำให้ผู้เป็นโรคนี้นั้นในระดับความรุนแรงต่างๆ กันถึง 41 ราย ในขณะที่ประเทศไทยได้มีพระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2484 แล้ว

ต่อมาในปี พ.ศ. 2509 สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้เริ่มบรรจุ โครงการอาชีวอนามัยเข้าไปในแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (2510-2514)

พ.ศ. 2511 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้ตั้งคณะกรรมการประสานงานอาชีวอนามัย แห่งชาติขึ้น เพื่อให้เกิดการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวง เกษตรและทบวงมหาวิทยาลัย เป็นต้น

พ.ศ. 2512 กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกพระราชบัญญัติโรงงานขึ้น และใน ปีเดียวกันสภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติการจัดตั้งหลักสูตรอาชีวอนามัยระดับปริญญาตรี ขึ้นที่คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ (ปัจจุบันคือ มหาวิทยาลัยมหิดล)

พ.ศ. 2515 กระทรวงสาธารณสุขได้รับอนุมัติให้จัดตั้งกองอาชีวอนามัยขึ้น สังกัด กรมส่งเสริมสาธารณสุข (ปัจจุบันคือ กรมอนามัย)

ในปี พ.ศ. 2515 เช่นเดียวกัน ได้มีการออกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 เพื่อเป็นกฎหมายคุ้มครองสุขภาพอนามัยของลูกจ้าง

พ.ศ. 2517 กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย ได้จัดตั้งฝ่ายความปลอดภัย โดยสังกัดกองคุ้มครองแรงงานขึ้น ซึ่งต่อมาได้ยกฐานะเป็นกองมาตรฐานแรงงาน

นับแต่ พ.ศ. 2519 เป็นต้นมา โดยอาศัยอำนาจตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 กระทรวงมหาดไทย ได้ประกาศกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพ อนามัย และความปลอดภัยสำหรับลูกจ้างอีกหลายเรื่อง

พ.ศ. 2524 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้รับอนุมัติให้เปิดสอน หลักสูตรปริญญาโท สาขาสหศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัยขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2525 รัฐบาลได้ตระหนักถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุที่คุกคามชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนคนไทยอยู่ทุกขณะในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ จึงได้มีมาตรการการป้องกันอุบัติเหตุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 และเพื่อให้การปฏิบัติตามมาตรการดังกล่าวสัมฤทธิ์ผล สมความมุ่งหมาย จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ (กปอ.) ขึ้นในสำนักนายกรัฐมนตรีโดยมี ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และมีผู้บริหารในระดับสูงของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการ

พ.ศ. 2526 กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย ได้รับความช่วยเหลือและร่วมมือจากโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ และองค์การแรงงานระหว่างประเทศในการจัดตั้งสถาบันความปลอดภัยในการทำงานแห่งชาติ (National Institute of Improvement of Working Conditions and Environment) ขึ้นโดยมีสำนักงานอยู่ที่เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2528 กระทรวงมหาดไทย ได้ออกประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง ขึ้น เพื่อให้สถานประกอบการที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 100 คน ขึ้นไปต้องแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ขึ้น นับเป็นก้าวสำคัญของการพัฒนาความปลอดภัยในสถานประกอบการของประเทศ

2.7.3 การพัฒนาอุตสาหกรรม การประสบอันตรายและความสูญเสีย

ก. การพัฒนาอุตสาหกรรม กับ การประสบอันตราย

การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของลักษณะและรูปแบบของอันตรายในการประกอบอาชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรมได้เกิดขึ้นเมื่อได้เริ่มประดิษฐ์คิดค้นและนำเอาเครื่องจักรพลังไอน้ำ เข้ามาใช้ในการผลิตอันเป็นยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรม นับแต่นั้นมานุษย์ก็ได้มีการการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อหาทางปรับปรุงสภาพความเป็นอยู่ของตนให้ดีขึ้น จะเห็นได้จากการนำไฟฟ้าเข้ามาใช้ ซึ่งในขณะเดียวกันก็ได้ก่อให้เกิดการประสบอันตรายชนิด

ใหม่ขึ้นกับบรรดาผู้ประกอบอาชีพทั้งหลายที่ศึกษาต่อมากำรเสี่ยงอันตรายของบรรดาผู้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบอาชีพหรือคนงานก็เปลี่ยนไปอีก เมื่อมีการเปลี่ยนไปใช้ก๊าซและน้ำมันแทน ถ่านหิน นอกจากนี้ยังมีอันตรายจากเครื่องจักรที่มีการสันดาปภายในเพิ่มขึ้นและแผ่ขยายวงกว้างออกไปอีก ได้มีผู้คิดค้นสารเคมีนานาชนิด และนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการผลิตสินค้า และเวชภัณฑ์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องต้องรับสารเคมีทั้งที่เป็นพิษมากและน้อยเข้าสู่ร่างกายตลอดเวลา อันเป็นการเสี่ยงอันตรายที่นักกลัวและน่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะสารเคมีจำนวนไม่น้อยยังมิได้มีการทดสอบอย่างแน่ชัดว่ามีศักยภาพเชิงอันตรายมากหรือน้อยเพียงใด การนำรังสีชนิดต่าง ๆ เข้ามาใช้อย่างกว้างขวางในรูปแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันนับได้ว่าเป็นแหล่งอันตรายที่สำคัญเช่นเดียวกัน ในยุคปัจจุบันได้มีการผลิตหุ่นยนต์ขึ้นมาเพื่อทำงานแทนมนุษย์ ในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดปัญหาการเสี่ยงภัยจากการทำงานของมนุษย์ให้น้อยลง แต่ก็ยังพบว่าบางครั้งก็มีการขัดข้องของกลไกภายในหุ่นยนต์ ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนงานที่อยู่ข้างเคียง

การพัฒนาเทคโนโลยีของมนุษย์นั้น โดยทั่วไปจะมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพชีวิต และความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้นและสบายขึ้น ซึ่งก็พบว่าเทคโนโลยีดังกล่าวนั้นได้สร้างประโยชน์ และคุณอนันต์ให้แก่สังคมอย่างมากมาย แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีเหล่านั้นก็นับว่ามีไม่น้อยบางครั้งก็ได้ก่อให้เกิดความหายนะแก่สังคมสุดที่จะพรรณนา ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากผู้คิดค้นหรือผลิตเทคโนโลยีเหล่านั้นได้ได้คาดคิดว่าจะมีผลร้ายเกิดขึ้นหรือไม่ได้ผนวกอุปกรณ์ความปลอดภัยไว้กับผลิตผลที่จะนำออกมาใช้หรืออาจจะเกิดแรงผลักดันทางเศรษฐกิจที่ต้องนำผลิตภัณฑ่ออกสู่ตลาดโดยมิได้มีการทดสอบอย่างแน่ชัดว่ามีความปลอดภัยเพียงพอ หรืออาจจะเนื่องมาจากความไม่รู้และไม่เข้าใจของผู้ที่เกี่ยวข้องว่าจะใช้หรือทำงานเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นอย่างปลอดภัย เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีนั้นก็ได้ส่งผลให้เกิดการเพิ่มการเสี่ยงอันตรายขึ้นเสมอไป จะเห็นได้ว่าคนงานที่ทำงานกับเครื่องจักรรุ่นใหม่ นั้นจะปลอดภัยกว่าเครื่องจักรสมัยเก่า มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้กับบันจันจะปลอดภัยกว่า

เอกสารเครื่องรุ่นเก่าที่เป็นเครื่องจักรไอน้ำ อุปกรณ์สำหรับยกและเคลื่อนย้ายวัสดุสามารถนำมาใช้ได้อีก ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยในการลดอันตรายจากฝุ่นต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตให้พึงระจายน้อยลง จากตัวอย่างดังกล่าว อาจจะกล่าวได้ว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคงจะมีใช้ สาเหตุหลักของการเกิดการประสบอันตรายของผู้ประกอบอาชีพ ทั้งนี้เพราะว่า ยังพบว่า การประสบอันตรายนั้น บางครั้งเกิดขึ้นแม้ว่าเครื่องจักรนั้นจะมีการด บัองกันอย่างดี สวิตซ์ไฟฟ้ามีที่ปิดมิดชิด ฝุ่นไม่ลั่นและเครื่องมือทั้งหลายได้รับการติดอุปกรณ์ความปลอดภัยกันเครื่องจักรออก ไม่ใช้รองเท้าให้ถูกต้องตามลักษณะ งาน ถอดอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหลายออกหมด และพยายามไปแตะต้องหรือใช้ เครื่องมือที่ตนเองไม่ได้รับมอบหมาย เป็นต้น นอกจากนี้คนงานบางคนในขณะที่ทำงาน อาจจะรู้สึกไม่สบาย ใจเหม่อลอย ลืมง่ายไม่มีสมาธิในการทำงานหรืออาจถูกรบกวน จากสภาวะอื่น ๆ ที่อาจนำไปสู่การประสบอันตราย

ข. ความสูญเสียจากการประสบอันตราย

จากประสบการณ์ในภาคอุตสาหกรรมนั้น พบว่าการประสบอันตรายใน อุตสาหกรรมขนาดเล็กมีสูงกว่าอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ทั้งนี้เพราะผู้ประกอบ อุตสาหกรรมขนาดเล็ก โดยทั่วไปจะมีขีดจำกัดทางด้านฐานะทางเศรษฐกิจที่ไม่เอื้อ อำนวยให้ช้ยับขยายหรือปรับปรุง เทคโนโลยีให้ดีขึ้นทั้งในด้านอุปกรณ์การผลิตและ ระบบการควบคุมและคนงานส่วนใหญ่ก็ เป็นผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมทั้งด้านวิชาชีพ และความปลอดภัยอย่างเหมาะสมนอกจากนี้ผู้ประกอบการเองอาจจะขาดความ รู้และความตระหนักในด้านความปลอดภัยอย่างจริงจัง ซึ่งเกือบจะตรงข้ามกับ อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีมักจะได้เปรียบทางด้านเศรษฐกิจที่อาจจะรับเอา เทคโนโลยีที่ดีกว่าและทันสมัยกว่ามาใช้ได้ง่ายกว่าและก็ยังอาจจะจัดโครงการ ความปลอดภัยในสถานประกอบการที่สมบูรณ์ได้เมื่อมีความจำเป็น ทั้งนี้จะขึ้น อยู่กับผู้บริหารระดับสูงของหน่วยงานหรือสถานประกอบการว่ามองเห็นความ สำคัญในเรื่องความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด

ปัญหาเกี่ยวกับการประสบอันตรายจากการทำงานทั่วโลกพบว่า ในแต่ละปีนั้น มีการประสบอันตรายจากการทำงานนับล้านราย บางรายถึงเสียชีวิตและบาง-

รายต้องพิการตลอดชีวิตโดยอาจพิการทั้งหมดหรือพิการเพียงบางส่วน ส่วนใหญ่ เอกสารต้องพิการตลอดชีวิตโดยอาจพิการทั้งหมดหรือพิการเพียงบางส่วน ส่วนใหญ่ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการประสบอันตรายพบว่า เป็นการได้รับบาดเจ็บที่ทำงานไม่ได้เพียงชั่วคราว ซึ่งบางรายอาจต้องพักรักษาตัวนับเดือน ในการประสบอันตรายแต่ละครั้งนั้นย่อมทำให้ผู้เคราะห์ร้ายเกิดความทุกข์ทรมาน และมีจำนวนไม่น้อยที่มีผลกระทบไปถึงครอบครัว และมีจำนวนมากที่ผู้เคราะห์ร้ายต้องเสียชีวิตหรือพิการตลอดไป ซึ่งได้ก่อให้เกิดความหายนะต่อชีวิตและครอบครัวอย่างมากและยิ่งไปกว่านั้นการประสบอันตรายนี้ยังก่อให้เกิดความเสียหาย การเสียเวลาการผลิตและสูญเสียทรัพย์สินอีกด้วย

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกต้องสูญเสียอย่างมหาศาลจากการประสบอันตรายของกำลังแรงงานของชาติ ทั้งในรูปของความทุกข์ทรมานและการสูญเสียเศรษฐกิจ ขนาดของปัญหานี้จะแสดงให้เห็นชัดเจน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลของการประสบอันตรายจากการรบหรือสงครามของทหารในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง กับการประสบอันตรายจากการทำงานในอุตสาหกรรมในระยะเวลาเดียวกัน ดังนี้ คือ ในระหว่างสงครามการประสบอันตรายประจำเดือนของกองทัพบกสหราชอาณาจักรโดยเฉลี่ย พบว่า เสียชีวิต 3,462 ราย หายสาบสูญ 752 ราย และได้รับบาดเจ็บ 3,912 ราย รวมทั้งสิ้น 8,126 ราย ในระยะเวลา 6 ปี นับตั้งแต่ พ.ศ. 2482 ถึง 2487 ในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างเดียวนั้นมีผู้ประสบอันตรายโดยเฉลี่ยต่อเดือนดังนี้ คือ ผู้เสียชีวิต 107 ราย ได้รับบาดเจ็บ 22,002 ราย ในกองทัพบกสหรัฐอเมริกาในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สองเช่นเดียวกัน ผู้เสียชีวิต 6,084 ราย หายสาบสูญ 763 ราย และบาดเจ็บ 15,161 ราย รวมทั้งสิ้น 22,088 ราย ในขณะที่การประสบอันตรายจากอุตสาหกรรมในระหว่าง พ.ศ. 2485-2487 นั้นมีค่าเฉลี่ยต่อเดือน ดังนี้คือเสียชีวิต 1,219 ราย พิการทั้งหมด 121 ราย พิการบางส่วน 7,051 รายและอีก 152,356 รายนับเป็นการพิการชั่วคราวซึ่งรวมทั้งสิ้น 160,747 ราย

จากข้อมูลเปรียบเทียบของประเทศทั้งสองดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การประสบอันตรายจากการทำงาน โดยเฉพาะการบาดเจ็บ นั้นมีมากกว่าการประสบอันตราย

จากการสงครามหรือการรบเสียอีก เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันพบว่า มีบางประเทศโดยเฉพาะญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาที่รายงานว่า มีการประสบอันตรายจากการทำงานในแต่ละปีมากกว่า 2 ล้านรายและในประเทศอื่น ๆ อันได้แก่ ฝรั่งเศส สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันและอิตาลีนั้น รายงานว่า มีการประสบอันตรายจากการทำงานกว่า 1 ล้านราย และมีอีกหลายประเทศที่มีความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก แต่ก็มิได้รายงานการประสบอันตรายดังกล่าวไว้ อย่างไรก็ตาม ก็อาจจะพอประมาณได้ว่าทั่วโลกนั้นปีหนึ่ง ๆ มีการประสบอันตรายจากการทำงานมากกว่า 15 ล้านราย ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงความสูญเสียที่เกิดจากผลของการประสบอันตรายดังกล่าว หากประเมินผลรวมจากความทุกข์ทรมาน ความเศร้าโศก และความสูญเสียอื่น ๆ ก็จะเป็นมูลค่าที่มหาศาลทีเดียว

ได้มีนักวิชาการจำนวนมากพยายามชี้ให้เห็นถึงความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการประสบอันตรายจากการทำงาน แต่ก็ไม่มีใครที่สามารถประเมินความสูญเสียดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ได้มีนักวิชาการชาวอเมริกันคนหนึ่งได้ประมาณไว้ว่า ในการบาดเจ็บที่มีการสูญเสียวันทำงานแต่ละรายในสถานประกอบการในสหรัฐอเมริกานั้น นายจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 1,800 ดอลลาร์ (41,400 บาท) และนักวิชาการคนนั้นยังกล่าวว่าสำนักงานประกันสังคมระบุว่า ในแต่ละปีสำนักงานจะต้องจ่ายค่าทดแทนไปประมาณ 536 ล้านดอลลาร์ (12,350 ล้านบาท) ในขณะที่สภาความปลอดภัยแห่งชาติ แถลงว่า ค่ารักษาพยาบาลนั้นตกประมาณ 130 ล้านดอลลาร์ (2,990 ล้านบาท) ซึ่งเมื่อรวมแล้วจะเป็นค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 665 ล้านดอลลาร์ (15,295 ล้านบาท) ในสหรัฐอเมริกาพบว่า จำนวนการบาดเจ็บที่มีการสูญเสียเวลาทำงานนั้นมีถึง 1,950,000 ราย ดังนั้น ค่าความสูญเสียแต่ละรายนั้นพบว่าประมาณ 340 ดอลลาร์ (7,820 บาท) และประมาณว่าความสูญเสียทางอ้อมของการประสบอันตรายเป็นต้นว่าค่าความสูญเสียจากผลผลิต ค่าสูญเสียในรูปค่าจ้าง หรือวัสดุอุปกรณ์เสียหายนั้นไม่ต่ำกว่า 4 เท่าของค่าความสูญเสียทางตรง (ค่ารักษาพยาบาลและค่าทดแทน) ฉะนั้น หากการประมาณการนี้เป็นที่ยอมรับ ความสูญเสียทางอ้อมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นจะตกรายละเอียดประมาณ 1,360 ดอลลาร์ (31,280 บาท) นอกจากนี้จะต้องบวกค่าใช้จ่ายของเบี้ยประกันทดแทนอีกรายละ 128 ดอลลาร์ (2,944 บาท) เมื่อรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้ว ความสูญเสียจากการประสบอันตรายแต่ละรายนั้นจะตกประมาณ 1,828 ดอลลาร์ (42,044 บาท)

อย่างไรก็ตาม แม้เราจะทราบว่าค่าความสูญเสียจากการประสบอันตรายนั้นมาจากความสูญเสียทางตรง และความสูญเสียทางอ้อมหรือความสูญเสียที่แฝงเร้นถึงวิบัติเสียหาย อุปกรณ์ชำรุดผลผลิตตกต่ำ เป็นต้น แต่ก็มีเพียงบางรายการเท่านั้นที่สามารถคำนวณเป็นจำนวนเงินได้ส่วนที่เหลือนั้นก็ย่อมจะสามารถจะคำนวณได้เมื่อปี ค.ศ. 1959 (Heinrich) ได้กล่าวถึงความสูญเสียที่แฝงเร้นไว้ว่าประกอบด้วย

- (1) ค่าสูญเสียเวลาของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ
- (2) ค่าสูญเสียเวลาของบุคคลอื่นที่ต้องหยุดงาน เนื่องจากความอยากรู้ อยากเห็น ความสงสาร การนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาล หรืออื่น ๆ
- (3) ค่าความสูญเสียเวลาของหัวหน้างาน หัวหน้าผู้ควบคุมงาน และผู้จัดการในเรื่องการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ การสอบสวนสาเหตุของอุบัติเหตุจัดหาพนักงานอื่นมาทำงานแทนผู้บาดเจ็บการคัดเลือกและฝึกอบรมพนักงานใหม่ การจัดทำรายงานอุบัติเหตุ เป็นต้น
- (4) ค่าเสียเวลาในการให้การปฐมพยาบาลของนักปฐมพยาบาล และเจ้าหน้าที่ของสถานพยาบาลต่าง ๆ
- (5) ค่าเสียหายเนื่องจากเครื่องจักรชำรุด เครื่องมือชำรุด หรือทรัพย์สินอื่น ๆ หรือข้าวของเสียหาย
- (6) ค่าเสียหายที่ททำให้การผลิตต้องชะงัก ไม่สามารถส่งสินค้าได้ตามกำหนดเวลาไม่ได้รับโบนัสต่าง ๆ
- (7) ค่าใช้จ่ายที่นายจ้างต้องใช้จ่ายไปเป็นสวัสดิการแก่ลูกจ้าง
- (8) ค่าจ้างที่นายจ้างต้องจ่ายเต็มให้แก่ลูกจ้างที่เพิกเฉยจากการเจ็บป่วยซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) ค่าสูญเสียผลกำไรที่จะพึงได้จากผลผลิตของลูกจ้างที่บาดเจ็บและ
เครื่องจักรที่ไม่มีผู้ใช้

(10) ค่าของการเสียชีวิต ของพนักงานจากเหตุการณ์ที่เพิ่งเกิดขึ้น

(11) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

สำหรับในประเทศอังกฤษ ได้มีการประมาณการว่าอัตราส่วนของค่าความ
สูญเสียทางอ้อม และค่าความสูญเสียทางตรงนั้น ประมาณ 3 : 1 ส่วน
Heinrich ในปี 1959 ได้คำนวณอัตราส่วนดังกล่าวว่าประมาณ 4 : 1
Dereame ในปี 1980 อ้างอิงการศึกษาของนักวิชาการทั้งหลายว่าอัตราส่วนนั้น
จะอยู่ระหว่าง 2.3 : 1 ถึง 101 : 1 ซึ่งอาจเปรียบเทียบเหมือนภูเขาน้ำแข็งใน
มหาสมุทร คือส่วนที่โผล่เหนือน้ำเปรียบเหมือนค่าสูญเสียทางตรงและส่วนที่อยู่
ใต้น้ำ คือ ค่าสูญเสียทางอ้อมดังรูปที่ 3 ค่าความสูญเสียที่นับว่าเป็นตัวอย่างที่
ดีนั้น คือ ค่าทดแทนเมื่อมีการประสบอันตราย ซึ่งในระยะหลัง ๆ นี้ได้เป็นปัจจัย
ที่กระตุ้นให้มีการดำเนินการด้านความปลอดภัยมากขึ้น

ด้วย ค่าตรวจสอบสภาพสิ่งแวดล้อมการทำงานหรือค่าตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยภายใน เป็นต้น

จากการศึกษาของนักวิชาการในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการประสบอันตรายนั้น พบว่า ค่าใช้จ่ายของการประสบอันตรายและค่าใช้จ่ายในการป้องกันการประสบอันตรายนั้นมีความสัมพันธ์กันมาก ทั้งนี้เพราะเมื่อลงทุนในการป้องกันมาก ค่าใช้จ่ายจากการประสบอันตรายก็จะลดลง

ค. การประสบอันตรายในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างจริงจัง เรื่อยมา นับตั้งแต่ได้มีการประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 ทั้งนี้เพื่อสนองตอบความต้องการภายในประเทศตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และโดยปกติแล้วในการจะพัฒนาอุตสาหกรรมให้เจริญก้าวหน้าขึ้นจะต้องมีปัจจัยพื้นฐานทั้งทางสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม สำหรับประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ ต่างก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ ดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยด้านเทคโนโลยี ประเทศไทยจะต้องนำเทคโนโลยีทั้งหลายเข้ามาจากต่างประเทศแทบทั้งนั้น เทคโนโลยีที่นำเข้ามา ก็มีทั้งเทคโนโลยีที่ต่างประเทศกำลังจะเลิกหรือเลิกใช้แล้ว ซึ่งได้มีส่วนในการก่อให้เกิดปัญหาด้านความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของผู้ใช้แรงงานไม่น้อย สำหรับเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุดในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่มักจะเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ประกอบการส่วนหนึ่งไปซื้อมาจากต่างประเทศที่เขาได้เลิกใช้แล้ว เพราะมีราคาถูกโดยที่มิได้พิจารณาถึงความปลอดภัย ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือเครื่องจักรกลทั้งหลายที่มิได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยไว้เลย เมื่อนำมาใช้ได้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นมากมาย นอกจากนี้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ประเภทสารเคมีและสารพิษต่าง ๆ เข้าไปสู่ประเทศอย่างไม่รัดกุมพบ ทำให้สารพิษที่มีอันตรายสูง จำนวนไม่น้อย เข้ามาสู่ระบบการผลิตทั้งภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ใช้แรงงานและเกษตรกรได้รับอันตรายทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงลักษณะการนำเทคโนโลยีเข้าสู่ประเทศนั้น อาจจะไม่พบเห็นลักษณะที่ไม่สมบูรณ์แบบคือ เป็นลักษณะคาบลูกคาบดอกไม่เต็มรูป ซึ่งส่วนที่หายไป หรือไม่สมบูรณ์นั้นคือมาตรการด้านความปลอดภัยเช่นในอุตสาหกรรมก่อสร้างปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคโนโลยีด้านการก่อสร้างตึกสูงหลายสิบชั้นมาใช้ แต่ส่วนใหญ่จะขาดมาตรการป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุให้แก่คนงานก่อสร้างทั้งหลายโดยจะได้รับความอยู่เสมอว่าคนงานก่อสร้างตกตึกตาย เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง ก่อให้เกิดภัยจากการประกอบอาชีพคือ ผู้ประกอบอาชีพหรือผู้ใช้แรงงานและเกษตรกรทั้งหลายนั่นเอง ซึ่งอาจจะสืบเนื่องมาจากความไม่รู้และความไม่เข้าใจ และขาดการฝึกอบรมเกี่ยวกับคนงานในหน้าที่การงานและความปลอดภัย เป็นต้น

สถานการณ์เกี่ยวกับการประสบอันตรายจากการประกอบอาชีพในประเทศไทย นั้น ยังมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ที่จะชี้ให้เห็นปัญหาอย่างเด่นชัดทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ข้อมูลที่น่าว่าดีที่สุดในปัจจุบันเป็นสถิติของสำนักงานกองทุนเงินทดแทน กรมแรงงาน อันเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากการประสบอันตรายในสถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 20 คนขึ้นไปใน 36 จังหวัด (พ.ศ. 2527) โดยมีนายจ้างหรือสถานประกอบการที่อยู่ในข่ายของกองทุนเงินทดแทนเพียง 11,133 ราย และมีลูกจ้างที่อยู่ในข่ายการคุ้มครองของกองทุนนี้เพียง 994,190 คน โดยข้อเท็จจริงนั้นประเทศไทยมีสถานประกอบการทั้งสิ้นกว่าหนึ่งแสนแห่ง และมีลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมไม่น้อยกว่า 6 ล้านราย สถิติการประสบอันตรายของกองทุนเงินทดแทนในปี 2527 อาจสรุปได้ดังนี้ ประเภทอุตสาหกรรมที่มีการประสบอันตรายมาก คืออุตสาหกรรมการผลิตทุกประเภทรวมกัน ซึ่งมีสูงถึงร้อยละ 79.0 และอุตสาหกรรมก่อสร้างร้อยละ 9.5 (ดังตารางที่ 2) ขนาดของสถานประกอบการที่มีการรายงานการประสบอันตรายสูง คือ สถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 200-499 คน ร้อยละ 25.9 สถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 100-119 คน ร้อยละ 24.2 และสถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 1,000 คนขึ้นไป ร้อยละ 11.0 (ดังตารางที่ 3) เมื่อจำแนกการประสบอันตรายตามสิ่งที่ทำให้ประสบอันตรายจะพบว่าค่า

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้โดยไม่ผ่านการพิจารณาจากผู้เกี่ยวข้อง

เนื่องจากสิ่งของกระแตก ถึงร้อยละ 17.3 เนื่องจากเศษวัตถุ ร้อยละ 16.3 เนื่องจากของหล่นทับร้อยละ 14.3 และเนื่องจากเครื่องจักร ร้อยละ 11.3 (ดังตารางที่ 4) สำหรับความร้ายแรงของการประสบอันตรายนั้น พบว่าถึงตาย หรือเสียชีวิตมีประมาณ ร้อยละ 0.8 ทุพพลภาพร้อยละ 0.05 และสูญเสียอวัยวะบางส่วน ร้อยละ 3.3 และที่เหลือทั้งหมดเป็นการทำงานไม่ได้ชั่วคราว กลุ่มอายุที่มีการประสบอันตรายมากที่สุด คือ กลุ่มอายุ 20-29 ปี ร้อยละ 52.2 (ดังตารางที่ 5)

สถิติดังกล่าวนี้ อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นข้อมูลเพียงส่วนน้อยเมื่อพิจารณาจากจำนวนสถานประกอบการทั่วประเทศ คือเป็นข้อมูลจากสถานประกอบการน้อยกว่า 1 ใน 10 ของสถานประกอบการทั้งหมด และโดยทั่วไปแล้วสถานประกอบการที่อยู่นอกชายกองทุนเงินทดแทนเป็นสถานประกอบการขนาดเล็กที่มีคนงานน้อยกว่า 20 คน และเป็นสถานประกอบการที่มีสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่สู้ดีนัก และมักจะเป็นกลุ่มสถานประกอบการที่มีการใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ค่อนข้างเก่าและมีอันตรายค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงพอจะกล่าวได้ว่า ปัญหาเกี่ยวกับภัยจากการประกอบอาชีพในประเทศไทยนั้นยังต้องมีสภาพอันตรายที่ค่อนข้างสูง และน่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง

ตารางที่ 2

การประสับอันตรรายจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมในปี 2527

ประเภทอุตสาหกรรม	การประสับอันตรราย	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การทำเหมืองแร่	577	1.5
การผลิตต่างๆ	30,941	79.0
สาธาณูปโภค	55	0.1
ก่อสร้าง	3,737	9.5
ขนส่ง	1,013	2.6
การค้า ภัตตาคาร โรงแรม	1,891	4.8
บริการหรืออาชีพอื่น ๆ	964	2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3

การประสับอันตรายจำแนกตามขนาดของสถานประกอบการในปี 2527

ขนาดของสถานประกอบการ	การประสับอันตราย	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
20-49	3,335	9.5
50-99	4,897	12.5
100-199	9,495	24.2
200-499	10,153	25.9
500-999	6,995	17.9
1000 คนขึ้นไป	4,307	11.0

ตารางที่ 4

การประสบอันตรายจําแนกตามสิ่งทําให้ประสบอันตรายในปี พ.ศ. 2527

สิ่งทําให้ประสบอันตราย	การประสบอันตราย	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ยานพาหนะ	2,000	5.1
เครื่องจักร	4,463	11.4
เครื่องมือ	1,295	3.3
ตกจากที่สูง	1,330	3.4
ของหล่นทับ	5,590	14.3
ลื่นล้ม	1,088	2.8
ความร้อน	1,408	3.6
ไฟฟ้า	446	1.1
สิ่งมีพิษ สารเคมี	1,609	4.1
ระเบิด	164	0.4
เศษวัตถุ	6,370	16.3
ถูกทำร้ายร่างกาย	102	0.26
เสียงในโรงงาน	7	0.01
วัตถุหรือสิ่งของกระแทก	6,769	17.3
สกของหนัก	1,433	3.7
โรคเนื่องจากการทำงาน	390	1.0
อื่น ๆ	4,718	12.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

การประสบอันตรายจําแนกตามกลุ่มอายุในระหว่างปี พ.ศ. 2527

กลุ่มอายุ	การประสบอันตราย	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
15 ปีและต่ำกว่า	209	0.5
16-19	4,962	12.7
20-29	20,471	52.2
30-39	9,009	23.0
40-49	3,369	8.6
50 ปีขึ้นไป	1,153	3.0

2.7.4 ปัจจัยของการประสบอันตรายจากการประกอบอาชีพ

ก. คนกับสิ่งแวดล้อมการทำงาน

ปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการประสบอันตรายจากการประกอบอาชีพ

คือ ผู้ประกอบอาชีพหรือคนงาน และสิ่งแวดล้อมการทำงาน

ผู้ประกอบอาชีพหรือคนงาน นั้นปกติจะหมายรวมถึงผู้ประกอบอาชีพทุกอาชีพ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ธุรกิจเอกชน รัฐวิสาหกิจและราชการซึ่งเป็นกลุ่มกำลังแรงงานที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ ปกติแล้ว ผู้ประกอบอาชีพเหล่านี้เป็นผู้ที่มีส่วนในการก่อให้เกิดภัยจากการประกอบอาชีพขึ้น ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากการขาดประสบการณ์ ขาดความรู้ ความเข้าใจในงานที่ทำมีทัศนคติและจิตสำนึกที่ไม่ปลอดภัย และไม่ได้ป้องกันตนเองอย่างเหมาะสม เป็นต้น

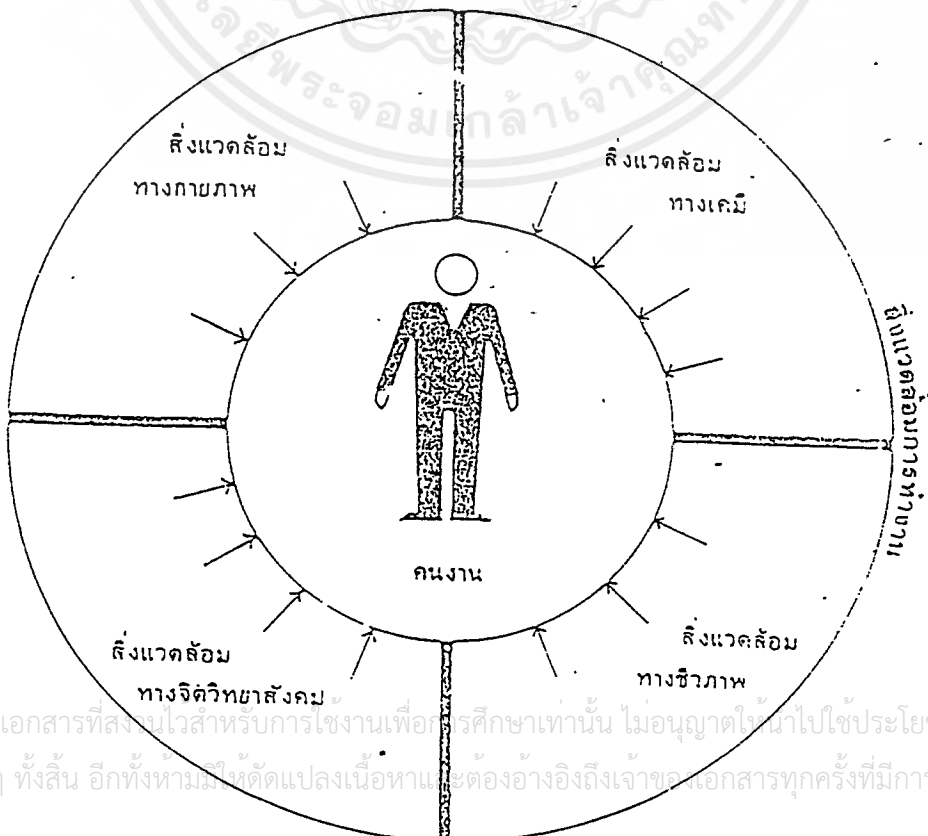
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับ สิ่งแวดล้อมการทำงาน เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่อยู่ล้อมรอบตัวผู้-ประกอบอาชีพหรือคนงานในขณะทำงาน อันอาจจะรวมถึง เครื่องจักรกล อุปกรณ์ เครื่องมือ อากาศที่หายใจ แสงสว่าง ความสิ้นสะเทือน รั้งสี ความร้อน ความเย็น ก๊าซ ไอสาร ฝุ่น พุ่ม ละอองและสารเคมีอื่นๆ และยังรวมถึงเชื้อโรค และสัตว์ต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึง สภาพการทำงานที่ซ้ำซาก การเร่งรีบทำงาน การทำงานเป็นผลัดหมุนเวียนเรื่อยไป สัมพันธภาพระหว่างเพื่อนร่วมงาน ค่าตอบแทน และชั่วโมงการทำงานเป็นต้น ความไม่เหมาะสมของสิ่งแวดล้อมการทำงาน นับว่าเป็นปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อให้เกิดการประสบอันตราย จากการประกอบอาชีพ เช่นเดียวกัน

สิ่งแวดล้อมการทำงานที่อยู่ล้อมรอบตัวคนงานในขณะทำงานนั้น พอจะแบ่งเป็นหมวดหมู่ได้ 4 ประเภท คือ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ สิ่งแวดล้อมทางเคมี สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ สิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาสังคม ดังในรูปที่ 4

รูปที่ 4

คนงานและสิ่งแวดล้อมการทำงาน



1. สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ที่อยู่รอบๆ ตัวผู้ประกอบการอาชีพในขณะทำงานนั้นมีหลายชนิด เช่น เสียงดัง ความสั่นสะเทือน ความร้อน ความเย็น รังสีแสงสว่าง ความกดดันบรรยากาศ นอกจากนี้ยังรวมถึง เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ และบริเวณสถานที่ทำงาน

2. สิ่งแวดล้อมทางเคมี ที่ผู้ประกอบการอาชีพต้องเกี่ยวข้องกับนั้นก็คือนสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ หรือผลผลิต หรือของเสียที่ต้องกำจัดโดยทั่วไป สารเคมีดังกล่าวอาจจะอยู่ในรูปของก๊าซ ไอสาร ฝุ่น พุ่ม ควัน ละออง หรืออยู่ในรูปของเหลว เช่น สารตัวทำลาย กรด ต่าง เป็นต้น

3. สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ ของผู้ประกอบการอาชีพนั้นมีทั้งชนิดที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ตัวอย่างของชนิดที่มีชีวิต เช่น ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา พยาธิ และสัตว์อื่นๆ เช่น งู เป็นต้น สำหรับตัวอย่างของชนิดที่ไม่มีชีวิต เช่น ฝุ่น พืช ต่างๆ ซึ่งรวมถึง ฝุ่นไม้ ฝุ่นฝ้าย และฝุ่นเมล็ดพืชต่าง ๆ เป็นต้น

4. สิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาสังคม หรือบางครั้งเรียกว่า ปัจจัยทางจิตวิทยาสังคมในการทำงาน ซึ่งครอบคลุมถึงภาวะที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาสังคม และเศรษฐกิจในการทำงาน งานที่เร่งรัดต้องทำงานแข่งกับเวลา ภาวะของบุคคลที่ย้ายถิ่นจากชนบทมาอยู่ในเมืองกองทุนเงินทดแทน การทำงานเป็นผลัดหรือเป็นกะการทำงานล่วงเวลาการอยู่ หรือร่วมทำงานกับเพื่อนร่วมงานที่แปลกหน้า ค่าจ้างแรงงานที่ไม่เหมาะสม สัมพันธภาพระหว่างบุคคลในสถานที่ทำงาน การทำงานที่ซ้ำซาก การทำงานที่ไม่เหมาะสมกับความสามารถของร่างกายและจิตใจ การทำงานที่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและผลผลิต และภาวะที่คนต้องเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตแบบกองทุนเงินทดแทน เป็นต้น

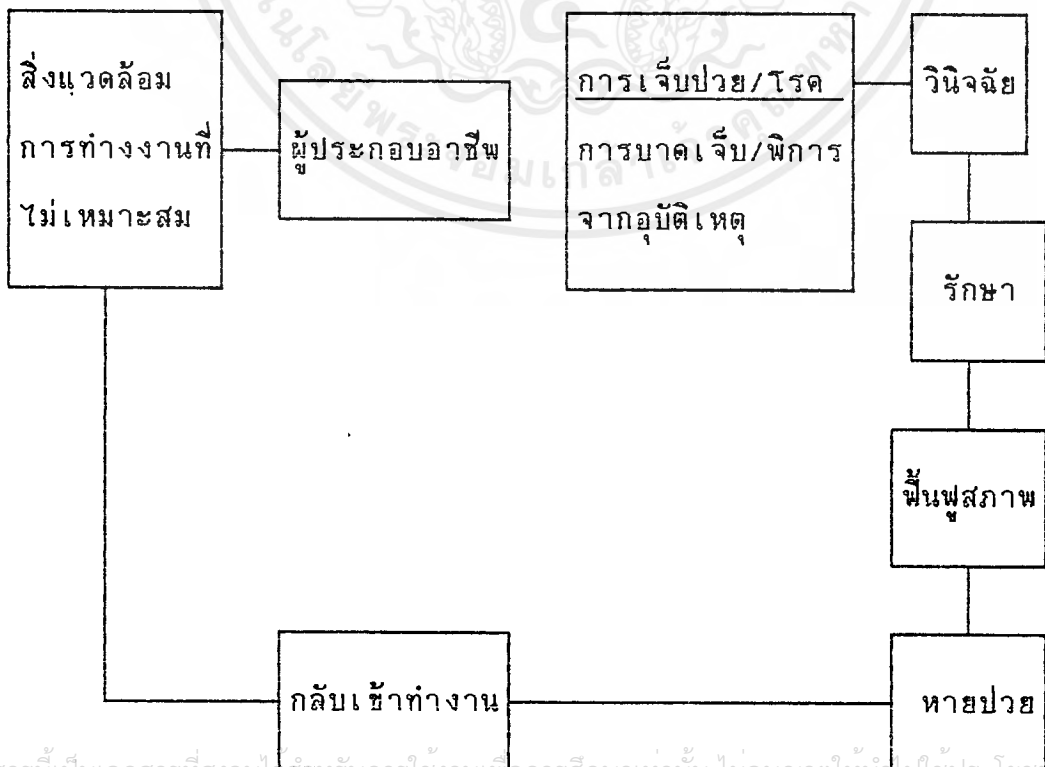
ลักษณะของการเกิดการประสพอันตรายจากการประกอบอาชีพนั้น จะสืบเนื่องมาจากการที่ผู้ประกอบการหรือคนงานต้องทำงาน หรือปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ใช้ชิ้นงานหรือ ผลผลิตออกมาซึ่งในการทำงานนั้นผู้ประกอบการจะอยู่ภายในแวดวงของสิ่งแวดล้อมการทำงาน และปัจจัยทั้งสองจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ดังนั้นถ้าหาก

ทั้งสองปัจจัยมีความเหมาะสมเข้าหากัน คือ ผู้ประกอบการมีทัศนคติที่ปลอดภัยมีความรู้ค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจ และปฏิบัติตนเหมาะสม และสิ่งแวดล้อมการทำงานมีความปกติและเหมาะสม ก็ย่อมเป็นที่แน่ใจว่าจะไม่มีภัยจากการประกอบอาชีพเกิดขึ้น แต่ในทางตรงกันข้าม หากปัจจัยหนึ่งปัจจัยใดหรือทั้งสองปัจจัยมีความบกพร่องหรือไม่เหมาะสม ก็อาจจะคาดหมายได้ว่า อาจมีการประสบอันตรายจากการประกอบอาชีพขึ้นได้ ซึ่งอาจจะเป็นผลทำให้ผู้ประกอบอาชีพเกิดเจ็บป่วย ด้วยโรคจากการทำงานหรือได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจากการทำงานได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเกิดการเจ็บป่วยหรือบาดเจ็บขึ้นคนงานนั้นอาจจะได้รับการตรวจวินิจฉัย การรักษาพยาบาลหรือการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมทางด้าน การแพทย์ให้หายได้แต่เมื่อบุคคลนั้นกลับเข้าทำงานในสภาพของสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสมเช่นเดิมอีก ในที่สุดบุคคลนั้นก็อาจจะได้รับอันตรายทำนองเดียวกับที่เคยเกิดขึ้นอีกไม่มีที่สิ้นสุด ดังแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1

วงจรปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมการทำงานและผู้ประกอบอาชีพ

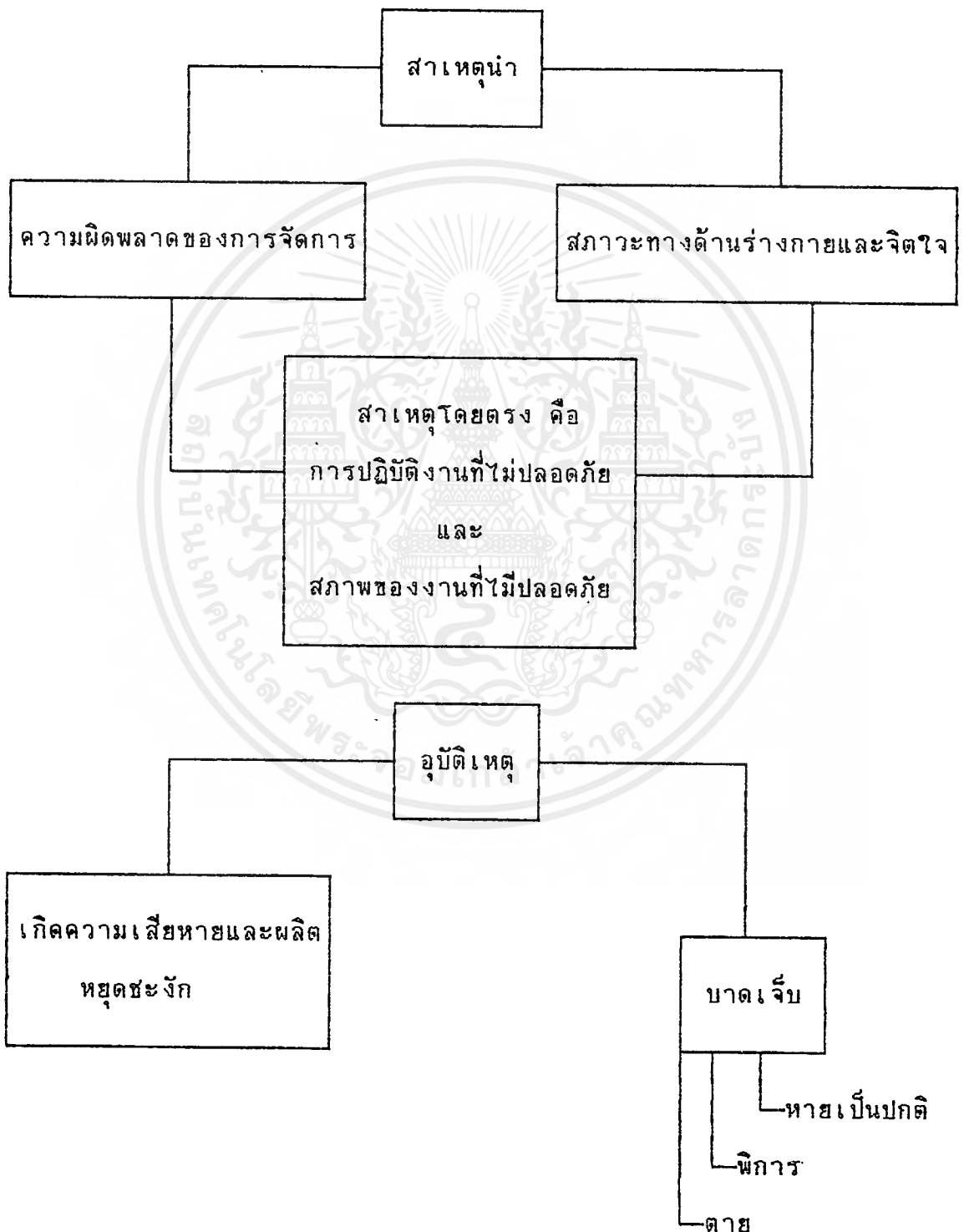


ข. อุบัติเหตุจากการทำงาน

1. การเกิดอุบัติเหตุ

ในการเกิดอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพนั้น จะเริ่มจากสาเหตุของอุบัติเหตุ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีสาเหตุมา อันเกิดจาก "ความผิดพลาดของการจัดการ" และ "สภาวะทางด้านร่างกายและจิตใจของคนงานที่ไม่เหมาะสม" แล้วก่อให้เกิดสิ่งแวดลอมการทำงานสาเหตุโดยตรง คือ "การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย" และ "สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย" ซึ่งอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้น อาจเป็นการพลัดตกหกล้ม การลื่นและไถลการถูกตี หรือถูกกระแทก การถูกหนีบหรือติดอยู่ระหว่างวัตถุ การระเบิด การถูกไฟไหม้ เป็นต้น และผลของอุบัติเหตุ นั้น อาจ "ทำให้เกิดความเสียหายของทรัพย์สิน และผลผลิตหยุดชะงัก" หรือ "คนงานได้รับบาดเจ็บที่รักษาให้หายเป็นปกติได้" "บางรายอาจพิการ" และ "บางรายอาจเสียชีวิต" ดังแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2
การเกิดอุบัติเหตุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สาเหตุของอุบัติเหตุ แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

(1) สาเหตุหน้าของการเกิดอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ

(2) สาเหตุโดยตรงของการเกิดอุบัติเหตุจากการประกอบ

อาชีพ

(1) สาเหตุหน้าของการเกิดอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ

(1.1) ความผิดพลาดของการจัดการเช่น

- ไม่มีการสอนหรืออบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย
- ไม่มีการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย
- ไม่มีการวางแผนและเตรียมงานด้านความปลอดภัยไว้
- ไม่มีการแก้ไขจุดอันตรายต่าง ๆ
- ไม่มีการจัดหาอุปกรณ์ความปลอดภัยให้ เป็นต้น

(1.2) สภาวะทางด้านจิตใจของคนงานไม่เหมาะสม เช่น

- ขาดความระมัดระวัง
- การทำงานของสมองไม่ประสานกัน
- มีทัศนคติไม่ถูกต้อง
- สมองมีปฏิกิริยาในการสั่งงานช้า
- ขาดความตั้งอกตั้งใจ
- อารมณ์อ่อนไหวง่ายและขึ้นโมโห
- เกิดความรู้สึกหวาดกลัว ขวัญอ่อน ตกใจง่าย เป็นต้น

(1.3) สภาวะทางด้านร่างกายของคนงานไม่เหมาะสม เช่น

- อ่อนเพลียมาก
- หุนหัน
- สายตาไม่ดี
- มีร่างกายไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ
- เป็นโรคหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุนำของการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวนั้นจะเป็นเหตุที่สำคัญที่จะโยงหรือนำไปสู่การเกิดสาเหตุโดยตรงของการเกิดอุบัติเหตุ

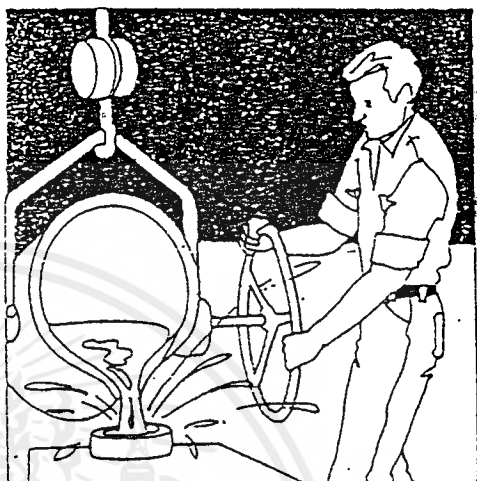
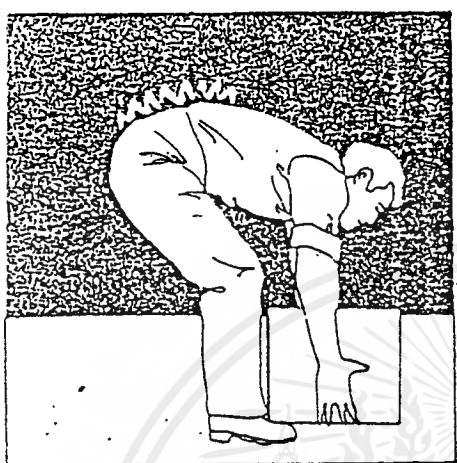
(2) สาเหตุโดยตรงของการเกิดอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ มีอยู่ 2 สาเหตุใหญ่ คือ การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัยของคนงานและสภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย

(2.1) การปฏิบัติที่ไม่ปลอดภัย เป็นการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของคนงาน ในขณะที่ทำงาน ซึ่งอาจจะให้เกิดอุบัติเหตุได้ จากสถิติของการเกิดอุบัติเหตุ พบว่าร้อยละ 88 ของอุบัติเหตุ เกิดขึ้นจากสาเหตุนี้ ตัวอย่างเช่น (ดูรูปที่ 5)

- การใช้เครื่องจักร เครื่องกล เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ โดยผลการหรือโดยไม่ได้รับมอบหมาย
- การทำงานเร็วเกินไปสมควรและใช้เครื่องในอัตราที่เร็วเกินไปกำหนด
- ถอดถอนอุปกรณ์ความปลอดภัยจากเครื่องโดยไม่มีเหตุอันสมควร
- ไม่ใส่ใจคำห้ามเตือนต่าง ๆ
- เล่นตลกคะนองในขณะที่ทำงาน
- ยืนทำงานในที่ที่ไม่ปลอดภัย
- ทำการยกหรือเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยท่าทางหรือวิธีการที่ไม่ปลอดภัย
- ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่จัดให้ เป็นต้น

ภาพที่ 5

การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย



(2.2) สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย เป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยที่ อยู่รอบ ๆ ตัวคนงานในขณะทำงาน ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ พบว่า ประมาณร้อยละ 10 ของอุบัติเหตุเกิดขึ้นเนื่องมาจากสาเหตุนี้ ตัวอย่างเช่น (ดูรูปที่ 6)

- ไม่มีครอบหรือเซฟการ์ดส่วนของเครื่องจักรหรือสิ่งอื่นใดที่เป็นอันตราย
- เครื่องจักรอาจมีครอบหรือเซฟการ์ดแต่ไม่เหมาะสม เช่น ไม่แข็งแรงหรือรูตะแกรงของเซฟการ์ดนั้นโตเกินไป
- เครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้อาจออกแบบไม่เหมาะสม
- สถานที่ทำงานสกปรก รกรุงรังการวางข้าวของไม่มีระเบียบ
- เกะกะมีสิ่งกีดขวางทางเดิน
- กองวัสดุอยู่สูงเกินไป และการขนวัสดุไม่ถูกวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สำนักงานจัดเก็บสำเนาไว้เพื่อการสืบค้นข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

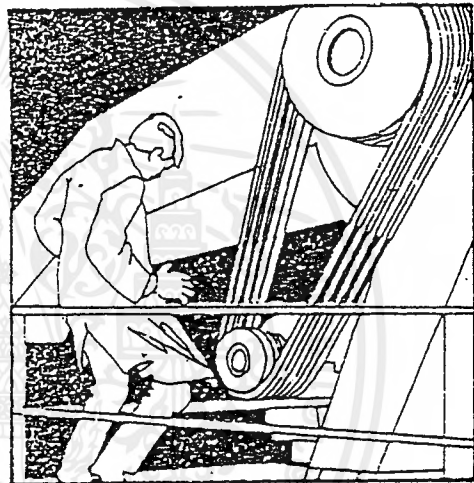
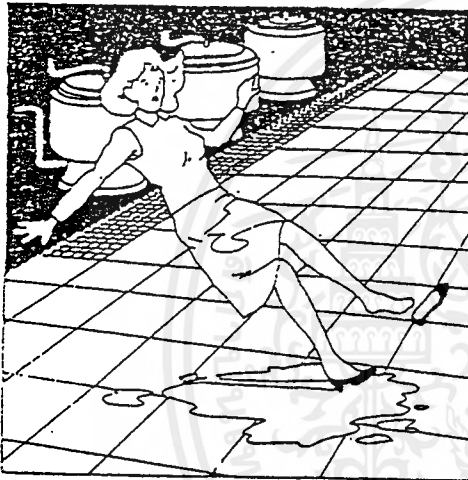
- แสงสว่างไม่เหมาะสม เช่น แสงอาจไม่เพียงพอ หรือแสงจ้า

เกินไป

- ไม่มีระบบการระบายและถ่ายเทอากาศที่เหมาะสม
- ไม่มีระบบเตือนภัยที่เหมาะสม เป็นต้น

รูปที่ 6

สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย



3. อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นประจำ

- อุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร
- อุบัติเหตุจากการเคลื่อนย้ายและกองวัสดุ
- อุบัติเหตุจากการพลัดตกจากที่สูงหรือหลุม
- อุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือต่าง ๆ
- อุบัติเหตุเกิดจากสารเคมี
- อุบัติเหตุเกิดจากกระบวนการผลิตที่ร้อน

ฯลฯ

ค. โรคจากการทำงาน

โรคจากการทำงาน หรือโรคจากการประกอบอาชีพหรือใน

เอกสารประกาศของกระทรวงมหาดไทยเรียกว่า วิชาโรคซึ่งเกิดขึ้นเกี่ยวเนื่องกับการทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝุ่นหิน สารตะกั่ว แอมกานีส พรอท ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ฯลฯ ปกติแล้วตัวเหตุทางเคมีอาจเข้าสู่ร่างกายได้โดยการสูดหายใจ การกินเข้าไปหรือการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง สำหรับอันตรายจะมากหรือน้อยนั้นโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับปริมาณที่คนได้รับเข้าสู่ร่างกาย

ข. ตัวเหตุทางกายภาพ เช่น เสียงดัง ความร้อน ความสั่นสะเทือน รังสีชนิดแตกตัว เป็นต้น

ค. ตัวเหตุทางชีวภาพ ได้แก่ ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา พยาธิ และรวมถึงฝุ่นเส้นใยพืชด้วย เช่น ฝุ่นฝ้าย ฝุ่นชานอ้อย เป็นต้น

2) คนที่ทำงาน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการได้รับตัวเหตุของโรคแล้วตอบสนองต่อตัวของโรคนั้น สิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวคนงานที่นับว่ามีอิทธิพลต่อการเกิดโรคมีหลายประการ เช่น

ก. สิ่งที่มีอิทธิพลทำให้คนงานนั้นไวต่อตัวเหตุของโรค เช่น กรรมพันธุ์ เชื้อชาติ และเพศ

ข. อายุ คนที่ยังเยาว์วัยย่อมล่อแหลมต่อการได้รับอันตรายจากตัวเหตุของโรคมากกว่าผู้ใหญ่ และคนในวัยหนุ่มสาว อาจจะมีความแข็งแรงและเหมาะสมกว่าคนที่สูงอายุในงานที่มีความร้อนสูง เป็นต้น

ค. พื้นฐานสุขภาพก่อนเข้าทำงาน เช่นคนงานบางคนเมื่อก่อนเข้าทำงานอาจจะมีโรคหรือความเจ็บป่วยแฝงเร้นอยู่ และเมื่อได้รับตัวเหตุของโรคบางชนิดเข้าไปด้วย ก็จะทำให้เกิดโรคได้เร็วขึ้นหรือมีความรุนแรงขึ้น เป็นต้น

ง. ภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล คนงานบางคนที่มีปัญหาทุพโภชนาการก็อาจล่อแหลมต่อการเกิดโรคบางชนิด ถ้าหากได้รับตัวเหตุของโรคบางชนิดเข้าไป

จ. พฤติกรรมในการทำงานของแต่ละบุคคล บางคนมีนิสัยมักง่ายไม่มีระเบียบ มีอนามัยส่วนบุคคลที่ไม่เหมาะสมในขณะทำงาน อาจเป็นสาเหตุให้ตัวเหตุของโรคเข้าสู่ร่างกายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. พื้นฐานการศึกษาของคนงาน บางคนมีพื้นฐานการศึกษาที่ไม่ดี ก็จะมีแนวโน้มทำให้เกิดการขาดความกระตือรือร้นในการป้องกันตัวเอง เป็นต้น

3) สภาพการทำงานและสภาพแวดล้อม เป็นองค์ประกอบที่จะกระตุ้นและส่งเสริมทั้งทางตรงและทางอ้อมที่จะทำให้เกิดโรคเกิดขึ้น และลดความรุนแรงลง ตัวอย่างเช่น

ก. ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ทำงาน ย่อมป้องกันมิให้ตัวเหตุของโรคแพร่กระจายไปสู่คนที่ทำงาน

ข. การระบายอากาศที่ดี ย่อมจะลดปริมาณความเข้มข้นของตัวเหตุของโรคแพร่กระจายไปสู่คนที่ทำงาน

ค. สถานที่ทำงาน หากมีเนื้อที่น้อยและแออัดคับแคบ อาจจะทำให้คนงานมีโอกาสดำเนินการรับต้นเหตุของโรคมามากขึ้น

2. ประเภทของโรคจากการทำงาน

การแบ่งประเภทของโรคจากการทำงานอาจแบ่งได้หลายแบบ เพื่อความเข้าใจง่ายในหน่วยนี้จะแบ่งประเภทของโรคออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

- 1) โรคปอดจากการทำงาน
- 2) โรคผิวหนังจากการทำงาน
- 3) โรคจากการทำงานที่เกิดจากตัวเหตุทางเคมี
- 4) โรคมะเร็งจากการทำงาน
- 5) โรคจากการทำงานที่เกิดจากตัวเหตุทางชีวภาพ
- 6) โรคจากการทำงานที่เกิดจากตัวเหตุทางกายภาพ

2.7.5. แนวทางในการป้องกันการประสบอันตราย

โดยหลักการ "ผู้ประกอบอาชีพ" หรือ "ผู้ใช้แรงงาน" ในฐานะที่เป็นผู้สร้างผลผลิตให้กับหน่วยงานหรือสถานประกอบการ จำเป็นต้องได้รับการคุ้มครองป้องกัน มิให้ได้รับอันตรายจากการทำงานและยังควรได้รับการส่งเสริมให้มีจิตสำนึกที่ปลอดภัยและมีสุขภาพอนามัยดี ไม่เจ็บป่วยหรือบาดเจ็บ นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้เมื่อเจ็บป่วยหรือบาดเจ็บจะต้องได้รับการรักษาพยาบาลให้หายเป็นปกติหรืออยู่ในสภาพที่ดีขึ้น สำหรับกรณีที่เกิดความพิการขึ้นจะต้องได้รับการฟื้นฟูสภาพจากการพิการ นั้น เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ไม่เป็นภาระต่อสังคม "สิ่งแวดล้อมการทำงาน" ก็เช่นเดียวกันจะต้องได้รับการตรวจตราอย่างสม่ำเสมอ เพื่อค้นหา และประเมินระดับของปัญหา ที่แฝงเร้นอยู่แล้วจะต้องจัดให้มี มาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจจะเกิดจากสิ่งแวดล้อมการทำงานนั้นอย่างเหมาะสมอีกด้วย

ในการแก้ไขและป้องกันปัญหาการประสบอันตรายจากการทำงานและส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานนั้น ในขั้นนี้เพื่อให้ทราบแนวทางกว้าง ๆ และหลักทั่วไปในการดำเนินงานจึงอาจกล่าวถึงแนวทางในการป้องกันทั้งในส่วนความรับผิดชอบของภาคราชการและสถานประกอบการทั้งหลายดังนี้

ก. ด้านกฎหมายความปลอดภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรมแรงงานควรจะได้มีการพิจารณาออกกฎหมาย หรือปรับปรุงกฎหมาย ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการคุ้มครองและสวัสดิการแรงงานให้เหมาะสมและมีขอบเขตที่กว้างขึ้น โดยควรจะได้มีการบังคับเกี่ยวกับการปรับปรุงสภาพการทำงาน และสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบการให้ปลอดภัยยิ่งขึ้น และการออกแบบ การสร้างการบำรุงรักษา การดูแล การทดสอบ และการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตทั้งหลายตลอดจนการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบทั้งของนายจ้างและลูกจ้างในด้านความปลอดภัย และกำหนดให้มีการจัดการฝึกอบรมแก่พนักงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ควรจะได้มีการกำหนดการให้บริการด้านสุขภาพอนามัยของลูกจ้างอย่างชัดเจน เช่น การปฐมพยาบาลบุคคล ด้านการแพทย์และพยาบาลอาชีวอนามัย การตรวจสุขภาพคนงานทั้งเมื่อเข้าทำงาน การตรวจเป็นระยะ และการตรวจประจำปีทั้งนี้เพื่อค้นหาพยาธิสภาพของโรคและความผิดปกติของคนงานที่อาจมีสาเหตุมาจากการทำงาน

ข. ด้านการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทาง

ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ควรจะได้มีการศึกษาและกำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัยไว้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปลอดภัย อาจจะเป็นมาตรฐานที่เป็นทางการ กึ่งทางการหรือไม่เป็นทางการในด้านต่างๆ ขึ้นเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นแนวปฏิบัติในด้านความปลอดภัย ซึ่งอาจจะเป็นมาตรฐานในการผลิตเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม การปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย สันและสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การปฏิบัติเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของแรงงาน เป็นต้น

ค. ด้านการตรวจความปลอดภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะได้จัดให้มีเจ้าหน้าที่เพื่อทำการตรวจด้านความปลอดภัยในการทำงานตามที่ระบุไว้ในกฎหมายอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อเป็นการบังคับนายจ้างหรือเจ้าของสถานประกอบการให้ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย ซึ่งมาตรการนี้จะเป็มาตรการที่สำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยในการกระตุ้นให้นายจ้างได้รับผิดชอบต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของแรงงานได้ทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามเจ้าหน้าที่ตรวจความปลอดภัยในการทำงานเหล่านี้ควรจะได้ปฏิบัติหน้าที่ในการให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการในการปรับปรุงแก้ไขสมรรถภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงานควบคู่ไปด้วย

ง. ด้านการศึกษาวิจัยความปลอดภัย จะเน้นหนักด้านการพัฒนาทางด้านวิชาการ เพื่อให้มีการประสานสอดคล้องกับกฎหมายความปลอดภัย ตลอดจนการปรับปรุงให้เหมาะสมตลอดเวลาอีกด้วย ทั้งนี้จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าและวิจัยด้านความปลอดภัยทุกสาขา เช่น

1) ด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ควรจะได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสมบัติและลักษณะของวัตถุที่เป็นอันตรายและสารพิษทั้งหลายเกี่ยวกับระบบเซฟการ์ดของเครื่องจักรกลทั้งหลาย การศึกษาและทดสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการหายใจ ค้นหาวิธีการป้องกันการระเบิดของก๊าซและฝุ่นละออง การศึกษาด้านการจัดสถานที่ทำงานและอุปกรณ์ โต๊ะ เก้าอี้ ให้เหมาะสมกับขนาดของร่างกายของแรงงานและสภาวะทางด้านจิตใจด้วย ตลอดจนการค้นคว้าระบบการระบายอากาศที่เหมาะสม เป็นต้น

2) ด้านเวชศาสตร์อุตสาหกรรม ควรจะได้มุ่งค้นคว้าเพื่อศึกษา

ผลกระทบของสภาพหรือสิ่งแวดล้อมการทำงาน เช่น ความร้อนเสียงดัง ความสั่น ไม่สว่างเกินไป ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อน ความกดดัน รั้งสี สารพิษ ที่มีต่อสรีรร่างกายและการเกิพยาธสภาพ ตลอดจนสภาวะที่อาจจะช่วยในการเกิดอุบัติเหตุด้วย ทั้งนี้ควรจะได้ศึกษาวิธีการในการค้นปัญหา และวิธีการรักษาพยาบาล

3) ด้านจิตวิทยาสังคม ควรจะได้มุ่งค้นคว้าถึงปัจจัยทางด้านจิตวิทยา และสังคมที่จะเป็นตัวเหตุนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการป้องกัน

4) ด้านสถิติการประสบอันตราย ควรจะได้ศึกษาและวิจัยเพื่อค้นหาชนิดและประเภทของกา รประสบอันตรายจำนวนการประสบอันตรายประเภทของบุคคลที่จะประสบอันตรายกิจกรรมที่ทำให้เกิดการประสบอันตรายและสาเหตุหรือสิ่งที่ทำให้เกิดการประสบอันตราย ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาเหล่านี้จะช่วยนำไปสู่การแก้ไขและป้องกันในอนาคต

จ. ด้านการศึกษา สถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน ควรจะได้มีการบรรจุวิชาการด้านความปลอดภัยไว้ในหลักสูตรของนักศึกษาสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการปูพื้นฐานและปลูกฝังทัศนคติที่ปลอดภัยให้เกิดขึ้นก่อนออกไปสู่ตลาดแรงงาน นักศึกษาที่ควรจะได้ศึกษาหลักสูตรความปลอดภัยอาจจะประกอบไปด้วยนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การศึกษา พยาบาลศาสตร์และแพทยศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนช่างกลและนักเรียนฝึกอาชีพต่าง ๆ ก็ควรจะได้ศึกษาด้วย

ฉ. ด้านการฝึกอบรมความปลอดภัย ในสถานประกอบการ ควรจัดให้มีการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยแก่บุคคลที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการทุกระดับ เช่น นายจ้าง ผู้จัดการ หัวหน้างานและคนงาน ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในด้านการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น และให้มีจิตสำนึกที่ปลอดภัยตลอดจนมีทัศนคติที่ดีต่องานด้านความปลอดภัย

ช. ด้านการสร้างเสริมทัศนคติความปลอดภัย ในทุกหน่วยงานไม่ว่าจะเป็นสถานประกอบการ สาณที่ราชการ รัฐวิสาหกิจ และบริษัทเอกชนควรจะได้มีการจัดให้มีการรณรงค์เพื่อการสร้างเสริมทัศนคติให้บุคคลทุกคนมี "จิตสำนึกที่

เอกลัษณ์" ซึ่งมีกลวิธีในการดำเนินงานมากมายทั้งนี้จะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องการดำเนินการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ. ด้านการประกันการประสบอันตราย หน่วยงานหรือสถาบันด้านการประกันการประสบอันตราย ควรจะได้มีส่วนร่วมในการส่งเสริมให้มีการป้องกันอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน โดยใช้มาตรการต่าง ๆ รวมทั้งการลดอัตราพรีเมียม การประกันสำหรับโรงงานที่มีมาตรการความปลอดภัยเป็นอย่างดี และสถาบันดังกล่าวควรจะได้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยงานด้านความปลอดภัยในการทำงานอย่างเต็มที่

ฅ. ด้านการจัดมาตรการความปลอดภัยในสถานประกอบการสถานประกอบการทุกแห่งควรจะได้มีมาตรการด้านความปลอดภัยขึ้นเพื่อให้ถือปฏิบัติโดยอาจจะมีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย และคณะกรรมการความปลอดภัยขึ้น และมีการกำหนดข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยต่างๆ ตลอดจนมีโครงการความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง (ศึกษารายละเอียดในหน่วยที่ 2)

ฉ. ด้านการปรับปรุงสภาพการทำงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เป็นสิ่งที่สถานประกอบการควรเป็นผู้ดำเนินการอย่างจริงจัง โดยมุ่งปรับสภาพที่ทำงานให้สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย ถูกสุขลักษณะและปลอดภัยตลอดจนมุ่งปรับปรุงสวัสดิการให้ดีขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้แรงงานจะได้มีชีวิตการทำงานและชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

2.8 ความปลอดภัยในโรงงาน

2.8.1 ความนำ

การเรียนการสอนทางด้านเทคนิคและอาชีวศึกษาในประเทศไทย ได้เริ่มพัฒนากันอย่างจริงจังเมื่อหลังสงครามโลกครั้งที่สองนี้เอง จวบจนปัจจุบันได้มีสถานศึกษาเทคนิคอาชีวระดับมัธยมศึกษา ภายใต้งานดำเนินการของภาครัฐบาลและเอกชน

การสอนทางด้านเทคนิคอาชีวศึกษา สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม จำเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า อย่างไรก็ตามหากต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ในรูปแบบอื่น กรุณาติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากฝ่ายเอกสาร

คล้ายสภาพการณ์มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ทักษะขบวนการปฏิบัติงาน หลักการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือ การบำรุงรักษา การวางแผนโรงฝึกงาน การป้องกันอุบัติเหตุและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากประวัติการดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่ามีปัญหาสำคัญอยู่ประการหนึ่งได้ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อร่างกาย ชีวิต และทรัพย์สิน นั่นคือ ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในขณะปฏิบัติงานของนักศึกษา และจากผลการวิจัยของผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศพบว่า 82% ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน โดยเกิดจากผลรวมของความประมาทและสภาพแวดล้อม 3% เกิดจากเครื่องจักรโดยตรง และ 15% เกิดจากผลรวมของเครื่องจักรและความประมาทของตน

ความสูญเสียเมื่อเกิดอุบัติเหตุในโรงฝึกงานสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. เครื่องจักร ตัวอาคาร และทรัพย์สินเสียหาย
2. ผู้ปฏิบัติงานบาดเจ็บ พิการ หรือเสียชีวิต
3. เกิดความสูญเสียเปล่าทางการศึกษา
4. เสียค่ารักษาพยาบาล
5. เสียเวลาการฝึกงานของผู้บาดเจ็บ ผู้อื่นซึ่งอาจรู้หรือเห็นหรือช่วยนำผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาล
6. สำหรับอาจารย์ผู้ควบคุม ต้องช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ สอบสวนสาเหตุ และเตรียมรายงาน การเกิดอุบัติเหตุต่อผู้บังคับบัญชา
7. เสียขวัญและกำลังใจในการทำงานของผู้ประสบเหตุ

จากผลการวิเคราะห์ของนักวิชาการทำให้เราได้ทราบถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุว่า สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์โดยตรง และเนื่องจากความบกพร่องของสิ่งอื่น ๆ ซึ่งนอกเหนือจากการกระทำของมนุษย์โดยตรงเมื่อได้ทราบสาเหตุแล้วสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องหามาตรการการป้องกัน สำหรับอุบัติเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์โดยตรงเราสามารถแก้ไขได้ โดยให้ความรู้ ในเรื่อง การปฏิบัติงานที่ปลอดภัย การวางแผนระเบียบ ข้อบังคับ เพื่อให้นักศึกษาปฏิบัติตาม ฯลฯ ส่วนอุบัติเหตุจากความบกพร่องอื่น ๆ นั้น ได้แก่ ความบกพร่องของสภาพทางกายภาพในโรงฝึกงาน ควรจะติดตามซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพที่ดีเสมอ

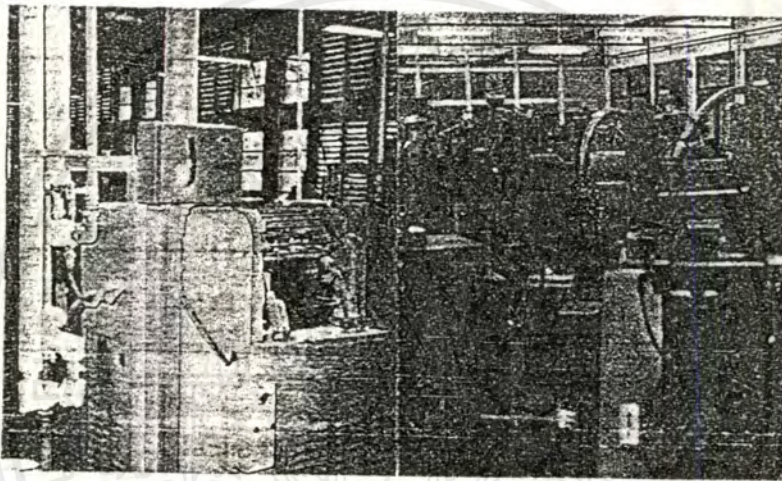
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 สภาพภายในของโรงฝึกงานกับการเกิดอุบัติเหตุ

สภาพแวดล้อมหรือสภาพภายในของโรงฝึกงาน ประกอบด้วย ลักษณะการวางผังโรงฝึกงาน อากาศ แสงสว่าง เสียง และอุณหภูมิ ลักษณะของสภาพภายในที่เหมาะสมจะช่วยลด และป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นได้

ภาพที่ 7

ลักษณะภายในของโรงฝึกงาน



ลักษณะของสภาพภายในที่เหมาะสมจะช่วยลด และป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นได้

ก. ผังโรงฝึกงานกับการเกิดอุบัติเหตุ

การวางผังโรงฝึกงานที่บกพร่อง ย่อมจะก่อให้เกิดอันตรายได้มาก และอาจช่วยเสริมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นให้ขยายตัว ออกไปอีก ตัวอย่างการเกิดอุบัติเหตุ เนื่องมาจากผังโรงฝึกงานที่บกพร่อง มีดังนี้

ตารางที่ 6

แสดงตัวอย่างการเกิดอุบัติเหตุเนื่องมาจากการวางผังโรงฝึกงานที่บกพร่อง

1. การยกวัสดุ		
2. เครื่องจักรกล		
3. หกล้ม ตกจากที่สูง	จำนวนอุบัติเหตุ ต่อปี	จำนวน
4. วัสดุตกใส่	ตามสาเหตุ (หน่วย 1,000 คน)	
5. การใช้เครื่องมือ		
6. การเดินสะดุด		

0 10 20 30 40 50

ข. การระบายอากาศกับการเกิดอุบัติเหตุ

ตามปกติคนเราต้องการอากาศสำหรับหายใจวันละ 30 ปอนด์ หรือ 17.5 ลบ.ฟุต ต่อ ชม. ซึ่งในอากาศจะมีส่วนผสมของไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21% คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03% แก๊สเฉื่อยและฝุ่นละออง 0.97% ถ้าเราหายใจเอาอากาศที่มีออกซิเจนต่ำกว่า 20% จะรู้สึกอึดอัดและถ้ามีออกซิเจนต่ำกว่า 14% จะทำให้เสียชีวิตได้ หากในอากาศที่มีส่วนผสมของแก๊สพิษชนิดต่างๆ อยู่มากกว่าปกติจะเกิดอันตรายต่อร่างกายดังนี้

1. คาร์บอนมอนอกไซด์ ถ้ามีมากถึง 0.05% จะทำให้การนำ

ออกซิเจนของเม็ดเลือดลดลง 50% คนจะตายเพราะขาดออกซิเจนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คาร์บอนไดออกไซด์ ถ้ามี 4.5-5% จะทำให้หายใจลำบาก
อาจหมดสติ ถ้ามี 7.9% ร่างกายจะทนไม่ไหว (ถึงจุดอันตราย)
3. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ค่า TLV (Threshold Limit Value)
คือค่าที่คนจะทนได้โดยไม่เกิดอันตราย เมื่อได้รับสารนั้นวันละ 8 ชม. สัปดาห์ละ
5 วันเป็นเกณฑ์ เท่ากับ 5 ในล้านส่วน ถ้ามีมากกว่านี้จะทำให้เยื่อจมูกอักเสบ
ถุงลมในปอดโป่งพอง
4. ไอร์ระเหยของตะกั่ว ค่า อุบัติเหตุ TLV เท่ากับ 0.15 มิลลิ
กรัม/ม.³ ถ้ามีมากกว่านี้จะทำให้เป็นโรคโลหิตจาง และเป็นอัมพาตจากสาร
ตะกั่วเป็นพิษ
5. ฝุ่นละอองของหินทราย ซีเมนต์ สีปน ถ้าได้รับมากๆ และ
นาน ๆ จะทำให้ปอดเกิดพังพืด หมดสภาพในการทำงาน
 - ค. แสงสว่างกับการเกิดอุบัติเหตุ

แสงสว่างเป็นปัจจัยที่ช่วยให้มองเห็นประมาณ 15-25% ของอุบัติเหตุ
ทั้งหมดในงานอุตสาหกรรม มีสาเหตุจากการให้แสงสว่างไม่เพียงพอถ้าโรงงาน
มีแสงสว่างไม่เพียงพอ จะก่อให้เกิดอันตรายดังนี้

 1. ผู้เรียนขาดความตั้งใจในการทำงาน
 2. หมดความสนใจในงาน ซึ่งเป็นต้นเหตุของความประมาทและ
เสียวินัยในการทำงาน
 3. ได้ผลงานที่ขาดความประณีต ด้อยคุณภาพ มีการสูญเสียของ
วัสดุอุปกรณ์มากเกินความจำเป็นรวมทั้งอาจทำให้เครื่องจักร และเครื่องมือเสียหาย
ได้เช่นกัน
 4. เสียสายตา
 5. เกิดอาการทางประสาท
 6. ช่วยส่งเสริมให้เกิดอุบัติเหตุในขณะที่ปฏิบัติงานได้มาก- ง. เสี่ยงกับการเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับซึ่งเกิดจากการสืบเสาะในสภาพแวดล้อมโดย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วไป เราจะต้องพบกับพลังงานรูปนี้อยู่เสมอ ปัจจัยของเสียงที่ก่อให้เกิดอันตราย ประกอบด้วย

1. ความถี่ของเสียง
2. ความดังของเสียง
3. ระยะเวลาของการรับเสียง

ลักษณะและคุณภาพของเสียง

1. อันตรายที่เกิดจากความดังและความถี่ของเสียงช่วงต่าง ๆ

1.1 เสียงดังเกิน 85 เดซิเบล ความถี่ 2000-5000 เฮิรตซ์ มีอันตรายทุกความถี่

1.2 เสียงดังระหว่าง 85-89 เดซิเบล ความถี่ 3000 เฮิรตซ์ มีอันตรายมาก

1.3 เสียงดังระหว่าง 98-99 เดซิเบล ความถี่ 600-4800 เฮิรตซ์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียการได้ยินสูงมาก

2. อันตรายที่เกิดจากความดังและช่วงเวลากการได้ยิน ความดังและความถี่เท่ากัน การได้รับเสียงเป็นระยะเวลาต่อเนื่องนานกว่าจะเกิดอันตรายได้มากกว่า ดังนี้

ตารางที่ 7

ตารางแสดงความดังสูงสุดที่รับฟังได้ต่อช่วงเวลาการได้ยิน

จำนวนชั่วโมงที่รับเสียง	ความดังสูงสุดที่ปลอดภัยของเสียง (เดซิเบล สเกล เอ)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	107
45 นาที	107
30 นาที	110
15 นาที	115

3. อันตรายที่เกิดจากลักษณะของคุณภาพของเสียง

จากการทดลองของกองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่าเสียงที่ดังสาม่เสมอ เช่น เสียงมอเตอร์, เครื่องจักรจะได้รับความรำคาญน้อยกว่าเสียงที่เป็นจังหวะจากการกระทบของเครื่องตัด หรือปั๊มโลหะ

4. เสียงทำให้เกิดผลกระทบอะไรบ้าง

4.1 ผลกระทบทางร่างกาย ทำให้หูตึง หูหนวก โรคหัวใจ

โรคประสาท ระบบกล้ามเนื้อ และระบบย่อยอาหารทำงานน้อยลง

4.2 ผลกระทบทางอารมณ์จะทำให้กลายเป็นคนขี้รำคาญ

เพื่อน่ายเร็ว หงุดหงิด เจ้าอารมณ์ จนเฉียวไม่ควรแก่เหตุ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลกระทบต่องานที่ทำอยู่ ทำให้งานบกพร่องหรือผลิตผลจากการสื่อสาร ผลงานขาดความปราณีต เกีย่งตรง

2.8.5 อุณหภูมิกับการเกิดอุบัติเหตุ

อุณหภูมิรอบ ๆ ตัวเราที่ทำให้รู้สึกว่ายสบายตัว (สำหรับคนไทย) ประมาณ 20-30 °C. โดยสัมพันธ์กับความเร็วของลม 1 ฟุต/วินาที และความชื้นสัมพัทธ์ 50-50 % อุณหภูมิที่ร้อน หรือหนาวเกินไปย่อมทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของคนลดลง ผลกระทบจากอุณหภูมิต่อร่างกายดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิที่ร้อนเกินไป จะทำให้เกิดอาการปวดหัว ตาลาย เบื่ออาหาร หัวใจเต้นเร็ว สับสน เหงื่อซึม ชนเขียวและมีอาการทางประสาท
2. อุณหภูมิที่หนาวเกินไป จะทำให้รู้สึกไม่สบายตัว เพราะร่างกายต้องนำพลังงานบางส่วนไปต่อสู้กับความหนาว ปรับอุณหภูมิร่างกายให้สมดุลย์ และเป็นผลเสียต่องานทำเนื่องจากขาดสมาธิและอาการสั่นสะเทือน
3. อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันจะทำให้เกิดอาการไอ จิบไข้ หรือไม่สบายในขณะที่ทำงาน

2.9 การตรวจสอบความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

2.9.1 ความน่า

ปัจจุบันนี้ โรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีผู้ประสบอุบัติเหตุถึงขั้นพิการและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก จึงเป็นที่สังเกตว่า มาตรการรักษาความปลอดภัยในโรงงานยังไม่ดีพอหรือยังใช้การไม่ได้ผล เท่าที่ควร สาเหตุสำคัญประการหนึ่งมาจากความไม่เอาใจใส่ดูแลเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัวของนายทุน หรือผู้บริหารโรงงานบางแห่งที่มุ่งแต่ผลกำไรโดยการทำงานผลิตเร็วเข้าไว้ และไม่คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน

อีกสาเหตุหนึ่งซึ่งน่าจะน่าเฝ้าระวังเป็นพิเศษคือการนำเอกสารที่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้บุคคลอื่นนำเอกสารเหล่านี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต แม้ว่าการนำเอกสารเหล่านี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตนั้นเป็นเรื่องที่ผิดกฎหมาย แต่ก็ยังพบว่ามีการนำเอกสารเหล่านี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตอยู่ทุกแห่ง

มาพิจารณา คือ ช่างอุตสาหกรรมสาขาต่าง ๆ ที่ผลิตโดยสถานศึกษาและประกอบอาชีพอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมไม่ได้รับการฝึกเกี่ยวกับเจตคติในการทำงาน ด้านความปลอดภัยมาจากสถานศึกษา จึงขาดระเบียบวินัยในการทำงานและไม่เข้าใจหลักความปลอดภัยในการทำงานที่ถูกต้อง เป็นเหตุได้ให้รับอุบัติเหตุบ่อยครั้งในโรงงาน ดังนั้น สถานศึกษาที่ผลิตช่างอุตสาหกรรมจึงควรจะเห็นความสำคัญของความปลอดภัยในการทำงานเป็นวิชาบังคับลงในหลักสูตรของทุกสาขาวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสเตรียมตัวด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงงาน นอกเหนือจากการประกอบอาชีพที่ตนมีความรู้ความชำนาญ ก็จะช่วยลดสถิติการได้รับอุบัติเหตุของพนักงานในโรงงานลงได้

ในบทนี้จะกล่าวถึงความปลอดภัยในการฝึกช่างอุตสาหกรรมเฉพาะด้านของสถานศึกษาในสาขาต่อไปนี้

1. ช่างกลโรงงาน
2. ช่างกลโลหะ (ช่างเชื่อม)
3. ช่างยนต์
4. ช่างไฟฟ้า
5. ช่างอิเล็กทรอนิกส์
6. ช่างก่อสร้าง

ตารางที่ 8

ผู้ประสบอันตรายที่วินิจฉัยแล้วมีสิทธิได้รับเงิน จํานนตามลักษณะของการประสบ
อันตราย และความร้ายแรงทั่วราชอาณาจักร ปี 2533

ลักษณะของการประสบ อันตราย	ประเภทความร้ายแรง					
	รวม	ตาย	ทุพ พล ภาพ	สูญเสีย อวัยวะ	ทำงานไม่ได้ ชั่วคราว	
					หยุดงาน เกิน3วัน	หยุดงาน ไม่เกิน 3 วัน
รวม	79,787	634	32	1,504	30,338	42,279
ศกจากที่สูง	2,031	48	6	15	1,145	816
หกล้ม ลื่นล้ม	1,708	5	-	4	756	943
อาคารหรือสิ่งก่อสร้างพังทับ	240	12	2	7	115	104
วัตถุหรือสิ่งของพังทลายหรือ หล่นทับ	11,445	42	2	255	5,409	5,737
วัตถุหรือสิ่งของกระแทก หรือชน	12,567	20	1	453	5,874	6,219
วัตถุหรือสิ่งของตัดหรือบาด หรือทิ่มแทง	19,546	2	4	431	7,412	11,697
วัตถุหรือสิ่งของกระเด็นเข้า ตา	11,234	-	-	27	1,112	10,095

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ผู้ประสบอันตรายที่วินิจฉัยแล้วมีสิทธิได้รับเงิน จําแนกตามลักษณะของการประสบ
อันตราย และความร้ายแรงทั่วราชอาณาจักร ปี 2533

ลักษณะของการประสบ อันตราย	ประเภทความร้ายแรง					
	รวม	ตาย	ทุพ พล ภาพ	สูญเสีย อวัยวะ	ทำงานไม่ได้ ชั่วคราว	
					หยุดงาน เกิน3วัน	หยุดงาน ไม่เกิน 3 วัน
ชกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก	2,829	2	-	7	848	1,972
อาการเจ็บป่วยเนื่องจาก การทำงาน	1,228	-	3	3	458	1,972
อุบัติเหตุจากยานพาหนะ	3,095	284	-	56	1,818	934
จมน้ำ	54	49	1	-	3	2
วัตถุหรือสิ่งของระเบิด	414	16	11	4	390	303
ไฟฟ้าช็อต	703	55	-	10	375	302
ผลจากความร้อนสูง	215	-	-	-	19	112
สัมผัสของร้อน	1,387	6	-	9	701	671
ผลจากความเย็นรวมทั้งการ สัมผัสของเย็น	30	-	-	-	5	25
สัมผัสสิ่งมีพิษ สารเคมี	2,951	1	-	2	500	2,448

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ผู้ประสบอันตรายที่วินิจฉัยแล้วมีสิทธิได้รับเงิน จํานกตามลักษณะของการประสบ
อันตราย และความร้ายแรงที่วราชอาณาจักร ปี 2533

ลักษณะของการประสบ อันตราย	ประเภทความร้ายแรง					
	รวม	ตาย	ทุพ พล ภาพ	สูญเสีย อวัยวะ	ทำงานไม่ได้	
					หยุดงาน เกิน3วัน	หยุดงาน ไม่เกิน 3 วัน
สัมผัสรังสี	37	-	-	-	2	85
อันตรายจากแสง	995	-	-	-	65	391
อันตรายจากเสียง	50	-	-	-	8	41
ถูกทำร้ายร่างกาย	8	11	1	2	46	20
ถูกสัตว์ทำร้าย	215	-	-	2	48	156
โรคเนื่องจากการทำงาน	85	2	-	2	27	54
อื่น ๆ	2,240	63	-	20	823	1,334

ที่มา : กองวิชาการและวางแผนงาน กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ.2534

2.9.2 ความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างกลโรงงาน

ในโรงฝึกงานช่างกลโรงงานนั้น การทำงานกับเครื่องจักรต่าง ๆ จะหลีกเลี่ยงไม่ได้เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นกับตัวบุคคล เพราะยิ่งเครื่องจักรมีความเร็วและมีประสิทธิภาพในการผลิตสูงเท่าใด อุบัติเหตุก็มีมากด้วยเช่นกัน อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเกิดจากความประมาท การขาดวินัยและการไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษา จึงจำเป็นต้องมีครูผู้ควบคุมจะต้องดูแลเอาใจใส่อย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้นักศึกษาได้รับอุบัติเหตุในขณะที่ทำงานกับเครื่องจักรต่าง ๆ

ลักษณะของเครื่องจักรที่ทำให้นักศึกษาได้รับอุบัติเหตุแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. เครื่องส่งถ่ายกำลัง ได้แก่ เพลาสายพาน โซ่ กระเดื่อง เฟือง พูลเล่ เกียร์ เป็นต้น อันตรายที่เกิดกับนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะของการถูกชน กระแทก หนีบ รังเข้าไปทำให้สูญเสียอวัยวะ เช่น มีเท้า แขน ขา ใบหน้า ศีรษะ ผีวหนัง เป็นต้น ทำให้นักศึกษาพิการหรือเสียชีวิตได้
2. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องไส เครื่องเจาะ เครื่องเจียร เป็นต้น ลักษณะอันตรายอยู่ในรูปของอุบัติเหตุที่เกิดแก่ นิ้วมือ แขน เท้า ใบหน้า ลำตัว ศีรษะ และผีวหนัง และมักจะเกิดแก่นักศึกษาที่ทำงานกับเครื่องจักรนั้นโดยตรง

ในสถานศึกษาที่เปิดสอนด้านอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมนั้น ได้แบ่งกฎความปลอดภัยในการทำงานของช่างกลโรงงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความปลอดภัยทั่วไปในโรงฝึกงาน
 2. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเครื่องจักร
1. ความปลอดภัยทั่วไปในโรงฝึกงานช่างกลโรงงาน
 - 1) ต้องเชื่อฟัง หรือปฏิบัติตามคำสั่งของครูผู้ควบคุมโรงฝึกงานโดยเคร่งครัด
 - 2) ขณะปฏิบัติงานจะต้องถอดสร้อยคอ เนคไท นาฬิกา แหวน หรือกำไลข้อมือต่าง ๆ หรือเสื้อแขนยาวออก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายขณะทำงานกับเครื่องจักรกลต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ต้องใส่แว่นตาป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา เมื่อทำงานกับเครื่องจักร

4) ควรใส่ถุงมือ เมื่อทำงานขนย้ายโลหะแผ่น และชิ้นงานหนักขอเป็น
เหลี่ยมคม

5) อย่าใส่รองเท้าผ้าใบ อาจจะไม่ปลอดภัยเท่าที่ควรเพราะเหล็กมีคม
เหล็กมีน้ำหนักมาก อาจจะตกลงมาทับหรือตำเท้าที่สวมรองเท้าผ้าใบนั้นอยู่ ควร
ใส่รองเท้าหนังเพื่อความปลอดภัย

6) อย่าสวมเสื้อแขนยาวในขณะที่ปฏิบัติงาน เพื่อแขนเสื้ออาจจะเข้าไปติดอยู่
ในเครื่องจักรส่วนที่หมุนได้ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตราย

7) อย่างทั้งเศษเหล็กไว้ตามพื้นโรงงาน เพราะจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเดินไป
สะดุดหรือเหยียบทำให้ล้มล้ม ได้รับอันตรายได้

8) อย่ายกชิ้นงาน หรืออุปกรณ์เครื่องจักรที่มีน้ำหนักมากเพียงคนเดียวเพราะ
จะทำให้ปวดกล้ามเนื้อที่หลังหรืออาจหล่นลงมาทับเท้าหรือหนีบมือจนได้รับอันตรายได้
ควรให้เพื่อนร่วมงานมาช่วยยกด้วย

9) อย่าทำน้ำมันหรือจารบีหกลงบนพื้นโรงงาน ผู้ปฏิบัติงานจะเหยียบลื่นและ
ล้มได้รับอันตราย หากมีน้ำมันหรือจารบีเลอะพื้น ต้องรีบทำความสะอาดโดยเร็ว

10) อย่าพยายามใช้มือเปล่าจับ หรือดึงเศษโลหะที่แหลมคมออกจากชิ้นงาน
ที่กลิ้งหรือเจาะไว้ เพราะจะทำให้บาดเจ็บได้รับอันตรายควรใช้แปลงหรือ
อุปกรณ์ดึงออก

11) อย่าจับต้องเครื่องจักรใด ๆ ถ้าไม่รู้การทำงานของเครื่องนั้นและ
ห้ามเดิมเครื่องก่อนได้รับอนุญาตจากครูผู้สอน

12) อย่าวางของเกะกะไว้ตรงทางเดินระหว่างเครื่องจักรในโรงงาน จะ
ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงานและอาจทำให้ได้รับอุบัติเหตุ

13) อย่าเอามือไปจับต้องชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่กำลังหมุนอยู่ เช่น
หัวเครื่องกลึง เพลาเครื่องเจาะ เป็นต้น

14) ขณะปฏิบัติงานหรืออยู่ในโรงงานห้ามวิ่งเล่นหรือหยอกล้อกันเป็นอันขาด

เพราะจะทำให้ได้รับอันตรายจากเครื่องจักรที่กำลังทำงานอยู่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและฝึกอบรมเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักร

1. ความปลอดภัยในการทำงานบนโต๊ะปฏิบัติงาน

อันตรายที่เกิดกับการทำงานบนโต๊ะมักเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องมือต่างๆ โดยประมาท รวมทั้งไม่ระมัดระวังและไม่ใช้เครื่องมือให้ถูกต้อง อันตรายที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปเกิดมาจากการใช้เครื่องบางอย่างโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น การเอาไขควงไปเป็นสเก็ดสำหรับสเก็ดเหล็ก หรือการใช้ประแจเลื่อนแทนหมอนเป็นต้น นอกจากนี้ไม่ควรเอาเครื่องมือที่แหลมคมใส่ไว้ในกระเป๋า เพราะอาจจะทำให้เครื่องมือเหล่านั้นทิ่มแทงร่างกายได้ จงเก็บเครื่องมือเหล่านั้นไว้บนโต๊ะโดยมีฝารองเครื่องมือเหล่านั้นด้วยและจงใช้เครื่องมือในการทำงานอย่างถูกต้องเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

2. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องกลึง

2.1 ก่อนใช้เครื่องกลึงทุกครั้งจะต้องขออนุญาตจากครูผู้สอนเสียก่อน เพื่อที่จะทราบว่าเครื่องกลึงนั้นปลอดภัยและพร้อมที่จะทำงานหรือไม่

2.2 ต้องเตรียมตัวให้พร้อมก่อนทำงานกับเครื่องกลึงการศึกษาถึงวิธีการใช้เครื่อง ศึกษาแบบงาน ตรวจสอบเครื่องแต่งกาย ชิ้นงานและศึกษาวิธีป้องกันอุบัติเหตุจะช่วยให้ทำงานด้วยความปลอดภัย

2.3 อย่าหยอกล้อหรือเล่นกันในขณะเข้าใกล้เครื่องกลึงเพราะอวัยวะบางส่วนของร่างกายอาจจะไปถูกกับชิ้นส่วนของเครื่องที่กำลังหมุนทำให้ได้รับอันตรายได้

2.4 เมื่อเครื่องกลึงเกิดขัดข้องทางระบบไฟฟ้า ให้ตามช่างไฟฟ้ามาตรวจสอบซ่อมให้ อย่าทำการซ่อมด้วยตนเอง เพราะถ้าไม่มีความรู้หรือไม่มีอุปกรณ์ตรวจสอบซ่อมระบบไฟฟ้าเพียงพอ อาจเกิดอุบัติเหตุถึงชีวิตได้

2.5 ต้องตรวจสอบดูว่า ประแจขันหน้าจานได้วางอยู่ที่เก็บหรือถอดออกจากหน้าจานเรียบร้อยแล้วหรือยัง เพราะถ้าไม่ถอดออก เมื่อเดินเครื่องด้ามของประแจขันหน้าจานอาจจะไปจัดกับรางเลื่อนทำให้ชำรุดเสียหายได้

2.6 อย่านำมีดกลึงที่ลับคมไว้ใช้งานทั้งสองปลายมาใช้งาน เพราะคมมีดทางปลายที่ไม่ได้ใช้งานอาจจะถูกกับแขนหรือมือของนักศึกษาได้ ถ้าจำเป็นต้องใช้งานจริงๆ ให้หาผ้าหรือเทปมาพันปลายมีดกลึงทางด้านที่ไม่ใช้งานเสียก่อน เพื่อความปลอดภัย

2.7 ต้องตรวจสอบประแจขันหน้าจานว่าวางอยู่ในที่เก็บ หรือถอดออกจากหน้าจานแล้วหรือยัง การเดินเครื่องกลึงโดยที่ประแจขันหน้าจานยังค้างอยู่กับหน้าจานอาจทำให้หลุดออกมาถูกตัวนักศึกษาหรือผู้อื่นได้

2.8 เมื่อใช้หน้าจานจับชิ้นงานจะต้องจับให้แน่น และอย่ายื่นออกมายาวเกินไป เพราะขณะกลึงชิ้นงานมีดอาจจะติดกับชิ้นงานทำให้หน้าจานเสียหรือหลุดลงมาได้

2.9 อย่าผูกผ้าพันคอ เทคไทด์ สวมสร้อยคอ แหวนนาฬิกา เข้าทำงานในเครื่องกลึง ควรถอดอุปกรณ์ดังกล่าวออกให้เรียบร้อย เพราะชิ้นงานอาจจะหมุนเข้าไปในเครื่อง ทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้

2.10 หลังจากกลึงชิ้นงานเสร็จแล้ว จะต้องลบคมชิ้นงานให้หมดทุกครั้ง ก่อนที่จะถอดออกจากเครื่อง เพื่อป้องกันคมของชิ้นงานบาดมือ

2.11 อย่าปล่อยให้เศษโลหะอยู่บนเครื่องมากเกินไปในขณะกลึงชิ้นงาน เพราะเศษโลหะอาจจะไปพันกับชิ้นงาน หรือกระเด็นขึ้นมากลึงใบหน้า ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเอาเศษโลหะออกจากเครื่องอยู่เสมอ

2.12 อย่าใช้ตะไบแต่งชิ้นงานบนเครื่องกลึง เพราะจะทำให้ตะไบเสีย และผงตะไบจะลงไปตามรางเลื่อน ทำให้เครื่องกลึงสึกหรอเร็ว และถ้าปลายตะไบเกิดไปขัดกับชิ้นส่วนเครื่องกลึงอาจจะทำให้ได้รับบาดเจ็บได้

2.13 ขณะที่กำลังถอดหรือประกอบเฟืองในเครื่องกลึงจะต้องทำเครื่องหมายหรือหาวิธีป้องกันไม่ให้ใครเข้าใกล้เครื่องกลึง เพราะอาจจะเผลอไปกดสวิทช์เดินเครื่อง ทำให้เกิดอันตรายได้

2.14 ก่อนใช้เครื่องกลึงทุกครั้งจะต้องตรวจสอบศูนย์หัวเสียก่อนว่าได้ประกอบไว้อย่างแน่นดีหรือไม่ เพราะถ้าเดินเครื่องกลึงโดยที่ศูนย์หัวประกอบไว้ไม่แน่น

เอกสารนี้จะกระเด็นหลุดออกมาเป็นอันตรายได้เช่นกัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 ในขณะที่ทำงานกับเครื่องกลึงจะต้องทำด้วยความตั้งใจ และอย่าละทิ้งเครื่องไปไหนในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน เพราะอาจจะเกิดอุบัติเหตุได้

2.16 จะต้องใช้แปรงปัดหรือขอเหล็กทรงเศษโลหะเท่านั้น ห้ามใช้มือปัดหรือรองเศษโลหะอาจจะบาดเจ็บเราได้

2.17 ก่อนที่จะถอดชิ้นงานออกจากเครื่องกลึง จะต้องถอยมีดกลึงให้ห่างจากชิ้นงานเสียก่อน เพราะมือที่จับชิ้นงานอาจจะไปถูกกับคมมีดกลึงได้

2.18 นักศึกษาที่ไว้ผมยาว ก่อนทำงานกับเครื่องกลึงจะต้องหาเชือกหรือยางรัดผม มัดผมให้เรียบร้อย เพราะชิ้นงานหรือเศษโลหะอาจจะตึงเส้นผมเข้าไปในเครื่องได้

2.19 ตรวจสอบชิ้นงานหลังจากกลึงเสร็จใหม่ ๆ ให้เรียบร้อยว่าร้อนหรือไม่ เพราะการกลึงชิ้นงานบางลักษณะจะทำให้ชิ้นงานร้อนมา เช่น การกลึงโดยไม่ใช้น้ำหล่อเย็น หรือชิ้นงานขนาดใหญ่ที่กลึงด้วยความเร็วรอบสูง เป็นต้น ก่อนจับชิ้นงานจึงต้องตรวจสอบเสียก่อนว่าชิ้นงานนั้น เย็นแล้วจึงค่อยจับชิ้นงานนั้นๆ

2.20 อย่าใช้นิ้วมือสอดเข้าไปตรวจสอบดูสันเกลียวของโลหะที่กลึงเสร็จแล้ว เพราะสันเกลียวอาจจะบาดนิ้วมือ เนื่องจากสันเกลียวในที่ตัดเสร็จใหม่ ๆ ยังมีความคมอยู่มาก ควรใช้ตะไพลคมออกก่อน

2.21 เมื่อใช้เครื่องกลึงเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดและเช็ดโลมน้ำมันที่ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องให้ถูกต้องตามคู่มือการบำรุงรักษาของบริษัท

3. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องเจาะ

3.1 ก่อนใช้เครื่องเจาะจะต้องขออนุญาตจากครูผู้สอนหรือผู้ควบคุมเครื่องเสียก่อน เพื่อที่จะทราบว่าเครื่องเจาะนั้นมีความปลอดภัยและพร้อมใช้งานหรือไม่

3.2 ก่อนเจาะชิ้นงานจะต้องตั้งความลึกของดอกสว่านเสียก่อนว่าลึกเท่าใดจึงพอดีและไม่ทะลุลงไปถูกกับพื้นวางงาน ถ้าต้องการจะเจาะชิ้นงานให้ทะลุตลอดจะต้องหมุนชิ้นงานให้สูงขึ้น เช่น ใช้หมอนรองหรือปากกาจับงาน เป็นต้น

3.3 ขณะเจาะขึ้นงานอย่าก้มหัวลงไปใกล้ดอกสว่านมากนัก เพราะเศษโลหะอาจจะกระเด็นเข้าตา หรือถูกหน้าได้

3.4 ถ้าใส่สร้อยคอหรือเนคไทด์เข้าทำงานกับเครื่องเจาะ จะต้องถอดเพื่อป้องกันไม่ให้หัวจับดอกสว่านหมุนพันติดเข้าไป

3.5 การใช้เครื่องเจาะจะต้องควบคุมการเจาะขึ้นงานเพียงคนเดียวเท่านั้นการช่วยกันทำหลายคน อาจจะไม่ประสานสัมพันธ์กันในการกดสวิทช์ปิด-เปิดเครื่องและทำให้เกิดอันตรายได้

3.6 อย่าปล่อยให้เศษโลหะเปราะ เช่น เหล็กหล่อเหล็กทองเหลือง กองอยู่บนปากกาจับขึ้นงานหรือแท่นรองขึ้นงานมากเกินไป เพราะอาจจะมีลมพัดทำให้เศษโลหะปลิวขึ้นมาเข้าตาได้

3.7 ก่อนที่จะเจาะขึ้นงานจะต้องใช้จัมปาขันดอกสว่านให้แน่น เพื่อไม่ให้ดอกสว่านหลุดออกมาจากหัวจับถูกเราหรือเพื่อนร่วมงานในขณะที่กำลังหมุน

3.8 ก่อนเข้าทำงานในเครื่องเจาะจะต้องแต่งกายให้รัดกุมโดยเฉพาะแขนเสื้อควรจะพับขึ้นมาให้สูงกว่าข้อศอก มิฉะนั้นแล้วดอกสว่านอาจจะหมุนพันแขนเสื้อเข้าไปในเครื่องได้

3.9 ก่อนเจาะขึ้นงานจะต้องจับยึดขึ้นงานให้แน่นโดยเฉพาะขึ้นงานจำพวกโลหะแผ่น ไม่เช่นนั้นแล้วขึ้นงานอาจจะหลุดหมุนตามดอกสว่านได้

3.10 ขณะเจาะขึ้นงานทุกครั้งจะต้องมีสมาธิในการทำงาน สายตาจะต้องจับอยู่ที่ขึ้นงานเท่านั้น มิฉะนั้น ดอกสว่านอาจจะกดลงถูกนิ้วหรือหลังมือได้

3.11 หลังจากเจาะขึ้นงานเสร็จแล้วทุกครั้ง จะต้องลบคมที่ปากรูเจาะให้หมด เพราะคมที่ปากรูเจาะนี้อาจจะบาดนิ้วมือได้ถ้าไปจับหรือถูกถูกเข้า

3.12 หลังจากเจาะขึ้นงานเสร็จแล้วให้ใช้แปรงปัดเศษโลหะลงจากแท่นวางงานเท่านั้น ห้ามใช้มือกวาด เพราะเศษโลหะอาจจะบาดมือได้

3.13 ก่อนที่จะหมุนแท่นวางงานเพื่อที่จะปรับตำแหน่งงาน หรือทำความสะอาดเครื่องเจาะ จะต้องระวังไม่ให้เพื่อนร่วมงานยืนหรือเดินผ่านเข้ามาใน

เอกสารนี้มีภาระผูกพันของแท่นวางงานขึ้นงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.14 ก่อนจะเดินเครื่องเจาะจะต้องตรวจสอบประแจขันดอกสว่าน เสียก่อนว่าได้เอาออกจากหัวจับดอกสว่านแล้วหรือยัง เพราะถ้ายังไม่ได้เอา ออกเมื่อเดินเครื่องเจาะประแจขันดอกสว่านจะกระเด็นหลุดออกมาถูกเรา หรือ เพื่อนร่วมงานได้

3.15 ขณะปรับสายพานเพื่อเปลี่ยนความเร็วรอบ จะต้องทำเครื่อง หมายหรือหาวิธีป้องกันไม่ให้เพื่อนร่วมงานเข้ามาใกล้เครื่องเจาะ โดยเฉพาะ บริเวณใกล้สวิตช์เปิดเครื่อง เพราะเพื่อนร่วมงานอาจจะไปกดสวิตช์เดินเครื่อง เข้า

3.16 ขณะใช้เครื่องเจาะ อย่างนำชิ้นงานหรือเครื่องมือต่างๆ ไปวาง ไว้บนแท่นเจาะมากเกินไป เพราะนอกจากจะทำให้ผิววางของแท่นเจาะเป็นรอย และยังอาจหล่นลงมากับเท้าทำให้บาดเจ็บได้

3.17 เมื่อใช้เครื่องเจาะเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดและขจัด ไขมันกันสนิมให้ถูกต้องตามคู่มือการบำรุงรักษา

4. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องเจียรระไน

4.1 ก่อนใช้เครื่องเจียรระไนทุกครั้งจะต้องขออนุญาตจากครูผู้สอนหรือ ผู้ควบคุมเครื่องเจียรระไนเสียก่อนเพื่อที่จะทราบว่าเครื่องเจียรระไนนี้อยู่ในสภาพ พร้อมที่จะใช้งานได้หรือไม่

4.2 ก่อนใช้เครื่องเจียรระไนมือ เจียรระไนชิ้นงานจะต้องตรวจสอบ ดูว่าบริเวณนั้นใกล้กับน้ำมันเชื้อเพลิงหรือสารไวไฟอื่นหรือไม่ เพราะสะเก็ดไฟ จากโลหะที่กำลังเจียรระไนอยู่และมีความร้อนอาจจะกระเด็นไปถูกน้ำมันเชื้อเพลิง หรือสารไวไฟอื่นจนเป็นเหตุให้เกิดเพลิงไหม้

4.3 ก่อนใช้เครื่องเจียรระไนทุกครั้งจะต้องตรวจสอบหินเจียรระไนก่อน ว่ามีรอยร้าวอยู่หรือไม่ วิธีตรวจสอบให้ใช้นิ้วมือหรือชิ้นงานเคาะเบา ๆ ที่ข้าง หินแล้วสังเกตจากเสียงที่ปรากฏขึ้น

4.4 ขณะเจียรระไนชิ้นงานจะต้องจับชิ้นงานให้แน่น และถ้าเป็นชิ้นงาน เอกสารที่เล็กหรือสั้นเกินไป ควรใช้คีมล็อกจับยึดศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 อย่างนำชิ้นงานไปเจียรไนกับหินที่มีความเร็วรอบต่ำ หรือใช้ด้านข้างของหินเจียรไนชิ้นงานเพราะอาจจะทำให้หินเจียรไนแตกได้

4.6 ขณะเจียรไนชิ้นงานหรืออยู่ใกล้กับเครื่องเจียรไนที่กำลังทำงานจะต้องใส่แว่นตาหรือหน้ากากป้องกันเศษโลหะทุกครั้ง และต้องระวังอย่าให้เพื่อนร่วมงานเข้ามาใกล้ทิศทางของเศษโลหะที่กระเด็นออกไปจากเครื่อง

4.7 ที่เครื่องเจียรไนจะต้องมีที่ใส่น้ำ และขณะเจียรไนชิ้นงานต้องหมั่นเอาชิ้นงานจุ่มน้ำเย็นเสมอ เพื่อลดความร้อนจากชิ้นงานซึ่งเป็นโลหะ

4.8 ห้านาเศษผ้าเข้าไปห้องเจียรไนหรือนำไปใกล้หินที่กำลังหมุน เพราะหินเจียรไนอาจจะดูดเอาเศษผ้าไปทำให้หินแตกได้

4.9 ขณะเจียรไนทุกครั้งจะต้องมีสมาธิในการทำงานและสายตาจับอยู่ที่ชิ้นงานเท่านั้น

4.10 ก่อนใช้เครื่องเจียรไนจะต้องตรวจสอบล้อหินเจียรไน และฝาครอบล้อหินเจียรไนว่าแน่นหรือไม่ อย่าเจียรไนงานกับหินที่ไม่มีฝาครอบ เพราะเศษโลหะอาจจะกระจ่ายไปถูกเพื่อนร่วมงาน

5. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องไส

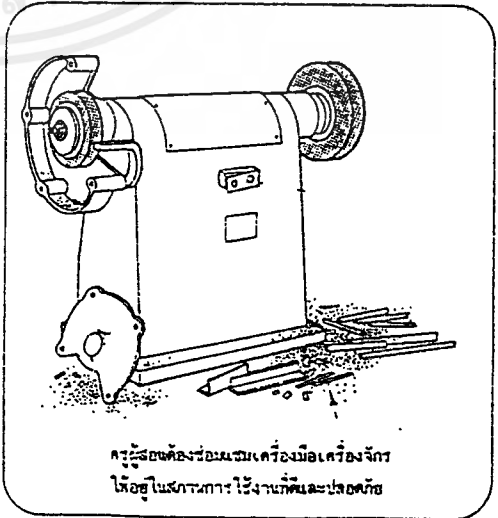
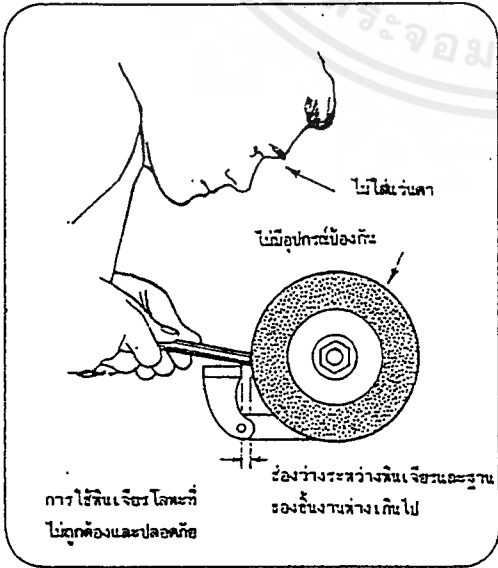
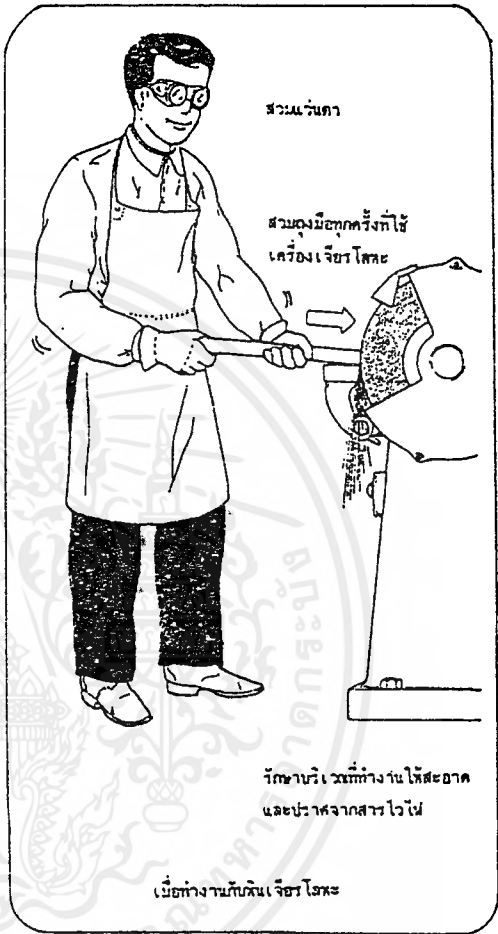
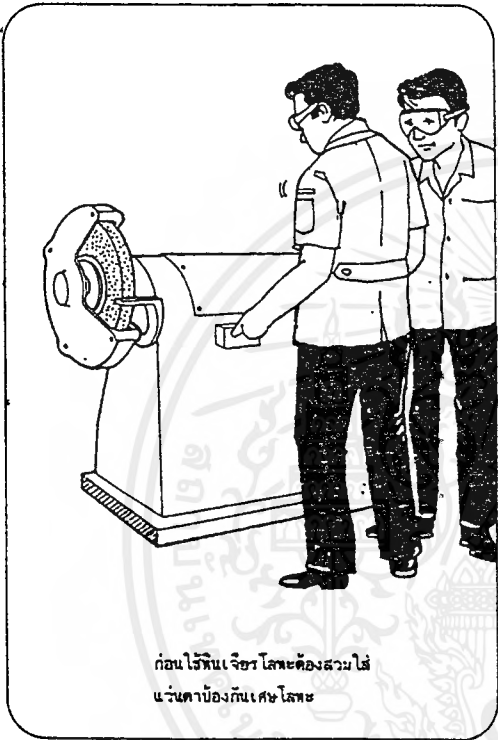
5.1 ก่อนใช้เครื่องไสทุกครั้งจะต้องได้รับอนุญาตจากครูผู้สอนหรือผู้ควบคุมเครื่องไสเสียก่อนเพื่อที่จะทราบว่าเครื่องไสนั้นอยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงานได้หรือไม่

5.2 ขณะที่กำลังไสชิ้นงานอย่าใช้นิ้วมือหรือวัสดุอื่นๆ ไปเชี่ยเศษโลหะออกจากรอยไสเพื่อจะดูผิวงาน เพราะมีดไสอาจจะไสไปถูกเข้า

5.3 ขณะที่เครื่องไสกำลังทำงานอย่าปีนใกล้หรือเอาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปสัมผัสกับชิ้นส่วนเครื่องไสที่กำลังเคลื่อนที่ เพราะอาจจะไปขัดกับชิ้นส่วนที่กำลังเคลื่อนที่นั้น ๆ และเกิดอันตรายได้

ภาพที่ ๒

ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องเจียรไน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ขณะไสขึ้นงานจะต้องระวังไม่ให้เพื่อนร่วมงานหรือตัวเราเอง อยู่ตรงหน้าเครื่องไส เพราะชิ้นงานอาจจะหลุดลงมากับขาเองได้

5.5 ขณะไสงานอย่าเปิดเครื่องให้หัวเครื่องไสไสงานด้วยความเร็วช้ามากเกินไป เพราะเครื่องไสจะสีกหรือเร็วหรือไม่สามารถจะมองเห็นและหยุดเครื่องได้ทันเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น

5.6 ก่อนไสขึ้นงานควรเช็ดน้ำมันออกจากผิวงานเสียก่อน และขณะไสขึ้นงานอย่าใช้น้ำมันไปหล่อเย็นผิวงาน เพราะความร้อนที่เกิดขณะไสงานจะทำให้เกิดควันได้

5.7 ขณะใช้เครื่องไสอย่างปล่อยให้เศษโลหะหล่นอยู่บนพื้นโรงงานมากเกินไป เพราะอาจจะติดรองเท้าหรือกระจายไปทั่วโรงงานควรถาที่รองเศษโลหะหรือกวาดรวมกองไว้ที่เดียวกัน

5.8 ก่อนเดินเครื่องไสจะต้องระวังไม่ให้เพื่อนร่วมงานเข้ามาอยู่ในทิศทางการเคลื่อนที่ของหัวเครื่อง เพราะหัวเครื่องไสอาจจะเลื่อนไปถูกเข้าได้

5.9 ก่อนเดินเครื่องไสจะต้องตั้งมิดกับผิวงาน หรือตรวจสอบว่าปลายมีดพื้นผิวงานหรือยัง เพราะถ้าเดินเครื่องไสในขณะที่ปลายมีดยังอยู่ต่ำกว่าผิวงานมีดอาจจะหักหรือชิ้นงานอาจจะหลุดลงมาได้

5.10 อย่าปล่อยให้เศษโลหะให้กองอยู่อยู่บนชิ้นงานหรือปากกาจับชิ้นงานมากเกินไป เพราะลมอาจจะพัดปลิวเข้าตาหรือถูกใบหน้าได้

5.11 หลังจากเลิกใช้เครื่องไสแล้วอย่างใช้มือกวาด หรือปิดเศษโลหะส่งจากเครื่องไส จะต้องใช้แปรงปิดเศษโลหะหรือกวาดลงจากเครื่องไสเท่านั้น เพราะถ้าใช้มือเศษโลหะอาจจะบาดมือได้

5.12 ต้องทำความสะอาดเครื่องไส และขจัดน้ำมันกันสนิมตามคู่มือการบำรุงรักษาหลังจากการใช้เครื่องเสร็จแล้ว

6. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องกัด

6.1 ก่อนใช้เครื่องกัดทุกครั้งจะต้องได้รับอนุญาตจากครูผู้สอน หรือผู้ควบคุมเสียก่อนเพื่อให้ทราบว่าเครื่องกัดนั้นอยู่ในสภาพการใช้งานที่ปลอดภัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ก่อนใช้เครื่องกัดจะต้องตรวจสอบมีดกัดที่จับไว้ว่าแน่นดีหรือไม่ เพราะมีดกัดอาจจะหลุดออกมาได้ขณะกัดชิ้นงาน

6.3 ขณะใช้เครื่องกัดอย่าเปิดน้ำหล่อเย็นให้มากเกินไป หรือไม่มีแผ่นโลหะกันน้ำหล่อเย็นกระเด็นออกจากเครื่อง เพราะน้ำหล่อเย็นจะทำให้พื้นโรงงานสกปรกและลื่น

6.4 ขณะกัดชิ้นงานจะต้องหาแผ่นโลหะมากันไม่ให้เศษโลหะกระเด็นออกมาจากเครื่อง หรืออย่าไปยืนอยู่ในทิศทางของเศษโลหะที่กระเด็นออกจากเครื่อง เพราะเศษโลหะบางครั้งจะคมและร้อนมาก

6.5 เมื่อต้องการจะประกอบ หรือถอดมีดกัดจากเครื่องกัดจะต้องใช้ผ้ารองจับเสียก่อนทุกครั้ง มิฉะนั้นแล้วคมของมีดกัดอาจจะบาดมือได้

6.6 ขณะใช้เครื่องกัดอย่าวางชิ้นงานหรือเครื่องมือต่าง ๆ ไว้บนแท่นวางงานจนมากเกินไป เพราะอาจจะหล่นลงมาถูกเท้าได้

6.7 ขณะทำงานอย่าใช้นิ้วมือไปลูบผิวงาน เพราะมีดกัดอาจจะถูกนิ้วมือเราได้

6.8 หลังจากเลิกทำงานแล้วควรใช้แปรงปัดเศษโลหะลงจากเครื่องเท่านั้น อย่าใช้มือเพราะเศษโลหะอาจจะบาดมือได้

2.9.3 ความปลอดภัยในโรงงานช่างเชื่อม

ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความปลอดภัยเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า และความปลอดภัยเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส

1. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

1.1 ก่อนเชื่อมชิ้นงานจะต้องเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับตัวเราและอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงานเชื่อมให้พร้อม เช่น หน้ากาก ม่านป้องกันแสง เลือหนิง คีมจับชิ้นงาน ค้อนเคาะสลัก ถังมือกันความร้อน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์สวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าเพื่อป้องกันการใช้ไฟฟ้าเกินขนาดและใช้ไฟฟ้าเกินกำลัง พร้อมทั้งตรวจสอบคุณสมบัติของตู้เชื่อมให้เรียบร้อย

1.3 อย่าใช้ลวดทองแดงแทนพิวส์ตะกั่ว

1.4 ตรวจสอบพื้นโรงงานเสียก่อนว่ามีน้ำอยู่หรือไม่ และอย่าเชื่อมชิ้นงานนอกโรงงานในขณะที่ฝนตก เพราะไฟฟ้าอาจจะลัดวงจรเป็นอันตรายแก่ผู้เชื่อมได้

1.5 ต้องไม่วางวัสดุที่ติดไฟง่ายหรือวัสดุไวไฟไว้ในบริเวณที่ทำการเชื่อมโลหะ

1.6 ขณะที่เชื่อมชิ้นงานที่อยู่เหนือศีรษะ จะต้องระวังลูกไฟที่จะหล่นมาที่ผมหหรือตามร่างกาย ทางที่ดีควรหาหมวกและชุดกันไฟมาสวม

1.7 ขณะเชื่อมชิ้นงานจะต้องใช้หน้ากากป้องกันแสงทุกครั้ง และควรเชื่อมในที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะหรือมีฉากป้องกันแสง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ที่เดินผ่านไปมา

1.8 ขณะเชื่อมชิ้นงานจะต้องใส่เสื้อป้องกันอันตรายจากสะเก็ดลูกไฟ และต้องระมัดระวังไม่ให้ชูปเชื่อมไปถูกผู้อื่น

1.9 หลังจากเชื่อมงานเสร็จแล้วเมื่อต้องการจะเคาะสแลคออกจากรอยเชื่อม จะต้องสวมแว่นตา และระวังอย่าให้สแลคกระเด็นไปถูกผู้อื่น

1.10 หลังจากเชื่อมชิ้นงานเสร็จแล้ว ควรใช้คีมจับชิ้นงานร้อนไปแช่ในถังน้ำเย็น ไม่ควรใช้มือหรืออุปกรณ์ผิดประเภทมาจับชิ้นงาน

2. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส

2.1 ก่อนเชื่อมชิ้นงานด้วยแก๊สจะต้องเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม เช่นแว่นตา เสื้อผ้า รองเท้า และจะต้องงอปลาสลวดเชื่อมด้านที่ไม่ได้เสียเพื่อความปลอดภัย

2.2 ถังบรรจุแก๊สจะต้องมีเกอวัดความดันของแก๊สในถังมีวาล์ว

ควบคุมความดันที่อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดีและปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนสำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ต้องตรวจสอบรอยรั่วของสายยางจากท่อแก๊สและอุปกรณ์ ความคมแรงดันให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อตัวเรา และผู้อื่น

2.4 อย่าเชื่อมชิ้นงานในบริเวณที่ใกล้กับถังน้ำมัน เชื้อเพลิงหรือ สารไวไฟอื่น เพราะความร้อนจากเปลวไฟอาจจะทำให้เกิดไฟไหม้ได้

2.5 ตรวจสอบเล็อกางเกงที่สวมอยู่ว่าเปื้อนน้ำมันหรือสารไวไฟ อื่น ๆ หรือไม่ เพราะสะเก็ดไฟที่กระเด็นมาอาจจะทำให้ไฟไหม้เสื้อผ้าและ เป็นอันตรายต่อชีวิตได้

2.6 อย่าเชื่อมชิ้นงานใกล้ถังแก๊สมากเกินไป เพราะความร้อน จากหัวเชื่อมแก๊สจะทำให้ถังแก๊สระเบิดได้

2.7 อย่าเชื่อมชิ้นงานบนพื้นซีเมนต์ ทั้งนี้เนื่องจากความร้อนจาก เปลวไฟจะทำให้ผิวพื้นซีเมนต์แตกและกระเด็นขึ้นมาถูกร่างกายเราและผู้อื่นได้

2.8 อย่าปล่อยให้ถังแก๊สเปื้อนน้ำมันโดยเด็ดขาดโดยเฉพาะ อย่างยิ่งที่บริเวณคอขวดหรือฝาปิดแก๊ส เพราะอาจจะทำให้ถังแก๊สระเบิดได้

2.9 ก่อนเชื่อม หรือขณะที่กำลังเชื่อมชิ้นงานอย่าให้ถังแก๊สวาง เอียงอยู่กับพื้นโรงงานเพราะถังแก๊สอาจจะระเบิดได้ ถังแก๊สจะต้องตั้งหัวขึ้นและมีสายผูกยึดกันล้ม

2.10 อย่าใช้เปลวไฟจากหัวเชื่อมแก๊สมาหยอกล้อกันในขณะที่ ปฏิบัติงาน เพราะจะเป็นสาเหตุให้ได้รับอันตรายถึงชีวิต

2.9.4 ความปลอดภัยในโรงงานช่างยนต์

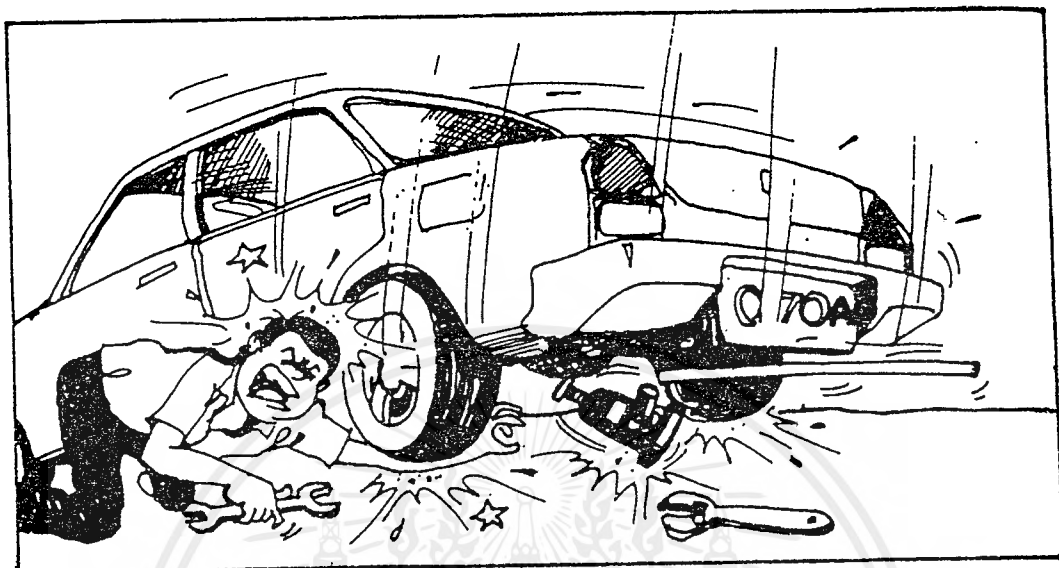
อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาในโรงงานช่างยนต์ในสถาน ศึกษา ส่วนใหญ่เกิดจากการกระแทกโดยชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่ การ ถูกของหนักทับ การถูกน้ำกรดจากแบตเตอรี่ การเกิดเพลิงไหม้ขึ้นเนื่องมาจาก เชื้อเพลิงและอันตรายจากมลภาวะในการทำงาน เช่น เสียงดัง กลิ่น คิว้นพิษ จากท่อไอเสีย เป็นต้น การป้องกันอุบัติเหตุในโรงงานช่างยนต์มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานในสถานศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

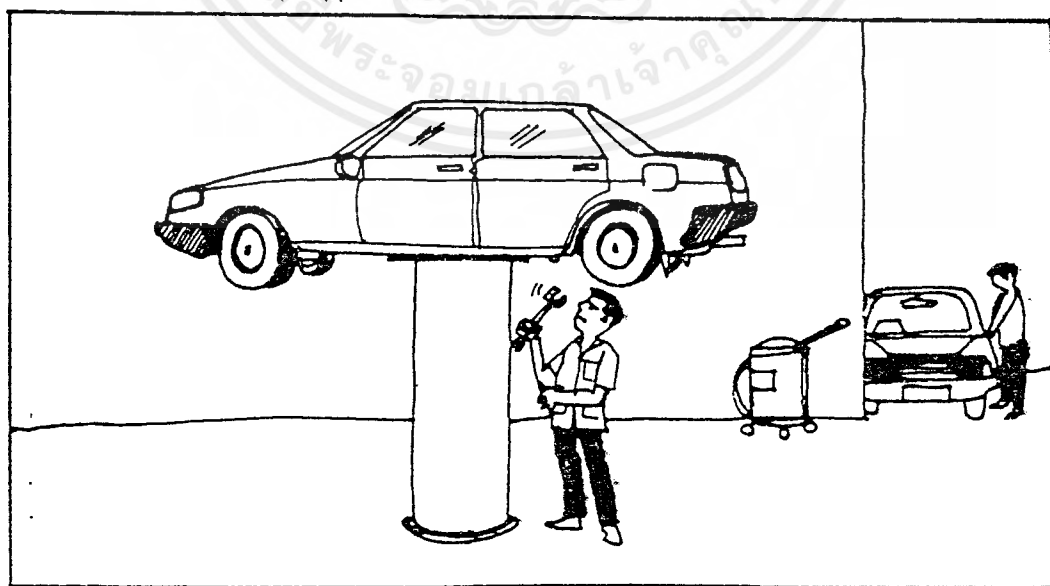
1. ต้องขออนุญาตจากครูผู้สอนหรือผู้ควบคุมการสอนทุกครั้งก่อนสตาร์ทรถยนต์ในโรงฝึกงาน
2. ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ ต้องตรวจรอยรั่วข้อต่อของถังน้ำมันเชื้อเพลิงให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการลุกไหม้อันเนื่องมาจากประกายไฟจากจานจ่ายไฟคาร์บูเรเตอร์หรือท่อไอเสีย
3. อย่าบิดกรี เชื้อหรือตัดถังน้ำมันในขณะที่ยังมีน้ำมันตกค้างอยู่ในถัง ควรล้างถังน้ำมันให้สะอาดก่อนเพื่อความปลอดภัย
4. อย่าใช้แม่แรงยกรถขึ้นสูงเพื่อเข้าไปตรวจซ่อมเครื่องล่างของรถ ควรใช้ขาตั้งรองหรือขอนไม้รองไว้อีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันรถหล่นมาทับร่างกายเมื่อแม่แรงมีปัญหาเรื่องระบบไฮดรอลิก
5. ต้องติดตั้งท่อระบบไอเสียรถยนต์เพื่อป้องกันสารตะกั่วที่ออกจากท่อไอเสีย โดยต่อท่อออกไปนอกโรงฝึกงาน
6. อย่าใช้เครื่องมือเครื่องจักรผิดประเภทหรือไม่ถูกต้องตามลักษณะของการใช้งานในการซ่อมเครื่องยนต์
7. ควรติดตั้งถังดับเพลิงไว้ในโรงฝึกงานข้างยนต์ 1 ถังต่อพื้นที่ 100 ตารางเมตร ตามมาตรฐานความปลอดภัยของกระทรวงอุตสาหกรรม
8. ระวางคีรณะและอวัยวะส่วนหนึ่งส่วนใดเข้าใกล้ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่กำลังหมุน
9. ไม่เติมน้ำมันเชื้อเพลิงขณะที่เครื่องยนต์ยังร้อนหรือขณะเดินเครื่อง

ภาพที่ ๑

ความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างยนต์



อย่าใช้แม่แรงมือยกรถเพื่อซ่อมเครื่องยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สควรรใช้อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ยกรถเพื่อซ่อมเครื่องยนต์ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ไม่เปิดฝาท่อน้ำ ขณะที่ยังร้อนอยู่หรือขณะกำลังเดินเครื่องการเปิดฝาท่อน้ำให้หยุดเครื่องก่อน แล้วค่อย ๆ ใช้ผ้าหนา ๆ ขนาดพอเหมาะคลุมฝาท่อน้ำ แล้วค่อย ๆ หมุนเกลียวฝาท่อน้ำออก ต้องทำด้วยความระมัดระวังและอย่าเอาใบหน้าบ่นอยู่ฝาท่อน้ำขณะที่เปิดฝาเด็ดขาด

11. ไม่ทำความสะอาดเครื่องยนต์ในขณะที่เดินเครื่อง

12. อย่าต่อพ่วงอุปกรณ์เข้ากับเครื่องยนต์ในขณะที่เดินเครื่อง

13. ตรวจสอบไฟสัญญาณแสดงแรงดันน้ำมันเครื่องและอุณหภูมิของน้ำ

ให้เรียบร้อย

14. เมื่อทดลองเดินเครื่องยนต์ด้วยความเร็วสูงต้องใส่ปลั๊กอุดหูเพื่อป้องกันไม่ให้หูได้รับความกระทบกระเทือนจากเสียงดังของเครื่องยนต์

15. อย่าใช้หัวฉีดลมที่ใช้สำหรับทำความสะอาดรถมาเป่าผมที่ศีรษะหรือเป่าเสื้อผ้าที่สวมอยู่หรือเป่าพื้นที่มีฝุ่นละออง

16. สวมแว่นตาทุกครั้งที่ใช้หัวฉีดลมทำความสะอาดสิ่งของต่าง ๆ เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกกระเด็นเข้าตา

2.9.5 ความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างไฟฟ้า

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าโลกได้เจริญขึ้นมามาก พัฒนาการด้านเทคโนโลยีสาขาต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ไฟฟ้าก็เช่นกันได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรม เกษตรกรรมหรือการบริการต่าง ๆ ไฟฟ้าจึงเป็นแกนในการพัฒนาการของโลกที่สำคัญ

จากประโยชน์ของไฟฟ้าอย่างมหาศาลนี้เองทำให้ไฟฟ้าก็มีโทษอย่างมหันต์เช่นกัน ซึ่งจากสถิติต่าง ๆ จากข่าวสารต่างๆ พบว่ามีผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้าดูดตายหรือพิการมาแล้วเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ผู้รู้เท่าไม่ถึงการณ์ ผู้ไม่รู้หรือแม้แต่ผู้ที่มีความรู้เรื่องไฟฟ้าอย่างมากที่สุดก็ตาม ก็อาจประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้าได้เช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นเกิดไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าชอร์ตย่อมเกิดความเสียหายอย่างมากต่อชีวิตและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพย์สินของมนุษย์ ดังนั้น เมื่อมนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้นมานุษยย่อมต้องเป็นผู้ที่ป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายขึ้นมาได้

ดังนั้น หลักสำคัญของผู้ที่เริ่มเรียนทางด้านไฟฟ้าควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาเรื่องความปลอดภัยของการใช้และการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าก่อนที่จะเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

อุบัติเหตุอาจจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้าหากระบบความปลอดภัยไม่ดีพอ ซึ่งหมายถึงการบาดเจ็บ หรือถึงชีวิต มีผู้พยายามหาปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่อร่างกายเป็นข้อที่สังเกตได้ดังนี้

ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่อร่างกาย

กระแสไฟฟ้า (มิลลิแอมป์)	ปฏิกิริยาของร่างกาย
1	ทำให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ รู้สึก
2 - 4	ทำให้ประสาทนิ้วมือสั้นไปถึงข้อมือ
5 - 7	ทำให้กล้ามเนื้อเกร็งตัว
10 - 19	รู้สึกกำสายไฟ แต่สามารถผ่อนคลายออกได้
21 - 25	กำสายไฟไม่สามารถคลายออกได้
- 30	แขนไม่มีความรู้สึก
50 - 100	จะทำให้ตายได้

เนื่องจากผู้ที่ถูกไฟฟ้าช็อตส่วนมากจะไม่สามารถบังคับควบคุมตัวเองให้หลุดพ้นจากไฟฟ้าได้ จึงถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่านอยู่เป็นเวลานาน ๆ ดังนั้น ถ้าไม่มีบุคคลอื่นช่วยเหลืออย่างทันทีว่งที่ อาจได้รับอันตรายสาหัสจนกระทั่งเสียชีวิต ปริมาณของกระแสไฟฟ้าและระยะเวลาที่มีผลต่อร่างกายมีดังนี้

ระยะเวลาและกระแสไฟฟ้าที่ทำอันตรายต่อชีวิต

ระยะเวลา (วินาที)	กระแสไฟฟ้า (มิลลิแอมป์)
3	100
2	150
1	180
0.6	220
0.3	250
0.2	400

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ อีกที่มีผลต่อร่างกาย คือตำแหน่งที่สัมผัสและสภาพของผิวหนังตรงจุดสัมผัส ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายตรงบริเวณอวัยวะที่สำคัญ เช่น บริเวณศีรษะ และทรวงอก อันตรายที่ได้รับจะสาหัสกว่าเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายส่วนอื่น ๆ และถ้าถูกกระแสไฟฟ้าที่ร่างกายเป็นบริเวณกว้าง อันตรายก็ย่อมจะสาหัสมากขึ้นด้วย กระแสไฟฟ้านั้นโดยธรรมชาติแล้วย่อมจะไหลตามทางที่สะดวกที่สุด และมีความต้านทานน้อยที่สุด ส่วนของผิวหนังของร่างกาย เป็นส่วนที่มีความต้านทานอยู่บ้าง ผิวหนังที่แห้งหนามีความต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ดีกว่าผิวหนังที่เปียกและบาง ความสามารถของร่างกายในความต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าที่มีสภาพแตกต่างกันแสดงดังนี้

ความต้านทานส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ส่วนร่างกาย	ความต้านทาน (โอห์ม)
ผิวหนังแห้ง	100,000 - 600,000
ผิวหนังเปียกชื้น	1,000
ภายในร่างกาย-มือถึงเท้า	400 - 600
หูถึงหู	100 (โดยประมาณ)

กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายจะทำให้กล้ามเนื้อหดตัวและเกร็ง ทำให้ศูนย์บังคับการทำงานของหัวใจหยุดเต้นทำหน้าที่ตามปกติ หัวใจหยุดเต้น โลหิตหยุดการหมุนเวียนไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้ถูกกระแสไฟฟ้าส่วนมากจะหมดสติและเสียชีวิตในที่สุด การช่วยเหลืออย่างฉับพลันและการปฐมพยาบาลที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เมื่อเห็นว่าผู้ถูกไฟฟ้าหมดสติและหยุดหายใจ

ก. การช่วยเหลือผู้ถูกกระแสไฟฟ้า

การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายให้หลุดพ้นกระแสไฟฟ้า จำเป็นที่จะต้องกระทำด้วยความรวดเร็ว รอบคอบ และระมัดระวัง เพื่อผู้เคราะห์ร้ายจะได้มีโอกาสรอดฟื้นคืนร่างกายและผู้ช่วยเหลือจะได้ไม่ประสบอันตรายไปด้วยอีกคน จะต้องปฏิบัติดังนี้ คือ

1. อย่าใช้มือเปล่าแตะต้องตัวผู้ที่กำลังอยู่กับกระแสไฟฟ้าเป็นอันตราย เพื่อป้องกันมิให้ถูกกระแสไฟฟ้าไปด้วยอีกคน
2. ก่อนอื่นให้รีบทางตัดกระแสไฟฟ้าโดยการถอดปลั๊กหรือเปิดสวิตช์ หรือใช้วัตถุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เช่น เชือก สายยาง หรือพลาสติกที่แห้งสนิท หรือใช้ผ้าแห้งพันมือให้แน่นหนา ดึง หลีก หรือจุด ผู้ประสบอันตรายให้ออกมาโดยเร็ว
3. เมื่อไม่อาจทำวิธีอื่นได้ ให้ใช้วัตถุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เขี่ยสายไฟให้หลุดออกมาหรือใช้มีด ขวานที่มีด้ามไม้ พั่นสายให้ขาดหลุดจากผู้เคราะห์ร้ายโดยเร็วที่สุด
4. อย่าลงไปบนน้ำในกรณีที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ในบริเวณที่มีน้ำขัง ให้หาทางเขี่ยสายไฟออกให้พ้น หรือตัดกระแสไฟฟ้าก่อนที่จะลงไปช่วยผู้ประสบอันตราย

ข. การปฐมพยาบาลผู้ที่ถูกกระแสไฟฟ้า

ผู้ที่เคราะห์ร้ายที่หลุดพ้นจากกระแสไฟฟ้าแล้ว ยังต้องการความช่วยเหลือจากท่านอยู่ เพราะกระแสไฟฟ้าได้ทำให้ระบบการหายใจของเราหยุดทำงานและหัวใจหยุดเต้น เราสามารถช่วยเหลือชีวิตของเราได้โดยการปฐมพยาบาล

ด้วยการให้ลมหายใจทางปากหรือใช้การผายปอดนั้น ไม่ควรกระทำถ้าไม่ใช่เพราะเหตุการจำเป็น การให้การปฐมพยาบาลดังกล่าวไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวอาจจะนำมาใช้กับผู้ที่หยุดหายใจ เพราะจมน้ำตกอยู่ในที่อับอากาศ สาลิก
คว้นหรือสูดแก๊สพิษจนหมดสติได้อีกด้วย

ผู้ถูกไฟดูดส่วนมากไม่รู้ตัว ปอดหยุดการทำงาน หัวใจ ชีพจรหยุดเต้นหรือ
เต้นอ่อนมากตรงที่ถูกไฟดูดอาจจะมีรอยไหม้เกรียม ดังนั้น เมื่อมิได้ทำการช่วยเหลือ
ให้พ้นจากไฟฟ้าแล้วให้รีบทำการปฐมพยาบาลในทันทีดังต่อไปนี้

1. เมื่อถูกไฟดูดยังมีลมหายใจอยู่หรือมีเพียงเล็กน้อย ให้รีบไป
ตามแพทย์หรือส่งไปโรงพยาบาลโดยเร็ว ในระยะที่ไปตามแพทย์ให้เริ่มทำการ
ผายปอดหรือนวดหัวใจ เพื่อช่วยหายใจ พยายามให้ผู้ถูกไฟดูดได้รับความอบอุ่น
ตลอดเวลา

2. ถ้าผู้ถูกไฟดูดไม่หายใจ ให้รีบช่วยเหลือทำการผายปอดโดยด่วน
ที่สุดและทำติดต่อกันไปจนกว่าจะเริ่มหายใจใหม่อีก เพราะเหตุว่าสมองอาจถูก
ทำลายโดยไม่มีโลหิตมาเลี้ยงเกินกว่า 5 นาที ถ้าการผายปอดไม่ได้ผลให้ช่วย
การหายใจโดยการเป่าปากให้ออกซิเจนโดยตรง พร้อมกับให้ผู้ถูกไฟดูดได้รับ
ความอบอุ่นอยู่ตลอดเวลา การเป่าปากทำติด ๆ กันตลอดไป จนกว่าจะเริ่มหายใจ
ได้ หรือเมื่อแพทย์สั่งให้หยุดทำเมื่อเห็นว่าเสียชีวิตแล้ว

ค. วิธีผายปอด

ก่อนทำการผายปอดให้พยายามขยายสิ่งที่รัดร่างกายออกทุกอย่าง เช่น
เข็มขัด ผ้ายูกคอ เนคไท นาฬิกาข้อมือ ถุงเท้า และพยายามเอามือล้วงเข้าไป
ในปาก ทั้งนี้เพื่อสะดวกต่อการหายใจ และไม่ควรมีบุคคลอื่น ๆ มารุมล้อมเพื่อ
ให้ได้อากาศบริสุทธิ์ ให้นอนเหยียดเท้าตรงคว่ำหน้าวางศีรษะไว้บนแขน หนึ่ง
ข้าง ๆ ของผู้ป่วย หรือนิ่งเหนือศีรษะของผู้ถูกไฟดูดก็ได้ แล้วทำการเตรียมการ
ผายปอดดังนี้

1. วางฝ่ามือทั้งสองลงที่หลังของผู้ถูกไฟดูดตรงชายโครงทั้งสอง
วางหัวแม่มือทั้งสองให้ชนกัน ตรงแนวกระดูกสันหลัง วางนิ้วทั้งสี่แนบที่ชายโครง

2. กดฝ่ามือทั้งสองลงบนหลังผู้ถูกไฟดูดทั้งสองมือพร้อม ๆ กัน

แล้วยกขึ้นเบา ๆ กดขึ้น กดลงเช่นนี้ตลอดไป ทำแบบคล้าย ๆ กับกวาดหายใจเข้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ให้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หายใจออก ให้หลังกระเพื่อมขึ้นกระเพื่อมลงสำหรับผู้ใหญ่ให้ทำ 16 ครั้งต่อนาที และถ้าเป็นเด็ก 20 ครั้งต่อนาที

ภาพที่ 18

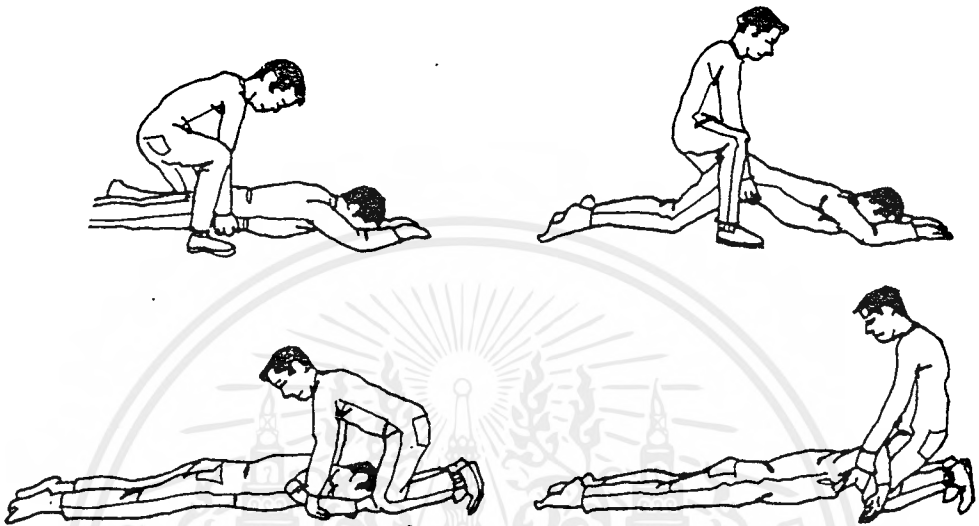
แสดงการฉายปอด



3. การฉายปอดอาจกินเวลานานตั้ง 1/2 - 2 ชั่วโมง จนกว่าผู้ถูกไฟดูดเริ่มหายใจได้เอง หรือเริ่มหายใจเบา ๆ แต่อย่าหยุดฉายปอดจนกว่าจะรู้สึกตัวหรือแพทย์จะมาทำการรักษาต่อไป
4. อย่ารีบให้อาหารแก่ผู้ถูกไฟดูดจนกว่าผู้ป่วยจะรู้สึกตัว หากมีบาดแผลควรทำการพยาบาลพร้อมกับการฉายปอด
5. พยาบาลที่ร่างกายของผู้ถูกไฟดูดได้รับอบอุ่นอย่างเพียงพอ

ภาพที่ ๕1

แสดงการฉายปอดอีกวิธีหนึ่ง



ง. วิธีใช้ลมหายใจทางปาก

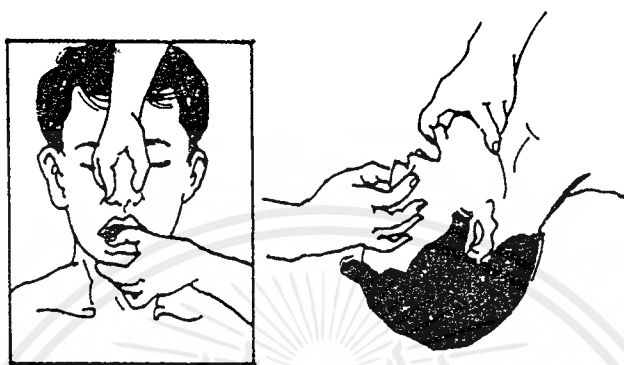
การเตรียมการจับผู้ถูกไฟดูดนอนหงายหน้าตั้ง ยกศีรษะให้ตรง เอามือล้วงไปในปากเพื่อมีสิ่งหนึ่งสิ่งในปากเอาออกให้หมด แล้วเอามือซ้อนคางผู้ถูกไฟดูดให้สูงขึ้นเพื่อให้หลอดลมเปิดผู้พยาบาลควรนั่งเหนือศีรษะผู้ถูกไฟดูด ใช้หัวแม่มือสอดเข้าไปในปากดึงให้อ้าออก ส่วนอีกมือหนึ่งบีบจมูกให้แน่น ไม่ให้ลมออกได้ในขณะเป่าปาก แล้วเริ่มทำการดังนี้

ผู้พยาบาลก้มหน้าทาบปากปิดปากผู้ถูกไฟดูดให้แนบสนิท แล้วเป่าปากเข้าไปเป็นจังหวะ ๆ ประมาณ 12-15 ครั้งต่อนาที สังเกตหน้าอกของผู้ป่วยจะกระเพื่อมขึ้น ถ้าไม่สามารถอ้าปาก ผู้ถูกไฟดูดได้ใช้มือปิดปากให้สนิท แล้วเป่าลมเข้าทางจมูกแทน เสร็จแล้วผู้พยาบาลยกปากออกเพื่อให้ผู้ถูกไฟดูดหายใจเอง หรือใช้ลมที่เป่าเข้าไปข้างในได้ระบายออกมา การให้ลมหายใจด้วยปาก อาจใช้เวลาประมาณ 15 นาที ขณะนำส่งโรงพยาบาลให้ทำการเป่าปากจนกว่าจะฟื้นขึ้น หรือได้รับการช่วยเหลือจากแพทย์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๔

แสดงการใช้ลมหายใจทางปาก (เป่าปาก)



จ. วิธีนวดหัวใจ

ก่อนเตรียมการให้ผู้ถูกไฟดูดนอนหงายหน้าต้ง ยกศีรษะให้ตรงและลำคอชิด ล้วงเอาสิ่งต่าง ๆ ที่อาจติดค้างอยู่ในปากและลำคอออกให้หมด เพื่อไม่ให้ขวางทางลม แล้วทำการเริ่มช่วยนวดหัวใจ ดังนี้

ผู้พยาบาลนั่งคุกเข่าระหว่างแขนซ้ายกับลำตัวของผู้ถูกไฟดูด วางสันมือซ้อนกับทรวงอกบริเวณหัวใจเหยียดแขนตรงแล้วกดสันมือลงด้วยน้ำหนักตัวประมาณหนึ่งนิ้วถึงหนึ่งนิ้วครึ่ง เป็นจังหวะๆ ประมาณ 60 ครั้งต่อนาที ขณะนำส่งโรงพยาบาล ทำให้ทำการนวดต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าหัวใจกลับเต้นอีกครั้งหรือคนเจ็บได้รับการช่วยเหลือจากแพทย์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1๑

แสดงการนวดหัวใจ



การปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าด้วยวิธีดังกล่าวมาแล้วนี้ ควรทำร่วมกันไปแม้ขณะนำส่งโรงพยาบาล และผู้ประสบอันตรายที่ฟื้นมาเพราะได้รับการปฐมพยาบาลดังกล่าวนี้ จะต้องให้นอนอยู่นิ่งๆ อย่าเพิ่งให้ลุกขึ้น นั่ง ยืน หรือเดิน และอย่าให้ดื่มเครื่องดื่มที่แอลกอฮอล์เป็นอันตราย จนกว่าจะได้รับอนุญาตจากแพทย์

อย่างไรก็ตามนักศึกษาที่เรียนไฟฟ้าจะต้องปฏิบัติตามกฎของโรงงานอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าดูดและอาจถึงขั้นพิการหรือเสียชีวิต หรือควรปฏิบัติในขณะที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้ามีดังนี้

1. การใช้อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องมือวัด และเครื่องใช้ไฟฟ้าต้องใช้ให้ถูกต้องตามลักษณะงานไฟฟ้าเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานไฟฟ้าแรงสูง
2. ถ้าเกิดไฟฟ้าช็อตหรือลัดวงจรทำให้เกิดไฟไหม้ขึ้นให้รีบดับสวิตช์ (วงจรเปิด) แล้วทำการดับไฟด้วยเครื่องดับเพลิงชนิดสารเคมี ไม่ควรใช้น้ำ หรือเครื่องดับเพลิงที่เป็นน้ำทำการดับไฟเพราะอาจเกิดอันตรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อพบว่าฝาดกรอบหรือกล่องสวิทช์ชำรุดหรือแตกเสียหายควรรีบเปลี่ยนซ่อมแซมทันที และอย่าใช้ฝาดกรอบที่ทำด้วยสารที่สามารถติดไฟได้ เป็นฝาดกรอบสวิทช์

4. ควรตรวจสอบดูแลสวิทช์ตัดตอนเป็นประจำทุกเดือน และบำรุงรักษาให้อยู่สภาพใช้งานได้ปลอดภัยตลอดเวลา

5. สวิทช์แต่ละอัน ควรมีป้ายแสดงรายละเอียดดังนี้

5.1 ใช้กับกระแสไฟตรงหรือกระแสไฟสลับ

5.2 ความต่างศักย์ทางไฟฟ้า (หรือแรงดัน/แรงเคลื่อนไฟฟ้า)

5.3 กระแสไฟฟ้า

5.4 เครื่องมือเครื่องใช้ทางไฟฟ้าที่ต่อกับสวิทช์นั้น

5.5 ชื่อผู้รับผิดชอบ

6. หมั่นสำรวจตรวจตราภายในแผงสวิทช์ ตู้ควบคุมทางไฟฟ้า ไม่ให้มีเศษผงทองแดงหรือโลหะที่นำไฟฟ้าอยู่ และอย่านำชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุม เช่น พิวส์ ออกจากตู้ควบคุม

7. การเปลี่ยนฟิวส์ ควรใช้ฟิวส์เฉพาะที่งานนั้นและก่อนเปลี่ยนต้องสับสวิทช์ให้วงจรไฟฟ้าเปิดให้เรียบร้อยก่อน

8. อย่าปิดหรือเปิดสวิทช์ขณะมือเปียกน้ำ

9. ต้องสับสวิทช์ให้วงจรไฟฟ้าเปิด เมื่อต้องการตรวจสอบหรือซ่อมแซมเครื่องจักรแล้วให้ทำสัญลักษณ์หรือป้ายที่สวิทช์ว่า "กำลังซ่อม"

10. ตรวจสอบสายไฟฟ้า ถ้าพบว่าชำรุดให้ใช้เทปพันเป็นฉนวนหุ้มให้เรียบร้อย

11. การขันสลักเกลียวเพื่อยึดสายไฟฟ้าต้องขันให้แน่น

12. การเปลี่ยนหรือซ่อมแซมเครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าไม่มีความรู้ความชำนาญควรให้ช่างไฟฟ้าเป็นผู้ดำเนินการ

13. หมั่นตรวจสอบเครื่องมือไฟฟ้าชนิดเคลื่อนย้ายได้ และรักษาให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เคลื่อนย้ายได้ ควรตรวจสอบบริเวณข้อต่อขั้วที่ติดอุปกรณ์สายไฟฟ้า อย่างระมัดระวัง ถ้าพบว่าชำรุดรีบเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพดี

14. อย่าแขวนหรือห้อยสายไฟฟ้าบนขอมิคม เช่น ใบมิด ใบเลื้อย ใบพัด
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดได้ให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ในส่วนที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ควรมีเครื่องหมายแสดงไว้ เช่น ป้าย ไฟสัญญาณ ธงสีแดง เทปแดง เป็นต้น

16. ถ้าเกิดสภาพผิดปกติกับอุปกรณ์ไฟฟ้าควรสับสวิตช์ให้วงจรไฟฟ้าเปิด แล้วแจ้งให้ผู้รับผิดชอบทราบ

17. ห้ามปลดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายทางไฟฟ้า (Safety Device) ออก ยกเว้นกรณีที่ได้รับอนุญาตแล้วเท่านั้น

18. อย่านำสารไวไฟหรือสารที่ลุกติดไฟง่าย เข้าใกล้บริเวณสวิตช์ไฟฟ้า

19. อย่าใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าขณะมือเปียกน้ำ

20. เมื่อมีผู้ได้รับอุบัติเหตุทางไฟฟ้าต้องรีบสับสวิตช์ให้วงจรไฟฟ้าเปิด

21. เมื่อเกิดไฟฟ้าดับ ควรรีบสับสวิตช์ให้วงจรไฟฟ้าเปิด

22. การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด เช่น มอเตอร์ หม้อแปลง ควรมีผู้รับผิดชอบควบคุมในการปิดเปิดใช้งาน

23. อย่าใช้มือจับสายไฟฟ้าหรือเดินเหยียบสายไฟฟ้าขณะที่มีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่

24. กรณีที่มีผู้ได้รับอุบัติเหตุทางไฟฟ้าและสลบไปทำการผายปอดช่วยหายใจก่อนจนกว่าแพทย์หรือพยาบาลมาถึงที่เกิดเหตุ

25. ควรหลีกเลี่ยงการทำงานขณะมีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่ ยกเว้นกรณีจำเป็นจริง ๆ เท่านั้นแต่ต้องใช้อุปกรณ์ซึ่งเป็นฉนวนกันไฟฟ้า เช่น คีมจับสายไฟฟ้าช่วยในการทำงาน

26. การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า นอกจากต้องปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานทางไฟฟ้าแล้วควรจะต้องปฏิบัติเพิ่มเติมดังนี้

26.1 ห้ามเปิดชิ้นส่วนของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เมื่อเปิดแล้วจะมีกระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าไหล ควรใช้ฝาครอบหรือมีฉนวนกัน หรือถ้าไม่สามารถปิดคลุมได้ ก็จัดทำป้ายอันตรายติดแทนไว้

26.2 อุปกรณ์หรือสายไฟฟ้าที่ติดตั้งในที่สูง จะต้องมีฉนวนหุ้มอย่างดี

และต้องตรวจสอบความเรียบร้อยอยู่เสมอ และต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนนำไฟฟ้าไปใช้ทุกครั้งที่ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26.3 หมั่นตรวจตราจนวนหุ้มอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่เสมอในบริเวณที่ซึ่งอาจมีการสัมผัสหรือทำงาน

26.4 เมื่อมีการเดินสายไฟฟ้าบนถนน ควรมีระบบป้องกันอันตรายซึ่งใช้เฉพาะงาน

26.5 เครื่องจักรบางชนิดเมื่อเดินเครื่องแล้วไม่สามารถกดสวิทช์ให้กลับมาทำงานที่จุดเริ่มต้นได้ ควรมีป้ายบอกไว้ชัดเจน

26.6 เครื่องจักรทุกชนิดควรมีระบบสายดินที่ดี

26.7 เมื่อเกิดปัญหาต่าง ๆ ควรปรึกษาช่างไฟฟ้าหรือผู้เชี่ยวชาญทางไฟฟ้า

26.8 ก่อนสับสวิทช์ทำงาน ควรตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่า จะไม่เกิดอันตราย ไฟฟ้าลัดวงจร มีระบบสายดิน แหล่งจ่ายไฟเรียบร้อย

26.9 ต้องมีการถ่ายประจุไฟฟ้า กรณีที่เครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่นั้นมีประจุไฟฟ้าค้างอยู่

27. ในการซ่อมแซมเครื่องจักรกลที่มีไฟฟ้าอยู่ด้วย มักจะทำโดยไม่มีระบบล็อกเอาท์ซึ่งใช้เป็นกุญแจขั้วล็อกสวิทช์ตัดวงจรไฟฟ้าเข้าเครื่องที่ทำการซ่อม ทำให้มั่นใจได้ว่าจะไม่มีการสับสวิทช์ตัวนั้น โดยบังเอิญขณะที่ช่างกำลังซ่อมเครื่องนั้นอยู่ เรามักพบว่าสวิทช์ไฟส่วนใหญ่เป็นแบบสะพานไฟซึ่งไม่อาจจะคล้องกุญแจได้ จะต้องเปลี่ยนไปใช้สวิทช์ไฟชนิดใหม่ที่เป็นกล่องโลหะ และมีคั่นโยกอยู่ด้านข้างซึ่งมีรูสำหรับคล้องกุญแจได้แทน

2.9.6 ความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างอิเล็กทรอนิกส์

ช่างอิเล็กทรอนิกส์เป็นช่างที่ต้องใช้ความละเอียดในการทำงานอย่างมาก การทำงานส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับเครื่องมือตรวจเช็คทางไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและการบัดกรี อุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้มีราคาค่อนข้างแพง ฉะนั้นการทำงานจึงต้องมุ่งให้ปลอดภัยในอุปกรณ์ทำงานต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นสำคัญ ส่วนความปลอดภัยในตัวผู้ปฏิบัติงานนั้น นอกจากระมัดระวังในการทำงานไฟฟ้าแล้ว เองก็ต้องระมัดระวังเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงานด้วยจะพลอยได้รับอันตรายกับเราไปด้วยเช่นกันไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักความปลอดภัยในงานอิเล็กทรอนิกส์พอจะแยกได้ 2 ประเภทดังนี้

1. ความปลอดภัยในตัวผู้ปฏิบัติงาน

- 1.1 การทำงานกับไฟฟ้าจึงระลึกลอยู่เสมอว่าอุปกรณ์ทุกอย่างมีกระแสไฟฟ้าอยู่ อย่าจับต้องจนกว่าจะแน่ใจว่าไม่มีไฟแล้ว
- 1.2 การับคกรูปกรณ์ด้วยหัวแร้งกับตะกั่ว ซึ่งนอกจากร้อนแล้วยังต้องคำนึงถึงไอของสารตะกั่วที่เกิดขึ้นจากการบัดกรีด้วย จะเป็นอันตรายต่อตัวคนเราได้

1.3 ไม่หยอกล้อเล่นกันระหว่างการทำงาน

1.4 ควรตั้งใจในการทำงานจริง ๆ

2. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์

2.1 การใช้เครื่องมือทุกชนิดต้องศึกษาการใช้งานของเครื่องมือ นั้น ๆ ให้ดีเสียก่อนที่จะใช้เครื่องมือ นั้น ๆ

2.2 ใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงานและถูกประเภทกับงานที่จะใช้วัดด้วย เช่น ต้องการวัดแรงเคลื่อนก็ควรใช้โวลต์มิเตอร์ ไม่ควรใช้แอมป์มิเตอร์วัดแทน

2.3 การใช้เครื่องมือที่หลายประเภทรวมกันต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องกับสิ่งที่ต้องการวัด การปรับสเกลควรเลือกปรับให้ใช้สเกลมาก ๆ ไว้ก่อน จากนั้นจึงค่อย ๆ ลดสเกลลงมาอ่านค่าที่ใกล้เคียงกับค่าที่ต้องการ ไม่ควรตั้งค่าที่ต้องการต่ำกว่าค่าที่ประมาณไว้ก่อนการวัดเช่น ประมาณว่าแรงเคลื่อนประมาณ 10 โวลต์ ก็ไม่ควรเลือกช่วงการวัดที่ 3 โวลต์ ควรเลือก 30 โวลต์ แล้วจึงลดลงมาให้เหลือ 12 โวลต์

2.4 การวางเครื่องมือควรวางในตำแหน่งที่มั่นคงไม่ตกหล่นง่ายและวางในที่ที่อ่านแล้วได้ค่าตรง ไม่เอียงท่ามกับหน้าปิดเกจวัด

2.5 ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องมือให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอแยกอุปกรณ์ที่ชำรุดออกจากเครื่องมือดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การเก็บรักษาเครื่องมือควรเก็บในที่ที่ไม่มีความร้อนหรือความชื้น

2.7 ไม่เข้าใจการใช้เครื่องมือชนิดใดควรปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมให้เข้าใจเสียก่อนแล้วจึงใช้งานกับเครื่องมือนั้น ๆ

2.8 ไม่ควรเก็บรักษาเครื่องมือหลาย ๆ ประเภทรวมกัน เช่น ของมีคม กับเครื่องมือวัด

จะเห็นได้ว่าความปลอดภัยในการฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะมุ่งที่การใช้เครื่องมือมากกว่า เพราะราคาของเครื่องมือแพง การผลิตพลาดแสดงว่าต้องสูญเสียเครื่องมือไปถึงแม้ว่าเครื่องมือจะทำไว้ให้มีสิ่งป้องกันอยู่แล้ว เช่น ฟิวส์ แต่นั่นไม่ได้แสดงว่าจะปลอดภัยสำหรับเครื่องมือได้ เต็มที่ต้องขึ้นอยู่กับการใช้งานกับเครื่องมือ นั้น ๆ ด้วย จะช่วยให้เครื่องมือได้รับความปลอดภัยและมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น ส่วนการป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษานั้น จะเน้นในเรื่องการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่จะเป็นงานที่ใช้ voltage ของกระแสไฟฟ้าเสียส่วนใหญ่ แต่ผู้เรียนก็จำเป็นต้องทราบถึงงานด้านไฟฟ้าเช่นกัน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2.9.7 ความปลอดภัยในโรงงานช่างก่อสร้าง

ในการป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษาในการทำงานก่อสร้างนั้น ครูผู้สอนจะต้องกระทำตั้งแต่เริ่มดำเนินการก่อสร้าง และการฝึกภาคปฏิบัติในงานก่อสร้างก็จำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของสถานที่และความปลอดภัยของบุคคลดังนี้

1. นักศึกษาที่ฝึกงานในบริเวณก่อสร้างจะต้องสวมหมวกแข็งทุกคน เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากโลหะ เศษไม้ ข้อน ตะปู ฯลฯ ตกลงมาโดนศีรษะทำให้ได้รับบาดเจ็บได้

2. เมื่อนักศึกษาผสมคอนกรีตจะต้องสวมถุงมือยางและรองเท้า

หุ้มแข็ง เพื่อไม่ให้ถูกปูนซีเมนต์กัดจนมือและเท้าเปื่อยจนต้องหยุดเรียนได้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การแต่งกายของนักศึกษาจะต้องแต่งอย่างรัดกุม ไม่รุ่มร่าม และไม่ควรปล่อยให้ผมยาวออกมานอกหมวกแข็ง ซึ่งอาจเข้าไปพันติดในเครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ก่อสร้างอื่น ๆ เป็นเหตุให้เกิดอันตรายได้

4. บริเวณที่นักศึกษาทำการฝึกปฏิบัติงานก่อสร้างจะต้องปิดกั้นบริเวณก่อสร้างให้มิดชิดและควรมีป้าย "ปลอดภัยไว้ก่อน" และป้าย "อันตรายห้ามเข้า" แขนวไว้ในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องไปภายในบริเวณจนเป็นเหตุได้รับอันตราย

5. การฝึกงานก่อสร้างในที่สูงครูผู้สอนจะต้องทำราวกันตก หรือตาข่ายคลุมป้องกันอันตรายเอาไว้เพื่อไม่ให้นักศึกษาเผลอตกลงมาข้างล่างได้

6. การตอกเสาเข็มในงานก่อสร้างจะต้องกลบรูที่ตอกหรือเจาะทันทีเพื่อความปลอดภัยและไม่ควรปีนขึ้นไปตามโครงบันจันที่ตอกเสาเข็มโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอาจพลัดตกลงมา

7. การตั้งเสาเข็มจะต้องได้ตั้ง หากตั้งเสาเข็มเอียงเวลาตอกเสาเข็มอาจทำให้เสาเข็มหักหรือล้มทับคนในบริเวณที่ทำงานก่อสร้างได้

8. การทำงานกับบันจัน ให้ใช้ระบบสัญญาณตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสากลยกเว้นในกรณีที่มีวิทยุมือถือหรือโทรศัพท์สำหรับติดต่อระหว่างผู้ขับเครื่องและผู้อยู่ข้างล่าง ห้ามใช้สัญญาณที่คิดขึ้นเองโดยเด็ดขาด เพราะถ้าหากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเข้าใจสัญญาณผิดแล้วจะเกิดอุบัติเหตุได้

9. ห้ามมิให้ใช้บันจันยกของหนักเกินกว่าค่าน้ำหนักบรรทุก ปลอดภัยที่กำหนดไว้ของแต่ละเครื่องเป็นอันขาด

10. ต้องปิดสวิทช์ทั้งในห้องควบคุมข้างบนและสวิทช์ใหญ่ข้างล่าง ในกรณีที่ไม่ได้ใช้งาน และต้องปลดน้ำหนักรอกออกจากขอเกี่ยวให้หมดด้วย

11. ในกรณีที่มีลมแรงควรหันแขนเหวี่ยงของบันจันให้อยู่ในทิศทางขนานกับทิศทางลมและใต้ลม โดยมีลิ้มล้อคประตูปพร้อมทั้งตัดไฟและเชื้อเพลิง

12. ควรเปลี่ยนลวดสลิงทันทีที่หมดอายุการใช้งาน ไม่ควรเสียดาย

เอกสารนี้ว่าความสภาพจะดูว่ายังใช้งานได้ก็ตามศึกษาลวดสลิงอาจขาดได้มุดตอกเสาเข็มหลุดรค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาที่นักศึกษาผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณก่อสร้าง ในกรณีที่ติดตั้งปั้นจั่นในบริเวณชายทะเลหรือใกล้โรงงานผลิตสารเคมี ควรจะมีการตรวจสอบลวดสลิงเพื่อป้องกันอันตรายจากการผุกร่อน

13. ไม่ควรขึ้นใกล้รถขุดดินขณะทำงานก่อสร้างเพราะอันตรายจากดินอาจหมุนมาชน เพราะคนขับมองไม่เห็น

14. สถานที่เก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟต่าง ๆ จะต้องเก็บไว้ในที่มิดชิดปลอดภัย ป้องกันไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในบริเวณที่เก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟดังกล่าว การทิ้งกันบูหรี่ หรือไม้ขีดไฟที่ยังดับไม่สนิทอาจจะเป็นเหตุให้เกิดไฟไหม้ได้

15. ควรติดตั้งถังดับเพลิงไว้ที่ผนังโรงฝึกงานช่างก่อสร้างจำนวน 1 ถังต่อพื้นที่ 100 ตารางเมตร

16. นักศึกษาต้องไม่หยอกเข้าหรือวิ่งเล่นกันในขณะทำงานในฝึกงานเด็ดขาด เพราะจะทำให้ได้รับอุบัติเหตุได้ง่าย

17. ในกรณีที่ต้องปีนขึ้นอาคารสูงหรือปีนปั้นจั่นจะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยหรือเชือกนิรภัยที่ทำด้วย หรือทำด้วยด้ายหรือไนลอน ที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร สามารถทนแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 1,150 กิโลกรัม

18. นักศึกษาก่อสร้างจะต้องสวมรองเท้าชนิดหุ้มแข็งทำด้วยยางหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติสามารถกันน้ำและกรดหรือด่างได้

19. การสร้างนั่งร้านที่ทำด้วยไม้จะต้องสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ นักศึกษาจะต้องปรึกษาอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับความแข็งแรงปลอดภัยก่อนดำเนินการ

20. การทำงานของนักศึกษาที่อยู่สูงเกิน 4 เมตร ซึ่งมีลักษณะโดดเดี่ยวและไม่มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจะต้องคาดเข็มขัดนิรภัยและเชือกนิรภัยตลอดเวลาในการทำงาน

21. ต้องหมั่นตรวจสอบสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในงานก่อสร้างให้เรียบร้อยก่อนใช้งาน โดยต้องถือว่าเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบร่วมกันระหว่างครูผู้สอนและนักศึกษา

สำหรับรายละเอียดของมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน เกี่ยวกับการก่อสร้างให้ศึกษาเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค

สรุป

ปัจจุบันนี้ การจัดการเรียนการสอนในสาขาช่างอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่เปิดสอนกันมาก ได้แก่ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ช่างยนต์ ช่างเชื่อม (ช่างกลโลหะ) ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และช่างก่อสร้าง ดังนั้นโรงฝึกงานสำหรับช่างดังกล่าวจึงต้องมีกฎความปลอดภัยในการทำงานและมีการตรวจสอบความปลอดภัยในโรงฝึกงาน เพื่อให้นักศึกษาได้ทราบถึงวิธีการป้องกันและหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

2.10 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

2.10.1 คำนำ

ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน ได้กำหนดให้นายจ้างได้ดำเนินมาตรการความปลอดภัยในสถานประกอบการเพื่อป้องกันการประสบอันตรายของลูกจ้างหรือผู้ใช้แรงงานจากการทำงานโดยมีหลักการว่า เมื่อพบว่ามีหรืออาจมีอันตรายเกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานวิธีการแรกที่ต้องใช้ในการแก้ไข ควบคุม และป้องกัน ปัญหาหรืออันตรายดังกล่าว คือ การแก้ไขหรือปรับปรุงทางวิศวกรรม เช่น การติดตั้งเซฟการ์ด การปิดคลุมแหล่งเสี่ยง การติดตั้งระบบระบายอากาศการแยกแหล่งอันตรายไว้เฉพาะ เป็นต้น หรืออาจเลือกใช้วิธีจำกัดเวลาการทำงานของผู้ใช้แรงงานให้น้อยลง เมื่อต้องทำงานเกี่ยวข้องกับ

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของครูผู้สอนและนักศึกษาในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน โดยครูผู้สอนและนักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและข้อควรระวังในเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับฝุ่น ละออง ใยสารเคมีที่เป็นพิษ หรือเสียงที่ดังเกินมาตรฐานเข้ามาประกอบ ด้วย แต่ถ้ายังไม่สามารถแก้ไขทางวิศวกรรมดังกล่าวได้ จึงให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครอง ความปลอดภัยส่วนบุคคลและผู้เกี่ยวข้องจะต้องเข้าใจว่า อุปกรณ์คุ้มครองความ ปลอดภัยส่วนบุคคลนั้น สามารถลดหรือบรรเทาอันตรายจากสิ่งแวดล้อมการทำงาน ลงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายได้เท่านั้น ไม่ใช่เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายได้ เต็มขาด ซึ่งผู้ใช้นั้นจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์ ตลอด จนวิธีใช้ที่ถูกต้องก่อนเสมอ

เพื่อให้โครงการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลนี้มี ประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ ทั้งนายจ้างและลูกจ้างจะต้องพิจารณาดำเนินการตาม หลักเกณฑ์ดังนี้

- (1) จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบและมาตรฐานความปลอดภัย ในการทำงาน (เช่นประกาศกระทรวงมหาดไทยฯ) ให้ถ่องแท้
- (2) จะต้องสามารถรู้และเข้าใจถึงอันตรายต่าง ๆ ที่อยู่ในงานนั้น
- (3) จะต้องทราบและรู้จักอุปกรณ์ความปลอดภัยที่ดีและเหมาะสมที่สุด ที่จะนำมาใช้ป้องกันอันตรายต่าง ๆ
- (4) จะต้องทราบถึงวิธีการจัดอุปกรณ์ความปลอดภัยให้แก่พนักงาน
- (5) จะต้องทราบวิธีการใช้ วิธีการบำรุงรักษา และการทำความสะอาดอุปกรณ์เป็นอย่างดี
- (6) จะต้องสามารถพัฒนาวิธีการฝึกอบรม การใช้ที่มีประสิทธิภาพ และจูงใจ ให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ

2.10.2 การเลือกและการใช้อุปกรณ์

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายประเภท และแต่ละประเภทก็มีหลายชนิด เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย หน้ากากป้องกัน ฝุ่นและสารเคมี รองเท้านิรภัย เข็มขัดนิรภัย ถุงมือชนิดต่าง ๆ หน้ากากสำหรับ เชื่อมประสานชนิดต่าง ๆ ฝักกันเปื้อน ชุดกันความร้อน ปลั๊กหรือครอบหูลดเสียง

อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าให้เป็นต้นๆ ดังนั้น เมื่อผู้รับผิดชอบโดยเจ้าหน้าที่อย่างอื่นเจ้า ใจว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ความปลอดภัยพิจารณาแล้วว่าจำเป็นจะต้องให้พนักงานใช้อุปกรณ์ดังกล่าว จะต้องดำเนินการ

พิจารณาเลือกประเภทและชนิดของอุปกรณ์ที่เหมาะสม แล้ว

ต้องมั่นใจว่าผู้บังคับบัญชาทุกระดับจะคอยดูแลให้พนักงานใช้และบำรุงรักษา อุปกรณ์อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ก. การเลือกอุปกรณ์

การเลือกประเภทและชนิดของอุปกรณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้พนักงานใช้ ก็นับได้ว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากพอสมควร อย่างไรก็ตาม หลักเกณฑ์ทั่วไปในการเลือกก็มีอยู่สองประการคือ ระดับความสามารถในการป้องกันของอุปกรณ์ในสภาวะต่าง ๆ และความสะดวกในการใช้

ในต่างประเทศได้มีการทดสอบถึงระดับความสามารถในการป้องกันของอุปกรณ์หลายชนิดแต่ก็มีอุปกรณ์บางชนิดยังไม่ได้ทดสอบอย่างละเอียด สำหรับในประเทศไทย ก็มีหน่วยราชการที่สามารถทดสอบอุปกรณ์บางชนิดได้ แต่ก็ยังไม่สมบูรณ์ทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ปกติแล้วบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์เหล่านี้จะมีเอกสารรายละเอียดและผลการทดสอบ และรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ปรากฏอยู่ ดังนั้น ในการเลือกซื้อ ก็อาจจะขอคู่มือเอกสารและผลการทดสอบผลิตภัณฑ์นั้น ๆ จากผู้แทนจำหน่ายก่อนตัดสินใจซื้อได้ และบางครั้งอาจเชิญให้ผู้แทนจำหน่ายนำผลิตภัณฑ์ไปแสดงและสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยเพิ่มเติมได้นอกจากนี้อาจติดต่อสอบถามไปยังหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องเพื่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ เช่นที่สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน หรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นต้น

ข. การใช้อุปกรณ์อย่างเหมาะสม

เมื่อพิจารณาเลือกอุปกรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเกี่ยวกับปัญหาการใช้ อุปกรณ์ โดยข้อเท็จจริงแล้ว ปัญหาการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวมีอยู่มากมาย แม้ว่ากฎหมายแรงงานจะได้บังคับไว้อย่างชัดเจนก็ตามอย่างไรก็ดี ในการแก้ปัญหาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างจริงจังและเหมาะสม จะต้องเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ เช่น

- (1) ความเข้าใจของพนักงาน ถึงความจำเป็นในการใช้อุปกรณ์
- (2) ความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์และอุปกรณ์ที่สวมใส่นั้นไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน หรือเป็นอุปสรรคน้อยที่สุด
- (3) มาตรการการลงโทษทางวินัยหรือลงโทษด้านอื่น ๆ เมื่อพบว่าพนักงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ตามที่กำหนด ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาทัศนคติของพนักงานได้ส่วนหนึ่ง

โดยปกติแล้ว สถานประกอบการที่พนักงานคุ้นเคยกับการสวมใส่อุปกรณ์แล้วจะไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์มากนัก เพราะพนักงานเหล่านั้นได้รับอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม สวมใส่สบาย และได้รับการอบรมถึงวิธีการใช้และเหตุผลความจำเป็นในการใช้ รวมทั้งผู้บังคับบัญชายังได้มีการตรวจตราเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เป็นระยะๆ อีกด้วย จนทำให้การสวมใส่อุปกรณ์กลายเป็นนิสัยของพนักงานทุกคน

ปัญหาจะเกิดขึ้นค่อนข้างมากสำหรับกลุ่มพนักงานที่เพิ่งเริ่มมีการสวมใส่อุปกรณ์เป็นครั้งแรกดังนั้น พนักงานเหล่านี้จะต้องได้รับการอบรมและชี้แจงอย่างละเอียดถึงเหตุผลและความจำเป็นที่ต้องสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าว บางครั้งหากต้องมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานด้วย การต่อต้านจากพนักงานก็อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ การต่อต้านไม่ยอมสวมใส่อุปกรณ์อาจเนื่องมาจากพนักงานบางคนชอบवाद เก่งแสดงความสามารถอย่างผิด ๆ อีกด้วย

ผู้บังคับบัญชาที่รับผิดชอบในเรื่องนี้จะต้องชี้แจงให้พนักงานทุกคนทราบว่า ตามกฎหมายแรงงาน (ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103) คือ ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานนั้นทั้งนายจ้างและลูกจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายนี้ หากฝ่าฝืนก็อาจจะถูกลงโทษตามที่ระบุไว้ในกฎหมายได้

นอกจากนี้ผู้บังคับบัญชาในสายงาน เช่น หัวหน้าผู้ควบคุมและหัวหน้างานควรจะได้สวมใส่อุปกรณ์เป็นตัวอย่างแก่พนักงานทั้งหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดใหม่ก่อนที่จะเริ่มให้พนักงานใช้ ผู้บังคับบัญชาควรได้สวมใส่เป็นการทดลองแล้ว สอบถาม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับพนักงานถึงข้อดีของการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว พบว่าวิธีการนี้ได้รับความสำเร็จมากพอสมควรในการลดการต่อต้านจากพนักงาน

การลดการต่อต้านจากพนักงานอีกส่วนหนึ่งอาจทำได้โดยการให้พนักงานได้เลือก แบบของอุปกรณ์ที่เขาจะสวมใส่จากชนิดอุปกรณ์ที่ฝ่ายบริหารได้ตัดสินใจเลือกใช้ให้ เหมาะกับงานนั้นๆ ไว้แล้ว เช่น ฝ่ายบริหารได้ตัดสินใจเลือกแว่นตากันฝุ่นสำหรับ งานชนิดหนึ่งแล้ว แว่นตาชนิดนั้นอาจมีหลายแบบหรือหลายสไตล์ ซึ่งฝ่ายบริหาร อาจให้พนักงานได้เลือกในส่วนนี้ ก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจได้พอสมควรทีเดียว และนอกจากนี้ควรได้มีการรณรงค์ เพื่อกระตุ้นให้พนักงานได้สวมใส่อุปกรณ์อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอด้วย

สำหรับการจัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลนี้ สถานประกอบการ คงจะต้องเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบในเรื่องนี้ เว้นเสียแต่ว่าอาจมีอุปกรณ์บางชนิดที่ สถานประกอบการกับพนักงานอาจแบ่งรับผิดชอบค่าใช้จ่ายกัน ก็คงจะต้องเป็นเรื่อง ที่ทั้งสองฝ่ายจะตกลงกันเองตามความเหมาะสม

2.10.3 ประเภทของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อาจแบ่งได้หลายประเภทตาม ส่วนของร่างกายที่ต้องการป้องกัน และตามลักษณะของงานที่ทำ และความจำเป็นด้านอื่น ๆ ดังนี้

ก. อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ

(1) หมวกแข็งหรือหมวกนิรภัย ใช้ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดที่ศีรษะ เช่นในงานก่อสร้าง งานไฟฟ้า งานเหมืองแร่ งานอู่ต่อเรือ งานในโรงงาน อุตสาหกรรมเหล็ก และอุตสาหกรรมเคมี งานที่เกี่ยวกับความร้อนหรืองานผจญเพลิง เป็นต้น หมวกแข็งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีปีกหมวกและ ประเภทที่ไม่มีปีกหมวกแต่มีกระบังหน้า หมวกทั้งสองประเภทดังกล่าวยังอาจ แบ่งย่อยลงได้ถึง 4 ชนิด คือ ชนิด A เป็นชนิดที่ใช้งานทั่วไปที่สามารถต้านทาน

แรงแรงดันไฟฟ้าได้ระดับหนึ่ง ชนิด B เป็นชนิดที่ต้านทานไฟฟ้าชนิดแรงดันสูงได้ ชนิด C เป็นชนิดที่ต้านทานสารเคมีได้ และชนิด D เป็นชนิดที่ต้านทานการกระแทกได้

C เป็นชนิดที่ต้านทานแรงดันไฟฟ้าไม่ได้ (ทำด้วยโลหะ) และชนิด D เป็นชนิดที่ใช้สำหรับพนักงานฉนวนเพลิง ปกติหมวกแข็งที่ผลิตจากต่างประเทศจะมีการพิมพ์ข้อความระบุบริษัทผู้ผลิต หมายเลขมาตรฐาน และชนิดของไว้ด้านในของหมวกอย่างชัดเจน

หมวกแข็งจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 อย่าง คือ ตัวหมวกและรองในหมวก นอกจากนี้อาจมีสายรัดคาง ซึ่งโดยทั่วไปจะต้องมีคุณสมบัติที่ได้มาตรฐานเพื่อการป้องกันอันตรายที่มีประสิทธิภาพ และมีการดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง ดังนี้

1.1 ตัวหมวก ควรเป็นรูปโดมชั้นเดียวไม่มีตะเข็บ ทำด้วยวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ไม่ดูดซึมน้ำ ไม่ติดไฟ ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง และเป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งจะต้องมีความเหนียวไม่เปราะง่าย แข็งแรง ทนทานต่อแรงเจาะและแรงกระแทกได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ดังภาพที่ 1

หมวกแข็งควรมีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่แต่ละประกาศกำหนดสำหรับมาตรฐานของประเทศไทย ก็อาจศึกษาได้จากประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานฉบับต่าง ๆ ส่วนตัวอย่างมาตรฐานอุปกรณ์ของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา มีดังนี้

(ก) หมวกแข็งชนิดใช้งานทั่วไป หมวกรวมทั้งรองในหมวกหนักไม่เกิน 15 ออนซ์ (425 กรัม) ขอมให้กระแสไฟฟ้าที่แรงดัน 2,200 โวลต์ รื้อผ่านหมวกได้ไม่เกิน 9 มิลลิแอมแปร์ในหนึ่งนาทีก

(ข) หมวกแข็งชนิดใช้งานไฟฟ้า ตัวหมวกจะต้องไม่มีรูและไม่มีส่วนที่เป็นโลหะอยู่เลย ตัวหมวกรวมทั้งรองในหมวกหนักไม่เกิน 15.5 ออนซ์ (439 กรัม) ขอมให้กระแสไฟฟ้าที่แรงดัน 20,000 โวลต์ รื้อผ่านหมวกได้ไม่เกิน 9 มิลลิแอมแปร์ใน 3 นาที

(ค) หมวกแข็งทุกชนิดต้องทนต่อแรงดันไฟฟ้า 30,000 โวลต์ ได้โดยไม่เกิดวิถีทางไฟฟ้า

(ง) ส่วนที่บางที่สุดของหมวกแข็งชนิดใช้งานทั่วไป และชนิดใช้งานไฟฟ้านั้นจะไหม้ไฟในอัตราที่ไม่เกิน 3 นิ้วต่อนาที หลังจากได้แช่น้ำมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24 ชั่วโมง การดูดซึมน้ำของผนังหมวดไม่ควรเกินร้อยละ 5 ของน้ำหนักของหมวด ชนิดใช้งานทั่วไปและชนิดใช้งานผจญเพลิง ส่วนชนิดในงานไฟฟ้านั้นไม่ควรเกินร้อยละ 0.05

(จ) ค่าเฉลี่ยแรงกระแทกที่ส่งผ่านหมวดซึ่งทุกชนิดต้องไม่เกิน 850 ปอนด์ (385 กิโลกรัม) และหมวดซึ่งแต่ละลูกจะมีค่าแรงกระแทกที่ส่งผ่านหมวดซึ่งได้ไม่เกิน 1,000 ปอนด์ (536 กิโลกรัม)

1.2 รองในหมวด จะเป็นส่วนที่สำคัญในการที่รองรับแรงกระแทกที่ส่งผ่านตัวหมวดมาสู่ศีรษะผู้สวม จึงต้องทำด้วยวัสดุที่เหนียว แข็งแรงและทนทาน ทั้งต้องไม่คายเคืองต่อผิวหนังด้วย รอบในหมวดควรเป็นแบบที่ปรับขนาดได้ตามขนาดศีรษะของผู้สวมและเมื่อสวมและปรับให้พอดีแล้ว ส่วนบนของรองในจะต้องห่างจากยอดหมวด (ภายใน) ไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร และสามารถถอดเปลี่ยนหรือทำความสะอาดได้ง่ายและสะดวก

1.3 สายรัดคาง ปกติอาจทำด้วยหนัง ผ้า หรือสายยางยืด สายรัดคางจะช่วยยึดหมวดให้ติดกับศีรษะตลอดเวลาไม่ให้หลุดร่วง เมื่อถูกกระแทก ถูกลมพัด หรือขณะพลัดตกหกล้ม ซึ่งจะเป็นการป้องกันไม่ให้ศีรษะได้รับอันตราย

1.4 การดูแลบำรุงรักษา

(ก) ก่อนใช้หมวดซึ่งทุกครั้งควรได้มีการตรวจหารอยร้าว รอยที่มีการกระแทก หรือการเสื่อมสภาพอื่น ๆ ที่อาจทำให้การป้องกันลดน้อยลงกว่าที่ควรจะเป็น

(ข) หมวดซึ่งไม่ควรเก็บหรือวางไว้ที่ระจกหลังของรถยนต์ เพราะแสงแดดและความร้อนจะทำให้คุณภาพของหมวดซึ่งเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะทำให้หมวดมีความสามารถในการป้องกันลดลงด้วย

(ค) ในกรณีที่หมวดซึ่งได้รับความเสียหายขึ้น จะต้องทั้งทันทีไม่ควรนำมาซ่อม เพราะหมวดนั้นจะไม่สามารถป้องกันอันตรายได้เหมือนเดิมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

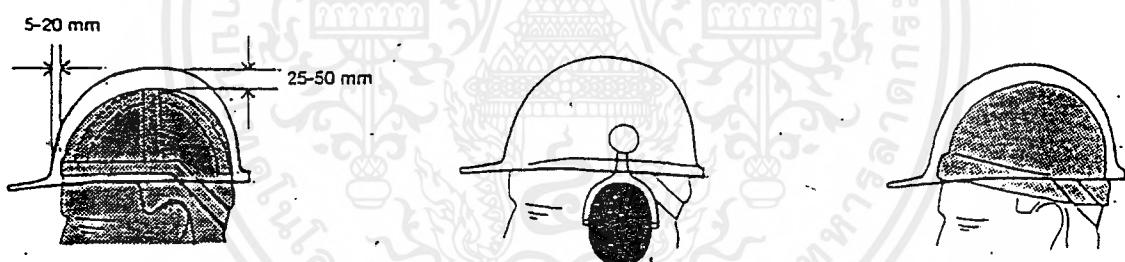
(ง) หมวกแข็งและรองในหมวกควรได้รับการล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่อ่อน ๆ ทุก ๆ 30 วัน แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด

(จ) ก่อนที่จะมอบหมวกแข็งที่ใช้แล้วให้แก่พนักงานคนอื่น ควรได้มีการล้างทำความสะอาด และใช้สารฆ่าเชื้อโรคเช็ดทำความสะอาดให้เรียบร้อยเสียก่อนเสมอ

(ฉ) ก่อนใช้สารตัวทำลายล้างกับหมวกแข็งไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์ใดก็ตาม จะต้องแน่ใจว่าสารตัวทำลายล้างนั้นจะไม่ทำให้หมวกนั้นเสียหายขึ้น

ภาพที่ 14

หมวกแข็ง หรือหมวกนิรภัย



(2) วัสดุคลุมผม

สำหรับผู้ที่มีผมยาวทั้งผู้หญิงและผู้ชาย ที่ทำงานอยู่ใกล้กับโซ่ สายพาน หรือเครื่องจักรที่มีส่วนที่หมุนอยู่ตลอดเวลา อาจจะถูกเครื่องหรืออุปกรณ์ดังกล่าวเข้าไปได้ การป้องกันที่เครื่องจักรบางครั้งอาจทำได้ไม่สมบูรณ์ทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องใช้วัสดุที่สามารถรวบและคลุมผมได้ทั้งหมด พบว่า ตาข่ายหรือเน็คคลุมผมบางครั้งไม่สามารถคลุมผมได้ทั้งหมด ดังนั้น จึงมีการพัฒนาเป็นลักษณะหมวกผ้าที่สามารถคลุมผมได้ทั้งหมด ขณะนี้ยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในเรื่องนี้ อย่างไรก็ตาม วัสดุที่ใช้ทำหมวกผ้าดังกล่าวควรจะทนทานต่อการซัก-รีด และยาฆ่าเชื้อโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. อุปกรณ์ป้องกันหู

ปัญหาเรื่องอันตรายจากเสียงได้รับความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งโดยหลักการแล้วจะใช้อุปกรณ์ป้องกันหูพนักงานก็ต่อเมื่อได้มีการพยายามแก้ไขให้ระดับเสียงดังลดลงด้วยวิธีการทางวิศวกรรมแล้ว แต่ไม่สามารถลดระดับเสียงดังลงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อหูแล้วเท่านั้น แต่ต้องระลึกไว้เสมอว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันหูนี้จะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับโครงการอนุรักษ์การได้ยินเสมอ

กฎหมายแรงงานหลายประเทศได้กำหนดว่า พนักงานที่ทำงานในที่ที่มีเสียงดังเกินไปคือดังเกินกว่า 90 เดซิเบล (เอ) จะต้องได้รับการทดสอบการได้ยินเป็นระยะ ซึ่งจะ เป็นเครื่องบ่งชี้ด้วยว่าอุปกรณ์ป้องกันหูที่ใช้ นั้นช่วยป้องกันการสูญเสียการได้ยินเพียงใด

อุปกรณ์ป้องกันหู มี 2 ประเภท คือ

1. ปลั๊กลดเสียง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันเสียงโดยการสอดเข้าไปอุดช่องรูหู โดยทั่วไปจะสามารถลดเสียงได้ประมาณ 25-30 เดซิเบล ในกลุ่มความถี่สูง ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้และจะต้องสอดใส่อุปกรณ์อย่างถูกต้อง หากสอดใส่อุปกรณ์ไม่ถูกต้องความสามารถในการลดเสียงก็จะน้อยลง

1.1 ปลั๊กลดเสียงชนิดอุดช่องรูหู มีหลายแบบซึ่งจะแตกต่างกันออกไปทั้งวัสดุและการออกแบบ วัสดุที่ใช้อาจเป็นยาง พลาสติกอ่อนและแข็ง ขี้ผึ้ง และสำลี อุปกรณ์ชนิดนี้ทำด้วยยาง และพลาสติกเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมสูงเพราะทำความสะดวกง่าย ราคาถูก และมีประสิทธิภาพสูง ปกติผู้ผลิตปลั๊กลดเสียงจะผลิตออกมาหลายขนาด เพราะรูหูคนมีขนาดแตกต่างกัน บางคนหูแต่ละข้างก็อาจมีขนาดต่างกันได้ ดังนั้นในการจัดปลั๊กลดเสียงให้พนักงานนั้นจะต้องมีผู้รับผิดชอบโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพราะหากมีขนาดไม่ถูกต้องและสอดใส่ไม่เหมาะสม ก็จะลดเสียงได้ไม่เต็มที่หรืออาจลดไม่ได้เลย

การใช้ปลั๊กลดเสียงที่เป็นขี้ผึ้ง ค่อนข้างจะมีปัญหา เพราะการลดเสียงจะน้อยลงในตอนท้าย ๆ ของชั่วโมงการทำงาน ทั้งนี้เพราะมีการเคลื่อนไหวของขา

เอกสารที่กรออยู่เสมอนี้ทำให้รูปร่างของขี้ผึ้งในช่องหูเปลี่ยนรูปไปในอีกจากนั้นในบริเวณคำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีฝุ่นสกปรกดูจะไม่เหมาะในการใช้ที่ฝังเป็นอย่างยิ่ง เพราะในการใช้นั้นจะต้องใช้มือปั้นที่ฝังให้เป็นก้อนก่อนสอดเข้าไปในรูหู

1.2 ปลั๊กลดเสียงชนิดปิดรูหู ความสามารถในการลดเสียงจะขึ้นอยู่กับลักษณะการปิดขอบนอกของช่องรูหูว่าแนบสนิทเพียงใดปกติจะทำได้ด้วยวัสดุคล้ายยาง

(2) ครอบหูลดเสียง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ครอบหูภายนอก ความสามารถในการลดเสียงของครอบหูจะแตกต่างกันออกไปตามขนาด รูปร่าง วัสดุที่ใช้ทำครอบหู และวัสดุที่ใช้ทำขอบของครอบหู รวมทั้งที่ยึดหรือจับให้ครอบหูอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ นอกจากนี้ขนาดและรูปร่างของศีรษะก็มีส่วนเกี่ยวข้องในการลดเสียงอีกด้วย และโดยทั่วไปปรากฏว่าวัสดุที่ใช้บุขอบของครอบหูที่บรรจุด้วยของเหลว หรือน้ำมัน เหนียว สามารถทำให้ครอบหูแนบสนิทได้ดีกว่าการใช้ยางหรือพลาสติกซึ่งจะทำให้ลดเสียงได้ดีกว่าปกติ ครอบหูลดเสียงจะสามารถลดเสียงได้เพิ่มมากขึ้นกว่าปลั๊กลดเสียงประมาณ 10-15 เดซิเบล

ในบางกรณีอาจมีความจำเป็นต้องใช้ปลั๊กลดเสียงควบคู่ไปกับการใช้ครอบหูลดเสียง ซึ่งจะทำให้สามารถลดเสียงได้เพิ่มขึ้น 3-5 เดซิเบล อย่างไรก็ตาม ฟังระลึกไว้ว่าการใช้หรือสวมอุปกรณ์เพื่อลดเสียงนั้น จะไม่สามารถลดระดับเสียงได้เกินกว่า 50 เดซิเบล ทั้งนี้เพราะในระดับเสียงที่สูงมาก ๆ ดังกล่าวจะสามารถส่งผ่านกระดูกหรือกระดูกโหลกศีรษะของเราเข้าไปได้อยู่แล้ว

ค. อุปกรณ์ป้องกันตา

อันตรายเนื่องจากการทำงานที่อาจจะเกิดขึ้นกับตามีหลายแบบ เช่น วัตถุ หรือเศษวัตถุกระเด็นเข้าตา สารเคมีประเภทกัดกร่อน เช่น กรด ด่าง หรือสารเคมีอันตรายอื่น ๆ กระเด็นเข้าตา หรือฝุ่นไถ ละออง และแม่แสงสะท้อนต่าง ๆ เป็นต้น อาจเป็นอันตรายแก่ตาได้ทั้งสิ้น งานบางประเภทผู้ปฏิบัติมักจะลืมคิดถึงอันตรายของตา เช่น การตัดลวด หรือสายเคเบิล การใช้สว่านมือ การสกัดคอนกรีต การถอนตะปู การใช้พลั่วตักสิ่งของขึ้นที่สูงกว่าศีรษะ ฯลฯ ซึ่งงานประเภทนี้อาจเกิดอันตรายกับตาได้ง่ายมาก จึงควรพิจารณาและจัดหา

อุปกรณ์ป้องกันตาตามความเหมาะสมแก่การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

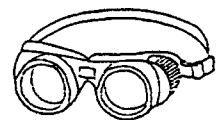
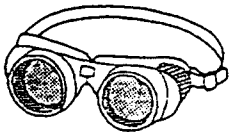
อุปกรณ์ป้องกันตามีหลายประเภทและมีหลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ทำ ซึ่งผู้ที่รับผิดชอบควรได้ศึกษาเรื่องนี้อย่างละเอียด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) ครอบแว่น (cover goggles) ปกติใช้สำหรับสวมกับแว่นสายตาอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันทั้งตา และแว่นตาของผู้สวมหรือสวมตาเปล่าก็ได้ โดยจะมีทั้งชนิดที่เป็นแบบรูปถ้วย ซึ่งใช้เลนส์ชนิดผ่านการอบความร้อนมาแล้วเพื่อป้องกันการแตกร้าว หรือชนิดที่เป็นกรอบโค้งโฉบมองด้านข้างได้ ทั้งสองชนิดนี้เหมาะสำหรับงานประเภท การสกัด การขัดหยาบ การย้ำหัวหมุด การหลอมโลหะ หรืองานอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้เพราะครอบแว่นจะสามารถป้องกันเนื้อที่รอบ ๆ ตา ได้กว้างและยังสามารถเฉลี่ยการกระทบของสิ่งของที่มากระทบลงบนบริเวณกว้างขึ้น

(2) แว่นตานิรภัย (protective spectacles) เป็นแว่นตาที่ใช้สำหรับงานประเภทที่มีเศษวัตถุกระเด็นเข้าตาได้ในทางตรงหน้าเท่านั้น แว่นตาชนิดนี้ไม่ต้องมีกระบังข้าง สำหรับอุตสาหกรรมทุกชนิด ควรใช้แว่นตาชนิดที่มีกระบังข้างเพื่อป้องกันเศษวัตถุกระเด็นเข้าข้าง ๆ ได้ด้วย กรอบของแว่นตาจะต้องแข็งแรงสามารถยึดให้เลนส์อยู่กับตาได้ตลอดเวลา ซึ่งกรอบข้างจมูกควรจะเป็นแบบที่สามารถปรับขนาดได้ดังภาพที่ 13

ภาพที่ 13

ครอบตา แว่นตานิรภัย



(3) ครอบป้องกันสารเคมี (chemical goggles) เป็นแว่นตาแบบหนึ่งที่มีเลนส์ประเภทผ่านการอบความร้อน หรือเลนส์พลาสติกชนิดทนกรดทนด่างได้ ประกอบในกรอบแว่นทำด้วยยางนุ่ม ๆ หรือวัสดุอื่นที่คล้ายกัน เพื่อป้องกันสารเคมีในรูปของฝุ่น ละออง หรือของเหลวกระเซ็นพุ่งเข้าตา ซึ่งต้องมีแผ่นกันด้านข้างทั้งสองด้านที่มีช่องระบายอากาศ แต่ต้องสามารถป้องกันการกระเซ็นเข้าตรง ๆ ได้ด้วย แต่ถ้าเป็นแว่นตาชนิดที่ใช้กับแก๊ส หรือไอ ของสารเคมี แผ่นกันจะต้องไม่มีช่องระบายอากาศที่ใช้กับแก๊สหรือไอของสารเคมี แผ่นกันจะต้องไม่มีช่องระบายอากาศ

(4) ครอบกันฝุ่นชนิดหน้ากากหนัง (leather mask dust goggles) เป็นแว่นตาที่มีเลนส์ประเภทผ่านการอบความร้อนมาแล้ว หรือเลนส์กรองแสง เหมาะสำหรับใช้ในบริเวณที่มีฝุ่นประเภทไม่กัดกร่อน เช่น โรงงานซีเมนต์ หรือโรงงานแป้งต่าง ๆ ปกติจะมีตาข่ายลวดเป็นกะบังข้างเพื่อให้มีการระบายอากาศ

(5) ครอบตาสำหรับงานเหมืองแร่ (miner's goggles) ทำด้วยลวดตาข่ายที่ทนต่อการกัดกร่อน และเคลือบด้วยสีดําเพื่อป้องกันการสะท้อนแสง ใช้สำหรับงานใต้ดิน หรืองานเหมืองแร่ หรือบริเวณที่มีหมอกหนา

(6) ครอบตาสำหรับงานหลอมโลหะ (melter's goggles) อาจทำเป็นรูปแว่นตาธรรมดา หรือแบบแว่นตารูปถ้วย เลนส์มีสีน้ำเงินที่มีความเข้มตามความจำเป็น หรืออาจมีเลนส์ประเภทมีสีครึ่งบนและเป็นแก้วใสครึ่งล่างกรอบแว่นตาทำด้วยหนังหรือพลาสติก สำหรับป้องกันรังสีความร้อน

(7) ครอบตาสำหรับงานเชื่อม (welder's goggles) อาจทำเป็นรูปแว่นตาธรรมหรือแบบครอบตา โดยใช้เลนส์แบบกรองแสงส่วนจะใช้ความเข้มมากน้อยเพียงใด ใช้สีใดขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน

สิ่งที่ควรพิจารณาและปฏิบัติ

เกี่ยวกับกรอบแว่น และการทำความสะอาดครอบตาหรือแว่นตา มีดังนี้

(1) กรอบแว่นหรือครอบครอบตา โดยทั่วไปควรเป็นวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน แอกรส และไม่ระคายเคืองผิวหนัง และไม่เป็นสาเหตุให้ผิวหนังเปลี่ยนสี ทั้งจะต้องทนต่อความร้อน ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ความร้อนและไม่ติดไฟด้วย โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า หรือความร้อน กรอบแว่นตาหรือครอบตาไม่ควรทำด้วยโลหะครอบตาที่ดีจะต้องสามารถมองได้วิวกว้างที่สุด ควรครอบใกล้ตามากที่สุด แต่เลนส์จะต้องไม่แตะกับขนตา และเลนส์จะต้องไม่ก่อให้เกิดภาพบิดเบี้ยวหรือเกิดแสงสีหลอกตา

(2) การทำความสะอาดครอบตา ครอบตาที่ใช้แล้ว เมื่อจะเปลี่ยนให้ผู้อื่นใช้จะต้องทำความสะอาดเสียก่อนทุกครั้ง วิธีทำความสะอาดที่ดีที่สุดคือ ถอดออกเป็นชิ้น ๆ ล้างด้วยสบู่หรือผงซักฟอกในน้ำอุ่นๆ แล้วล้างน้ำให้หมดสบู่ ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดชำรุดควรเปลี่ยนหรือซ่อมแซมทันที

ชิ้นส่วนที่นำมาเปลี่ยนหรือซ่อมนั้นจะต้องจุ่มแช่ลงในน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ฆ่าเชื้อรา และน้ำยากำจัดกลิ่นเสียก่อน แล้วไม่ต้องล้าง แต่นำไปผึ่งให้แห้งเอง เก็บชิ้นส่วนที่ทำความสะอาดแล้วในกล่องที่สะอาดและป้องกันฝุ่นได้

การเก็บรักษาครอบตา อาจกระทำกันหลายวิธี เช่น เก็บไว้ที่พัสดุกกลางหรือเก็บไว้ที่พัสดุย่อยของหน่วยงานต่าง ๆ หรือวิธีที่นับว่าเป็นการส่งเสริมและบำรุงรักษาครอบตาหรือแว่นตานिरภัยที่เหมาะสมและถูกต้องมาวิธีหนึ่ง คือการจัดพนักงานผู้ให้บริการฝึกอบรมการบำรุงรักษาครอบตา หรือแว่นตาเป็นอย่างดี นำรถบำรุงรักษาออกตระเวนไปบริการทำความสะอาด ปรับขนาดความเหมาะสม ซ่อมแซมสิ่งชำรุด หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้กับพนักงานตามจุดที่ทำงานต่าง ๆ

ง. อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า

ในการทำงานบางประเภท จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า (หรือบางทีป้องกันตลอดทั้งศีรษะและคอด้วย) เพื่อป้องกันมิให้สารเคมีหรือของเหลวของร้อน หรือเศษวัตถุกระเด็นหรือกระเด็นเข้าสู่ใบหน้า หรืออาจใช้ป้องกันรังสีต่าง ๆ ด้วย อุปกรณ์ป้องกันหน้ามีหลายแบบ มีคุณสมบัติ รูปร่าง และการใช้แตกต่างกันตามลักษณะการทำงาน เช่น ดังภาพที่ 14

(1) กะบังหน้า โดยทั่วไปเป็นแผ่นพลาสติกใส ครอบทั้งใบหน้า โดยมีปลอกเอกรัดไว้ที่ศีรษะ ซึ่งสามารถปรับขนาดได้ตามศีรษะของผู้สวม บางแบบผู้ใช้สามารถปรับไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกกะบังหน้าขึ้นได้โดยไม่ต้องถอดปลอกรีดศีรษะ กะบังหน้าใช้กับงานประเภทที่เศษวัตถุสามารถกระเด็นเข้าสู่ใบหน้าได้ เช่น การเลื่อย หรือการตัดโลหะ การขัด หรือขัดผิวด้วยทราย หรือการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี เป็นต้น

กะบังหน้า ควรทำด้วยพลาสติกที่ไหม้ไฟช้า บางชนิดทำด้วยตาข่ายโลหะเพื่อสะท้อนความร้อนออกจากผู้สวมได้ เช่น หน้าเตาหลอมโลหะ แต่ก็จำเป็นต้องให้สามารถมองเห็นได้เป็นอย่างดีด้วย กะบังหน้าจำเป็นต้องมีการทำความสะอาด บำรุงรักษา และซ่อมแซม หรือเปลี่ยนทันทีเมื่อมีการชำรุด เพราะพลาสติกนั้นใช้ไปนาน ๆ จะเสื่อมคุณภาพตามอายุ

(2) หน้ากากกรองแสง งานเชื่อมประเภทต่าง ๆ นั้นอาจใช้แว่นตากองแสงหรือหน้ากากกรองแสง ก็ได้ ตามความเหมาะสมของงาน แต่จะต้องมีกระจกกรองแสงที่เหมาะสม สามารถกันรังสีที่อาจเป็นอันตรายต่อสายตาได้ ส่วนจะใช้ความเข้มเท่าใดก็ต้องพิจารณาถึงสายตาของผู้ใช้ อายุ ตลอดจนความจ้าของแสงด้วย

โครงหรือตัวหน้ากาก จะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อวัตถุร้อน โลหะหลอมเหลว และสะเก็ดวัสดุร้อนได้ ทั้งต้องเป็นฉนวนความร้อนและฉนวนไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้วจะมีปลอกสำหรับรีดศีรษะซึ่งสามารถปรับขนาดได้ด้วย เพื่อให้ผู้สวมสามารถใช้มือทั้งสองได้อย่างอิสระ และหน้ากากควรจะครอบเลขครึ่งของศีรษะไปด้านหลังด้วย

กระจกหรือเลนส์กรองแสง จะต้องสามารถเปลี่ยนได้ง่ายและปิดกับเลนส์ซึ่งผ่านการอบความร้อนมาแล้ว เพื่อป้องกันเลนส์กรองแสงอีกชั้นหนึ่ง และถ้าพบว่าเลนส์กรองแสงชำรุดหรือมีรอยแตกต้องรีบเปลี่ยนทันที บางชนิดสามารถยกเลนส์ขึ้น-ลงโดยไม่ต้องถอดหน้ากาก

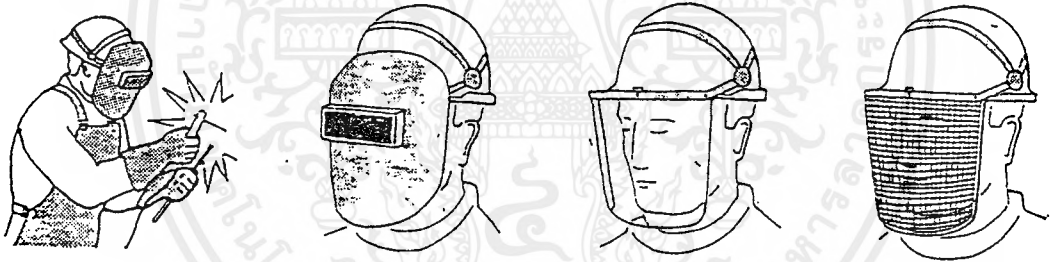
(3) หมวกครอบกันแดด เป็นหมวกซึ่งสร้างขึ้นคล้ายถุงสำหรับคลุมศีรษะ หน้าและคอ เพื่อใช้งานประเภทที่กรดหรือสารที่มีการกัดกร่อนอย่างแรงอาจกระเด็นได้ง่าย โดยมีช่องสำหรับมองอยู่ตรงหน้า ปิดด้วยพลาสติกหรือกระจกใส และต้องอัดรอยเชื่อมต่อให้แน่น เพื่อมิให้สารกัดกร่อนนั้นซึมเข้าภายในได้โดยเด็ดขาด

(4) หมวกครอบแบบจ่ายอากาศ เป็นหมวกที่มีคุณสมบัติและวัตถุประสงค์คล้ายกับหมวกครอบกันกรด เพียงแต่เพิ่มระบบการจ่ายอากาศเข้าไป เพื่อให้ผู้สวมใส่มีความสะดวกสบาย ไม่อึดอัดเหมาะสำหรับใช้ในงานในบริเวณที่มีฝุ่น ไอพุ่ม หรือละอองของสารเคมีหรือสารมีพิษพุ่งกระจายอยู่

ช่องสำหรับมองเห็น ปกติจะใส และสามารถป้องกันการกระเด็นใสของของเหลวหรือสารกัดกร่อนได้จำกัด ถ้าจำเป็นต้องใช้ในกรณีที่อาจมีการกระเด็นอย่างรุนแรงและใช้กับสารกัดกร่อนอย่างแรงควรใช้ครอบตาครอบทับมองอีกชั้นหนึ่งก็จะปลอดภัยยิ่งขึ้น

ภาพที่ 14

หน้ากากกรองแสง กะบังหน้า



จ. อุปกรณ์ป้องกันมือและนิ้วมือ

ในการทำงานบางประเภท นิ้วมือและมือของผู้ปฏิบัติงาน เสี่ยงต่ออันตรายเป็นอย่างมาก เช่น งานประเภทที่ใช้มีดหั่นด้วยมือ ประเภทที่ต้องจับของร้อน ประเภทที่ต้องจับของมีฝุ่น มีคม หรือเครื่องไฟฟ้า ฯลฯ เป็นต้น เป็นการยากที่จะป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับมือ

อย่างไรก็ดี การป้องกันมือโดยใช้ถุงมือชนิดและแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของงาน หรือการใช้ครีมทาผิว จะช่วยให้สามารถลดอันตรายแก่มือและนิ้วมือได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ ภาพที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การใช้ถุงมือ ในการจับของร้อน สามารถป้องกันความร้อนที่จะไหม้มือได้

(2) การใช้ถุงมือไฮโดรอะ ในการทำงานเกี่ยวกับการใช้มีดหั่นสิ่งต่าง ๆ ด้วยมือ หรือวัตถุของมีคมหรือผิวหยาบ

(3) การใช้ถุงมือยาง ในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

(4) การใช้ถุงมือยาง นีโอพรีน หรือไวเนล ในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี ประเภทที่มีการกัดกร่อน หรือซึมผ่านผิวหนังได้

(5) การใช้ถุงมือหนัง ในการทำงานเกี่ยวกับการสกัด การขัดผิวที่มีความร้อนต่ำ การจับวัตถุผิวหยาบ หรืองานเชื่อมต่าง ๆ

(6) การใช้ถุงมือหนังวัวเสริมเหล็ก ในงานถลุงหรือหลอมโลหะ

(7) การใช้ถุงมือใยทออย่างอื่น ๆ ในงานที่เกี่ยวกับฝุ่น ผง หรืองานจับยกสิ่งของเบา ๆ

(8) การใช้ถุงมือใยทอเคลือบน้ำยา ในงานที่เกี่ยวกับสารเคมีทั่ว ๆ ไป หรือการบรรจุกระป๋องหีบห่อ หรืออุตสาหกรรมอาหาร ฯลฯ

(9) การใช้ถุงมือยางสำหรับงานไฟฟ้าแรงสูง ต้องสวมถุงมือหนึ่งกับอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันการถูกทิ่มแทงด้วยของแหลมหรือของมีคม ถุงมือประเภทนี้ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพอยู่เสมอ ๆ และต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว เพื่อสวมทับปกคลุมข้อมือแขนเสื้อได้

(10) หนังสวมมือ หรือเบาะรองมือ อาจใช้พันมือ บางทีพันถึงแขน ใช้สำหรับงานที่ต้องจับของร้อน หรือป้องกันสะเก็ดของร้อนที่อาจมากระทบมือหรือแขน

(11) ครีมทาผิว ในการทำงานเกี่ยวกับสารชนิดที่ระคายผิวหนัง หรือซึมเข้าผิวหนังได้ อาจใช้ครีมทาผิว แขน เพื่อป้องกันการระคายเคืองผิวหนังแต่ไม่สามารถป้องกันสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนแรง ๆ ได้

ฉ. อุปกรณ์ป้องกันเท้าและขา

อุปกรณ์สำหรับป้องกันเท้าหรือรองเท้านั้น มีความจำเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เฉพาะการทำงานในโรงงานเพื่ออันได้แก่รองเท้าธรรมดาไปรองเท้าหุ้มข้อ แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนรองเท้าหุ้มโลหะ สำหรับป้องกันอันตรายให้แก่นิ้วเท้า แต่จะสามารถป้องกันได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะรองเท้าและลักษณะการทำงาน เช่น

- (1) รองเท้าหุ้มขัด ใช้ในงานไฟฟ้าหรืองานที่อาจมีอันตรายเนื่องจากการระเบิด
- (2) รองเท้าหุ้มแข็ง ใช้ในงานหลอมถลุงโลหะหรืองานเชื่อม ซึ่งจะต้องไม่มีเชือกผูกหรือตาไก่ ซึ่งจะป็นทางให้โลหะเหลวเข้าไปได้และต้องถอดได้ง่ายและรวดเร็วด้วย
- (3) รองเท้าพื้นโลหะ ใช้ในงานก่อสร้าง แต่ต้องแน่ใจว่าไม่ต้องทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งจะ เป็นอันตรายเนื่องจากไฟฟ้าได้
- (4) รองเท้าพื้นไม้ ใช้สำหรับงานที่พื้นเปียกและหรือพื้นที่มีความร้อน เช่น โรงงานผลิตภัณฑนม โรงเบียร์ หรือใช้กับงานลาดยางแอสฟัลท์ เป็นต้น
- (5) รองเท้าหุ้มโลหะ ใช้สำหรับงานที่อาจมีวัตถุหรือสิ่งของหนักตกลงใส่เท้า เช่น โรงงานถลุงโลหะ งานเคลื่อนย้ายสิ่งของหนักที่มีลักษณะเป็นแท่งหรือหีบห่อ ฯลฯ ซึ่งอาจเป็นแบบที่มีโลหะเสริมอยู่ในหัวรองเท้า หรือแบบที่มีหุ้มโลหะครอบไว้บนหัวรองเท้าได้ รองเท้าหุ้มโลหะ มาตรฐานที่สถาบันแห่งชาติของสหรัฐอเมริกากำหนดไว้ดังนี้

ตารางที่ 8

มาตรฐานรองเท้าในการรับแรง

ชนิดหรือมาตรฐาน	สามารถรับแรงได้ไม่ต่ำกว่ากำหนดนี้	
	แรงกระแทก (ปอนด์)	แรงกด (ปอนด์)
มาตรฐาน 30	- 30	- 1,000
มาตรฐาน 50	- 50	- 1,750
มาตรฐาน 75	- 75	- 2,500

สำหรับอุปกรณ์ป้องกันขา ปกติจะเป็นแผ่นหุ้มตลอดขา หรือหุ้มเฉพาะหน้าแข้ง โดยปลายล่างของปลอกจะบานออกเพื่อคลุมหลังเท้าได้ด้วย ด้านหน้าของปลอกมักจะเสริมให้แข็งด้วยโลหะ หรือใยทอเพื่อป้องกันการกระแทกกระแทกของวัตถุ หรือป้องกันโลหะเหลวกระเด็นมากระทบ และต้องสามารถถอดออกได้อย่างรวดเร็วด้วย

วัสดุที่นำมาใช้ทำอุปกรณ์ป้องกันเท้าและขานั้น มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ทำ เช่น

งานหลอมโลหะหรือถลุงแร่ หรือมีสะเก็ดโลหะร้อน และงานที่อันตรายส่วนใหญ่มาจากความร้อน ควรใช้ใยหิน หรือหนัง

งานที่มีกรด ด่างหรือของเหลวร้อนอื่น ๆ ควรใช้ยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์หรือพลาสติกที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของสิ่งนั้น ๆ ได้ เป็นต้น

ภาพที่ 1๕

รองเท้า



๕. อุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจ

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้เกี่ยวกับระบบหายใจ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทเครื่องช่วยการหายใจ และประเภทเครื่องกรองอากาศ ซึ่งจะมีที่ใช้งานต่างกัน หรือใช้แทนกันได้ในบางกรณี

เช่น ในกรณีที่ต้องใช้เครื่องกรองอากาศ อาจใช้เครื่องช่วยหายใจแทนได้ แต่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ เราไม่อาจใช้เครื่องกรองอากาศแทน ในการใช้อุปกรณ์ประเภทนี้ผู้ใช้และผู้รับผิดชอบจะต้องมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ดังนั้นผู้ใช้อุปกรณ์ระบบการหายใจจะต้องได้รับการฝึกอบรมให้รู้และเข้าใจถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด ตลอดจนวิธีการใช้อุปกรณ์นั้น ๆ เป็นอย่างดี

ในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจนั้น จะต้องนำปัจจัยต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณา ปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวประกอบด้วยลักษณะของอันตรายในกระบวนการผลิตประเภทของสิ่งปนเปื้อนในอากาศรวมทั้งคุณสมบัติ และอันตรายที่อาจเกิดกับร่างกาย ระยะเวลาที่ทำงาน ลักษณะและคุณสมบัติของอุปกรณ์ เป็นต้น นอกจากนี้เมื่อสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าวแล้วต้องสามารถเคลื่อนไหวได้สะดวก มองเห็นได้ชัดเจน สวมใส่ได้เหมาะสมเจาะทั้งใบหน้าและศีรษะ ไม่มีการรบกวน และไม่ทำให้ผู้สวมใส่อึดอัดมากเกินไป และต้องแข็งแรงทนทานเป็นอย่างดีอีกด้วย ตัวอย่างอุปกรณ์ดังกล่าวประกอบด้วย

(1) เครื่องกรองอากาศ

สิ่งปะปนที่มีอยู่ในอากาศนั้น อาจเป็นสารที่ไม่มีพิษหรือไม่มีอันตรายเลย หรือเป็นสารที่มีพิษเพียงเล็กน้อย หรืออาจเป็นสารมีพิษร้ายแรง ฉะนั้นการเลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลประเภทเครื่องกรองอากาศ จำเป็นต้องเลือกให้ถูกต้องถ้าเลือกใช้ผิดจะเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้เป็นอย่างยิ่งเพราะเครื่องกรองอากาศชนิดหนึ่งมักจะใช้สำหรับสารเคมีหรือสารมีพิษเพียงชนิดเดียวเป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างอุปกรณ์มีดังนี้

1.1 เครื่องกรองชนิดใช้แผ่นกรอง โดยทั่วไปแผ่นกรองที่ใช้จะทำด้วยกระดาษ หรือใยทอชนิดอื่น ๆ เช่น ใยหิน ขนสัตว์ หรือผ้าไหม ฯลฯ ซึ่งสามารถกรองฝุ่น ละออง พุ่ม ใต้ และเมื่อแผ่นกรองอุดตันจะสามารถถอดออก ไปล้างทำความสะอาดได้ เครื่องกรองชนิดนี้จึงนิยมใช้กับงานประเภทที่มีฝุ่นมาก เช่น โรงงานแป้ง โรงงานเซลลูโลส โรงงานซีเมนต์ โรงงานถ่านหิน โรงงานกลึงเหล็กและโรงเลื่อย เป็นต้น สำหรับ แผ่นกรองที่ใช้ในโรงงานประเภทที่มี

ละอองฝุ่น หรือพุ่มของสารมีพิษ หรือสารกัดกร่อน โดยทั่วไปจะใช้กระดาษหรือใย
ทอที่เมื่ออุดตันแล้วเปลี่ยนทิ้งไปเลย

สิ่งที่ควรจดจำในการใช้เครื่องกรองแบบนี้คือ เครื่องกรองนี้ไม่มีลิ้นเปิด-ปิด
อากาศ จึงไม่สามารถป้องกันไอของสารละลายที่เป็นพิษหรือแก๊สพิษ และหรือการ
ไม่มีอากาศช่วยหายใจได้ จึงใช้กับสถานะที่มีอันตราย ดังกล่าวนั้นไม่ได้

1.2 เครื่องกรองชนิดใช้วัสดุตัวกรอง เครื่องกรองชนิดนี้มักจะประกอบด้วย
หน้ากากแบบครึ่งหน้าหรือครอบเต็มหน้า โดยจะมีภาชนะเล็กๆ บรรจุวัสดุตัวกรอง
ติดไว้กับหน้ากากสำหรับดูดซึมไอของสารพิษ เช่น ใช้ถ่านชนิดพิเศษหรือผงโซดา-
ไลม์ ซึ่งวัสดุตัวกรองเหล่านี้สามารถดูดซึมสารมีพิษที่มีความเข้มข้น (ในอากาศ)
ต่ำ ๆ และระยะเวลาการใช้สั้น ๆ ทั้งวัสดุตัวกรองเองก็มีอายุการใช้งานสั้นมาก
วัสดุตัวกรองบางชนิด เช่น ที่ใช้สำหรับกรองไอของปรอท จะมีอายุการใช้งาน
เพียง 8 ชั่วโมงเท่านั้น

สิ่งสำคัญที่สุดคือ เครื่องกรองอากาศชนิดนี้จะใช้ในพื้นที่ไม่มีออกซิเจนใน
อากาศไม่ได้

ตัวอย่างของความเข้มข้นของไอของสารต่าง ๆ ในอากาศที่สามารถใช้
เครื่องกรองชนิดนี้คือ

- ไอของสารอินทรีย์ต่าง ๆ ไม่เกิน 0.10% (โดยปริมาตร)
- ไอของกรดชนิดต่าง ๆ ไม่เกิน 0.05%
- ไอของสิ่งผสมระหว่างกรดและสารอินทรีย์ ไม่เกิน 0.05%
- ไอของแอมโมเนีย ไม่เกิน 0.07% เป็นต้น

1.3 เครื่องกรองชนิดใช้วัสดุตัวกรองแบบมีท่อ เครื่องกรอง
แบบนี้มีถึงกรองขนาดเล็กบรรจุสารเคมีสำหรับทำปฏิกิริยากับแก๊ส หรือไอสารมีพิษ
ต่าง ๆ ห้อยไว้กับตัว โดยมีท่ออ่อนต่อมาจากถังกรองติดไว้กับหน้ากากชนิดครอบ
เต็มหน้าๆการทำงานของเครื่องกรองชนิดนี้ คืออากาศที่ใช้เพื่อการหายใจจะผ่าน
ถังกรองมาก่อน และถังกรองจะทำหน้าที่กรองสารพิษต่างๆ เอาไว้ เหลือเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินสำหรับหายใจใช้อายุการใช้งานและความเข้มข้นของไอของสารมีพิษ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิษในอากาศ และระยะเวลาใช้งานของเครื่องกรองชนิดนี้มีจำกัด เช่นเดียวกับเครื่องกรองชนิด 1.2 แต่อาจจะใช้นานกว่าเล็กน้อยขึ้นอยู่กับปริมาตรของวัสดุตัวกรองและขนาดของถังกรอง เมื่อได้ใช้ถังกรองชนิดหนึ่งชนิดใดแล้ว แม้จะยังไม่ครบกำหนดอายุการใช้งานผู้ผลิตระบุไว้ก็ตาม ควรจะต้องเปลี่ยนถังใหม่ เพื่อให้พร้อมที่จะใช้งานได้ทันที และควรเก็บเครื่องกรองไว้ในที่ที่สามารถหยิบใช้ได้ง่าย ๆ ไม่ควรเก็บเครื่องกรองไว้ในที่ชื้น ที่มีความร้อนหรือกลางแดด และควรจะต้องมีการตรวจสอบภาวะการใช้งานเป็นประจำเพื่อให้แน่ใจว่าจะใช้งานได้จริงๆ เมื่อถึงคราวจำเป็นที่ต้องใช้

(2) เครื่องช่วยหายใจ

เครื่องช่วยหายใจประกอบด้วยหน้ากากครอบเต็มหน้าที่อาจทำด้วยยางหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน และมีช่องตรงหน้าปิดด้วยกระจกใสอัดแน่นติดกับหน้ากากเพื่อมิให้มีอากาศจากภายนอกสามารถรั่วซึมเข้าได้ หน้ากากต่อกับท่อส่งจ่ายอากาศซึ่งโยงไว้กับถังจ่ายอากาศอีกที่หนึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ (ดังภาพที่ 17)

2.1 ชนิดที่อากาศหมุนเวียนได้ ซึ่งจะมีลิ้นปิด-เปิดอากาศเพื่อการหายใจเข้าและหายใจออก โดยมีท่อต่อไว้กับเครื่องจ่ายออกซิเจน เครื่องช่วยการหายใจชนิดนี้เหมาะสำหรับในกรณีที่ ในบริเวณที่จะเข้าไปทำงานนั้นไม่มีอากาศหายใจ หรืออยู่ไกลเกินกว่าจะใช้ท่อจ่ายอากาศ จ่ายอากาศจากที่หนึ่งที่ใดได้เช่น การทำงานกู้ภัยในบริเวณไฟไหม้ การทำงานใต้น้ำ หรือทำงานในบริเวณที่ไกลจากแหล่งจ่ายอากาศเกินกว่า 100 เมตร เป็นต้น

การใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้ ผู้ใช้จะต้องมีสุขภาพ ร่างกายเหมาะสมและจะต้องได้รับการเรียนรู้และฝึกอบรมให้รู้จักเครื่องมือ ทั้งรู้จักการใช้เครื่องมือนี้เป็นอย่างดี และต้องอบรมเพิ่มเติมทุก ๆ 6 เดือน เนื่องจากผู้ใช้เครื่องมือนี้จะต้องปฏิบัติงานในที่เสี่ยงอันตรายสูงและต้องพึ่งตนเอง เว้นแต่ในกรณีที่จะมีผู้ร่วมงานเป็นพี่เลี้ยง คอยให้ความช่วยเหลืออยู่ใกล้ ๆ ก็จะสามารถช่วยแก้ไขสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ชนิดที่อากาศหมุนเวียนไม่ได้ ซึ่งจะมีแต่สิ่งที่ระบายอากาศที่ใช้หายใจแล้วออก โดยมีท่อต่อไว้กับถังบรรจุอากาศ หรือต่อไว้กับเครื่องจ่ายอากาศและควรจะต้องแน่ใจว่าอากาศที่บรรจุอยู่ในถังหรือเครื่องจ่ายอากาศนี้จะต้องเป็นอากาศที่บริสุทธิ์ ปราศจากแก๊สหรือควัน น้ำหรือมันปะปนอยู่ ทั้งจะต้องแน่ใจว่าแรงดันของอากาศนั้นไม่เกิน 25 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยควรจะต้องติดตั้งเครื่องกรองอากาศ และเครื่องปรับระดับแรงดันอากาศไว้ด้วย

เครื่องจ่ายอากาศหรือเครื่องอัดอากาศอาจจะติดตั้งสัญญาณแจ้งภัยเมื่อมีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ปะปนเข้าไปในอากาศที่อัดไว้ในถังด้วย

ในการทำงานบางประเภทที่มีฝุ่นและมีเศษวัตถุหรือทราบกระเด็นสู่ใบหน้าตลอดเวลา เช่น งานขัดด้วยทราย หรืองานหลอมวัตถุ หรืองานขัดด้วยเครื่องเจียร ควรใช้เครื่องช่วยหายใจที่ประกอบด้วยหมวกและมีแผ่นพลาสติกหรือใยทอห้อยลงมาปิดท้ายทอยและต้นคอของผู้สวมด้วย ช่องตรงหน้าตาต้องเป็นกระจกพิเศษหรือพลาสติกใสที่สามารถทนต่อแรงกระแทกไม่รุนแรงนักได้ หรือมีแผ่นตาข่ายละเอียดทำด้วยโลหะคลุมกระจาไว้ ซึ่งจะสวมใส่พร้อมด้วยเสื้อผ้าที่ป้องกันลำตัวแขนและขาไว้ด้วย

การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจ

อุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจหรืออุปกรณ์ช่วยการหายใจและเครื่องกรองอากาศ ควรจะได้ทำความสะอาดและตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ถ้าอุปกรณ์ดังกล่าวต้องให้ร่วมกันหลายคน คงจะมีการฆ่าเชื้อโรคควบคู่กับวิธีทำความสะอาดธรรมดา ๆ ได้ด้วย

การฆ่าเชื้อโรคอาจทำได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

(1) แช่น้ำยาผสมแอมโมเนีย (Quarternary Ammonium Compound) อ่อน ๆ แล้วล้างให้หมดน้ำยาด้วยน้ำอุ่น หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตีพิมพ์ไว้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ล้างน้ำสบู่อุ่น ๆ แล้วล้างด้วยน้ำอุ่นอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 140 องศา F และแช่ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 1 นาที

2.10.4 อุปกรณ์ช่วยชีวิตในการทำงาน

ก. อุปกรณ์ช่วยชีวิตในการทำงานมีหลายชนิด ได้แก่ เข็มขัดนิรภัย และสายรัดลำตัว รวมทั้งเชือกนิรภัย ใช้สำหรับบุคคลที่ทำงานในที่สูง หรืออาจใช้สำหรับทำงานในบ่อ ถัง หรือหลุม ที่อากาศน้อยอาจไม่พอสำหรับหายใจ หรือในที่ซึ่งอาจมีการถล่มหรือถูกทับด้วยสิ่งของประเภทร่วน เช่น ทราย เมล็ดพืช แป้ง ฯลฯ เป็นต้น เข็มขัดนิรภัย สายรัดลำตัว และเชือกนิรภัย นั้นอาจใช้เป็นอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลได้หลายแบบตามลักษณะของงาน เช่น

(1) เข็มขัดนิรภัย (และเชือกนิรภัย) ที่ใช้งานทั่วไป จะสามารถรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยเท่าๆ กับน้ำหนักของผู้ใช้เป็นเกณฑ์ ใช้กับงานทำความสะอาด กระจกหน้าต่าง หน้าต่างนอกตัวอาคาร หรืองานช่างสายไฟฟ้าโทรศัพท์ที่ต้องปีนขึ้นไปทำงานบนเสา และทำงานในลักษณะอื่นเอียง ๆ โดยโยงตัวไว้กับเสาด้วยสายคล้องหรือเชือกโยงซึ่งเกี่ยวไว้กับห่วงรูปตัว "D" ที่เข็มขัดนิรภัยทั้งสองด้านของลำตัวหรือทำงานในบ่อ ในถัง หรือหลุม เป็นต้น

(2) เข็มขัดนิรภัย (และเชือกนิรภัย) ประเภทที่ใช้ป้องกันการตกจากที่สูงเพราะอุบัติเหตุ อุปกรณ์ทุกอย่างจะต้องแข็งแรงเป็นพิเศษ เพราะต้องรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัวเนื่องจากแรงกระตุก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้โยงไว้ด้วยเชือกนิรภัยเพียงเส้นเดียว ดังภาพที่ 18

กระเช้าชิงช้า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับนั่งหรือยืนบนกระเช้าหรือแผ่นไม้แบบชิงช้าที่โยงไว้ด้วยเชือกสำหรับดึงขึ้นหรือลงตามผนังกำแพง ฯลฯ ในแนวดิ่ง ซึ่งมักจะมีเข็มขัดหรือสายรัดหน้าเอวหรือหน้าอกได้ เพื่อป้องกันมิได้คนนั่งหรือยืนตกจากกระเช้าชิงช้าได้

(3) สายรัดตัว เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานที่เสี่ยงภัยมาก ๆ ซึ่งจะสามารถคุ้มครองผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุตกจากที่สูง ๆ ได้ดีกว่าเข็มขัดนิรภัย ทั้งนี้ แอกส เพราะสายรัดตัวสามารถออกแบบให้น้ำหนักหรือแรงกระตุกที่เกิดขึ้นเฉลี่ยไปที่การค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าอกเอว และขาได้ แทนที่จะเป็นเอวแห่งเดียว ในกรณีที่ใช้เข็มขัดนิรภัยหรือ ในกรณีที่ผู้ใช้หมดสติหรือถูกฝังอยู่ในที่ ๆ ขาดออกซิเจนสำหรับหายใจ สามารถดึงผู้นั้นขึ้นมาทางช่องแคบ ๆ และสามารถดึงขึ้นมาในขณะที่ใช้เครื่องช่วยการหายใจ อยู่ก็ได้

เพื่อช่วยให้แรงกระตุกเนื่องจากการตกจากที่สูงลดลง อาจใช้ช็อกแอบซอร์เบอร์ ติดตั้งประกอบเชือกนิรภัยไว้ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องได้รับการอบรมและการฝึกการใช้มาแล้วเป็นอย่างดี

(4) เชือกนิรภัย โดยทั่วไปเชือกป่านมะนิลาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว หรือเชือกไนลอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว เชือกไนลอนมีคุณสมบัติดีกว่าเชือกมะนิลา

ในการเลือกใช้เชือกนิรภัย ควรจะใช้ตามอัตราน้ำหนักปลอดภัย เช่น เชือกมะนิลา ขนาด 3/4 นิ้ว น้ำหนักปลอดภัยประมาณ 260 กิโลกรัม และมีเชฟตึงแพคเตอร์เท่ากับ 5 สำหรับเชือกไนลอน ขนาด 1/2 นิ้ว น้ำหนักปลอดภัย 540 กิโลกรัม และมีเชฟตึงแพคเตอร์เท่ากับ 9 ตามหลักสากลถือว่าเชือกไนลอนขนาด 1/2 นิ้ว สามารถใช้เป็นเชือกนิรภัยสำหรับงานทุกประเภทได้

ลวดสลิงหรือเหล็กอาจใช้เป็นเชือกนิรภัยได้ แต่ต้องให้ความคู่กับช็อกแอบซอร์เบอร์เสมอ ทั้งนี้เพราะความแข็งของลวดสลิงทำให้แรงกระตุกเพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นแล้วลวดสลิงยังเป็นสื่อไฟฟ้าอย่างดี อาจได้รับอันตรายจากไฟฟ้าเพิ่มขึ้นด้วย

ข. วัสดุที่ใช้อุปกรณ์

วัสดุที่นิยมนำมาใช้ทำเข็มขัดนิรภัย เชือกนิรภัย และสายรัดลำตัว คือหนังและใยสังเคราะห์ต่าง ๆ บางชนิดอาจไม่สามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทุกอย่างได้ ฉะนั้นในการเลือกใช้ จึงจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติที่ถูกต้องหรือขอคำแนะนำจากผู้ผลิตเสียก่อน ดังนั้นงานบางประเภทอาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ชนิดพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การทำความสะอาด

เข็มขัดนิรภัย หรือสายรัดลำตัว จะต้องได้รับการทำความสะอาดเป็นประจำ สำหรับอุปกรณ์ที่ทำด้วยหนัง ไม่อาจใช้สารเคมีล้างได้ ควรใช้แปรงที่ไม่แข็งเกินไปแปรงฝุ่นออกอย่างระมัดระวังเพื่อมิให้ทำลายหนัง แล้วนำไปทำความสะอาดด้วยสบู่อ่างอ่อน และล้างด้วยน้ำอุ่นหลังจากนั้นต้องนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ก่อนที่เข็มขัดจะแห้งสนิทควรชะโลมด้วยน้ำมันถั่ว น้ำมันละหุ่งหรือน้ำมันสำหรับทาหนัง หรือน้ำมันซิลิกอนชนิดพิเศษ แต่ไม่ควรใช้น้ำมันที่ทำมาจากแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นอันตราย

สำหรับอุปกรณ์ที่ทำด้วยใยสังเคราะห์ อาจซักล้างด้วยน้ำสบู่อุ่น ๆ ล้างสบู่ออกให้หมดแล้วนำไปตากให้แห้ง

ง. การบำรุงรักษาเข็มขัดนิรภัย สายรัดลำตัว และเชือกนิรภัยควรมีการตรวจสอบโดยผู้ชำนาญ อย่างน้อย ๆ ทุก 3 เดือน และต้องตรวจสอบก่อนนำไปใช้งานทุกครั้ง ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

(1) เข็มขัดหรือสายรัดลำตัวที่ทำด้วยหนัง ควรตรวจรอยฉีก ทะลุ หรือรอยตัดทุก ๆ ด้าน ถ้ามีรอยตามยาวของเข็มขัดและไม่ลึกมากนัก อาจยังใช้งานได้ แต่ต้องตั้งข้อสังเกตไว้ด้วย ถ้ามีรอยตัดลึก โดยเฉพาะตามขวางของเข็มขัดให้เปลี่ยนเส้นใหม่ทันที

(2) เข็มขัดหรือสายรัดลำตัวที่ทำด้วยใยสังเคราะห์ ควรตรวจรอยทะลุหรือรอยตัด หรือการยุบของเส้นใยถ้าเป็นมากต้องเปลี่ยนใหม่ทันที

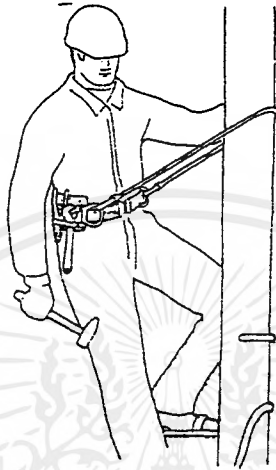
(3) อุปกรณ์ประกอบ ควรตรวจทุกส่วน ที่ใดมีรอยเย็บหรือรอยชำรุดต้องตรวจสอบความแน่น และสภาพของด้ายหรือตัวหมุดด้วย

(4) เชือกนิรภัย ควรตรวจดูสภาพผิวของเชือก ถ้ามีรอยตัดหรือยุบมาก ต้องเปลี่ยนใหม่ สำหรับเชือกมะนิลา ถ้าสีซีด ผิวเกลี้ยงและมีรอยคอดกั้ว ต้องเปลี่ยนใหม่ทันที ถ้าเป็นลวดเหล็ก ต้องไม่เป็นสนิม ไม่ขูดเป็นหม และเส้นลวดที่ทอไม่ขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18

เข็มขัดนิรภัย



2.10.5 อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (เครื่องแต่งกาย)

เครื่องนุ่งห่ม นอกจากจะเป็นเครื่องปกปิดร่างกาย และเพื่อความสวยงามแล้ว ยังอาจใช้เป็นเครื่องป้องกันอันตรายของร่างกายได้ด้วย ในการทำงานโดยทั่ว ๆ ไป เสื้อผ้าที่ใช้ตามปกติ มีการตัดเย็บให้เหมาะสม สวมใส่พอดี ไม่หลวมหรือยาว หรือรุ่มร่ามเกินไป สามารถป้องกันร่างกายหรือผิวหนังมิให้มีสิ่งระคายเคืองมากกระทบได้ แต่ถ้าเป็นงานประเภทที่ต้องเสี่ยงต่ออันตราย หรือเกี่ยวกับความร้อน ความเย็นผิดไปจากปกติแล้ว ผู้ปฏิบัติควรใช้เครื่องแต่งกายที่ทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติสามารถป้องกันอันตรายนั้น ๆ ได้ และมีการออกแบบที่เหมาะสมกับงาน ดังตัวอย่าง งานที่มีเศษวัตถุร้อนกระเด็น เช่น งานถลุงโลหะ งานเจียรระไน หรือตัดเหล็ก ฯลฯ หรืองานที่มีเศษวัตถุสิ่งของที่มีพิษหรือมีอันตรายอื่นๆ เสื้อผ้าควรจะเป็นชนิดที่สามารถป้องกันความร้อนได้ หรือป้องกันการซึมของวัตถุที่มีพิษนั้นๆ เข้าสู่ผิวหนังได้ และกางเกงจะต้องไม่มีการพับปลายขา เพราะปลายขากางเกงจะเป็นที่ดักเอาวัตถุนั้น ๆ ไว้ก่อให้เกิดอันตรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของวัสดุที่อาจนำมาใช้ทำเสื้อผ้าสำหรับเข็มขัดนิรภัยอันตรายประเภทต่าง ๆ ที่ควรทราบ มีดังนี้

1. ผ้าที่ฉาบด้วยอะลูมิเนียม ผ้าชนิดนี้สามารถสะท้อนความร้อนได้ดีเหมาะสำหรับใช้ในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน หรือใกล้เปลวไฟ
2. ผ้าที่ทอด้วยใยหิน ใยหินสามารถป้องกันความร้อนและเปลวไฟได้ดีเหมาะสำหรับใช้ในงานฉนวนเพลิง
3. ผ้าฝ้ายป้องกันไฟ ซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่เคลือบด้วยสารที่ทนไฟ ใช้ทำหมวกหรือผ้าคลุมผมป้องกันเปลวไฟ หรือวัตถุร้อนที่กระเด็นลงบนศีรษะได้แต่เมื่อซักไปแล้วประมาณ 1-4 ครั้งจะต้องนำไปเคลือบสารทนไฟใหม่
4. ใยแก้ว เป็นผ้าที่ใช้สำหรับซ้อนทับบนผ้าอื่น ๆ หลายชั้น เพื่อให้เป็นฉนวนความร้อนโดยชั้นนอกสุดเป็นใยแก้ว
5. วัสดุกันซึม อาจเป็นแผ่นยาง นีโอพรีน ไวนิล หรือผ้าที่ฉาบด้วยสิ่งเหล่านั้น ทำให้สามารถกันการเปียกซึมได้เป็นอย่างดี นิยมใช้ป้องกันฝุ่น ไขมัน ไขมัน หรือละอองของสารกัดกร่อนต่าง ๆ ตลอดจนน้ำมันปิโตรเลียม หรือกรดและด่างได้ด้วย
6. หนัง สามารถใช้ป้องกันแรงกระแทกกระทึกไม่รุนแรงนักได้ และถ้าพอกด้วยวิธีพิเศษ (Chrome-Tanned) จะสามารถป้องกันวัตถุร้อนกระเด็นหรือโลหะที่หลอมเหลวกระเด็น ตลอดจนสามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตและอินฟราเรดได้ด้วย
7. ใยสังเคราะห์ เช่น ออร์ลอน ไดเอล และวีไนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติทนกรด ทนต่อสารทำลายหลายอย่าง ทนต่อการเสียดสี การฉีกขาดและการซักบ่อย ๆ รวมทั้งทนต่อเชื้อราได้ แต่เนื่องจากใยสังเคราะห์บางชนิดเกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์ได้ ดังนั้นจึงไม่ควรสวมใส่เสื้อผ้าชนิดนี้ในบริเวณที่อาจเกิดการระเบิดหรือในบริเวณที่มีออกซิเจนในบรรยากาศสูง ๆ เว้นแต่ผ้าชนิดนั้นได้เคลือบสารป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้าสถิตย์ไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือโลหะที่หลอมเหลวกระเด็น ตลอดจนสามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลต และอินฟราเรดได้ด้วย

7. ผ้าใยสังเคราะห์ เช่น ออร์ลอน ไคเอล และวีไนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติทนกรด ทนต่อสารทำลายหลายอย่าง ทนต่อการเสียดสี การฉีกขาด และการซักบ่อย ๆ รวมทั้งทนต่อเชื้อราได้ แต่เนื่องจากใยสังเคราะห์บางชนิด เกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์ได้ ดังนั้นจึงไม่ควรสวมใส่เสื้อผ้าชนิดนี้ในบริเวณที่อาจเกิดการระเบิด หรือในบริเวณที่มีออกซิเจนในบรรยากาศสูง ๆ เว้นแต่ผ้าชนิดนั้น ได้เคลือบสารป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้าสถิตย์ไว้แล้ว

8. ผ้าฝ้ายกันน้ำ เหมาะสำหรับสวมใส่ทำงานที่อาจจะเปียกน้ำหรือของเหลวอื่น ๆ ที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน และถ้าเป็นประเภทที่เคลือบด้วยอะลูมิเนียม จะสามารถใช้ป้องกันความร้อนได้

9. ผ้าขนสัตว์ อาจใช้ป้องกันการกระเด็นของโลหะหลอมเหลวหรือกรดปริมาณเล็กน้อย หรือป้องกันเปลวไฟน้อย ๆ ได้

10. ผ้าใยสังเคราะห์ที่มีกลีบถาวร เป็นผ้าที่นิยมใช้ตัดเครื่องแต่งกายโดยทั่วไป มีความไวไฟมาก

2.10.6 การจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในการทำงาน สวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าวอย่างถูกต้องและถูกกาลเทศะ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ และคุ้นเคยกับวิธีการจูงใจต่าง ๆ ที่มีผู้ใช้และกระทำสำเร็จผลในที่อื่น ๆ มาแล้วพอสมควร ทั้งจะต้องรู้จักอุปกรณ์ ขอบเขตการใช้งานของอุปกรณ์ ตลอดจนวิธีใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นอย่างดี และสามารถสอนให้ผู้อื่นได้ด้วย เช่น

- (1) ต้องสอนให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องทราบว่าต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใด ในการทำงานประเภทใด และเมื่อใด รวมทั้งจะต้องสอนให้เขาเหล่านั้นสามารถใช้อุปกรณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องด้วย ในสถานประกอบการบางแห่งได้กำหนดเอกสารเป็นข้อกำหนดที่ส่งมอบให้พนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบแจ้งข้อบกพร่องการดำเนินงาน ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและวิธีใช้ไว้ในแต่ละขอบเขต
หน้าที่และวิธีปฏิบัติงานด้วย

(2) การจัดให้มีการเก็บรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลควรจะ
จัดให้ได้อย่างเพียงพอ การเก็บรักษาควรจัดให้มีระเบียบ หยิบใช้ได้สะดวกและ
เก็บไว้ในสถานที่ที่สะอาด เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่มาใหม่และไปเบิกอุปกรณ์นั้น ๆ มี
ความประทับใจในความมีระเบียบและการเอาใจใส่ของโรงงานและผู้ควบคุมงาน
ในเรื่องความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะเป็นการจูงใจและเกิดความสำนึกใน
คุณค่าของอุปกรณ์นั้น ๆ ด้วย

(3) กาดจัดระบบการบำรุงรักษาและอะไหล่ของอุปกรณ์ให้พร้อม สามารถ
เปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพได้ทันที เพื่อให้เกิด
ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อุปกรณ์อย่างแท้จริง ถ้ามีอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกันหลาย
คน เมื่อผู้ใดคนหนึ่งใช้แล้ว จะต้องนำมาทำความสะอาดและตรวจสอบความพร้อมที่
จะใช้งานต่อไปอยู่เสมอ เป็นต้น

2.10.7 ข้อแนะนำในการแก้ปัญหาความไม่ร่วมมือของผู้ที่ต้องใช้อุปกรณ์

เนื่องจากอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลมักจะก่อให้เกิดความ
รำคาญให้กับบุคคลผู้สวมใส่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะแรก ๆ เพราะความไม่
คุ้นเคยต่ออุปกรณ์เหล่านั้น นอกจากนั้นอาจทำให้รู้สึกแสบคัน ไม่สามารถเคลื่อนไหว
หรือทำงานได้ถนัด เช่น สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความร้อนหรือเปลวไฟ หรือ
ใส่ถุงมือ เป็นต้น หรืออาจจะรู้สึกหนัก เช่น การสวมหมวกแข็ง หรือรองเท้า
หุ้มโลหะ หรือสวมปลอกกันหน้าแข็ง เป็นต้น หรืออาจหายใจไม่ออก มองเห็น
ไม่ถนัด ทั้งรู้สึกร้อนและหนัก ในกรณีที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจพร้อมหน้ากาก
 ฯลฯ

ปัญหาข้อขัดข้องต่าง ๆ เหล่านี้ มีทางแก้ไขได้ดังต่อไปนี้

(1) ฝึกอบรมชี้แจงแนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงอันตรายหรืออุบัติเหตุที่อาจ
เกิดขึ้นจากการทำงานนั้นๆ อย่างตรงไปตรงมา อาจชี้ให้เห็นสาเหตุของอุบัติเหตุ
ไม่วาทณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้น ๆ ที่เกี่ยวกับการกระทำโดยตรงของผู้ปฏิบัติงานเอง หรือเพื่อนร่วมงาน และชี้ให้เห็นคุณประโยชน์ของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้ในการทำงานนั้น ว่าจะสามารถคุ้มครองและป้องกันอันตรายให้กับผู้ใช้อุปกรณ์ได้อย่างไร

(2) เลือกและปรับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ที่มีขนาดเล็กหรือระดับสายตา (ในกรณีที่ต้องมีเลนส์หรือแว่นตา) น้ำหนัก ฯลฯ ให้เหมาะสมกับผู้ใช้พอดี ไม่คับหรือหลวมเกินไป หรือถ้ามีการระคายเคืองต่อผิวหนัง อาจช่วยได้โดยการใช้อครีมหาหรือผ้าสาลีบาง ๆ รองรับอุปกรณ์ตอนที่สัมผัสกับผิวหนัง

และควรจะมีการสอบถาม ติดตามการใช้ ผลการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อปรับให้เหมาะสมพอดีอยู่เป็นระยะ ๆ

(3) ต้องแนะนำหรือช่วยให้มีการรักษาความสะอาดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกชนิด ให้มีความสะอาดและเรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา ถ้าเป็นไปได้ ควรแจกอุปกรณ์ฯ ให้ไว้ประจำตัวผู้ปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องใช้ และคอยติดตาม ดูแล หรือบังคับให้มีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ฯ อย่างสม่ำเสมอ

(4) จัดให้มีแผ่นป้ายค่าเตือน ไปสเตอร์ที่สะดุดตา แสดงเขตปฏิบัติงานและกฎเกณฑ์ข้อปฏิบัติที่ถูกต้องติดไว้ให้เห็นได้ชัด เห็นได้ง่าย ๆ บริเวณที่ทำงาน รวมทั้งมีการประชุมชี้แจงแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนยกย่องชมเชยผู้ที่ปฏิบัติถูกต้องตามกฎเกณฑ์ให้เป็นตัวอย่างแก่ผู้ร่วมงานเป็นประจำ

(5) ผู้บังคับบัญชาทุกระดับ จะตั้งรางวัลและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และข้อปฏิบัติทุกประการอย่างเคร่งครัดด้วย

2.11 จิตวิทยาการจูงใจเพื่อความปลอดภัย

2.11.1 ความน่า

ปัญหาเรื่องความปลอดภัยในการทำงานของนักศึกษาในโรงฝึกงานช่าง

เอกสารอุตสาหกรรมของสถานศึกษาในปัจจุบันนับว่า เป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ผู้บริหารการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานศึกษาจะต้องให้ความสนใจและหาทางป้องกันไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้นมา การได้รับอุบัติเหตุของนักศึกษาจะทำให้เสียเวลาในการศึกษาเล่าเรียนและเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล และถ้านักศึกษาได้รับอุบัติเหตุร้ายแรงถึงขั้นพิการหรือเสียชีวิต สถานศึกษาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาจึงต้องมองเห็นถึงความสำคัญของการป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน และพยายามทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุของนักศึกษาเพื่อหาวิธีการป้องกัน หรือลดอุบัติเหตุในโรงฝึกงานให้น้อยลง วิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ในปัจจุบันคือ "วิธีการใช้หลักจิตวิทยาในการจูงใจให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของการระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน การรักษาสุขภาพและพลานามัยให้แข็งแรง" ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความสูญเปล่าในการผลิตช่างอุตสาหกรรมที่ต้องมาพิการหรือเสียชีวิตก่อนที่จะสำเร็จการศึกษาและออกไปประกอบอาชีพ

นักศึกษามีความต้องการเกี่ยวกับความปลอดภัยหรือไม่

ถ้าเราได้ศึกษาถึงทฤษฎีการจูงใจของ อับราฮัม มาสโลว์ (Abraham Maslow) ก็จะทราบว่า มาสโลว์ได้แบ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์เป็น 5 ระดับด้วยกันคือ

ระดับที่ 1 ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs)

ระดับที่ 2 ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs)

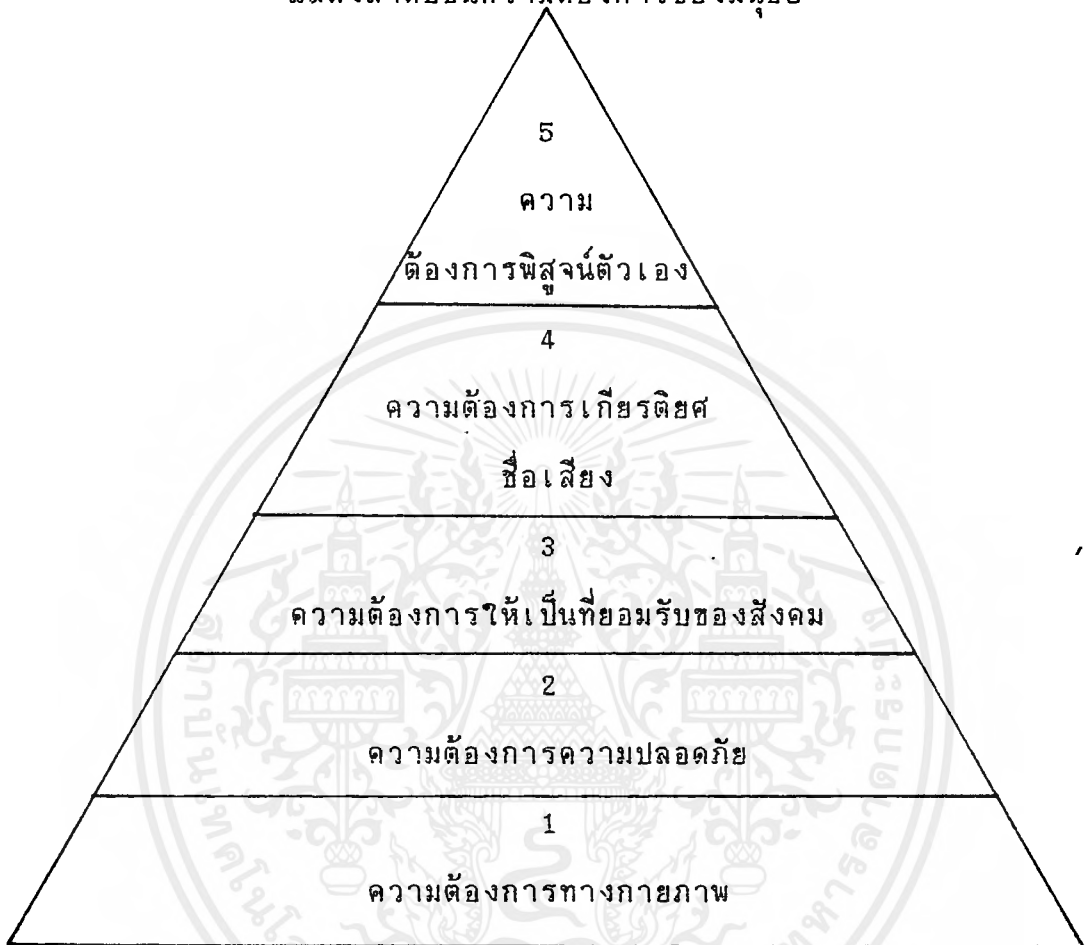
ระดับที่ 3 ความต้องการให้เป็นที่ยอมรับของสังคม (Social Needs)

ระดับที่ 4 ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Esteem Needs)

ระดับที่ 5 ความต้องการพิสูจน์ตัวเอง (Self Actualization Needs)

ภาพที่ 19

แสดงลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์



จากภาพที่ 19 แสดงให้เห็นว่า ความต้องการในระดับแรกของมนุษย์ คือ ความต้องการทางกายภาพหรือปัจจัยสี่ (อาหาร-น้ำ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค) หลังจากที่มีมนุษย์ได้รับการตอบสนองให้เกิดความพึงพอใจในความต้องการระดับแรกแล้วก็จะเกิดความต้องการในระดับที่ 2 ต่อไปคือ ความต้องการความปลอดภัยจากภัยอันตรายต่าง ๆ ที่ให้ผลลัพธ์ต่อชีวิต ทรัพย์สิน และความมั่นคงในงานของตนเอง ตราบใดที่มีมนุษย์มีความรู้สึกกว่าตนเองยังไม่มีความปลอดภัยในการทำงานความต้องการในระดับต่อไปคือระดับที่ 3 ก็จะไม่เกิดขึ้น ต่อเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของความปลอดภัยจนพอใจแล้วมนุษย์ก็จะ

เอกสำ มีความต้องการให้เป็นที่ยอมรับของสังคมมิใช่เป็นส่วนเกินของสังคมชนดัดและคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะพยายามรวมตัวกันเพื่อเรียกร้องขอความเป็นธรรมต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการในระดับ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ สำหรับความต้องการในระดับ 4 และ 5 ของนักศึกษานั้นยังมีน้อยเนื่องจากยังไม่สำเร็จการศึกษาและออกไปประกอบอาชีพ ดังนั้นความต้องการเกียรติยศชื่อเสียงและความต้องการพิสูจน์ความสำเร็จในบั้นปลายชีวิตของการทำงานจึงยังไม่เกิดขึ้น

จากทฤษฎีการจูงใจของ อับราฮัม มาสโลว์ (Abraham Maslow) ที่กล่าวมานี้ พอสรุปได้ว่านักศึกษาจะมีความต้องการในระดับที่ 1 คือ ความต้องการกายภาพมากกว่าระดับอื่น จึงเป็นผลให้นักศึกษาเหล่านั้น มีความสนใจเกี่ยวกับความปลอดภัยของตนเองและทรัพย์สินของโรงฝึกงานน้อย ประกอบกับสถานศึกษายังมีสภาพสิ่งแวดล้อมในการจูงใจนักศึกษาให้ทำงานยังไม่ดีพอ จึงทำให้นักศึกษาเหล่านี้มีสุขภาพจิตในการทำงานที่ไม่ดีตามไปด้วย ทำให้เพลอเลอจนเกิดอุบัติเหตุได้บ่อยๆ และเป็นปัญหาของผู้บริหารสถานศึกษาที่จะต้องหาทางแก้ไขว่าทำอย่างไรจึงจะทำให้นักศึกษาทั้งหมดปฏิบัติตามกฎของโรงฝึกงานเรื่อง "ความปลอดภัยในการทำงาน" อย่างเคร่งครัดเพื่อลดอุบัติเหตุให้น้อยลง การใช้วิธีบังคับหรือลงโทษผู้ฝ่าฝืนกฎของโรงฝึกงานก็อาจจะทำให้อุบัติเหตุลดลงได้ อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาดังกล่าวควรจะแก้ที่ "สภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน" ที่เป็นสาเหตุให้นักศึกษามีสุขภาพจิตเสื่อม และเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ เพราะจะเป็นผลดีในระยะยาวสำหรับการป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษา

2.11.2 สิ่งแวดล้อมในการทำงาน

ขอบเขตของสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่เป็นสาเหตุทำให้นักศึกษาได้รับอุบัติเหตุ ซึ่งสถานศึกษาควรจะดำเนินการป้องกันมีอยู่ 4 ประการคือ

1. ทางฟิสิกส์ ได้แก่ แสงสว่าง การระบายอากาศ เสียงที่ดังเกินไป ทำให้รบกวนการทำงานของนักศึกษา เป็นต้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรจะทำให้ความสนใจในการปรับปรุงสภาพการทำงานให้เหมาะสม โดยศึกษาจากกฎหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานที่กรมแรงงานได้กำหนดมาตรฐานของสิ่งแวดล้อมทางฟิสิกส์ไว้

2. ทางเคมี ได้แก่ คิวบิกซ์ หรือแก๊สพิษที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เช่น สารตะกั่ว สารปรอท สังกะสี เป็นต้น สารเคมีเหล่านี้จะเป็นอันตรายต่อระบบอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบทางเดินอาหาร ต่อมพิวหนิง เป็นต้น สถานศึกษาจึงจำเป็นต้องจัดระบบป้องกันสารพิษต่าง ๆ โดยการทำให้ระบายออกโรงฝึกงานและให้นักศึกษาใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในขณะทำงาน

3. ทางสุขาภิบาล ได้แก่ การดูแลรักษาความสะอาดรอบ ๆ บริเวณโรงฝึกงาน เพื่อขจัดแหล่งเพาะเชื้อโรคต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การจัดการการภารโรงให้ทำความสะอาดรอบ ๆ บริเวณโรงฝึกงานทุกแห่งจะช่วยทำให้สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ โรงฝึกงานดีขึ้น

4. ทางด้านจิตใจ ได้แก่ สภาพการทำงานของนักศึกษาที่ถูกครูผู้สอนควบคุมและบังคับให้ทำงานมากจนเกินกำลัง หรือให้ทำงานซ้ำ ๆ ซาก ๆ จนเกิดความเบื่อหน่ายในงาน และเป็นสาเหตุให้เกิดความกดดันด้านจิตใจและไม่ตั้งใจทำงาน ทำให้เกิดการเลินเล่อและผิดพลาดจนได้รับอุบัติเหตุในขณะทำงาน

สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่กล่าวมานี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้นักศึกษาในโรงฝึกงานได้รับอุบัติเหตุบ่อย ๆ และเป็นผลให้ต้องเสียเงินทองในการรักษาพยาบาลเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งผู้บริหารสถานศึกษาจะตั้งอระมัดระวังและหาทางป้องกันร่วมกับครูผู้สอนหรือผู้ควบคุมการฝึก ทั้งนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงานของนักศึกษาในโรงฝึกงานให้ดีขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการจูงใจนักศึกษาให้มีความรับผิดชอบ และมีจิตสำนึกในการระมัดระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้มาก การจัดฝึกอบรมนักศึกษาด้านความปลอดภัยในการทำงานโดยการเชิญบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมที่มีความรู้ความสามารถมาบรรยายพร้อมทั้งให้ข้อคิดและชี้แจงถึงผลดีผลเสียของการได้รับอุบัติเหตุจะทำให้ นักศึกษามีความระมัดระวังในการทำงานมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

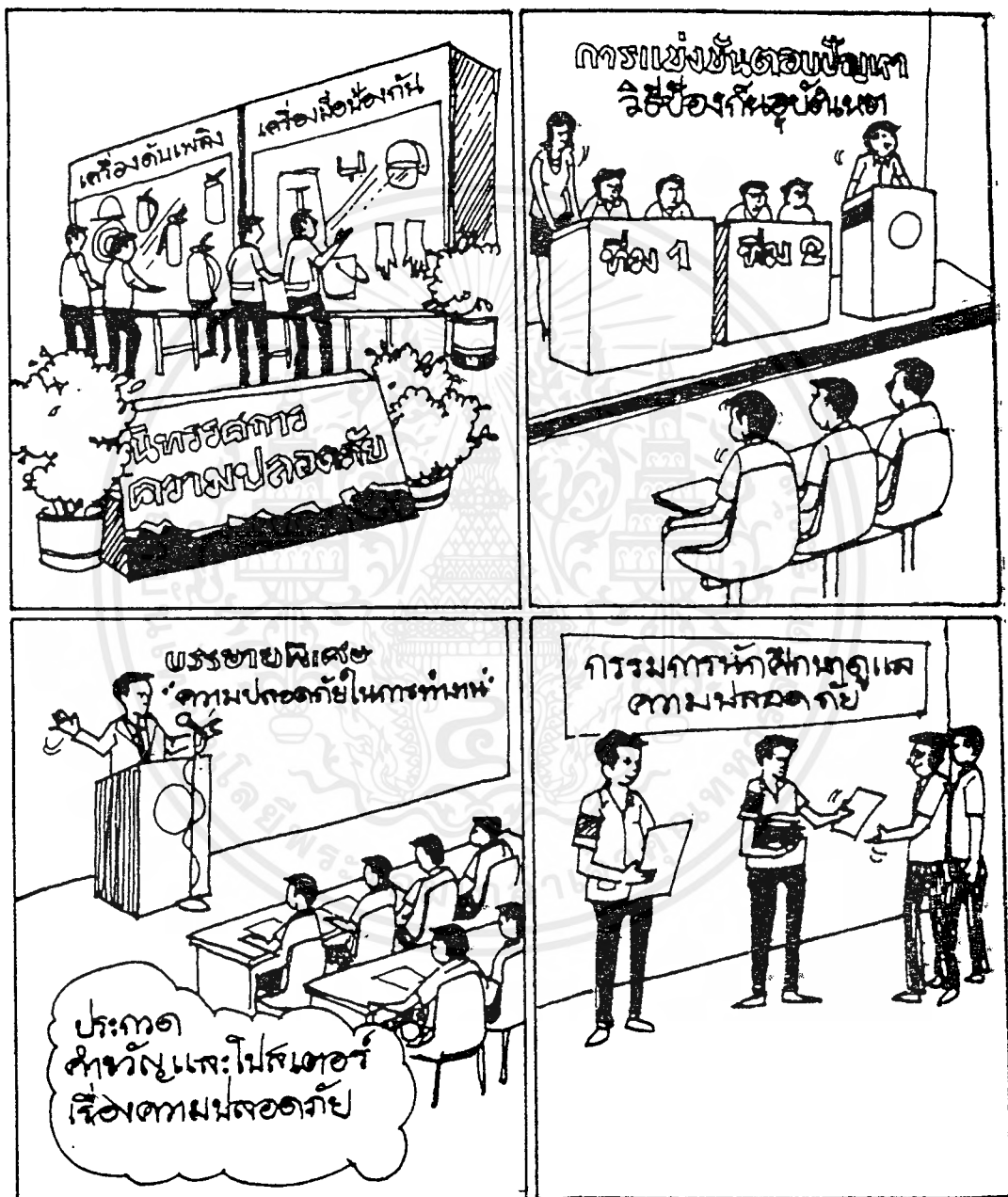
2.11.3 ผู้บริหารสถานศึกษาและครู-อาจารย์ควรดำเนินการป้องกัน

อุบัติเหตุอย่างไร

ผู้บริหารและครู-อาจารย์จะต้องสร้างตัวอย่างที่ดีในการทำงานให้นักศึกษาได้เห็น โดยการปฏิบัติตามกฎโรงงาน การรักษาระเบียบวินัยอย่างเคร่งครัด สร้างค่านิยมในการยกย่องนักศึกษาที่ทำงานด้วยความระมัดระวังมากกว่านักศึกษาที่ทำงานแบบเสี่ยงภัยอย่างไม่มีเหตุผลและต้องมีการติดตามผลของการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย ตรวจสอบสภานักศึกษาที่ได้รับอุบัติเหตุในแต่ละเดือนอย่างใกล้ชิด และให้รางวัลนักศึกษาที่ทำงานโดยไม่เคยได้รับอุบัติเหตุในแต่ละปี เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักศึกษามีความตั้งใจในการทำงานยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังต้องจัดสภาพสิ่งแวดล้อมทางฟิสิกส์ เคมี สุขาภิบาล และปัจจัยอื่นที่มีผลต่อสุขภาพจิตของนักศึกษาให้ดีขึ้น และประการสุดท้ายผู้บริหารสถานศึกษาและครู-อาจารย์ต้องใช้หลักจิตวิทยา และการจูงใจในการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีกับนักศึกษาให้เกิดความพึงพอใจในงาน และมีจิตสำนึกต่อความปลอดภัยในการทำงานด้วย

ภาพที่ 20

จิตวิทยาเชิงใจเกี่ยวกับความปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.4 การจูงใจนักศึกษาให้ระมัดระวังเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุ

การจูงใจนักศึกษาในโรงฝึกงานให้ตระหนักถึงการป้องกันอุบัติเหตุในขณะทำงาน เป็นเรื่องของผู้บริหารสถานศึกษาที่จะมอบหมายให้ครู-อาจารย์ ซึ่งเป็นผู้ที่ใกล้ชิดในการทำงานร่วมกับนักศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการฝึกอบรม ตั้งแต่วิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุที่ถูกตั้งอกกับลักษณะของงานแต่ละชนิด และการจูงใจนักศึกษาให้ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ฝึกอบรมให้นักศึกษาทุกคนทราบว่า ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุชนิดใดในการทำงานแต่ละอย่าง และต้องฝึกอบรมให้ทราบถึงวิธีการใช้ที่ถูกต้องด้วย
2. ดูแลห้องเก็บอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุให้สะอาดและจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเพื่อให้นักศึกษาในโรงฝึกงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาใหม่ มีความประทับใจที่ครูผู้สอนให้ความสำคัญกับการป้องกันอุบัติเหตุ ซึ่งจะทำให้พวกเขาเกิดทัศนคติที่ดีต่อการระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น
3. ครูผู้สอนหรือผู้ควบคุมฝึกต้องทำหน้าที่ดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุชนิดต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียใหม่ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดี

นอกจากนี้ ครูผู้สอนต้องปลูกนิสัยของนักศึกษาด้วยวิธีการจูงใจให้ตระหนักถึงความสำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานโดยใช้หลักจิตวิทยามาช่วยเป็นแรงเสริม

4. จัดประกวดรักษาความปลอดภัย วิธีนี้สามารถสร้างทัศนคติในการรักษาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง ซึ่งทางสถานศึกษาอาจจัดให้แต่ละแผนกวิชามีการแข่งขันกันด้านรักษาความปลอดภัยโดยมีรางวัลให้เป็นเงินสดของขวัญหรือโล่ห์ประกาศเกียรติคุณ ด้วยการจัดประกวดในระยะเวลา 6 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ 1 ปี วิธีนี้จะทำให้ครู-อาจารย์และนักศึกษาในแต่ละแผนกพยายามแข่งขันกันและทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการระมัดระวังอุบัติเหตุมากขึ้น

ในกรณีที่แผนกวิชาต่าง ๆ มีจำนวนนักศึกษาไม่เท่ากัน และมีลักษณะงานที่แตกต่างกัน ทางสถานศึกษาอาจใช้วิธีแบ่งนักศึกษาเป็นทีมๆ ละประมาณ 20 คน แต่ละทีมมีจำนวนนักศึกษาทำงานในหน้าที่ที่มีการเสี่ยงอันตรายสูง อันตรายปานกลาง และอันตรายต่ำ เป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกันเพื่อให้ได้ตัวแปรพอ ๆ กัน อย่างไรก็ตาม ควรมีการตกลงกันให้เรียบร้อยเกี่ยวกับการให้คะแนนเพื่อให้นักศึกษาในแต่ละทีมได้ช่วยกันสะสมคะแนนให้กับทีมของตน เพื่อความเป็นที่หนึ่งในการแข่งขัน นอกจากนี้ทางสถานศึกษาอาจมีการให้รางวัลสำหรับนักศึกษา และครูอาจารย์ที่ทำงานโดยไม่เคยได้รับอุบัติเหตุด้วยก็จะเป็นการจูงใจคนอื่น ๆ ให้ตั้งใจทำงานด้วยความระมัดระวังยิ่งขึ้นด้วย

5. ติดโปสเตอร์เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย โปสเตอร์เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยเป็นเครื่องเตือนใจนักศึกษาให้รู้จักระมัดระวังตนในขณะที่ทำงาน โปสเตอร์หรือแผ่นภาพที่ใช้้นควรมีอักษรและสีสรรที่สามารถมองเห็นได้ชัดและสะดวกตาโปสเตอร์ควรติดไว้ในสถานศึกษาที่ที่นักศึกษาเดินผ่านไปมาอยู่เสมอ เช่น ห้องน้ำ ห้องอาหาร ห้องพักผ่อน ห้องประชุม เป็นต้น

6. จัดกล่องรับข้อเสนอแนะในการป้องกันอุบัติเหตุ วิธีนี้เป็นการสนับสนุนให้นักศึกษามีสิทธิเสนอความคิดเห็นส่วนตัวในการจัดระบบรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับตัวบุคคลและทรัพย์สินของสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งจะช่วยให้สถานศึกษาสามารถมองเห็นจุดบกพร่องต่าง ๆ ในการรักษาความปลอดภัยที่มองไม่เห็น สถานศึกษาอาจมอบรางวัลให้เป็นกำลังใจแก่ผู้เสนอแนะในการปรับปรุงระบบการป้องกันอุบัติเหตุในโรงฝึกงานให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและสามารถนำมาทดลองใช้ได้ผลดี ในกรณีที่ข้อเสนอแนะของนักศึกษาไม่สามารถทำได้เพราะอุปสรรคบางประการทางสถานศึกษาควรแจ้งให้ครู-อาจารย์ได้ทราบเพื่อทำหน้าที่ชี้แจงเหตุผลให้นักศึกษาผู้นั้นได้ทราบเพื่อป้องกันไม่ให้เสีย

กำลังใจ และคิดว่าตนเองให้ข้อเสนอแนะมาอีกผู้บริหารสถานศึกษาก็คงไม่รับฟัง และปฏิบัติตามอีกเช่นเดิม

7. จัดประชุมกลุ่มนักศึกษาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย ผู้บริหารสถานศึกษามอบหมายให้ครู-อาจารย์แต่ละแผนกจัดประชุมนักศึกษาภายในแผนกเกี่ยวกับเรื่อง "ความปลอดภัยในการทำงาน" เดือนละ 1-2 ครั้ง ครูผู้สอนอาจนำภาพยนตร์หรือสไลด์ประกอบคำบรรยายที่แนะนำเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยในโรงงาน และการป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ มาให้นักศึกษาได้ชม และในการจัดประชุมนักศึกษานั้น จะต้องมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าให้พร้อมท้ดงอ จัดหาสถานที่ประชุมให้มีบรรยากาศที่เหมาะสมสำหรับการประชุม ไม่ควรประชุมนานเกินไปเพราะนักศึกษาอาจเหนื่อยและเมื่อยล้ามาจากการเรียนการสอนประจำวันอยู่แล้ว ถ้ามานั่งฟังนั่งดูอะไรที่นานเกินไปอาจจะหลับหรือเกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้น ระยะเวลาในการจัดประชุมไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง เนื้อหาที่จัดประชุมต้องเน้นในเรื่องที่น่าสนใจ มีประโยชน์ ข้อความกระชับรัดกุมและเข้าใจง่ายด้วย

8. จัดตั้งคณะกรรมการรักษาความปลอดภัยระดับนักศึกษา วิธีนี้เป็น การจูงใจให้นักศึกษาได้เข้ามามีส่วนร่วมในการรักษาความปลอดภัยให้โรงงาน เป็นการเสริมสร้างความรู้ของนักศึกษาในแง่ที่ว่าบริหารได้เห็นความสำคัญและให้ความไว้วางใจในตัวเขา สำหรับการระมัดระวังและป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ ในโรงงานนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาจะดั่งอใช้หลักจิตวิทยาโดยการเข้ามาร่วมประชุมคณะกรรมการรักษาความปลอดภัยเพื่อรับฟังความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะเป็นครั้งคราว อย่าปล่อยปละละเลยโดยคิดว่าตนมอบหมายให้ครู-อาจารย์รับผิดชอบไปแล้วก็แล้วกันไป ทั้งนี้เพราะการสร้างขวัญและกำลังใจให้คณะกรรมการรักษาความปลอดภัย โดยการเข้ามาร่วมประชุมด้วยนั้น จะทำให้กรรมการทุกคนเกิดทัศนคติและความพอใจในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายนอกเหนือจากงานประจำในหน้าที่ เพราะผู้บริหารสถานศึกษาเห็นความสำคัญและมาให้กำลังใจเป็นครั้งคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑. จัดกิจกรรมหรือนิเทศการเกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานวิธีนี้ นิยมใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกาเพราะเป็นวิธีการจูงใจให้พนักงานเกิดความสนใจและเป็นการปลูกฝังนิสัยของพนักงานเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน วิธีนี้อาจนำมาประยุกต์ใช้กับสถานศึกษาได้โดยการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับความปลอดภัยใน ในบางครั้งอาจจัดร่วมกันกับโรงงานอุตสาหกรรมอื่นที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกัน กิจกรรมการจูงใจที่ควรทำได้แก่ การจัดนิเทศการด้านความปลอดภัยในการทำงาน การจัดประชุมกลุ่ม การประกวดแข่งขันบทความ หรือคำขวัญ การฉายภาพยนตร์ ติดโปสเตอร์ การประกาศสถิติอุบัติเหตุในโรงงาน การใช้สื่อและคำขวัญเกี่ยวกับความปลอดภัยต่าง ๆ เป็นต้น

สรุป

การนำเอาหลักจิตวิทยาการจูงใจเพื่อความปลอดภัยมาใช้กับนักศึกษาในขณะฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม จะช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดกับตัวบุคคลและทรัพย์สินของสถานศึกษา แต่การที่จะดำเนินการให้ประสบผลสำเร็จได้นั้นทุกฝ่ายจะต้องร่วมมือกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องถือเป็นนโยบายและให้การสนับสนุนอย่างจริงจังโดยไม่ปล่อยให้ครูผู้สอนหรือผู้ควบคุมการฝึกและนักศึกษาดำเนินการกันตามลำพังโดยไม่เหลียวแล ถ้าขวัญและกำลังใจของครู-อาจารย์และนักศึกษาดีมีสุขภาพและพลานามัยที่แข็งแรง และมีความปลอดภัยในการทำงาน ก็จะทำให้การฝึกช่างอุตสาหกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ดำเนินการ

2.11.5 กิจกรรม 5 สสู่ความปลอดภัย

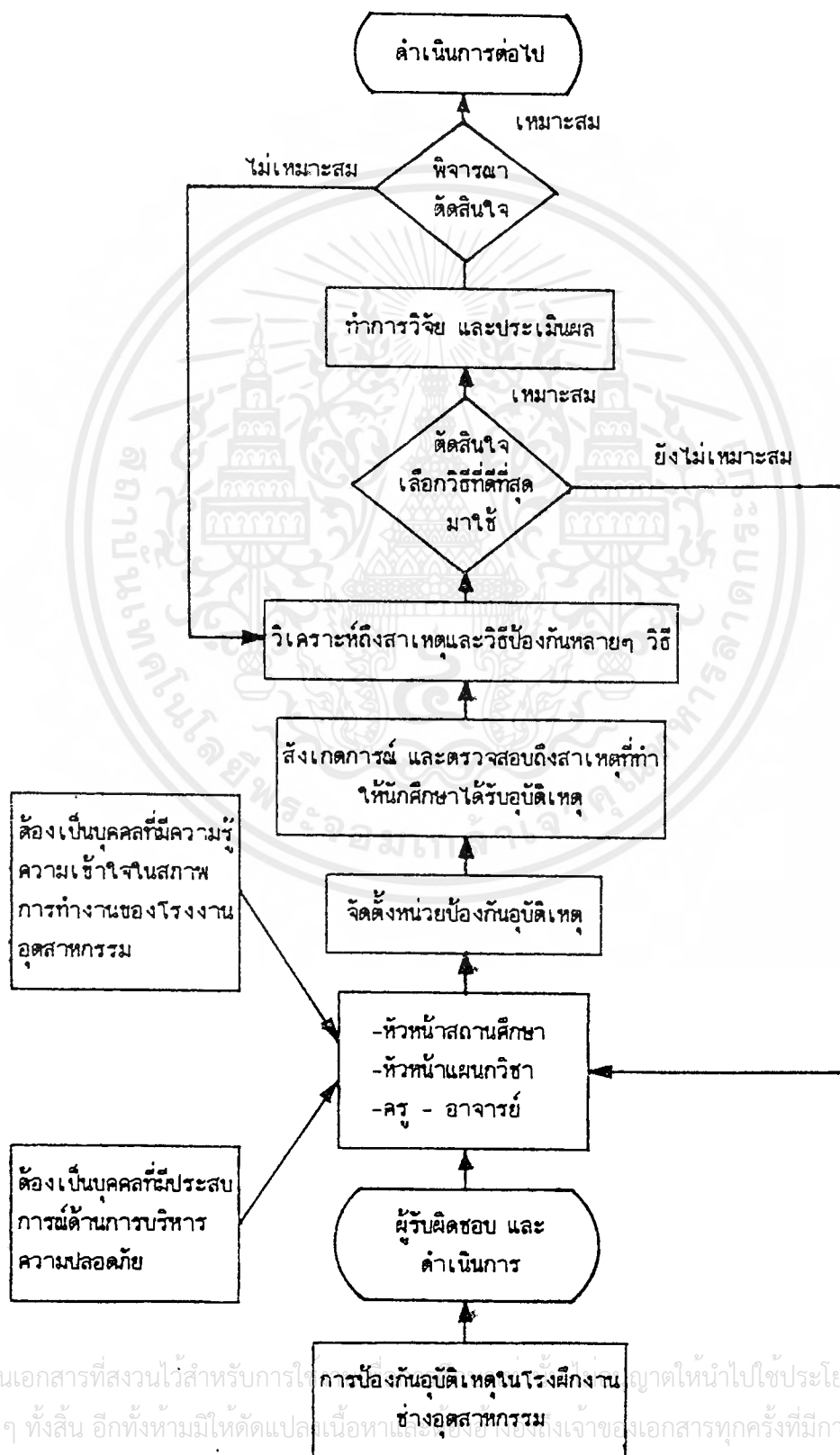
ปัจจุบัน ผู้บริหารโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการบริหารความปลอดภัยเพื่อควบคุมความสูญเสียในโรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสูญเสียที่จะเกิดจากการได้รับอุบัติเหตุของพนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต และการซ่อมบำรุง โดยได้มีการนำเอากิจกรรมต่าง ๆ มาใช้ในการป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับตัวบุคคลและทรัพย์สินของโรงงาน กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่นำมาใช้มากในโรงงานอุตสาหกรรมของไทย คือ

"กิจกรรม 5 ส" ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

1. สะสาง : การแยกให้เป็นสัดส่วนระหว่างของที่จำเป็นและไม่จำเป็น สิ่งของที่จำเป็นให้จำหน่ายออกหรือทิ้งไป
2. สะดวก : การจัดวางสิ่งของในโรงงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้และเก็บคืนที่เดิม
3. สะอาด : ทำความสะอาดในบริเวณโรงงานและเครื่องมือเครื่องจักรให้ปราศจากสิ่งสกปรก
4. สุขลักษณะ : ปรับปรุงสภาพแวดล้อมในบริเวณโรงงานให้ปราศจากสิ่งสกปรกหรือสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เพื่อสุขภาพและความปลอดภัย
5. สร้างนิสัย : การเสริมสร้างนิสัยในการทำงานให้พนักงานปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับของโรงงาน

แผนภูมิที่ 3

การป้องกันอุบัติเหตุในโรงงานเพื่อป้องกันความสูญเสียในการ
ผลิตช่างอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ การป้องกันอุบัติเหตุในโรงงาน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 การเจียรไน

การเจียรไนหมายถึงการขัดถู การทำให้สึกด้วยแรงเสียดทานหรือการลับให้คม โดยในงานการผลิตมันหมายถึง การขจัดเนื้อโลหะออกโดยล้อกัดหมุนในลักษณะ คล้ายคลึงกับในมิลดัด ล้อตัดเป็นการขัดติดเข้าด้วยกันของเม็ดเกรนเล็ก ๆ ที่แต่ละเม็ดจะเป็นเสมือนจุดตัดต่อส่วนขนาดเล็ก

ขณะปฏิบัติการจะเกิดความร้อน เศษตัดขนาดเล็กและเม็ดขัดที่แตกกร่อนออกมา ดังนั้น การใส่สารหล่อเย็นจึงมักจะต้องใส่ลงที่ตำแหน่งหน้าสัมผัสของตัวกลาง เจียรไนและชิ้นงานอยู่เสมอ ตัวสารหล่อเย็นจะประกอบด้วยน้ำเป็นองค์ประกอบหลักและน้ำมันที่ละลายได้ในน้ำเป็นตัวเติมเพื่อป้องกันสนิมและเพิ่มประสิทธิภาพในการหล่อเย็น อนึ่ง สารหล่อเย็นดังกล่าวอาจทำขึ้นได้จากสารสังเคราะห์เช่นกัน

ขบวนการเจียรไนมีจุดเด่นดังนี้ คือ

1. นอกเหนือจากการใช้เลเซอร์และเทคนิคการเชื่อมแบบพิเศษ การเจียรไนเป็นวิธีเดียวที่สามารถตัดปาดวัสดุที่มีความแข็งมากกว่าร็อคเวลล์ (Rockwell) C50
2. สามารถใช้ในการตัดปาดวัสดุที่ผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น การชุบแข็งได้
3. เนื่องจากล้อเจียรไนประกอบไปด้วยคมตัดขนาดเล็กจำนวนมาก ดังนั้น ผิวงานสำเร็จที่ได้จะมีความละเอียดในภาวะปกติถึง 0.4-2200 ไมโครเมตร
4. การเจียรไนสามารถปฏิบัติการจนได้ขนาดมิติที่เรียบร้อยตามต้องการได้อย่างรวดเร็ว
5. เนื่องจากแรงดันที่ใช้ในปฏิบัติการมีค่าต่ำ ดังนั้นจึงสามารถใช้กมรจับแม่เหล็กในการยึดจับชิ้นงานได้หลายรูปแบบ

การเจียรไนเป็นงานปาดผิวชิ้นงานที่ให้ค่าความละเอียดของผิวอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 25 μm โดยจะขึ้นอยู่กับความโตของเม็ดหินเจียรไน เช่น

ที่เม็ดความโต	6....24	จะใช้เวลาเจียรไน	หยาบ
"	30....60	"	ละเอียดปานกลาง
"	70....180	"	ละเอียด
"	220....1200	"	ละเอียดที่สุด

การเจียรไนผิวงานโลหะจะแบ่งออกเป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

2.12.1 การเจียรไนราบ

เป็นการเจียรไนผิวชิ้นงานให้ราบเรียบ จะมีทิศทางการป้อนเจียรไน คือ

- ก. เจียรไนป้อนตามขวาง
- ข. เจียรไนป้อนตามยาว

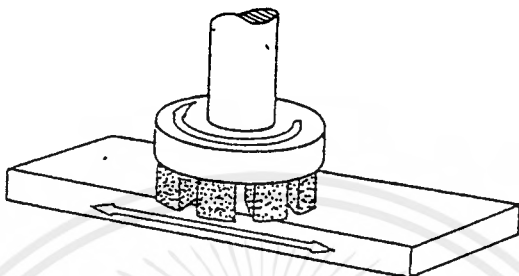
ตามรูปที่ 21 เป็นการเจียรไนราบด้วยขอบหินเจียรไน



รูปที่ 21
หลักการเจียรไนราบ

การเจียรไนด้วยหน้าหินเจียรไน จะใช้กับการเจียรไนชิ้นงานที่มีพื้นที่มากกว่าแบบเจียรไนด้วยขอบหิน ดูรูปที่ 22

รูปที่ 22
การเจียรระไนราบด้วยหน้าหินเจียรระไน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9
ค่าการป้อนเจียรระนาบ

วัสดุ		ทิศทางการป้อน	
		(a) m/min	(b) mm/ระยะชัก
เหล็กกล้า	X)	12...16	10...20
	y)	8...12	1... 5
เหล็กหล่อเทา	X)	12...16	10...20
	y)	8...12	1... 5
โลหะแข็ง	X)	3... 5	10...20
	y)	1... 3	1... 5
ทองเหลือง, บรอนซ์	X)	15...20	10...20
	y)	12...16	1... 5
โลหะเบา	X)	20...40	10...20
	y)	10...30	1... 5

x) ละเอียดปานกลาง y) ละเอียด

2.12.2 การเจียรระไนกลม

การเจียรระไนในวิธีนี้ ชิ้นงานจะหมุนสวนทางกับหินเจียรระไน รูปที่ 23 ในการเจียรระไนให้ตลอดแนวยาวของชิ้นงานก็จะต้องเดินโต๊ะงานให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปตามแนวยาว (b)

รูปที่ 23

หลักการเจียรระไนกลมผิวนอก



ตารางที่ 10
ค่าการป้อนเจียรระนาบกลม

วัสดุ		ทิศทางการป้อน	
		(a) m/min	(b) mm/ระยะชัก
เหล็กกล้า	X)	12...16	10...20
	y)	8...12	0,5... 3
เหล็กหล่อเทา	X)	12...16	10...20
	y)	8...12	0,5... 3
โลหะแข็ง	X)	3... 5	10...20
	y)	1... 3	0,5... 3
ทองเหลือง, บรอนซ์	X)	15...20	10...20
	y)	12...16	0,5... 3
โลหะเบา	X)	20...40	10...20
	y)	10...30	0,5... 3

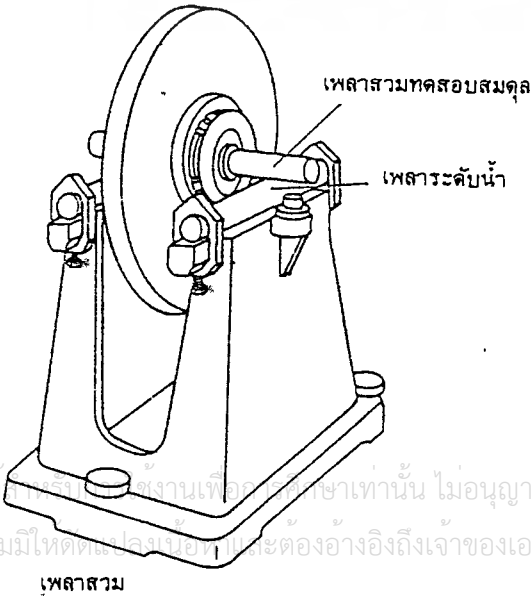
x) ละเอียดยานกลาง y) ละเอียด

ตารางที่ 11
ค่าป้อนเจียร์ไนกิลิก a

เหล็กกล้า	เจียร์ไนหยาบ	0,003 - 0,040 mm
	เจียร์ไนปานกลาง	0,002 - 0,013 mm
เหล็กหล่อ	เจียร์ไนหยาบ	0,006 - 0,040 mm
	เจียร์ไนปานกลาง	0,004 - 0,020 mm

การทดสอบเพื่อหาความสมดุลของล้อหินเจียร์ไน ดูภาพที่ 24 โดยการวางล้อหินที่มีเพลาสวมอยู่ บนเพลาระดับน้ำนิ่งให้อยู่นิ่ง หากล้อหินมีการหมุนเคลื่อนที่ แสดงว่าล้อหินยังไม่สมดุล พร้อมกับใช้ดินสอขีดตรงตำแหน่งที่หนัก เพื่อจะได้ใส่น้ำหนักถ่วงให้สมดุล แล้วทดลองถ่วงอีกที่ตำแหน่งอื่น จนกว่าล้อหินจะอยู่นิ่งจึงจะเกิดการสมดุลขึ้น

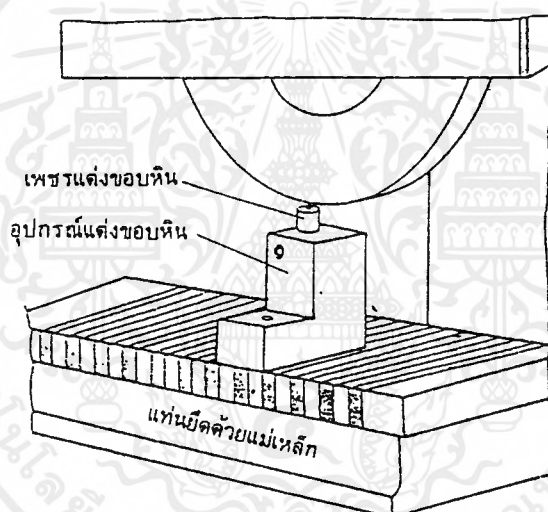
ภาพที่ 24
อุปกรณ์ทดสอบหาสมดุลของล้อหิน



หลังจากการประกอบล้อยินเจียร์ไนครั้งแรกจะตั้งอมีการแต่งของล้อยินให้กลมและเรียบ และหลังจากใช้งานไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง ก็ต้องแต่งของล้อยินอีกเพื่อให้ล้อยินกลม และเพื่อขีดเศษต่าง ๆ ที่อุดอยู่รอบล้อยิน ขนาดความโตของเพชรแต่งขอบหินจะต้องสัมพันธ์กับขนาด ϕ ของล้อยินด้วย ดังตารางที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้คือ

ภาพที่ 25

การแต่งขอบล้อยินเจียร์ไน



ตารางที่ 12

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อยินเจียร์ไนต่อน้ำหนักเพชรแต่งขอบหิน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อยินเจียร์ไน	น้ำหนักเพชรแต่งขอบหิน
100 มม ... 200 มม	0,25 ... 0,5 การัต (Karat)
200 มม ... 400 มม	0,5 ... 1,0 การัต
400 มม ... 600 มม	1,0 ... 1,5 การัต

การใช้เพชรแต่งขอบหินจะต้องระมัดระวังมิให้การป้อนหินขอบหินมากเกินไป เพราะจะทำให้เพชรแตกได้ง่าย จึงมีการกำหนดค่าการป้อนหินขอบหินไว้ดังนี้

- ล้อหินเจียรในชนิดอ่อน 0,01 ... 0,02 มม/ครั้ง
- ล้อหินเจียรในชนิดแข็ง 0,02 ... 0,04 มม/ครั้ง

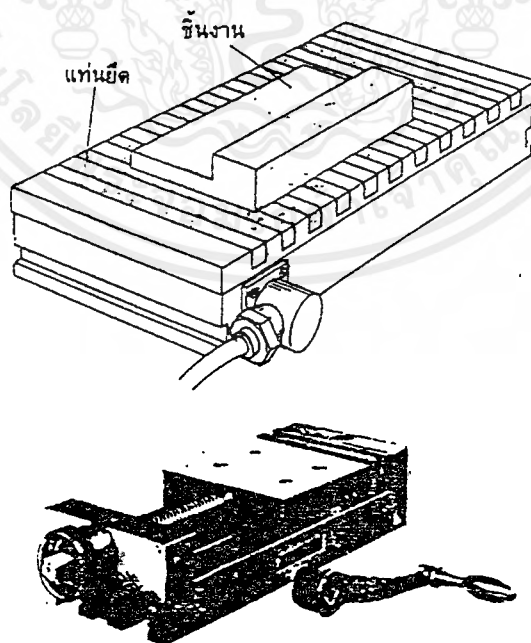
2.12.3 อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจียรระนาบ

การเจียรระนาบชิ้นงาน ปกติจะใช้แท่นรองที่ใช้อำนาจแม่เหล็กยึดชิ้นงานที่สามารถติดแม่เหล็กได้

ในกรณีที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก หรือต้องการจับเจียรระนาบหลาย ๆ ตำแหน่งก็สามารถใช้ปากกาจับงานแบบเที่ยงตรงสูง จับงานบนแท่นแม่เหล็กได้ ดังรูปที่ 26

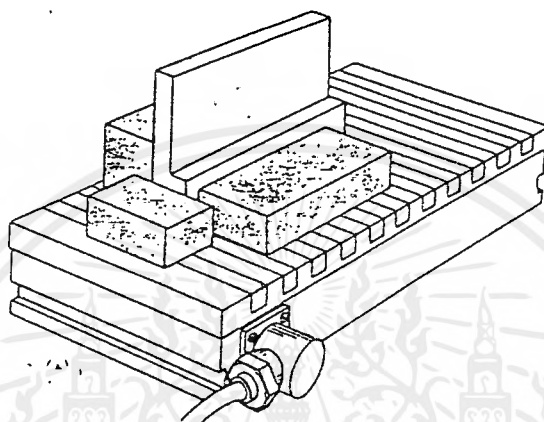
ภาพที่ 26

แท่นยึดด้วยแม่เหล็ก พร้อมปากกาจับแบบเที่ยงตรงสูง



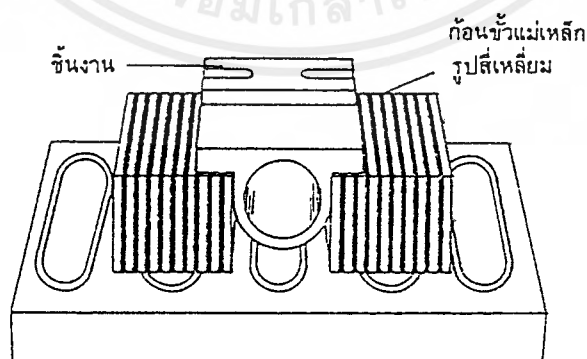
ภาพที่ 27

ในกรณีที่ไม่มีพื้นที่ยึดด้วยอำนาจแม่เหล็กน้อย จะต้องใช้แท่งขนาน
วางยึดเสริมไว้รอบ ๆ ชิ้นงานให้มั่นคง



ภาพที่ 28

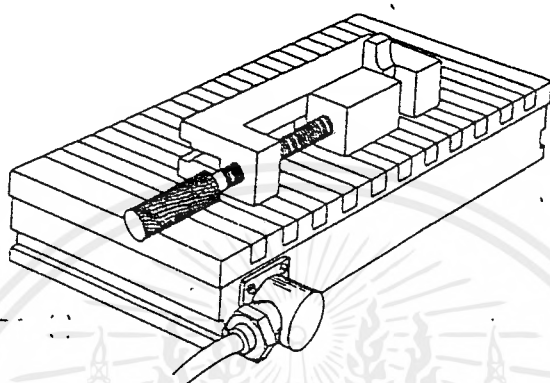
กรณีที่ชิ้นงานไม่มีพื้นที่ยึดสัมผัสกับแท่นยึดแม่เหล็ก ก็สามารถใช้ก้อนซีว
แม่เหล็กรูปสี่เหลี่ยมวางซ้อนชิ้นงานอีกครั้งหนึ่งได้ ดังรูปที่ 28



ภาพที่ 29

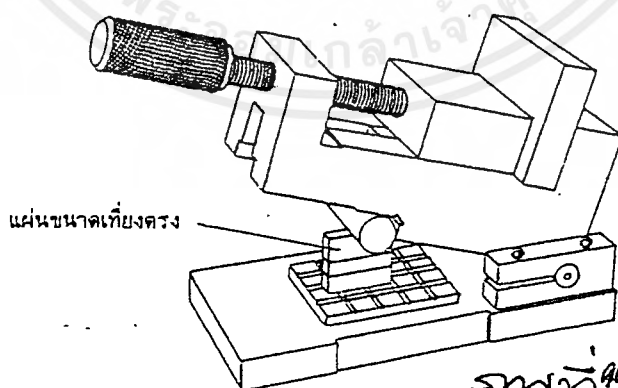
ชิ้นงานขนาดเล็กอาจใช้อุปกรณ์จับยึดรูปซีแคลมป์ วางยึดบนแท่นแม่เหล็กได้

ดังรูปที่ 29



ในการเจียรชิ้นงานให้เป็นมุมต่าง ๆ จะตั้งอใช้ปากกาจับงานแบบ เอียงมุมซายน์ (sine) โดยการใช้แผ่นขนาดความสูงที่ตรงรองรับให้ได้มุมที่ต้องการได้ ดังรูปที่ 30

ภาพที่ 30



อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจียรระในแบบต่าง ๆ บนแท่นยึดด้วยแม่เหล็ก

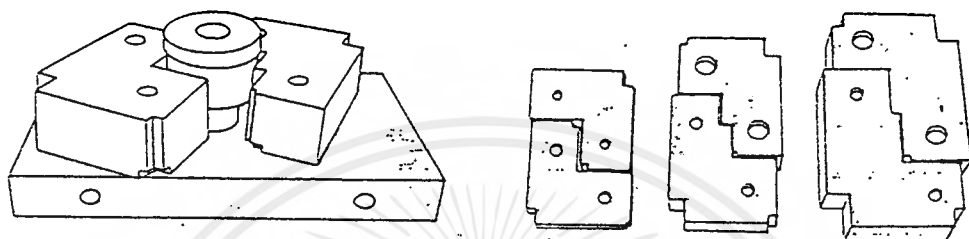
ชิ้นงานกลมรูปทรงกระบอกที่ต้องการเจียรระในผิวภาคตัดขวางออก

ดังรูปที่ 31 สามารถเตรียมแผ่นยึดเป็นชิ้นมุมจากให้เหมาะสม วางยึดชิ้นงานบน

แท่นยึดแม่เหล็กได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31

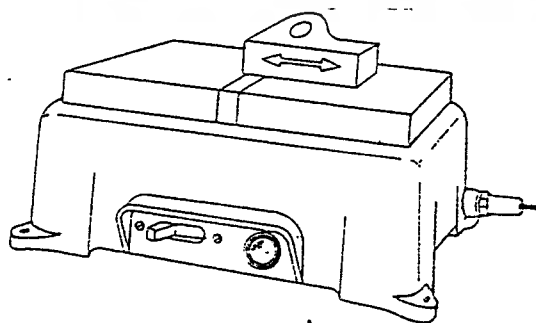
อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจียระไนแบบยึดชิ้นงานกลม



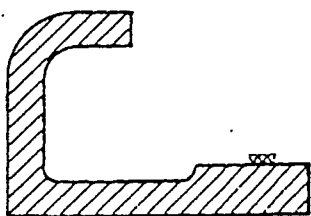
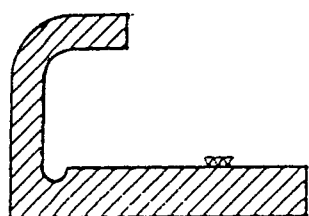
ชิ้นงานที่ยึดด้วยแท่นแม่เหล็ก จะมีอำนาจแม่เหล็กตกต่าง หลังจากการเจียระไน ทำให้ชิ้นงานดูเศษงาน ชิ้นงานสามารถนำมาวางบนอุปกรณ์ล้างอำนาจแม่เหล็ก ดังรูปที่ 32 ด้วยการเลื่อนชิ้นงานไปมา

ภาพที่ 32

อุปกรณ์ล้างอำนาจแม่เหล็กให้กับชิ้นงานเจียระไน



งานปาดผิว เจียรระไน



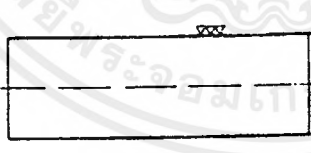
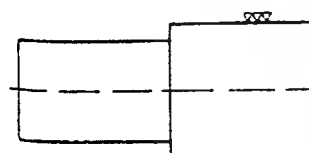
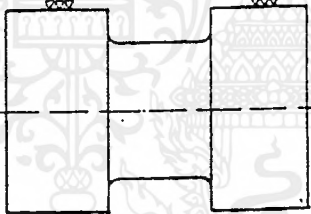
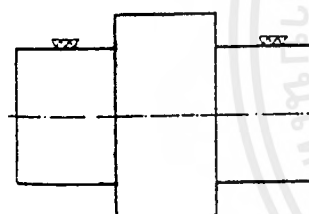
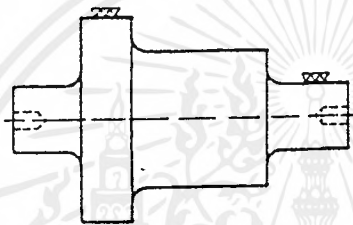
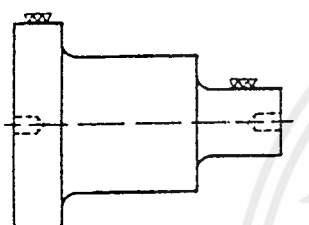
ผิวงานที่จะเจียรระไน

ควรออกแบบชิ้นงานให้หินเจียรระไน
เข้าทำงานได้สะดวก ดังรูป



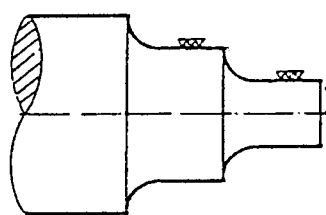
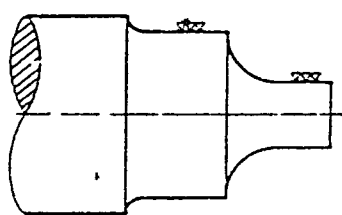
ถ้าเป็นไปได้ควรออกแบบ

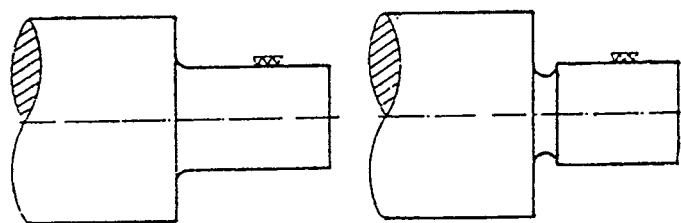
ให้ผิวงานเจียรระไนเหมือนด้านขวา
มีขอบ หินเจียรระไน จะสามารถ
เดินพื้นผิวงาน ส่วนซ้ายมีขอบ ตรง
สันที่โตที่สุด หินเจียรระไนเดินผ่าน
ได้ไม่ตลอด รูปซ้ายมือกลาง
จะตั้งอใช้เวลาในการเจียรระไน
มากกว่ารูปขวามือกลาง และการ
ใช้รูปพรรณ แท่งกลมจะทำให้ต้นทุน
น้อยกว่า



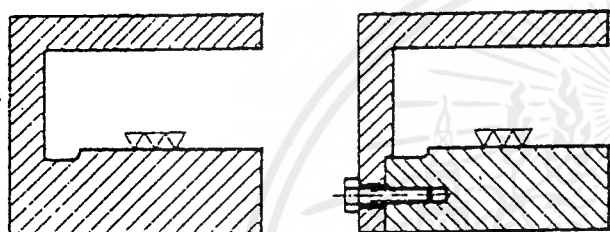
ถ้าเป็นไปได้ผิวงาน

เจียรระไนบนเพลามีรัศมีโค้ง ควร
กำหนดให้มีขนาดรัศมีโตเท่ากัน จะ
ช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตลงได้

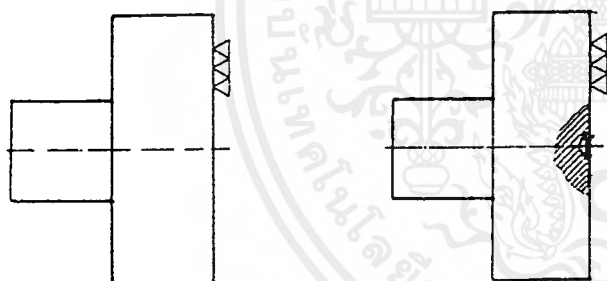




ถ้าเป็นไปได้ ควรจะ
หลีกเลี่ยงรัศมี บริเวณตกป่าของ
เพลที่ต้องเจียรใน ควรจะทำ
เป็นร่องตกป่าแทน ทำให้หิน
เจียรในทำงานได้สะดวก



ตามรูปซ้ายหินเจียรใน
จะเข้าทำงานบนผิวในได้ยาก ควร
ออกแบบให้แยกชั้น ดังรูปขวามือจะ
ทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้



ในการเจียรในผิวด้าน
ข้าง ควรจะมีการเจาะรูพาสจุด
กึ่งกลางเสียก่อน

2.12.4 เครื่องจักรในการเจียรในและการขัดสี

(Grinding and Abrasive Machines)

เครื่องเจียรในถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้เป็นหลักในด้านการทำผิว

สำเร็จของชิ้นงานลักษณะ กลม แบน หรือผิวหน้าภายในต่าง ๆ ซึ่งมักจะต้องนำ
ผ่านเข้าขั้นตอนการเจียรใน ด้วยเหตุนี้เครื่องจักรที่ใช้เจียรในผิวหน้าทรง
กระบอกจึงเรียกว่าตัวเจียรในทรงกระบอก (cylindrical grinders)

ซึ่งอาจออกแบบเพื่อใช้ในหน้าที่พิเศษ เช่น การเจียรในเครื่องมือหรือการตัดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยชื่อของเครื่องจักรจะเรียกตามการทำงานของมัน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกประเภทของเครื่องเจียรระไนไปตามผิวหน้าหรือชิ้นงานที่จะนำเข้าปฏิบัติการ จะเป็นดังนี้ คือ

ก. ตัวเจียรระไนทรงกระบอก (Cylindrical Grinders)

1. แบบชิ้นงานระหว่างขั้นศูนย์
2. แบบไร้ศูนย์ขั้น
3. แบบมีหลักจับล้อหินเจียร (tool post)
4. แบบใช้เจียรเพลลาข้อเหวี่ยงหรือการใช้งานพิเศษอื่น ๆ

ข. ตัวเจียรระไนภายใน (Internal Grinders)

1. ฟแบบชิ้นงานถูกจับในกมร (work rotated in chucks)
2. แบบที่ชิ้นงานหมุนและยึดอยู่โดยลูกกลิ้ง (work rotated and hold by rolls)
3. แบบยึดชิ้นงาน (work stationary)

ค. ตัวเจียรปาดหน้า (Surface Grinders)

1. แบบเครื่องไสยาว (แท่นเลื่อนกลับไป-มา)
 - 1.1 ชนิดหัวเพลลาหมุนราบ
 - 1.2 ชนิดหัวเพลลาหมุนตั้ง
2. แบบแท่นจับงานหมุน
 - 2.1 ชนิดหัวเพลลาหมุนราบ
 - 2.2 ชนิดหัวเพลลาหมุนตั้ง
3. แบบจาน
4. แบบอิงกิ้งเม็ดขัด

O Nathan H Cook, Manufacturing Analises. Reading Mass., Addison Wesley, 1966

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 1 สมการในระบบ Si ยังไม่ตรงกันในด้านของขนาดมิติ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แบบฟาล์ว (flap wheel)

6. แบบเส้นลวดเอียง

ง. แบบใช้งานทั่วไป (Universal)

1. งานทรงกระบอก (cylindrical work)

2. งานขึ้นรูปเกลียว (thread form work)

3. งานขึ้นรูปเฟือง (gear form work)

4. งานรูปคลื่น (oscilating)

จ. ตัวเจียรระไนเครื่องมือ (Tool Grinder)

ฉ. เครื่องเจียรระไนพิเศษ (Special Grinding Machines)

1. โครงแกว่ง (swinging frame), ขรุระ (snagging)

2. แบบเคลื่อนย้ายได้, แบบเฉพาะกาล (portable, offhand grinding)

3. ตัดขาด, เลื่อย (cutting off, sawing)

4. แบบเพลาโค้งงอได้, เอนกประสงค์ (flexible shaft, general purpose)

5. แบบทำขอบรูป, ลอกแบบ (profiling, contouring)

ช. การเตรียมผิว (Surface Preparing)

๗. การเจียรระไนแบบขัดสี (Abrasive Grinding) ด้วยสายพานเดี่ยวหลายหัว (Belt Single Multihead)

ณ. แบบใช้มวลสารของตัวกลาง (Mass Media)

1. ถังกลิ้ง (Barrel Tumbling)

2. ถังสั่นสะเทือน (vibratory)

ก. ตัวเจียรระไนทรงกระบอก (Cylindrical Grinders)

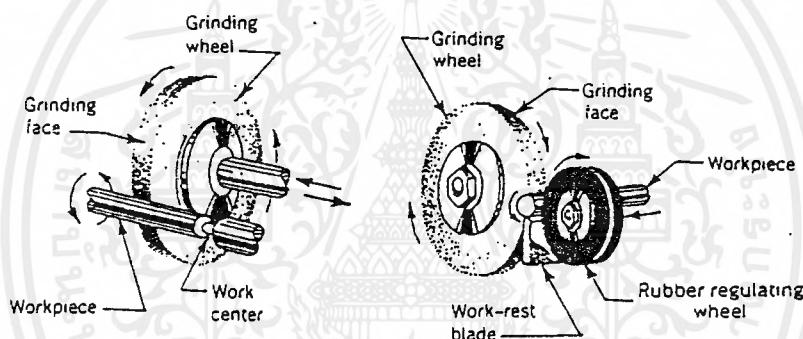
เครื่องจักรนี้จะใช้ในงานเจียรระไนผิวหน้าทรงกระบอกชั้นแรก รวมทั้งผิวหน้าเรียวและผิวหน้าที่ถูกขึ้นรูปแบบง่าย ๆ โดยในการดำเนินการจับชิ้นงาน จะแสดงได้ด้วยรูป 33 ซึ่งแสดงถึงข้อแตกต่างประการสำคัญสำหรับการรองรับชิ้นงานในแบบอันศูนย์และไว้ศูนย์ยัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาในแบบไร้ศูนย์กลาง (centerless) ชิ้นงานจะถูกรองรับไว้ด้วยแท่นรองงาน (work rest) ล้อปรับ (regulating wheel) และตัวล้อหินเจียรระไนเอง ซึ่งตัวล้อหินเจียรระไนนี้จะมีลักษณะเป็นเส้นเดียวกันสำหรับการจับยึดงานทั้งสองลักษณะ คือผิวเจียรนั้นจะอยู่บนเส้นล้อขอบนอกของล้อหินเจียร

ภาพที่ 33

แสดงวิธีที่ใช้ในการรองรับงานระหว่างศูนย์กลางและไร้ศูนย์กลางของการเจียรระไน



เครื่องเจียรระไนทรงกระบอกแบบศูนย์กลางด้วยไฮดรอลิกแสดงไว้ในรูป 33 โดยลักษณะการเคลื่อนที่ของมันอาจพิจารณาแยกออกได้ 3 ชนิด คือ

1. การหมุนของล้อหินเจียรระไนด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสม ซึ่งปกติแล้วจะ

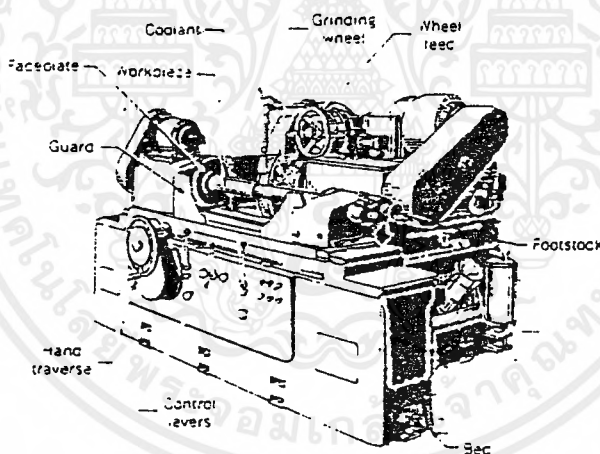
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหมุนของชิ้นงานอย่างช้า ๆ เข้าปะทะกับล้อหินเจียรในด้วยอัตราเร็วที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติการ โดยจะอยู่ในช่วง 0.3-0.51 เมตรต่อวินาที สำหรับการเจียรในเหล็กกล้าทรงกระบอก

3. การเคลื่อนขวางในแนวราบกลับไปมาของชิ้นงานตัดกับล้อหินเจียรใน เพื่อความสามารถในการเจียรในผิวหน้าทั้งหมดของชิ้นงานยาวหรือลูกสูบด้วยล้อหินที่มีความกว้างพอสำหรับการเจียรในผิวหน้าที่ต้องการ

ภาพที่ 34

แสดงเครื่องเจียรในทรงกระบอกอย่างง่ายขนาด 10x36 นิ้ว
(250x915 มม.)



ชิ้นงานควรจะเคลื่อนขวางด้วยความยาวใกล้เคียงหน้าของล้อเจียรในแต่ละรอบของการทำงานในขั้นแรก ส่วนในขั้นของการทำผิวสำเร็จนั้น ระยะที่เคลื่อนขวางในแต่ละรอบของการหมุนอาจลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของหน้ากว้างล้อเจียร รวมทั้งความลึกตัดก็ควรมีค่าต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกของการตัดจะควบคุมได้โดยการป้อนล้อเข้าหาชิ้นงาน ซึ่งจะมีค่า 0.05 มม. ต่อการผ่านหนึ่งครั้งสำหรับการตัดหยาบและ 0.005 มม. หรือน้อยกว่าต่อการตัดละเอียด ส่วนปริมาณของการป้อนควรพิจารณาจากขนาดและความแข็งแรงในการคงรูปของชิ้นงาน ลักษณะผิวหน้าที่ต้องการรวมทั้งการใช้สารหล่อเย็น

ในกรณีที่ชิ้นงานที่จะนำเข้าเจียรระไนมีความกว้างน้อยกว่าล้อหินเจียรนั้น ไม่จำเป็นต้องทำการเลื่อนขวางชิ้นงานแต่อย่างใด โดยปฏิบัติการในลักษณะดังกล่าว เรียกว่า การเจียรระไนแบบแทงตัด (plunge cut) ซึ่งอัตราเร็วของล้อจะมีมิติเป็น ความยาวของผิวหน้าต่อนาที นั่นคือ

$$V_c = \pi D_c \times N$$

เมื่อ V_c = อัตราเร็วของการตัดและการเจียรระไน, ฟุต/นาที (เมตร/นาที)

D_c = เส้นผ่าศูนย์กลางของล้อหินเจียรระไน, ฟุต (เมตร)

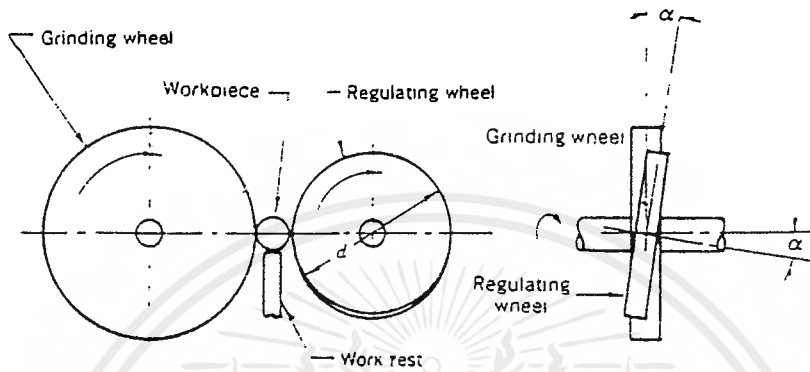
N = ความเร็วรอบของล้อต่อนาที, rpm

ตัวเจียรระไนแบบเสาเครื่องมือ (tool post grinder) จะใช้ในงานเจียรระไนขนาดเล็กหรือการเจียรระไนโดยทั่วไปในเครื่องกลึง ซึ่งเครื่องเจียรระไนจะถูกจับอยู่บนแท่นมิดที่จะถูกป้อนเข้าตัวขวางชิ้นงาน และอาจมีการใช้ชุดป้อนตามยาวหรือแท่นมิดหมุนเข้าประกอบด้วย ในการปรับศูนย์ที่ได้จากการกลึงให้เที่ยงตรงถูกต้องยิ่งขึ้น

เครื่องเจียรระไนแบบไร้ศูนย์กลาง (centerless grinder) ออกแบบขึ้นเพื่อที่ตัวเครื่องจะสามารถรองรับและป้อนงานได้โดยการทำงานประกอปกกันของล้อ 2 ล้อกับแท่นรองรับชิ้นงาน ดังแสดงไว้ในรูป 33 และ 35

ภาพที่ 35

แสดงหลักการของการเจียรในแบบไร้ศูนย์กลาง



ในรูปที่ 35 ล้อที่มีขนาดใหญ่กว่าจะเป็นล้อหินเจียร ส่วนล้อเล็กจะเป็นล้อปรับหรือจ่ายความดัน โดยตัวล้อจ่ายแรงดันจะทำงานจากผงขัดสีที่ถูกประสานด้วยยางและมีคุณสมบัติทางด้านแรงเสียดทานเพื่อความสามารถในการพาชิ้นงานหมุนได้ด้วยอัตราเร็วของตัวเอง ซึ่งอาจควบคุมได้ในช่วง 0.25-1.02 เมตรต่อวินาที ขณะปฏิบัติการล้อทั้งสองหมุนไปในทิศทางเดียวกันและแทนวางงานจะรองรับชิ้นงานที่อยู่ระหว่างการเจียรในไว้ โดยแทนวางงานนี้มักมีการขยายออกทางด้านข้างทั้งสอง เพื่อนำร่องชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่อง

การเคลื่อนที่ในแนวแกนของชิ้นงานผ่านล้อหินขัด ทำได้โดยการเอียงล้อปรับความดันเป็นมุมเล็ก ๆ ในช่วง $0^{\circ}-10^{\circ}$ จากแนวระดับ ซึ่งมักเป็นส่วนประกอบ

หนึ่งของตัวเครื่องจักรเอง อนึ่งอัตราการป้อนหาได้จากเอกสารที่แนบมา เอกสารนี้เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการป้อนที่เหมาะสม ไม่ควรนำเอาข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$F = v d N \sin \alpha$$

เมื่อ F = อัตราการป้อน, นิ้ว/นาที (มม./นาที)

N = รอบหมุนต่อนาที, RPM

d = เส้นผ่าศูนย์กลางของล้อปรับ, นิ้ว (มม.)

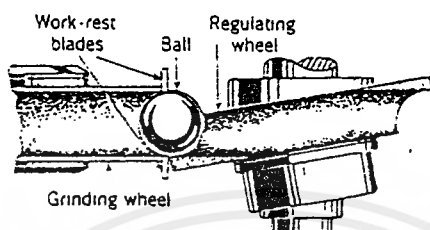
α = มุมเอียงของล้อปรับ

เครื่องเจียรระไนไร้ศูนย์กลาง อาจนำเข้าไปประยุกต์ใช้ในส่วนประกอบทรงกระบอกจำนวนมาก ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากัน เช่น ในการผลิตชิ้นส่วนประเภทสลักลูกสูบ จะใช้การป้อนชิ้นงานจากช่องเก็บผ่านเครื่องจักรต่าง ๆ ที่มีการวางเรียงแบบอนุกรม ก่อนที่ชิ้นงานจะออกมาในรูปสำเร็จ โดยเครื่องจักรจะทำการขัดจัดเศษออกมาในราว 0.013-0.05 มม.ต่อเครื่อง

ส่วนในการผลิตชิ้นงานที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่สม่ำเสมอตลอดชิ้นหรือต้องการขึ้นรูปโดยใช้การเจียรระไน เช่น การทำลูกปืนทรงกลมในรูป 36 จะใช้ชุดเจียรแบบป้อนเข้าด้านในไร้ศูนย์กลาง (infeed centerless) โดยวิธีปฏิบัติการจะขึ้นอยู่กับรูปแบบของการแต่งตัดในการเจียรระไน ซึ่งความยาวของผิวหน้าส่วนที่จะทำการเจียรระไนจะถูกจำกัดโดยความกว้างของล้อหินเจียร ชิ้นงานจะถูกจัดวางอยู่บนแท่นงานและเคลื่อนเข้าชนล้อหินเจียรโดยการหมุนของล้อปรับ เมื่อการปฏิบัติการสมบูรณ์ล้อทั้งสองจะถูกดึงออกจากกันโดยแรงมนุษย์ระบบอัตโนมัติ จากนั้นชิ้นงานสำเร็จก็จะถูกส่งออกมา

ภาพที่ 36

แสดงการเจียรระไนแบบไร้ศูนย์กลางของลูกปืนกลม



การเจียรระไนไร้ศูนย์กลางแบบที่สามคือ การป้อนแบบมีระยะสั้น (end feed) ซึ่งจะใช้สำหรับชิ้นงานเร็วสั้น ๆ โดยล้อทั้งสองจะถูกปรับแต่งในมีความเร็วที่เหมาะสม และชิ้นงานจะถูกป้อนอย่างอัตโนมัติทางด้านหนึ่งไปหาจุดหยุดคงที่เสมอ การปฏิบัติการดังกล่าวจะได้ผลดีดังต่อไปนี้

1. สามารถหลีกเลี่ยงการยึดจับชิ้นงานไว้บนแกนเพลลาหรืออุปกรณ์ยึดจับต่างๆ
2. ชิ้นงานถูกรองรับอยู่อย่างมั่นคง จึงไม่มีการสั่นสะเทือนหรือโก่ง

งอของชิ้นงานเกิดขึ้น

3. ขบวนการมีความรวดเร็วทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ได้ดีสำหรับงานการผลิต

4. สามารถควบคุมถูกต้องได้โดยง่าย

5. ด้วยสภาพการมืออยู่ที่เป็นอิสระตลอดการเจียรระไนจึงต้องการเนื้อวัตถุดิบในการเจียรระไนน้อยกว่า

6. ไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานทักษะสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างฟรีก็ตีข้อเสียของขบวนการนี้ได้แก่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม่สามารถทำการเจียระไนชิ้นงานลักษณะแบนหรือเป็นลิ้มได้
2. ในการเจียระไนชิ้นงานกลวง อาจเกิดภาวะไม่ตรงศูนย์กลางขึ้นได้
3. ไม่สามารถปฏิบัติการกับงานที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหลายขนาด

ภาพที่ 37

แสดงการปรับขนาดด้วยการเจียระไนภายใน



ข. เครื่องเจียระไนภายใน (Internal Grinders)

ลักษณะงานที่ปฏิบัติการได้ด้วยเครื่องจักรนี้แสดงไว้รูป 37 ซึ่งนอกจากที่แสดงไว้แล้วยังสามารถใช้ในการทำรูเรียวหรือใช้ในรูที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่าหนึ่งค่าด้วยลักษณะการเจียระไนดังต่อไปนี้

1. ล้อหินหมุนอยู่ในตำแหน่งคงที่ ขณะที่ชิ้นงานมีการหมุนด้วยอัตราเร็วต่ำ และเคลื่อนเดินหน้าถอยหลัง
2. ล้อหินหมุนและเคลื่อนที่เดินหน้าถอยหลังตลอดความยาวของผิวรูด้านใน ส่วนชิ้นงานจะมีการหมุนด้วยอัตราเร็วอื่น ๆ เพียงลักษณะเดียว
3. ชิ้นงานถูกยึดนิ่งขณะที่เพลลาของล้อหินเจียรมีการเคลื่อนที่แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในทางวิชาการเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
 เชื้อเพลิงไปตามเส้นผ่าศูนย์กลางนิยมเรียกเครื่องเจียระไนแบบที่มีการเคลื่อน
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ดังกล่าวข้างต้นว่า แบบแกนโคจร (plenary type) มันจะใช้ในชิ้นงานที่ ยากต่อการหมุน โดยโครงสร้างปกติจะประกอบไปด้วยล้อเพลามุนซึ่งถูกจัดให้ เชื่อมศูนย์กลางอยู่ในเวลาขนาดใหญ่กว่าที่หมุนรอบแกนคงที่แกนหนึ่ง ด้วยการจัดรูปแบบ ของเพลานี้ เพลาของล้อหมุนจะถูกขับเคลื่อนด้วยอัตราเร็วสูงในขณะที่มีการหมุนไปรอบ แกนของเพลาดังใหญ่

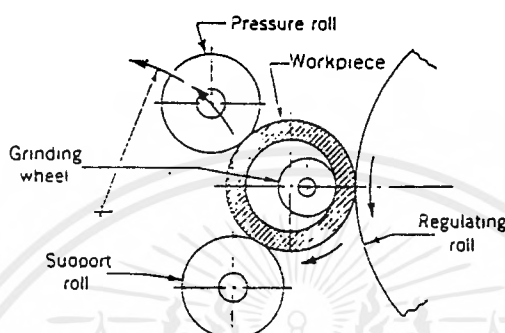
4. ชิ้นงานจะหมุนอยู่บนเส้นผ่าศูนย์กลางด้านนอกของล้อลูกกลิ้ง ขับ (driving roll) ดังนั้นการเจียรในรูเจาะจะมีศูนย์กลางร่วมกับเส้นผ่า ศูนย์กลางด้านนอก ซึ่งเหมาะในสายงานการผลิตเนื่องจากการใส่ชิ้นงานจะทำได้ ง่ายทั้งยังสามารถนำการป้อนด้วยช่องเก็บ (magazine) มาใช้ได้

รูปโดยสังเขปของเครื่องเจียรในแบบไร้ศูนย์กลางแสดงไว้ในรูป 38 ซึ่งประกอบ ไปด้วย ลูกกลิ้ง 3 ลูก คือลูกกลิ้งปรับ (regulating), ลูกกลิ้งรองรับ (supporting) และลูกกลิ้งดัน ที่ทำหน้าที่เป็นตัวรองรับและขับเคลื่อน ชิ้นงาน เครื่อง เจียรในแบบนี้สามารถใช้ได้กับระบบการใส่และถอดชิ้นงานอัตโนมัติโดยการเหวี่ยง (swinging) ลูกกลิ้งออกเมื่อวัฏจักรวนครบรอบ ข้อดีของมันคือไม่จำเป็นต้องใช้ ตัวจับยึดทั้งยังสามารถทำการเจียรในได้ทั้งรูปแบบตรงและเรียว

เนื่องจากล้อเจียรภายในมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็ก ดังนั้นอัตราเร็วของ เพลาขับจึงต้องสูงกว่าในการเจียรในแบบทรงกระบอกมากเพื่อให้ได้อัตราเร็วที่ ขอบถึง 30.5 เมตร/วินาที การเจียรในแบบนี้ถ้าปฏิบัติในห้องเครื่องมือโดย ทั่วไปจะเป็นไปในลักษณะแห้ง ขณะที่ทางการผลิตจะพิจารณาไปตามชนิดของวัสดุคือ เหล็กกล้าจะใช้การเจียรในเปียก ส่วน บรอนซ์, ทองเหลืองและเหล็กหล่อจะ ทำการเจียรในแบบแห้ง สำหรับพิสัยความเผื่อจะแปรไปตามขนาดของรูเจียรใน ซึ่งการปฏิบัติการในโรงงานจะมีค่าพิสัยความเผื่อประมาณ 0.25 มม.

ภาพที่ 38

แสดงการเจียรไนภายในแบบไร้ศูนย์กลาง

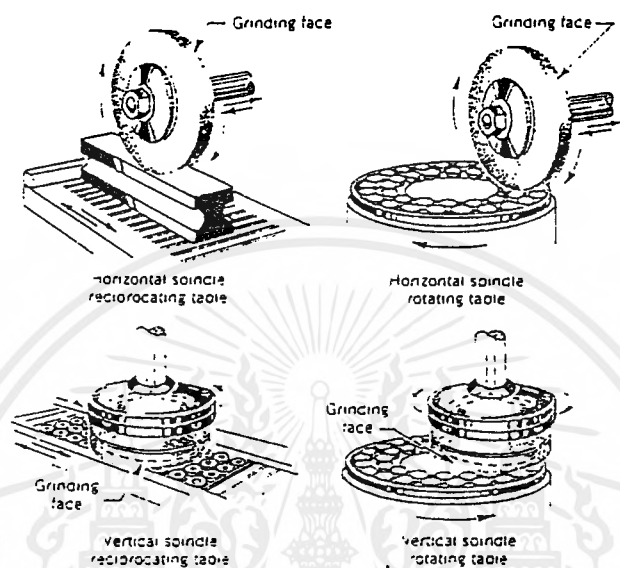


2.12.5 การเจียรไนผิวราบ (Surface Grinding)

ในการเจียรไนผิวราบหรือหน้าระนาบ โดยทั่วไปจะทำได้ด้วยเครื่องจักรไสช่วงยาวที่ประกอบด้วยแท่นวางงานที่มีการเคลื่อนที่กลับไปมาและเครื่องจักรที่วางงานสามารถหมุนได้ ซึ่งเครื่องจักรแต่ละชนิดยังสามารถแยกออกเป็นแบบที่แกนล้อหินเจียรวางตัวในแนวนอนหรือแนวตั้ง โครงสร้างฟของเครื่องจักรทั้งสองดังกล่าวข้างต้นแสดงไว้ในรูป 39

ภาพที่ 39

แสดงเครื่องเจียรระไนผิวแบบต่าง ๆ



เครื่องเจียรระไนแบบแท่นเลื่อนกลับไป-มา ที่มีแกนเพลลาอยู่ในแนวดิ่ง จะทำการเจียรระไนโดยล้อแยกส่วน (segmental wheel) หรือล้อรูปวงแหวน เครื่องจักรเหล่านี้จะใช้ในการเจียรระไนปาดหน้าเฟือง, วงแหวนสวมเกลียวรับแรงดัน, ผิวหน้าบริเวณหัวของทรงกระบอกกลมและชิ้นงานที่มีผิวหน้าแบนราบอื่นๆ

เครื่องเจียรระไนผิวราบแบบโต๊ะหมุน-เพลาลังกำลังสูงที่ใช้ในการเจียรระไนชิ้นส่วนขนาดใหญ่ ซึ่งมีความสามารถในการตัดเศษโลหะออกได้ถึง 270 กก./ชม. แสดงไว้ในรูป 40 ในเครื่องจักรนี้ แกนเพลลาของมันสามารถเอียงตัวเพื่อลดพื้นที่ของล้อที่สัมผัสกับชิ้นงาน อันจะเป็นการทำให้ล้อตัดกินเนื้อวัสดุได้ลึกกว่า, มีความร้อนเกิดขึ้นน้อยและใช้กำลังม้าน้อยกว่า โดยเมื่อถึงขั้นตอนของการรับผิวเรียบ แกนเพลลาจะคืนตัวกลับตำแหน่งเดิมเพื่อเป็นการเพิ่มผิวหน้าของหินเจียรที่สัมผัสกับชิ้นงาน และเมื่อการขัดผิวเรียบสิ้นสุดลงโดยปกติแล้ว ขนาดของผิวสำเร็จจะมี

ความถูกต้องทางแนวราบ 0.013 มม. เติมน้ำของเส้นผ่าศูนย์กลาง
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ ห้ามมิให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะและองค์ประกอบหลักของเครื่องเจียรนัยผิวราบแสดงไว้ในรูป 41 โดยเครื่องจักรนี้จะใช้การควบคุมด้วยไฮดรอลิกในการเคลื่อนที่ของแท่งงานและป้อนขวางของล้อหินเจียร สำหรับด้านการเจียรนัยนั้น ผิวเจียรจะทำงานที่ผิวนอกหรือเส้นรอบวงโดยล้อหินเจียรแบบตรงและแบบช่อง (recessed) ที่แสดงในรูป 40 ส่วนลักษณะการใช้งานของมันจะใช้ในการปรับสภาพแม่พิมพ์ เจียรนัยทางเดินของเครื่องมือและพื้นผิวที่มีความยาวอื่น ๆ

2.12.6 เครื่องเจียรนัยเครื่องมือกลและมีดตัด

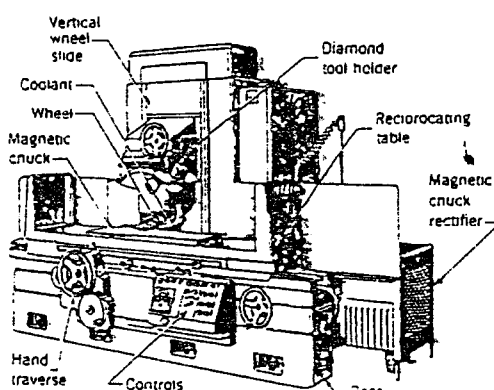
(Tool and Cutter Grinders)

ในการเจียรนัยเครื่องมือกลด้วยมือหรือการเจียรนัยเฉพาะหน้า (offhand) จะทำขึ้นบนเครื่องเจียรนัยแบบตั้งโต๊ะหรือตั้งแท่น โดยเครื่องมือกลจะถูกจับยึดด้วยมือ และเคลื่อนผ่านผิวหน้าของล้อตลอดเวลาเพื่อหลีกเลี่ยงการเจียรนัยที่ไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวข้างต้นยังได้เคยใช้ในการปฏิบัติการเพื่อขยายขอบเขตการใช้งานของเครื่องมือตัดแบบจุดเดียวอย่างกว้างขวาง ซึ่งคุณภาพของชิ้นงานที่ได้รับจะขึ้นอยู่กับทักษะความชำนาญของผู้ปฏิบัติการ

ภาพที่ 41

แสดงเครื่องเจียรนัยผิวหน้าชนิดแท่นมีการเคลื่อนที่กลับไปมา

และหัวเพลานอนอยู่ในแนวระดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการลับคมมีดตัดเปิดเตล็ด จะใช้เครื่องเจียรนัยแบบทั่วไป (universal) ที่ประกอบไปด้วยหัวจับแบบทั่วไป ปากกาจับ ระบบหัวแทนและท้ายแทน รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสำหรับการยึดจับเครื่องมือกลและมีดตัดต่าง ๆ อนึ่งนอกจากลักษณะการใช้ดังกล่าวข้างต้น เครื่องจักรนี้ยังสามารถใช้ในการเจียรนัยทรงกระบอกกลม เรียวทั้งภายในและผิวนานได้อีกด้วย

ความถูกต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสูงสุดในห้องเครื่องมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเจียรนัยมีดตัดของเครื่องมือให้เข้ารูปเดิมและการเจียรนัยรูปพิเศษอื่น ๆ ดังนั้นในเครื่องเจียรนัยบางเครื่องจึงได้มีการประกอบเลนส์กำลังขยาย $\times 10$, $\times 20$ และ $\times 50$ ไว้เพื่อผลในการควบคุมรายละเอียดและความถูกต้อง

เครื่องเจียรนัยโครงยึด (jig grindus) ในรูป 42 จะมีการแปรของอัตราเร็วอยู่ในช่วง 6,700-175,000 rpm สามารถใช้ในงานทำต้นแบบห้องเครื่องมือกลหรืองานการผลิตได้ด้วยความถูกต้องขนาด ± 0.003 มม. โดยมีการทำงานในลักษณะของตัวคว้านโครงยึดแต่มีการทำงานด้วยความเร็วที่สูงกว่าในงานเจาะหรืองานคว้านมาก ส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าวนอกจากตัวเครื่องแล้วจะประกอบไปด้วยชุดควบคุมเชิงตัวเลขของแท่นวางงานและแท่นแอง (saddle) ที่ใช้ในงานผลิต

2.12.8 การทำผิวสำเร็จ (Surface Finishing)

ก. การลับ (Honing)

การลับเป็นขบวนการขัดสีที่ความเร็วต่ำ ดังนั้นในการจัดเนื้อโลหะแบบนี้จะมีความร้อนและแรงดันในระดับต่ำ ซึ่งเป็นผลให้การควบคุมลักษณะผิวหน้าสำเร็จและคุณสมบัติทางโลหะวิทยาสามารถทำได้ดีเป็นพิเศษ กริยาการตัดจะได้จากแท่งขัดสี (abrasive stick) อลูมินัมออกไซด์และซิลิกอนคาร์ไบด์ (aluminum oxide and silicon carbide) ที่ถูกประกอบเข้ากับแกนโลหะ ดังในรูป 43 ซึ่งในระหว่างการปฏิบัติการ จะมีการบิดตัวน้อย เนื่องจากชิ้นงาน

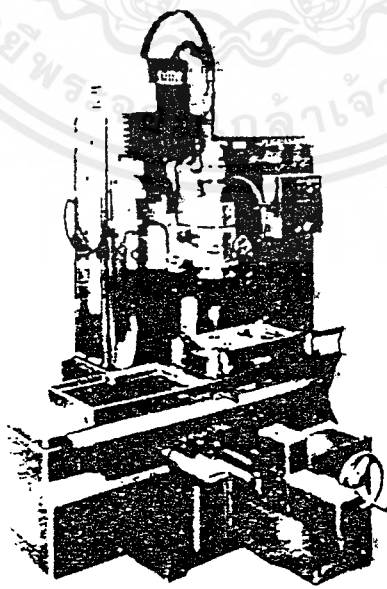
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ลอกตัวอยู่โดยไม่ถูกจับยึดหรือบีบอัด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีของการคว้านเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กจะใช้เพลาคว้านขึ้นเดียวที่มีหน้าตัดรูปตัว U ซึ่งมีลักษณะเป็นก้ามปูประกอบ 2 ตัวและหินลับที่มีเส้น 3 เส้น จัดวางสัมผัสกับผิวหน้าชิ้นงานด้วยระยะห่างที่ไม่สม่ำเสมอเกินไปโดยหัวหินขัดนี้จะถูกจับยึดบนแท่นจับด้วยลิ้ม จากนั้นเมื่อทำการปฏิบัติการ ชิ้นงานจะมีการเคลื่อนที่แบบกลับไป-มาในขณะที่เพลาคว้านอยู่ ดังนั้นลักษณะงานที่ได้จะเป็นรูปกลมตรงที่มีการจัดเนื้อโลหะออกได้ในขนาด 0.03 มม. หรือน้อยกว่า แต่อย่างไรก็ตามขนาดความผิดพลาดสูงสุดที่นำเข้าไปแก้ไขได้ในเครื่องจักรนี้ คือ 0.51 มม. โดยการประกอบใช้งานของสารหล่อเย็น หรือน้ำมันที่มีองค์ประกอบหลักเป็นกัมมะถันหรือสารผสมของโซลิดัและน้ำมันก๊าดเพื่อทำหน้าที่ในการชะล้างและหล่อเย็น

การลับจะให้ผิวสำเร็จราบเรียบที่มีเส้นตัดกัน โดยความลึกของรอยเส้นตัดจะสามารถควบคุมได้จากการแปรเปลี่ยนความดันและชนิดของเม็ดหินขัด

ภาพที่ 42

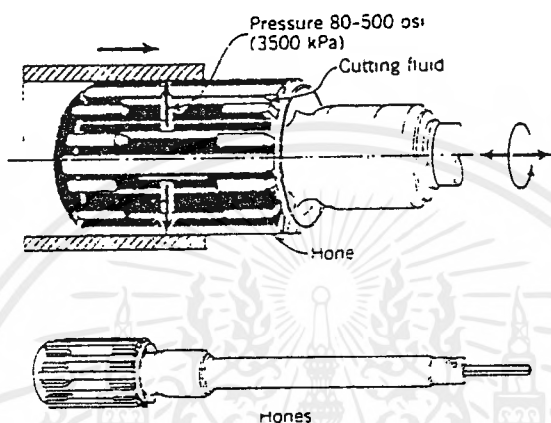
แสดงเครื่องเจียรนัยตรงยึดชนิดความแม่นยำสูง



ภาพที่ 43

การฮอน (honing) ในแกนจับงานและแท่งฮอน (honing stick)

ในการขยายไส้แบบ



ข. การถูเรียบ (Lapping)

การถูเรียบเป็นการนำมาซึ่งผิวหน้าจริงทางเรขาคณิต การแก้ไขข้อบกพร่องขนาดเล็กบนผิวหน้า การเพิ่มความถูกต้องของขนาดมิติ หรือการสวมพอดีที่หน้าสัมผัสมีความใกล้เคียงกันมาก และถึงแม้ว่ากระบวนการนี้จะ เป็นปฏิบัติการกำจัดเนื้อโลหะออกวิธีหนึ่ง แต่เนื่องจากปริมาณของการตัดที่ปกติแล้วจะน้อยกว่า 0.03 มม. จึงไม่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจสำหรับวัตถุประสงค์ที่ต้องการขัดเนื้อโลหะออกเป็นจำนวนมาก

การถูเรียบจะใช้ผิวราบ ผิวทรงกระบอก ทรงกลมหรือผิวของชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปเป็นพิเศษ ซึ่งทำได้โดยการจัดให้เม็ดขัดมีการเคลื่อนที่สัมพันธ์กับผิวหน้า ในทิศทางที่หน้าสัมผัสมีค่าคงที่ เม็ดขัดทั้งหมดสภาพจะถูกนำออกไปโดยพาหะเช่น พวบน้ำมัน จารบีหรือน้ำที่ไหลลงไประหว่างเครื่องถูเรียบและชิ้นงานเพื่อให้เกิด

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้เพื่อการตัดสินใจใดๆ ได้ การตีพิมพ์เอกสารนี้ไม่ได้หมายความว่าผู้จัดทำเอกสารนี้รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำเอกสารนี้ไปใช้

ในล้อเจียรนัยแบบไร้ศูนย์กลางหรือการเจียรนัยผิวราบด้วยเฟลาในแนวดิ่ง โลหะที่ใช้ในการทำเม็ดขัดจะต้องมีความแข็งน้อยกว่าวัสดุชิ้นงาน ซึ่งปกติแล้วเม็ดขัดนี้จะทำขึ้นจากเหล็กหล่อสีเทา เกรนละเอียด หรือในกรณีที่ว่าวัสดุชิ้นงานมีความแข็งน้อยกว่าเหล็กหลอดังกล่าว ผงหรือเม็ดขัดก็อาจทำขึ้นจาก เหล็กกล้า ทองแดง ตะกั่ว หรือไม้ ผงขัดซึ่งมักทำจากโบรอนคาร์ไบด์ (boron carbide) ซิลิกอนคาร์ไบด์ (silicon carbide) หรืออลูมิเนียมออกไซด์ (aluminum oxide) ร่อนละเอียด หรือแป้ง จะฝังเข้าไปในตัวถู (lop) และทำให้เกิดความสึกหรอขึ้นได้บนผิวหน้าซึ่งโดยสำหรับการถูเรียบเครื่องมือคาร์ไบด์และเพชรพลอย จะได้ผลดีที่สุด ถ้าใช้ตัวถูที่ทำขึ้นจากทองแดงฝังอนุภาคเพชร

เครื่องถูเรียบในแนวดิ่งจะสามารถใช้ในการถูเรียบได้ในผิวหน้าทั้งแบนราบและทรงกระบอก โดยเครื่องจักรเหล่านี้จะประกอบด้วยตัวถู 2 ตัว ตัวถูล่างจะรองรับชิ้นงาน และหมุนด้วยอัตราเร็วค่อนข้างต่ำในขณะที่ตัวถูบนจะถูกยึดนิ่งและทำหน้าที่ในการจ่ายแรงดันให้ชิ้นงานเพื่อการขัดถู ในผิวหน้าทรงกระบอกเมื่อเสร็จการปฏิบัติการแล้ว มันจะถูกปล่อยจากผิวขัดถูและถูกยึดเข้ากับตัวยึดแบบแผ่นเพื่อการเคลื่อนออกในแนวรัศมี โดยชิ้นงานจะจับการเคลื่อนที่ของตัวถูล่างรูปแบบของการหมุนจะปรับได้โดยสลับควบคุมการหมุนที่ควบคุมการหมุนได้ 3 รูปแบบ คือ การหมุนรอบแกนคงที่ (rotary) การหมุนแบบลูกข่าง (gyratory) และการหมุนแบบเป็นวงโคจร (plantary) ซึ่งทุกแบบผิวของชิ้นงานจะถูกสัมผัสโดยพื้นผิวเกจ สลักลูกสูบ ลิ้นเฟือง คลับลูกปืน วงแหวนสวมเกลียวรับแรงดันและชิ้นส่วนอุปกรณ์ทางแสงและสายตาโดยสามารถรักษาความถูกต้องไว้ที่ 0.00061 มม. หรือต่ำกว่า

2.12.8 การปรับผิวขั้นสำเร็จ (Superfinishing)

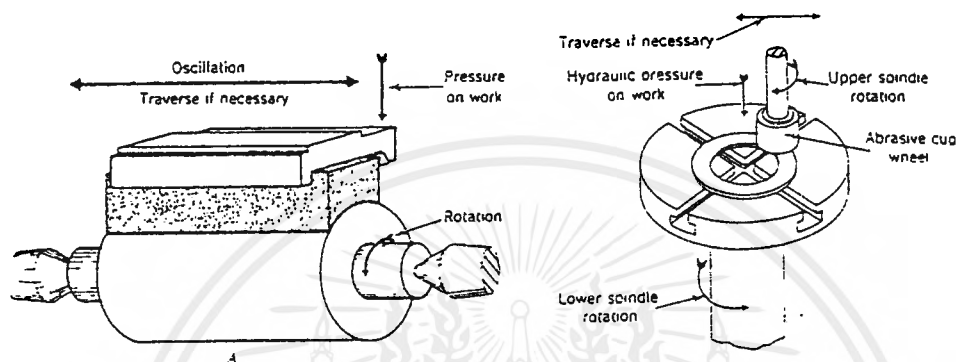
โดยปกติปฏิบัติการตัดปาดโดยทั่วไปรวมทั้งขบวนการเจียรนัยจะทิ้งผิวหน้าที่ปกคลุมไปด้วยสะเก็ด ความไม่เป็นผลึก (noncrystalline) หรือรอยเอกสด้างไว้วอกซึ่งถึงแม้ว่าจะขัดออกไปได้ยังด้วยการใช้หน้าผิวสัมผัส แต่ก็จะเป็นผลให้ค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดการสึกหรอมากจนเกินไป เพิ่มระยะห่างระหว่างผิวสัมผัส ทำให้เกิดเสียงรบกวนขณะในงาน และเป็นอุปสรรคต่อการหล่อขึ้น การปรับผิวสำเร็จชั้นพิเศษเป็นขบวนการปรับปรุงสภาพของผิวหน้าโดยการขัดละเอียดโลหะอื่นไม่พึงปรารถนา และทำให้เกิดชั้นฐานโลหะที่เป็นผลึกแข็งของวัสดุที่ใช้ในการจัดปาดซึ่งทั้งไวภายในหลังจากการตัดปาดวิธีการนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับการลับ (honing) ในข้อที่ขบวนการทั้งสองต้องใช้หินขัดในการปฏิบัติการแต่มีข้อแตกต่างในด้านการเคลื่อนที่ของตัวหินขัดเช่นกัน การปรับผิวสำเร็จชั้นพิเศษนี้เป็นขบวนการทำผิวสำเร็จที่สามารถเสริมเข้าไปในขบวนการทำผิวสำเร็จอื่น แต่จะไม่ใช้วิธีการนี้ในการปรับขนาดงาน

ในการปรับผิวสำเร็จชั้นงานทรงกระบอกกลม (รูป 44 A) จะใช้การสิ้นของหินขัดที่ขึ้นรูปด้วยตัวประสาน ซึ่งมีความกว้างประมาณ $2/3$ ของเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน และมีความยาวเท่ากับชิ้นงานด้วยระยะการสิ้นจากตำแหน่งสมดุลย์ 1.6-6.4 มม. ที่ 7.5 รอบต่อวินาทีและความดัน 21-175 กิโลปาสคาล โดยอาจมีการเคลื่อนที่ตามแนวแกนชิ้นงานของหินขัดเข้าร่วมด้วยถ้าความยาวของตัวชิ้นงานมากกว่าหินขัด นอกจากลักษณะดังกล่าวแล้วชิ้นงานยังจะมีการหมุนด้วยอัตราเร็วประมาณ 0.25 เมตรต่อวินาทีและมีการอาบผิวสัมผัสด้วยน้ำมันชนิดเบา ซึ่งจะทำหน้าที่พาอนุภาคที่ถูกขัดโดยการสิ้นสะเทือนออกไป กริยาของหินขัดคล้ายคลึงกับการเคลื่อนที่ในการขัดถูที่จะขัดส่วนเกินพร้อมทั้งสะกัดโลหะทั้งหมดบนผิวหน้าออกไป

ภาพที่ 44

แสดงการเคลื่อนที่ระหว่างหินขัดและชิ้นงาน A, การทำผิวสำเร็จ
 ชิ้นพิเศษบนทรงกระบอก B, การทำผิวผิวสำเร็จชิ้นพิเศษ
 บนผิวหน้าแบน



การทำผิวผิวสำเร็จชิ้นพิเศษแสดงไว้ในรูป 44 B โดยใช้หินขัดรูปถ้วยหมุน
 ขัดชิ้นงานที่วางอยู่บนโต๊ะกลมซึ่งรองรับไว้ด้วยเพลลาหมุน และนอกจากการหมุนขัด
 แล้วยังอาจใช้การสั่นเข้าประกอบได้อีกด้วยแต่เนื่องจาก ทั้งหินขัดและชิ้นงานมีการ
 หมุน ดังนั้น การเปลี่ยนทางเดินของอนุภาคเม็ดขัดจึงไม่มีความสำคัญมากนัก การ
 ทำผิวผิวสำเร็จชิ้นพิเศษผิวหน้าทรงกลมก็คล้ายคลึงกับที่ใช้สำหรับผิวหน้าแบนราบ
 เว้นเพียงเพลลาหินขัดจะถูกวางท่ามุมกับเพลลาชิ้นงานและไม่สามารถใช้การเคลื่อน
 ที่แบบสั่นได้

2.12.9 การเจียรนัยด้วยสายพานเม็ดขัด (Abrasive-Belt Grinding)

วิธีการนี้จะนำมาใช้เมื่อต้องการขัดเนื้อวัตถุดิบและเตรียมผิวหน้า

โดยอาจเรียกได้ว่าเป็นการเจียรนัยแบบใช้พลังงานสูง (high energy) เอกสารประกอบ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

grinding) ในเครื่องนี้จะทำการขัดโดยใช้สายพานเม็ดขัดแรงดึงดูดสูงครอบมู่เลย์ (pullys) ที่มีความแม่นยำเที่ยงตรงและหมุนด้วยอัตราเร็ว 1.27-30.48 เมตรต่อวินาที ซึ่งเมื่อสายพานมีความร้อนเพิ่มมากขึ้นและยึดตัวออกจะสามารถรักษาแรงดึงดูดได้โดยสปริงหรือลูกสูบไฮดรอลิกอัตราเร็วที่ผิวหน้าของสายพานจะมีค่าประมาณอัตราเร็วของลูกกลิ้งขับเคลื่อนสายพานให้วิ่ง ซึ่งอาจมีการใช้ลูกกลิ้งหน่วยซึ่งมีขนาดเท่ากันหรือแตกต่างกัน เพื่อช่วยในการขัดอีกหนึ่งอันหรือมากกว่า โดยอัตราเร็วของสายพานที่ใช้จะเย็น

$$V = \pi KDN$$

เมื่อ V = ความเร็วของสายพาน (เมตร/วินาที)

D = เส้นผ่าศูนย์กลางของล้อสายพาน (ม.)

N = จำนวนรอบต่อนาทีของมอเตอร์ขับเคลื่อน

K = ค่าคงที่สำหรับการเลื่อนไหลของสายพานที่โดยปกติจะมีค่าอยู่ในช่วง 0.85-0.96

ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนไหลบนมอเตอร์ขับเคลื่อนและการตัดของเม็ดขัด จะลดลงโดยการใช้น้ำหล่อเย็นไหลบนสายพานขนาด 50-grit ที่มีหน้ากว้าง 8 นิ้ว และยาว 96 นิ้ว จะมีเม็ดขัดประมาณ 1 ล้านเม็ด แต่ละเม็ดจะวิ่งผ่านชิ้นงานประมาณ 500 ครั้งต่อนาที ถ้าเพียงแต่เม็ดขัด 1 เม็ด ที่วิ่งหาชิ้นงานใน 1,000 ครั้งได้สัมผัสชิ้นงานและตัดเศษออกมาได้จำนวนของเศษตัดจะมีค่ามากมาย ด้วยเหตุนี้การปฏิบัติการข้างต้นจึงใช้ในการนำเนื้อโลหะที่ละมาก ๆ ด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำจนใกล้เคียงกับขบวนการกัดสำหรับขจัดเนื้อโลหะออก

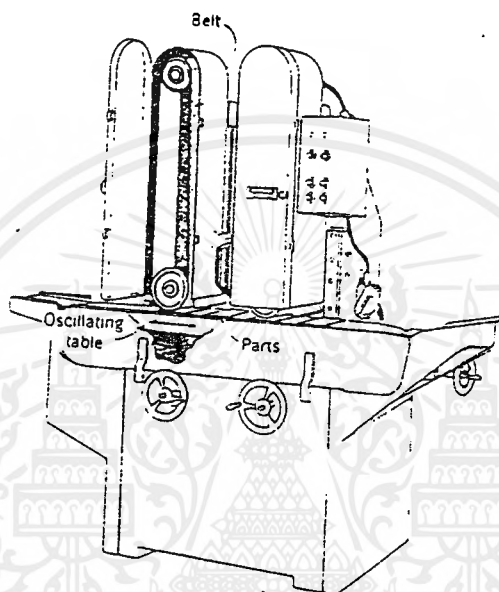
รูป 45 แสดงเครื่องเจียรนัยด้วยสายพาน ซึ่งจะใช้ในการเตรียมผิวชิ้นงานแบบราบ ท่อ ชิ้นงานอัดไหลและทำผิวสำเร็จของชิ้นงานที่ขึ้นรูปด้วยการอัดลวดลายตีขึ้นรูปและชิ้นงานหล่อ เครื่องเจียรนัยด้วยสายพานบางชนิดจะใช้สายพานเปียกที่มีพลาสติกเป็นตัวประสานซึ่งจะไม่เกิดปฏิกิริยาใดๆ เมื่อต้องทำงานในสภาพเปียก ผิวสำเร็จที่ได้มีลักษณะใกล้เคียงกับผิวที่ได้จากการกัดและการกลึงขนาดเบา โดยอาจมีการชุบแข็งกันการบิดงอที่อาจเกิดขึ้นกับชิ้นงานเนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้น

ด้วยเล็กน้อยที่ส่ง เครื่องจักรบางเครื่องจะใช้แรงมากถึง 150 กิโลวัตต์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงม้า โดยจะปฏิบัติการบนแท่นหมุนและขึ้นงานแต่ละชิ้นอาจมีการเคลื่อนที่แบบ
สั่นได้เช่นกัน

ภาพที่ 45

แสดงเครื่องเจียรนัยแบบสายพานชนิดหัวเจียรคู่



ด้วยเครื่องจักรเหล่านี้ สายพานขัดขนาด 24 นิ้ว หรือกว้างกว่าสามารถ
นำเนื้อวัสดุบอบออกได้ด้วยอัตรา 30 ลูกบาศก์นิ้วต่อวินาทีต่อตารางนิ้วในเหล็กทอง
การขัดเนื้อวัสดุบอบนั้นความลึกที่เป็นไปได้คือ 0.100-0.250 นิ้ว

2.12.10 การปฏิบัติการทำผิวสำเร็จเบ็ดเตล็ด

(Miscellaneous Finishing Operation)

การแปรงด้วยลวด (Wire Brushing) แปรงหมุนพร้อมขนแปรงลวด
จะใช้ในการทำความสะอาดชิ้นงานหล่อและขจัดรอยขีด สกัด มุมคมรวม
ทั้งขอบพร่องที่ผิวหน้าต่าง ๆ โดยในกรณีที่ผิวหน้าไม่แข็งจนเกินไปก็อาจใช้แปรง
กะทึง (tampico brush) ประกอบกับผงขัดแทนได้ ผิวสำเร็จที่ได้จะมีลักษณะ
คล้ายผิวซาตินเนื่องจากการขัดด้วยวิธีนี้จะมีการนำเนื้อโลหะออกเพียงเล็กน้อย
เท่านั้น อนึ่งถ้าต้องการความเงางามเป็นพิเศษมักจะทำการขัดเพิ่มเติมด้วยหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(buffing) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การขัดมัน (Polishing)

การขัดมันจะทำได้โดยใช้ลวดหรือสายพานผ้าเคลือบด้วยอนุภาคตัด วิธี การนี้ถึงแม้ว่าจะไม่พิจารณาว่าเป็นการขัดเนื้อโลหะออกโดยเฉพาะ แต่ขบวนการนี้สามารถขัดเนื้อโลหะออกได้เพียงพอที่จะเลื่อนรอยขีดขีดและข้อบกพร่อง เล็กน้อยที่ผิวหน้าได้ ทั้งลวดและสายพานมีความยืดหยุ่นซึ่งจะสามารถแทรกตัวไป ตามพื้นที่ที่รูปร่างซับซ้อนและกลมได้ สายพานกว้างจะใช้ในการขัดมันโลหะแผ่น โลหะบาง และชิ้นส่วนขนาดใหญ่อื่น ๆ ปริมาณของโลหะที่ถูกขัดออกและผิวหน้า สำเร็จจะถูกควบคุมโดยลักษณะของเนื้อโลหะที่นำมาขัดมัน อัตราเร็วของสายพาน และขนาดของเม็ดขัด

ลวดขัดมันลักษณะคล้ายจานสามารถทำขึ้นได้จากผ้าฝ้าย ผ้าใบ หนัง สึกหลาด หรือวัสดุอื่น ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน นำมาติดกาวหรือเย็บด้วยกันเพื่อให้มีหน้า กว้างตามต้องการ จากนั้นอาจใช้แผ่นแข็งปิดด้านข้างเพื่อให้สามารถคงรูปได้ อย่างเหนียวแน่น ลวดเหล่านี้จะถูกชุบด้วยกาวหรือซีเมนต์เย็น (cold cement) และเคลือบผิวอีกชั้นหนึ่งด้วยผงขัดมันในทันที ทำซ้ำเช่นนี้อีกหนึ่งครั้ง เมื่อลวดแห้ง ผิวหน้าซึ่งที่เคลือบด้วยผงขัดจะถูกตีขวางผ่านผิวหน้าของลวดด้วยแท่งเหล็ก ทำให้ ชั้นของกาวและผงเม็ดขัดแตกออกเป็นพื้นที่เล็ก ๆ ที่ทำให้ความยืดหยุ่นและลักษณะ การขัดมันที่ดีวัสดุที่ใช้ในการทำผงขัดจะได้แก่ อลูมินัมออกไซด์และซิลิกอนคาร์ไบด์ (aluminum oxide and silicon carbide) ในขนาดเม็ดต่าง ๆ กัน ชิ้นงานจะผ่านลวดขัดหลายลวดซึ่งมีขนาดของเม็ดขัดเล็กลงตามลำดับก่อนที่จะได้ผิว ขัดมันขั้นสุดท้าย

ข. บัฟฟิง (Buffing)

บัฟฟิง เป็นปฏิบัติการสุดท้ายเพื่อขัดมันโลหะและทำให้เกิดความเงา งามขั้นสูงสุด ลวดขัดในปฏิบัติการนี้จะคล้ายคลึงกับลวดขัดมันและโดยมากจะทำขึ้น จากผ้าฝ้าย ผ้าป่าน ผ้าสักหลาดอ่อน ผ้าลินินหรือผ้าขนแกะ มันอาจบรรจุด้วย ผง ขัดละเอียดเช่น ผงติด ตริโพลี (tripoli) หรือซิลิกา (silica) จากพืชและ สัตว์เล็ก ๆ จำพวกแพลงตอน การบัฟฟิงมักทำขึ้นก่อนการชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.11 เม็ดขัด (Abrasives)

เม็ดขัดสำหรับการเจียรนัย การลับ การถู เรียบและการทำผิวสำเร็จ
 ขั้นพิเศษ จะถูกประสานยึดติดเข้ากับเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับขบวนการเฉพาะ
 อย่าง เม็ดขัดเป็นวัสดุแข็งที่ได้ผลิตขึ้นมาเพื่อตัดหรือกัดกร่อนวัสดุที่อ่อนกว่าการ
 จำแนกประเภทของเม็ดขัดโดยปกติที่ใช้สำหรับล้อและรูปพรรณพิเศษจะเป็นดังนี้

ก. จากธรรมชาติ

1. หินทราย (sandstone) หรือ ควอตซ์แข็ง (solid quartz)
2. ทรายขัด (emery) 50%-60% เป็นผลึก Al_2O_3 ร่วมกับออกไซด์เหล็ก (iron oxide)
3. คอรัันดัม เป็น 75%-90% ของผลึก Al_2O_3 ร่วมกับออกไซด์เหล็ก (iron oxide)
4. เพชร
5. โกเมน

ข. จากการผลิตขึ้น

1. ซิลิกอนคาร์ไบด์ (silicon carbide); SiC
2. อลูมิเนียมออกไซด์ (aluminum oxide); Al_2O_3
3. โบรอนคาร์ไบด์ (boron carbide); B_4C
4. เซอร์โคเนียมออกไซด์ (zirconium oxide); ZrO_2

เป็นเวลานานหลายปีที่ผ่านมาจำเป็นต้องใช้เม็ดขัดจากธรรมชาติในการผลิต
 ล้อหินเจียรนัย ล้อหินทราย ซึ่งถึงแม้จะหาได้ง่ายแต่ก็ไม่นิยมใช้กัน เพราะมีการ
 ลึกหรือที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากความแปรปรวนของพันธะยึดเหนี่ยวที่ได้จากธรรมชาติ
 ผงขัดจากคอรัันดัม (corundum) และอีเมอริ (emery) ประกอบด้วยผลึกของ
 อลูมิเนียมออกไซด์ (aluminum oxide) อยู่ร่วมกับออกไซด์ของเหล็กอื่น ๆ
 ลักษณะของแร่เหล่านี้ขาดการยึดเหนี่ยวอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกับหินทรายจึงมัก
 ไม่ใช้ในการผลิต

ลัทธิเพชรทำขึ้นจากตัวประสานคล้ายเรซิน มีประโยชน์ในการลับคมเครื่องมือ ซีเมนต์คาร์ไบด์ (cemented carbide) ได้อย่างประหยัดเนื่องจากความสามารถในการตัดที่รวดเร็วของมัน มีการสึกหรอช้าอาการตัดที่เป็นอิสระและมีความร้อนเกิดขึ้นน้อยมาก ดังนั้นแม้ว่าค่าใช้จ่ายเริ่มแรกจะสูงแต่เมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของมันก็นับว่าคุ้มค่ากับการลงทุน

ซิลิกอนคาร์ไบด์ (silicon carbide) ค้นพบในระหว่างความพยายามที่จะผลิตหินรัตนชาติในเตาไฟฟ้า ความแข็งของมันตามสเกลของมอร์ (Moh's scale) จะมากกว่า 9.5 เล็กน้อยซึ่งใกล้เคียงกับความแข็งของเพชร วัตถุดิบประกอบด้วยทรายซิลิกา ถ่านปิโตรเลียม และเกลือ โดยเมื่อนำส่วนผสมประกอบข้างต้นมาให้ความร้อนในเตาจนถึง 2300 องศา C และคงไว้เป็นช่วงระยะเวลายาว ๆ ผลิตภัณฑ์จะประกอบด้วยผลของผลึกที่ล้อมรอบด้วยวัตถุดิบบางส่วนที่ไม่เปลี่ยนสภาพ หลังจากเย็นลงวัสดุจะผ่านขั้นตอนทำให้แตกออก ตัดระดับคุณภาพและบดให้ได้ขนาดเม็ดเกรนที่ต้องการ ผลึกซิลิกอนคาร์ไบด์ มีความคมและแข็งในระดับสูงแต่การใช้งานในรูปของเม็ดขัดจะถูกจำกัดเนื่องจากความเปราะแตกได้ง่าย

อลูมินัมออกไซด์ทำขึ้นจากแร่บอกไซด์ที่มีลักษณะคล้ายดินเหนียว เป็นหลักอลูมินัมออกไซด์จะอ่อนกว่าซิลิกอนคาร์ไบด์ เล็กน้อย แต่มีความเหนียวแน่นมากกว่า ดังนั้นผงขัดบนล้อขัดส่วนมากจะทำขึ้นจากอลูมินัมออกไซด์

2.12.12 งานผลิตล้อหินเจียรไน (Manufacture of Grinding Wheels)

กระบวนการทำล้อหินเจียรไนจะมีความคล้ายคลึงกันในด้านวัสดุ ขนาด และรูปร่างของเม็ดขัดที่ใช้โดยขั้นตอนจะเป็นดังนี้คือ

1. วัสดุจะถูกลดขนาดให้เล็กลงโดยการวิ่งผ่านลูกกลิ้งและกำมบด ผลจะเอียงจะถูกตัดออกโดยผ่านวัสดุไปบนตะแกรงร่อนระหว่างการบด
2. วัสดุจะผ่านเข้าไปในตัวแยกแบบแม่เหล็ก เพื่อขจัดสารประกอบ

ของเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝุ่นและวัสดุแปลกปลอมจะถูกกำจัดออกโดยกระบวนการชำระล้าง

4. เม็ดเกรนจะถูกตัดขนาดโดยการผ่านไปบนตะแกรง篩มาตรฐาน ตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 30-เท่าที่ จะมี 30 ช่องเม็ดต่อตารางนิ้ว วัสดุ ขนาดเบอร์ 30 จะสามารถผ่านตะแกรงเบอร์ 30 และจะค้างอยู่บนตะแกรงที่ละเอียดกว่า ซึ่งในกรณีนี้เป็นเบอร์ 36

5. เม็ดเกรนจะถูกผสมเข้ากับวัสดุประสาน แล้วหล่อหรือตัดไปเป็นรูปร่างเฉพาะที่ถูกต้อง จากนั้นจะนำไปให้ความร้อน โดยขั้นตอนนี้จะขึ้นกับสารที่ใช้เป็นตัวประสาน

6. ล้อหินจะถูกอัดปลอก (bushed) ทำให้ได้ขนาดจริง ทดสอบ และตรวจสอบชิ้นสุดท้าย

ก. ขบวนการประสาน (Bonding Process)

ขบวนการประสานทำขึ้นเพื่อรวบรวมเม็ดขัดด้วยกันเป็นรูปร่างที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เพราะว่าการเจียรนัยจะถูกทำขึ้นที่อัตราเร็วสูง ดังนั้นล้อที่มีความหนาแน่น ความแข็งแรงของการยึดเหนี่ยวจากตัวประสานจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับโครงสร้างและความปลอดภัย โดยขบวนการหลักจะอธิบายได้ดังนี้ คือ

1. ขบวนการทำให้กลายเป็นแก้ว (Vitrified Process) เม็ดขัดจะถูกผสมเข้ากับส่วนผสมที่คล้ายดินเหนียวซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นวัสดุคล้ายแก้วโดยการ "เผา" ที่อุณหภูมิสูงโดยมีการเติมน้ำเข้าร่วมด้วย จากนั้นล้อจะถูกขึ้นรูปในแม่แบบโลหะภายใต้แรงดันจากไฮดรอลิก ล้อที่ผลิตขึ้นด้วยวิธีการนี้将有ความหนาแน่นสูงและมีรูปร่างที่ถูกต้องโดยเวลาสำหรับการเผาจะแปรไปตามขนาดของล้อ จาก 1-14 วัน ขบวนการจะคล้ายคลึงกับการเผากระเบื้องหรือเครื่องปั้นดินเผา

ล้อที่ผ่านขบวนการจะมีความพรุน แข็งแรงและไม่เกิดผลกระทบจากน้ำกรด น้ำมันและสภาพของบรรยากาศหรืออุณหภูมิ ดังนั้นประมาณ 75% ของล้อรูปแบบต่าง ๆ จะทำขึ้นโดยขบวนการนี้ อัตราเร็วของล้อที่ใช้จะแปรอยู่ในช่วงจาก

7.62 เมตร/วินาที เมื่อเจียรนัยไทตาเนียม (titanium) จนถึงความเร็ว

ปลอดภัยสูงสุดขนาด 60.96 เมตร/วินาที สำหรับล้อหินเจียรนัยที่เสริมกำลังเป็นพิเศษ แต่อัตราเร็วสูงสุดที่ใช้กันโดยทั่วไป คือ 33.02 เมตร/วินาที

2. ขบวนการซิลิเกต (Silicate Process) ในขบวนการนี้ โซเดียมซิลิเกต (sodium silicate) จะถูกผสมเข้ากับเม็ดขัดและส่วนผสมจะถูกกระทิ้งอัดอยู่ในแม่แบบโลหะแล้วจะทำให้แห้งโดยใช้เวลาหลายชั่วโมง จากนั้นล้อหินจะถูกนำไปอบที่อุณหภูมิ 260 องศา C เป็นเวลา 1-3 วัน ขบวนการนี้อาจใช้ในการทำล้อขัดขนาดใหญ่ได้เช่นกัน เนื่องจากรอยร้าวในขบวนการอบหรือการบิดตัวจะเกิดขึ้นน้อยที่สุดหรือไม่เกิดเลย

ล้อหินซิลิเกตจะมีกิริยาทำงานที่อ่อนกว่าพวกที่ทำขึ้นจากขบวนการอื่นแต่จะสึกหรอเร็วกว่ามาก โดยจะใช้ในการเจียรนัยเครื่องมือที่ต้องการให้เกิดความร้อนน้อยที่สุด

3. ขบวนการเซลแลค (Shellac Process) เม็ดเกรนหินขัดจะถูกเคลือบด้วยเซลแลคเป็นอันดับแรก จากนั้นจะผสมเข้าในส่วนผสมที่ได้รับความร้อนจากไอน้ำ และวัสดุจะถูกใส่ลงในแม่แบบเหล็กกล้าที่ถูกให้ความร้อนและวัสดุจะถูกกลิ้งหรืออัดเข้ารูป ท้ายสุดล้อหินจะถูกอบที่อุณหภูมิประมาณ 150 องศา C ในเวลาพอสมควร การยึดประสานนี้จะใช้ในล้อหินขนาดบาง เนื่องจากสามารถให้ได้ทั้งความแข็งแรงและความยืดหยุ่น

4. ขบวนการยาง (Rubber Process) ยางบริสุทธิ์และกำมะถันที่ใช้เป็นสารวัลคาไนซ์ (vulcanizing agent) จะถูกผสมเข้ากับเม็ดขัดโดยการป้อนวัสดุเข้าระหว่างลูกกลิ้งผสมที่มีอุณหภูมิสูง หลังจากที่ได้ความหนาตามต้องการแล้ว ล้อจะถูกตัดออกพร้อมกับแม่แบบและถูกวัลคาไนซ์ ภายใต้งานดันล้อหินบางที่มีการประสานแบบนี้ใช้สำหรับการเจียรนัยที่อัตราเร็วสูงถึง 45-81 เมตร/วินาที เนื่องจากมันสามารถขจัดเนื้อวัสดุออกได้อย่างรวดเร็ว โดยลักษณะการใช้งานคือใช้เป็นล้อตัดปุมหนูในโรงหล่อและเป็นล้อตัดชนิดตัดขาด

5. ขบวนการเบกเกอร์ไลท์หรือเรซิน (Bakelite or Resinoid Process) เม็ดหินขัดในขบวนการนี้จะถูกผสมกับผงเรซินสังเคราะห์แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทอร์โมเซตติง (thermosetting) และสารละลายเหลวแล้วนำมาหล่อ-อบในแม่แบบ โดยตัวประสานนี้มีความแข็งและความแข็งแรงสูงสุด ล้อหินที่สร้างขึ้นจากกระบวนการนี้สามารถทำงานที่อัตราเร็วขนาด 48-81 เมตรต่อวินาทีได้ ดังนั้นจึงใช้สำหรับการเจียรนัยอเนกประสงค์โดยในโรงหล่อและโรงทำโลหะแท่งจะใช้ในการตัดปุมโลหะเนื่องจากความสามารถในการขจัดเนื้อโลหะออกได้อย่างรวดเร็วของมัน

ข. การเลือกใช้ล้อหินเจียรนัย (Grinding Wheel Selecting)

การเลือกล้อหินเจียรนัยสำหรับวัตถุประสงค์ที่กำหนดเป็นสิ่งสำคัญ โดยอาจพิจารณาได้ตามข้อกำหนดที่แสดงไว้ ดังต่อไปนี้คือ

1. ขนาดและรูปร่างของล้อหิน ซึ่งรูปทรงมาตรฐานต่าง ๆ ของหน้าตัดแสดงไว้ในรูป 46
2. ชนิดของเม็ดขัด การเลือกใช้ซิลิกอนคาร์ไบด์หรืออลูมินัมออกไซด์ขึ้นกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุที่จะถูกเจียรนัย โดยล้อซิลิกอนคาร์ไบด์จะใช้สำหรับวัสดุที่มีความแข็งแรงทางด้านแรงดันต่ำ เช่น เหล็กหล่อ ทองเหลือง หินยาง หนึ่งและซีเมนต์คาร์ไบด์ ขณะที่ล้ออลูมินัมออกไซด์จะใช้ได้ดีในวัสดุที่มีความแข็งแรงทางด้านแรงดึงสูง เช่น พวงเหล็กกล้าชุบแข็ง เหล็กกล้าโลหะผสมและเหล็กหล่อเหนียว
3. ขนาดเม็ดเกรนของอนุภาคเม็ดขัด โดยทั่วไปล้อหยาบจะใช้สำหรับการขจัดเนื้อวัสดุออกอย่างรวดเร็วในวัสดุอ่อน ขณะที่ล้อเกรนละเอียดจะใช้ในการทำผิวสำเร็จของวัสดุที่แข็งและเปราะ
4. ระดับคุณภาพหรือความแข็งแรงของตัวยึดประสาน ซึ่งจะขึ้นกับชนิดของตัวยึดประสาน ถ้าพันธะมีความแข็งแรงสูงและสามารถจับยึดเม็ดเกรนผงยึดให้ต้านทานต่อแรงได้พร้อมทั้งมีการหลุดร่อนได้ยากจะเรียกว่ามีความแข็งแรง และล้อแข็งจะใช้กับวัสดุอ่อนขณะที่ล้ออ่อนจะใช้กับวัสดุแข็ง
5. โครงสร้างของช่องว่างระหว่างเม็ดเกรน โครงสร้างหมายถึง

จำนวนคมตัดต่อพื้นที่ของหนังสือ เช่นเดียวกับจำนวนและขนาดของช่องว่างระหว่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

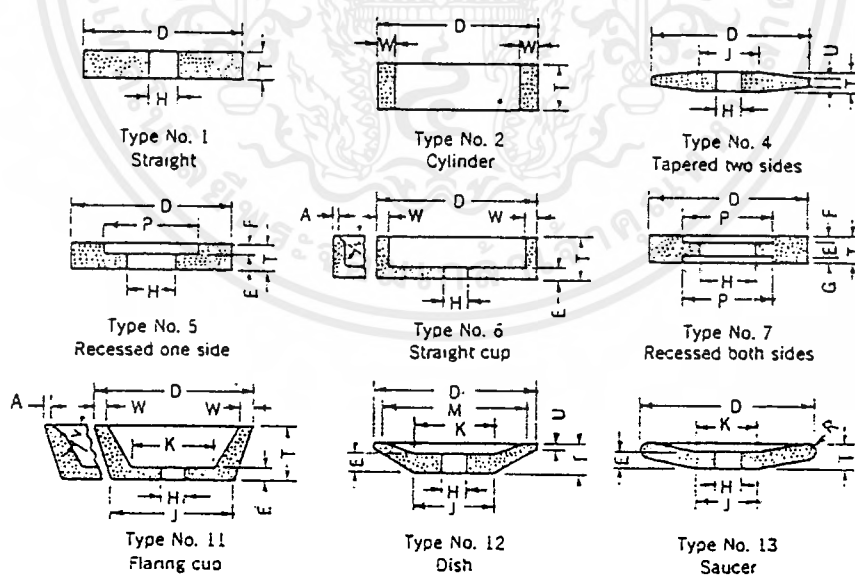
เม็ดเกรน โดยวัสดุอ่อน เหนียวจะต้องการช่องว่างมาก ขณะที่ผิวสำเร็จที่ละเอียดต้องการล้อหินที่มีช่องว่างระหว่างอนุภาคแคบ ๆ

6. ชนิดของวัสดุประสาน ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นแก้วแต่ในกรณีที่ต้องการความบางของล้ออัตราเร็วของการปฏิบัติการที่มีค่าสูงหรือผิวสำเร็จที่ดีแล้วจะใช้ตัวประสานชนิดอื่น

ระบบมาตรฐานในการให้รหัสแก่ล้อหินเจียรนัย กำหนดโดยสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The American National Standard Institute) แสดงไว้ในผังที่ 23.1

ภาพที่ 46

แสดงรูปร่างของล้อเจียรมาตรฐานต่าง ๆ

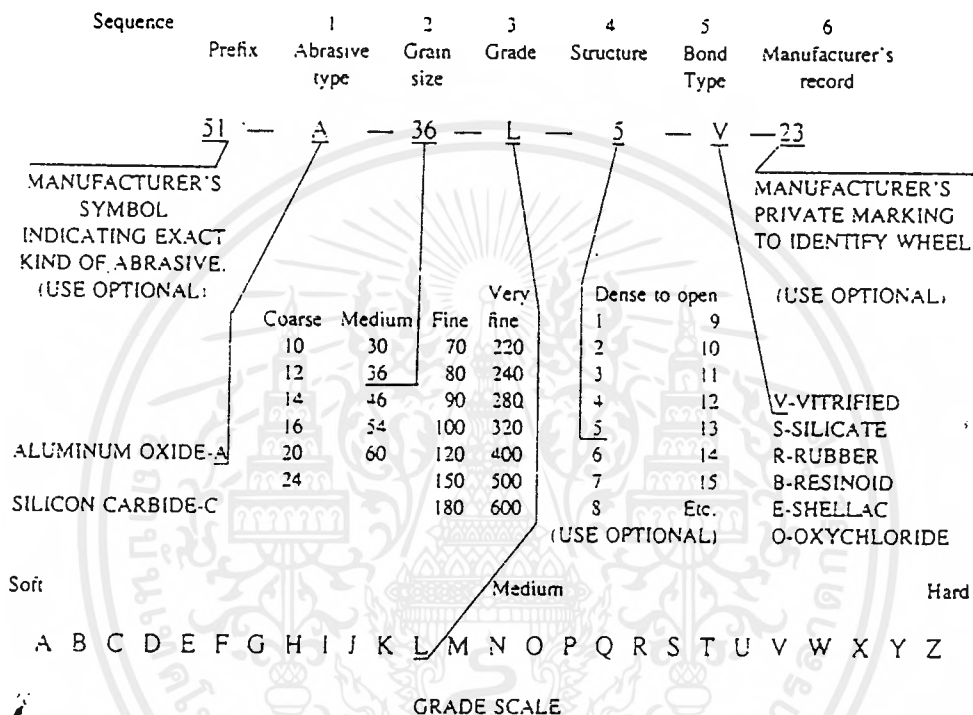


ผังมาตรฐานแสดงระบบสัญลักษณ์

STANDARD MARKING SYSTEM CHART

ผังมาตรฐานแสดงระบบสัญลักษณ์

STANDARD MARKING SYSTEM CHART



2.12.13 เม็ดขัดเคลือบผิว (Coated Abrasive)

เมื่ออนุภาคของเม็ดขัดถูกนำมาติดเข้ากับกระดาษหรือแผ่นรองหลังที่ยึดหยุ่นได้ด้วยกาว จะเรียกว่า เม็ดขัดเคลือบผิว (coated abrasive) ผลิตภัณฑ์โดยสามัญได้แก่กระดาษทราย จานขัดและสายพานขัด ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับในเครื่องเจียรนัยแบบสายพาน โดยเม็ดขัดใด ๆ ที่ใช้ในการผลิตล้อหินอาจประยุกต์ใช้ได้ในการนี้สำหรับกระดาษทรายที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ เม็ดขัดของมันจะเป็นควอตซ์ขัด (quartz) ที่ชุดขึ้นมาเป็นก้อนใหญ่ บดให้ได้ขนาดและแยกแยะคุณภาพ เม็ดขัดธรรมชาติที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือโกเมนสีแดงโดยในโกเมนประเภทต่าง ๆ นั้น อัลมันไดต์ (almandite) จะเป็นวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับการทำเป็นเม็ดขัดเนื่องจากมันคมและแข็งกว่าหินเหล็กไฟรวมทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในแผนกเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เมื่อเกิดการแตกตัวจะให้ผลึกที่มีคมตัดจำนวนมาก เม็ดขัดธรรมชาติอื่น ๆ จะไม่วกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ทดแทนเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ คอรัมดัม และอีเมอรี ส่วนเม็ดขัดสังเคราะห์ที่นิยมกันมาก 2 ชนิด คือ ซิลิกอนคาร์ไบด์และอลูมิเนียมออกไซด์

ชนิดของวัสดุรองหลักได้แก่ กระดาษ ผ้า เส้นใย ผ้ากระดาษ (paper cloth) และเส้นใยผ้าวัสดุรองหลังแต่ละชนิดจะมีคุณลักษณะที่แน่นอน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้งานโดยเฉพาะ

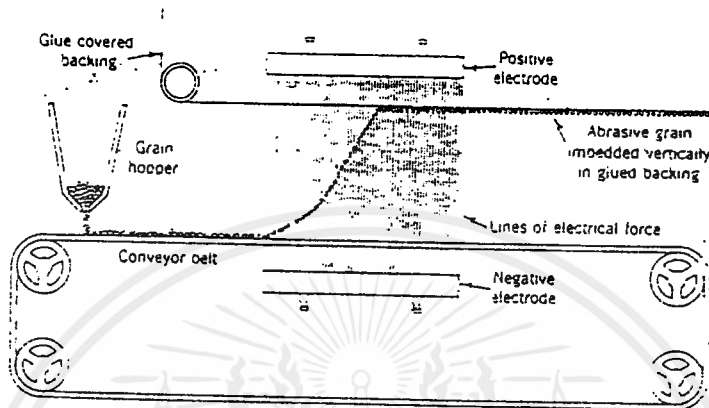
ลักษณะสำคัญอันหนึ่งในการผลิตเม็ดขัดเคลือบผิว คือการประยุกต์ใช้ของอนุภาคเม็ดขัดบนวัสดุรองหลัง เกรนของเม็ดขัดต้องจับยึดอย่างมั่นคงเพื่อให้การตัดที่ดีที่สุดแก่ชิ้นงาน สำหรับการใช้งานอย่างหนัก การเคลือบผิวให้เม็ดเกรนปกคลุมผิวหน้าของแผ่นรองหลังอย่างสมบูรณ์เป็นสิ่งจำเป็น ต่อเมื่อต้องการเพิ่มความยืดหยุ่นและไม่มีแนวโน้มที่อนุภาคจะเป็นภาระหรือจับตัวเป็นก้อนแล้วจะใช้การเคลือบแบบเปิดวิธีการเคลือบผิวโดยใช้ไฟฟ้า (electrocoating process) แสดงไว้ในรูป 47 โดยวิธีการนี้ใช้หลักการที่ว่าอนุภาคที่มีประจุตรงข้ามกันจะดึงดูดซึ่งกันและกัน อนุภาคเม็ดขัดจะวิ่งผ่านไปบนสายพานลำเลียง เข้าสู่สนามไฟฟ้าสถิตย์ ขณะที่อนุภาคเข้าไปในสนามที่ปลายข้างหนึ่ง มันจะถูกดึงดูดให้เรียงตัวกันโดยแรงจากสนามไฟฟ้าในทิศทางทางไหลของแรง แล้วอนุภาคเหล่านี้จะถูกยึดแน่นด้วยกาวที่รองแผ่นรองหลัง ซึ่งจะเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกันกับสายพานลำเลียงด้วยระยะห่างของเม็ดอนุภาคที่สม่ำเสมอ

เครื่องจักรที่ใช้ในการเคลือบผิวหน้าด้วยเม็ดขัดอาจเป็นได้ทั้งแบบสายพานหรือจาน ในการเจียรนัยแบบจานโลหะรูปจานจะเป็นตัวรองหลังของเม็ดขัด ส่วนในกรณีของสายพานนั้น มันจะวิ่งผ่านล้อสัมผัสและล้อปรับความตึงโดยการเจียรนัยหรือขัดมันจะเกิดขึ้นที่ผิวหน้าของล้อสัมผัส เมื่อการเจียรนัยทำขึ้นระหว่างล้อขับและล้อปรับความตึง สายพานจะถูกรองรับไว้ด้วยแท่นแบนราบ หน้าสัมผัสที่รองรับล้อจะทำจากเหล็กกล้า ยาง ฟีนอลิกรีซิน (phenolic resin) หรือผ้าที่แปรไปตามชนิดของการปฏิบัติการ การสัมผัสของล้ออย่างหนักหน่วงจะทำให้อัตราการตัดเศษออกมีค่าสูง ขณะที่ล้อที่รับแรงกดต่ำจะให้ผิวสำเร็จที่ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 47

แสดงวิธีการเคลือบด้วยไฟฟ้าสำหรับเม็ดขัดบนผิวเคลือบขาว



เม็ดขัดเคลือบผิวจะไม่จัดระดับคุณภาพอยู่ในลักษณะเดียวกันทั้งหมด เช่น กระดาษหินขัดไฟ (flint paper) และผ้าอีเมอร์รี่จะมีระบบของมันเองขณะที่โกเมนและเม็ดขัดสังเคราะห์ก็จะจัดระดับคุณภาพในอีกระบบหนึ่ง ตาราง 11 จะเป็นข้อมูลในการเลือกระดับคุณภาพที่เหมาะสม

ตารางที่ 14

แสดงตารางเปรียบเทียบขนาดของเม็ดหินขัด

	Durite	Adalox		Emery	Emery
	Metalite	Garnet	Flint	cloth	polishing paper
Extra fine	600				4/0
					3/0
	500				2/0
	400	400 (10/0)			0
	360				
	320	390 (9/0)			$1\frac{1}{2}$
Very fine	280	280 (8/0)			1
	240	240 (7/0)			1-G
	220	220 (6/0)	Extra fine		2
Fine	180	180 (5/0)		Fine	3
	150	150 (4/0)			
	120	120 (3/0)	Fine		
Medium	100	100 (2/0)		Medium	
	80	80 (0/0)	Medium		
	60	$60 (1\frac{1}{2})$		Coarse	
Coarse	50	50 (1)	Coarse		
	40	$40 (1\frac{1}{2})$			Very coarse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แสดงตารางเปรียบเทียบขนาดของเม็ดหินขัด

	Durite	Adalox		Emery
	Metalite	Garnet	Flint	polishing cloth paper
Very coarse	36	36(2)	Extra coarse	
	30	30($2\frac{1}{2}$)		
	24	24(3)		
Extra coarse	20	20($3\frac{1}{2}$)		
	16	16(4)		
	12			

Table prepared by Behr-Manning Division of Norton Company, Metalite and Adalox are made from aluminum oxide manufactured abrasive. Durite is made from silicon carbide manufactured abrasive. Granet, flinit, and emery are natural abrasives.

2.13 โครงสร้างรูปทรงของศีรษะ

โครงสร้างของศีรษะหรือลำตัวได้แก่ ส่วนที่เป็นโครงกระดูกแข็ง, กระดูกอ่อน หรือส่วนที่สามารถรับน้ำหนักแรงยึดติดได้ ส่วนนี้เป็นโครงให้กล้ามเนื้อหรือเส้นใยที่อ่อนตัวมาเกาะยึด เราได้กล่าวถึงรูปทรงใหญ่ไปแล้ว ต่อไปนี้จึงควรสำรวจรายละเอียดของโครงสร้างให้ชัดเจนยิ่งขึ้นเพื่อความเข้าใจอันแจ่มแจ้งว่าส่วนกระดูกเป็นกล่องบรรจุสมองได้อย่างไร และส่วนใบหน้ามีรูปทรงย่อยลักษณะนั้น ๆ ได้อย่างไร เราจะศึกษารายละเอียดต่าง ๆ เหล่านี้ทั้งในแง่กายวิภาคและในแง่รูปทรงเพื่อใช้ในการวาดให้ถูกต้องด้วย

2.13.1 รูปทรงกระดูก

มองในแง่รายละเอียด ส่วนกระดูกมีรูปทรงรวมเหมือนหมวกเหล็กที่บีบแบนทางด้านข้างและกระบังคิ้วหนาขึ้น มีรูปร่าง 5 ประเภทประสานรวมกันอยู่

1. ทางโค้งด้านหน้าของรูปโดมเป็นกระดูกหน้าผาก (FRONTAL BONE) ทอดตัวขึ้นไปถึงกลางกระหม่อม
2. ด้านบนเป็นโค้งสูงสุดของกระดูก ซึ่งประกอบด้วยกระดูกด้านข้าง (PARIETAL BONE) 2 ชิ้น มาประสานกัน คลุมเนื้อที่ด้านบนและด้านหลังส่วนหนึ่งด้วย
3. ด้านหลังเป็นกระดูกท้ายทอย (OCCIPITAL BONE) หุ้มฐานกระดูกโหลกไว้
4. ด้านข้างเป็นกระดูกขมับ (TEMPORAL BONE) ซึ่งมีติวหน้าเว้าเล็กน้อย
5. ด้านหน้าส่วนล่างเป็นโหนกคิ้ว (SUPERCILARY ARCH) นูนหนาขึ้นมาเหนือโพรงเบ้าตา ความจริงเนื้อมันเป็นส่วนหนึ่งของกระดูกหน้าผาก แต่เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นจึงได้แยกกล่าวเป็นอีกรูปทรงหนึ่งต่างหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2 ภาพรายละเอียดของกระโหลก

ในภาพใกล้ 4 ภาพต่อไปนี้จะได้เห็นว่ารูปร่าง 5 ประเภทที่กล่าวมาแล้วประสานตัวกันอยู่อย่างไร

1. กระหม่อม

อยู่กลางและเป็นยอดสูงสุดของกระโหลก บริเวณที่กระดูกแต่ละชิ้นมาประสานกัน กระดูกจะลดต่ำลงเล็กน้อย

ภาพที่ 48

แสดงส่วนกระดูกกระหม่อม

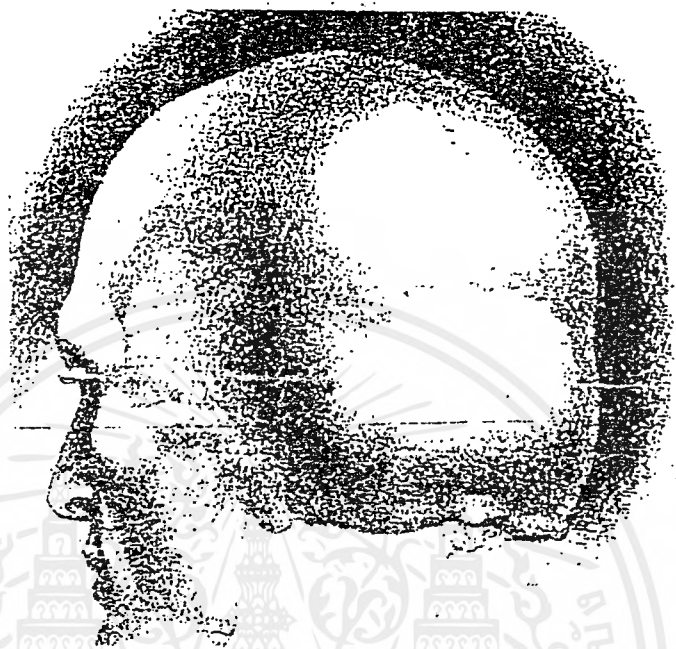


2. ท้ายทอย

มีรูปทรงที่เห็นได้ชัดเจน ขอบสูงสุดของกระดูกท้ายทอยอยู่ในระดับเดียวกับกับหนังตาบนทางด้านหน้า

ภาพที่ 49

แสดงส่วนกระดูกท้ายทอย

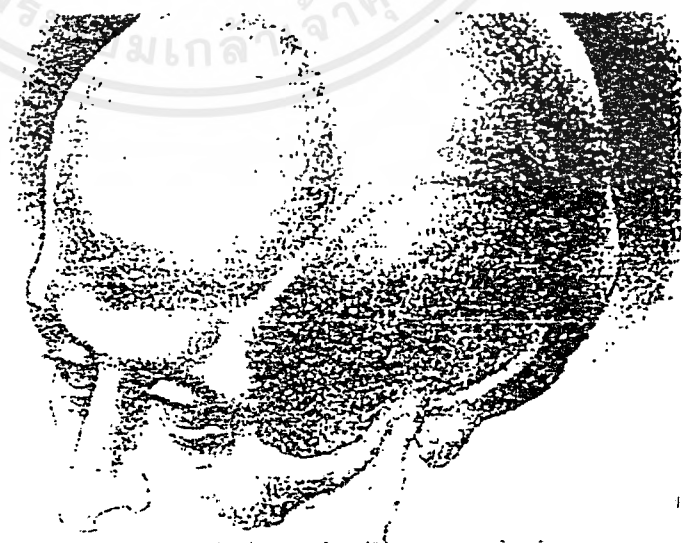


3. ขมับ

เป็นผนังสมองทางด้านข้าง ผิวหน้าเว้าเล็กน้อยทางครึ่งด้านหน้า

ภาพที่ 50

แสดงส่วนกระดูกขมับ



4. โหนกคิ้ว

เป็นเนินกระดูกที่เห็นนูนออกมาเด่นชัด มีอิทธิพลมากต่อรูปร่างหน้าตา

เอกสาใบ้น้ากเนินนี้ยังเห็นเด่นเป็นพิเศษในมุมเลขด้านนี้เฉียงมูญาดให้น้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 51

แสดงส่วนกระดูกโหนกคิ้ว



2.13.3 ศีรษะ 3 ประเภท

แบ่งอย่างกว้าง ๆ มนุษย์ทั่วโลกมีรูปร่างศีรษะต่างกันเป็น 3 ประเภท ทั้งนี้โดยใช้มาตรฐานสากลซึ่งใช้การวัดความกว้างยาวของศีรษะเป็นตัวกำหนด

1. ศีรษะกว้าง (BRACHYCEPHALIC)

ศีรษะประเภทนี้มีความเด่นชัดที่หัวกระดูกโกลกกว้าง แต่รายละเอียดของใบหน้าอาจมีความแตกต่างกันได้มากมาย

รายละเอียดของใบหน้า

ผู้ที่มีขนาดหน้าผากปานกลางหรือหน้าผากต่ำ มีแนวโน้มที่จะมีใบหน้าสั้นหรือโครงสรีเหลี่ยม

สัดส่วน

สัดส่วนของศีรษะกว้างมีความกว้างของกระดูกโกลกเป็น $\frac{4}{5}$ ของความ

ยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศีรษะปานกลาง (MESOCEPHALIC)

ศีรษะประเภทนี้อยู่กลางระหว่าง 2 ประเภทแรกทีกล่าวมาแล้ว คือ หน้าผากไม่โด่งสูงเกินไป หรือแบนเตี้ยเกินไป

รายละเอียดใบหน้า

บุคคลมีความโด่งหน้าผากปานกลางมักมีใบหน้าทรงรูปไข่ โดยมี จมูก และคางสั้นจุ่มจุ่ม

สัดส่วน

สัดส่วนของศีรษะแบบปานกลางมีอัตราอยู่ระหว่างศีรษะกว้างและยาว ความกว้างหัวกระโหลกน้อยกว่า $\frac{4}{5}$ แต่มากกว่า $\frac{3}{4}$ ของความยาวศีรษะ

3. ศีรษะยาว (DOLICHOCEPHALIC)

เมื่อเปรียบเทียบศีรษะกว้างแล้วศีรษะยาวจะมีหัวกระโหลกแคบเล็กมาก สัดส่วนโดยทั่วไปจะมีความกว้างเป็น $\frac{3}{4}$ ของความยาว

หน้าผากโด่งปานกลาง ในบรรดาประเภทศีรษะยาวด้วยกันโด่งหน้าผากมีความแตกต่างกันได้มาก บางคนจะมีโด่งหน้าผากเพียงปานกลางไม่มากหรือน้อยเกินไป

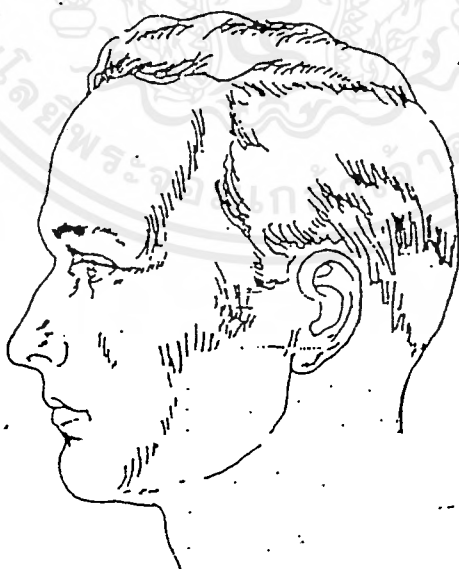
หน้าผากโด่งสูง แต่บางคนอาจมีหน้าผากโด่งนูนสูงเด่นชัดมาก

รายละเอียดของใบหน้า

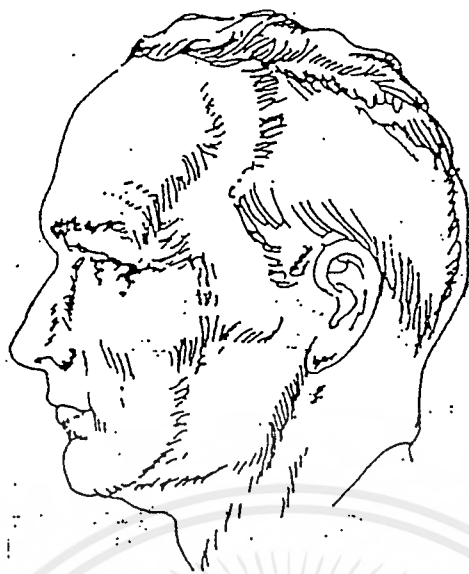
ผู้มีหน้าผากสูง มักมีโครงสร้างใบหน้าส่วนอื่น ๆ ยาวตามไปด้วย เช่น จมูกและคางยื่นยาวออกมามากกว่าปกติ



อายุ 18-20 สัปดาห์ : แบบคนหนุ่มเจริญวัยเต็มที่ โครงสร้างทุกส่วน ปรากฏให้เห็นได้หมด ใบหน้าดูนุ่มนวลสดใส ความนุ่มนวลของแก้มหายไป สันจมูกเด่นชัด ปลายจมูกแหลมขึ้น ขากรรไกรดูมั่นคงแข็งแรง ปากกระชับได้รูปชัดเจน ความนุ่มนวลของรูปปากหายไป กล้ามเนื้อคอแข็งแรงขึ้น ผิวหน้าแข็งแรงและหนามากขึ้น



อายุ 30 ปี ตาลูกมิกกลงไป สายตามีวิจารณ์ญาณและไตร่ตรอง เริ่มมีรอยย่น โดยปรากฏที่ทางตาและหน้าผาก ปาก คาง และขากรรไกรดูมั่นคง เริ่มมีเอกลักษณ์เล็กน้อยได้ค้ำจุนให้กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อายุ 40 ปี ปี ตาลุ่มลึกลงไป ขอบเบ้าตาเริ่มเห็นชัดขึ้น รอยตีนกาที่หางตา และรอยย่นหน้าผากชัดมากขึ้น ไขมันบริเวณปากชัดขึ้น คางดูแน่นขึ้นแต่กลมลง ไขมันใต้คางเริ่มห้อย ส่วนคางแยกจากขากรรไกรชัดเจน คอดูหนา หนักเริ่มไขมันด้านหลังคอ



อายุ 60 ปี ส่วนใหญ่ศีรษะล้าน โครงกระดูกโหลกกายได้ปรากฏออกมาเด่นชัด สายตามองอย่างพินิจและปลงตก โครงสร้างจมูกเด่นชัดมากขึ้น ส่วนล่างของใบหน้า เช่น คาง ขากรรไกร และคอดูห้อยยานไม่มีริ้วแรง ส่วนต่างๆ เริ่มเหี่ยวลง บุคลิกภาพทั่วไปดูเหนื่อยอ่อนและไม่มีกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระของระบบประสาท

ในการออกแบบชุดอุปกรณ์ให้แสงสว่างสำหรับกริดยางพาราจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับ **ศรัระ** คือ ส่วนของที่ใช้แสงสว่าง ที่จะต้องยึดกับศรัระโดยครอบบนศรัระจึง จำเป็นต้องศึกษาขนาดและลักษณะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานและ แนวการในการออกแบบให้เหมาะสมกับศรัระและการใช้งาน

เส้นประสาทสมอง

เส้นประสาทสมองเป็นเส้นประสาทที่แยกออกจากสมองส่วนต่าง ๆ กัน ส่วนมากมักออกจากสมองทางด้านข้าง เส้นประสาทสมองมักจะมีเพียงอันเดียว แต่ภายในเส้นอาจเป็นชนิดที่นำความรู้สึกเข้าสู่สมอง

เส้นประสาทสมองของคนมีทั้งหมด 12 คู่ แต่ละคู่มีชื่อตามส่วนต่าง ๆ ที่เส้นประสาทเหล่านี้ไปเกี่ยวข้อง เส้นประสาทมีอยู่ด้วยกันดังนี้

1. Olfactory Nerve เป็นเส้นประสาทสมองที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการดมกลิ่น นำความรู้สึกจากเยื่อจมูกเข้าสู่ olfactory bulb ซึ่งอยู่ด้านหลังของจมูก
2. Trochlear Nerve เป็นเส้นประสาทสมองคู่ที่มีขนาดเล็กมากและ เป็นคู่เดียวที่งอกออกมาจากด้านบนของสมองส่วนกลาง
3. Facial Nerve งอกออกมาจากด้านข้าง และข้างท้ายของ Pons เส้นประสาทสมองคู่นี้มีแขนงแยกออกไปหลายแขนงด้วยกัน ทอดผ่านช่องหูส่วน กลางไปเลี้ยงตุ่มรับรสบริเวณปลายลิ้น 2 ใน 3 ส่วน แขนงของเส้นประสาท สมองคู่ที่ 7 ที่เหลือนอกนั้นส่วนใหญ่เป็น Motor nerve ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ บริเวณหน้าที่เกี่ยวกับการแสดงสีหน้าและกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการพูด การกินไป เลี้ยงต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกร ต่อมน้ำลายใต้ลิ้นและต่อมน้ำตา
4. Sensory Nerve งอกออกมาจากด้านข้างและข้างท้ายของ Pons

ถัดจากเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 ลงมาไปเลี้ยงหูส่วนใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Glossopharyngeal Nerve เส้นประสาทสมองคู่นี้ออกมาจากด้านข้างของ Medulla ส่วนแขนง Motor nerve ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อบริเวณคอหอย ที่เกี่ยวกับการกลืนอาหารและต่อมน้ำลายได้หุ

6. Vagus Nerve ออกมาจากส่วนข้างของ Medulla อยู่ถัดจากคู่ที่ 5 ลงมามีตัวเซลล์อยู่ใน Vagus Ganglion ประกอบด้วยเส้นประสาทหลายเส้นยาวมากและสำคัญมากด้วยไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ทั้งในช่องอกและช่องท้อง รวมทั้งบริเวณหัวและคอด้วย

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่าการออกแบบส่วนที่คาดศีรษะจะต้องคำนึงถึงสรีระของหัวรวมไปถึงจุดของเส้นประสาทที่ไหลผ่านต้องออกแบบให้มีส่วนเว้า เพื่อไม่ให้ไปกดเส้นประสาททำให้เกิดการมันง

ตารางที่ 15

ขนาดของศีรษะและใบหน้า (ซม.)

	<u>5th Percentile</u>			<u>95th Percentile</u>		
Head and face dimensions	Ground Avia- troops tors Women			Ground Avia- troops tors Women		
Percentile Values						
67.Head circumference	53.2	53.8	52.2	58.8	59.9	57.7
68.Bitragion-cononal curvature	31.9	33.4	31.3	36.1	37.8	36.3
69.Bitragion-menton curvature	29.0	30.1	27.3	33.1	34.7	31.6
70.Bitragion-submandi- bular curvature	26.7	28.4	24.5	30.7	33.6	28.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงวินีตสำหรับการใช้งานเอกสารศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ใด ๆ ก็ตาม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)
ขนาดของศีรษะและใบหน้า (ซม.)

Head and face dimensions	5th Percentile			95th Percentile		
	Ground	Avia-		Ground	Avia-	
	troops	tors	Women	troops	tors	Women
Percentile Values						
71.Head length	18.2	18.6	17.3	20.7	21.0	19.8
72.Pronasale to wall	20.8	21.4	19.7	23.5	24.1	23.2
73.Tragion to wall	8.5	9.2	8.8	12.6	12.1	11.8
74.Head diagonal (mentonocciput)		24.4			26.9	
75.Head breadth	14.2	14.4	13.5	16.3	16.5	15.6
76.bitragion breadth	12.5	13.1	12.1	14.5	15.2	13.8
77.Biauricular breadth	16.5	17.5	14.2	19.4	20.2	17.4
78.Head height (trag-top of head)	11.9	12.0	11.6	14.5	14.4	14.3
79.Glabella to top of head	6.5	7.2	7.1	9.4	10.9	9.9
80.Pronasale to top of head	11.6	13.0	11.9	15.1	16.6	16.8
81.Face length (menton-selion)	10.6	10.2	9.6	13.1	13.0	11.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ขนาดของศีรษะและใบหน้า (ซม.)

	<u>5th Percentile</u>			<u>95th Percentile</u>		
Head and face dimensions	Ground Avia- troops tors Women			Ground Avia- troops tors Women		
Percentile Values						
82.Face (bizygomatic breadth)	12.8	12.4	11.9	14.9	15.1	14.0
83.Biocular breadth	9.3	8.4	8.8	10.9	10.1	10.5
84.Interpupillary breadth	5.1	5.3	5.1	6.8	7.0	6.5
85.Interocular breadth		2.7	2.7		3.8	3.7
86.Lip-to-lip length		1.1			2.3	
87.Lip length (mouth breadth)		4.5	3.7		5.9	5.1
88.Ear lenght	5.5	5.9	4.5	6.9	7.9	6.0
89.Ear lenght above tragion		2.5			3.4	
90.Ear breadth	3.8	3.0	2.4	5.0	4.3	3.5
91.Ear protrusion		1.6			2.8	

Source : MIL-STD-1472D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16
ขนาดของศีรษะและใบหน้า (นิ้ว)

	<u>5th Percentile</u>			<u>95th Percentile</u>		
Head and face dimensions	Ground Avia-troops tors Women			Ground Avia-troops tors Women		
Percentile Values						
67.Head circumference	20.94	21.18	20.57	23.16	23.59	22.73
68.Bitragion-cononal curvature	12.56	13.14	12.31	14.21	14.90	14.29
69.Bitragion-menton curvature	11.42	11.86	10.74	13.03	13.66	12.45
70.Bitragion-submandi-bular curvature	10.51	11.18	9.63	12.09	13.23	11.37
71.Head length	7.19	7.32	6.80	8.14	8.27	7.80
72.Pronasale to wall	8.18	8.42	7.88	9.27	9.50	9.15
73.Tragion to wall	3.33	3.62	3.47	4.95	4.77	4.64
74.Head diagonal (mentonocciput)		9.60			10.59	
75.Head breadth	5.59	5.67	5.33	6.40	6.50	6.12
76.bitragion breadth	4.92	5.17	4.76	5.71	5.98	5.45
77.Biauricular breadth	6.50	6.89	5.61	7.64	7.95	6.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 (ต่อ)
ขนาดของศีรษะและใบหน้า (นิ้ว)

	<u>5th Percentile</u>			<u>95th Percentile</u>		
Head and face dimensions	Ground Avia- troops tors Women			Ground Avia- troops tors Women		
Percentile Values						
78.Head height (trag-top of head)	4.69	4.74	4.55	5.72	5.69	5.62
79.Glabella to top of head	2.56	2.81	2.79	3.70	4.30	3.88
80.Pronasale to top of head	4.57	5.12	4.70	5.97	6.54	6.61
81.Face length (menton-selion)	4.17	4.04	3.79	5.17	5.13	4.63
82.Face (bizygomatic breadth)	5.04	4.87	3.79	5.17	5.13	4.63
83.Biocular breadth	3.66	3.31	3.47	4.29	3.99	4.14
84.Interpupillary breadth	2.01	2.10	2.00	2.67	2.75	2.57
85.Interocular breadth		1.08	1.05		1.50	1.45
86.Lip-to-lip length		0.41			0.92	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

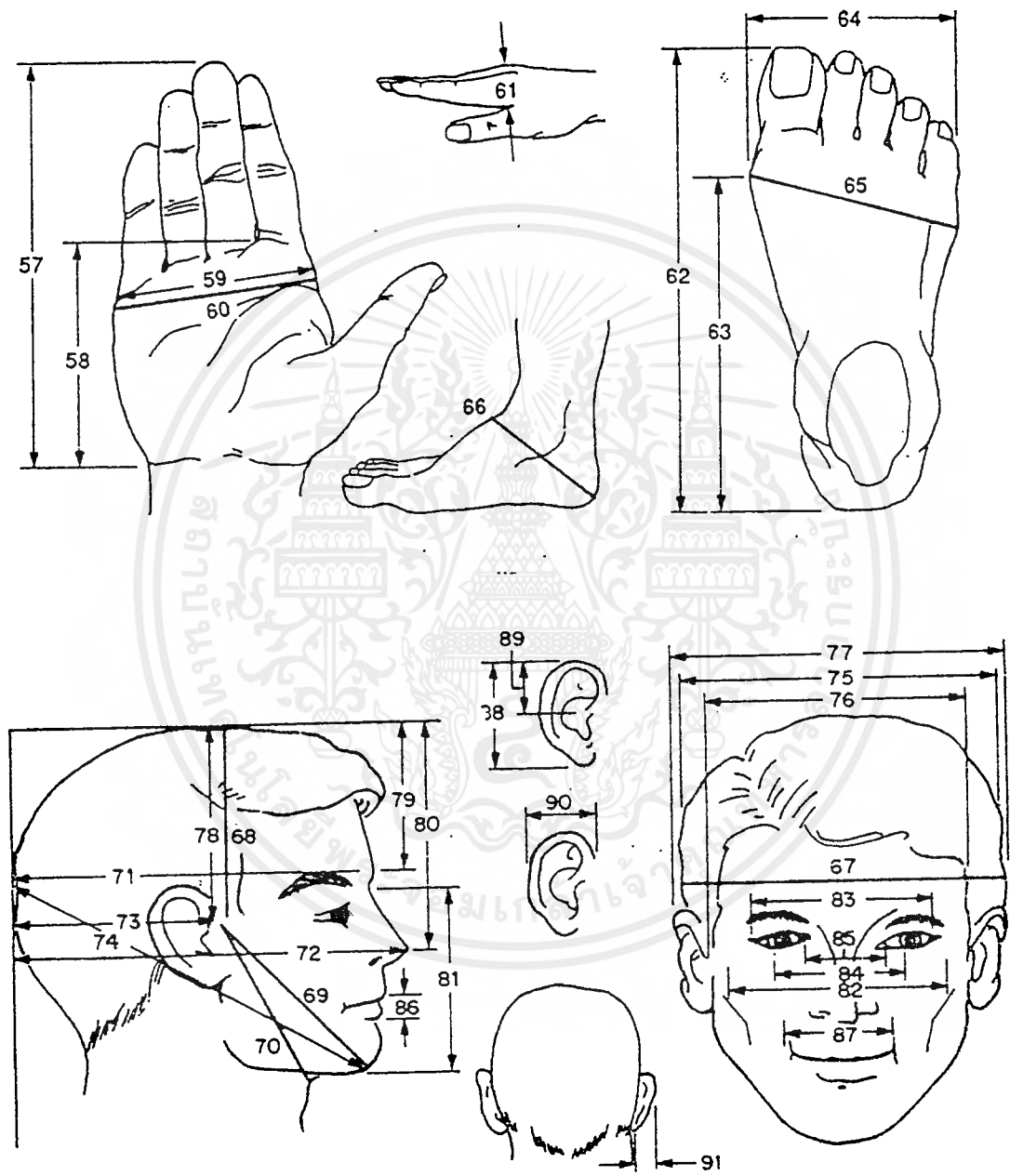
ตารางที่ 16 (ต่อ)
ขนาดของศีรษะและใบหน้า (นิ้ว)

	<u>5th Percentile</u>			<u>95th Percentile</u>		
Head and face dimensions	Ground Avia-troops tors Women			Ground Avia-troops tors Women		
Percentile Values						
87.Lip length (mouth breadth)	1.76	1.46		2.30	2.01	
88.Ear lenght	2.17	2.31	1.77	2.72	2.88	2.34
89.Ear lenght above tragon	0.97			1.36		
90.Ear breadth	1.50	1.19	0.95	1.97	1.70	1.35
91.Ear protrusion	0.65			1.09		

Source : MIL-STD-1472D

ภาพที่ 52

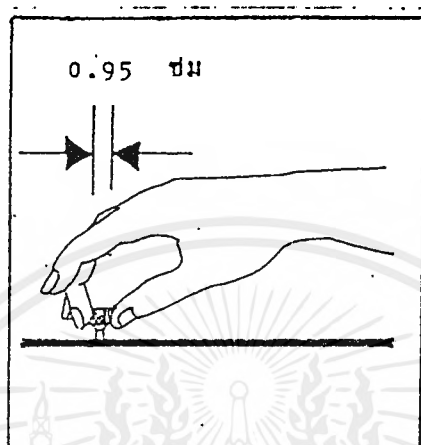
ขนาดของมือและเท้ากับขนาดของศีรษะและใบหน้า



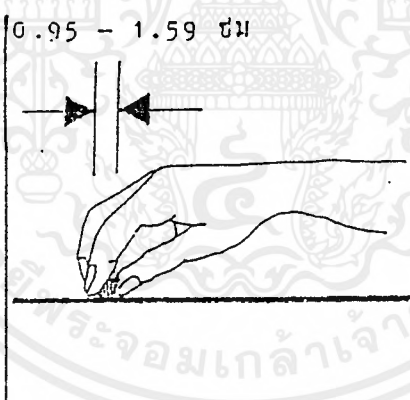
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 การใช้มือในการจับวัตถุลักษณะต่าง ๆ

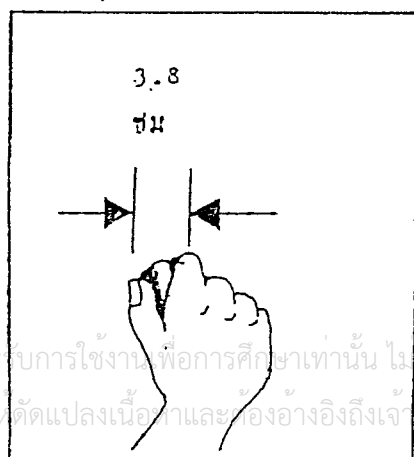
1. การจับวัตถุที่มีลักษณะเป็นปุ่มที่อยู่สูงจากผิวงานพอเหมาะจะใช้นิ้วหัวแม่มือประกอบกับนิ้วชี้ หรือนิ้วอื่น ๆ ที่เหลือ (แล้วแต่ความถนัดของแต่ละคนขนาดของวัตถุในกรณีนี้คือ ประมาณ 0.95 ซม.



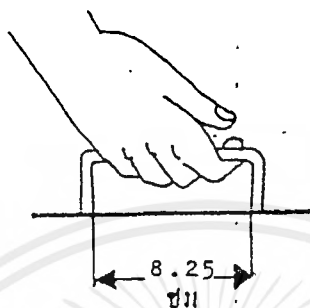
2. การจับวัตถุที่มีลักษณะเป็นปุ่มเตี้ยติดผิวงาน จะใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้หรือนิ้วกลาง ขนาดของวัตถุในกรณีนี้ คือ ประมาณ 0.95-1.59 ซม.



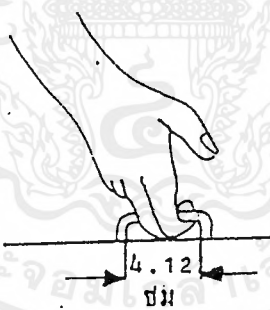
3. การจับวัตถุที่มีลักษณะเป็นปุ่มสำหรับบิด จะใช้นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือในการคีบจับ ขนาดที่จับคือ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.8 ซม.



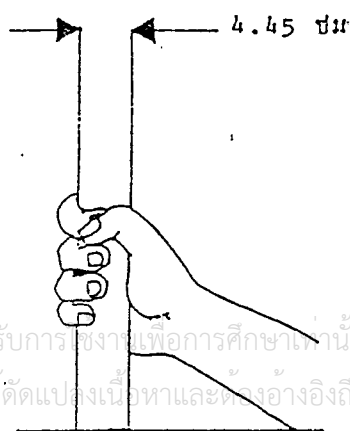
4. การใช้มือจับวัตถุแบบที่เป็นหูหิ้ว สามารถจับถือได้ด้วยการใช้นิ้วทั้งสอง ในการเกี่ยวจับขนาดของหูหิ้วในกรณีนี้คือ 8.25 ซม.



5. การใช้มือจับวัตถุที่เป็นหูหิ้ว แต่ไม่สามารถใช้นิ้วทั้งสอง (คือทุกนิ้วยกเว้น นิ้วหัวแม่มือ) เข้าไปเกี่ยวจับทั้งหมด ได้ขนาดความยาวของหูหิ้ว ในกรณีนี้คือ ประมาณ 4.12 ซม. ลงไป



6. การจับวัตถุโดยวิธีการอบ (วัตถุมีลักษณะเป็นแท่ง) ขนองของวัตถุใน กรณีนี้คือ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4.45 ซม.



2.16 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

พลาสติก

พลาสติกคือสารสังเคราะห์ (Synthetic Materials) ที่มนุษย์คิดค้นขึ้นมา มีโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่มาก (Macromolecule) ประกอบไปด้วยธาตุสำคัญคือ คาร์บอนไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน ฟลูออรีน ฯลฯ

สมาคมวิศวกรรมพลาสติก (SPE) และสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก (SPI) แห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้คำจำกัดความของพลาสติกไว้ดังนี้ "พลาสติกคือวัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัดหรือทั้งสองอย่าง"

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษดีเด่นกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่ได้จากธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นมาเช่น ไม้ โลหะ แก้ว กระจก ฯลฯ ที่นิยมใช้กันมาก่อนอย่างมากมาย ทั้งที่เพราะพลาสติกมีคุณสมบัติหลาย ๆ อย่างรวมกันในตัวของมันเอง และยังมีคุณสมบัติสามารถแทนวัสดุอื่นได้ดีเท่าเทียมหรือดีกว่าวัสดุเดิม เช่น

- แข็ง	- ทนการสึกหรอ
- อ่อนนุ่ม	- ทนสารเคมี
- ยึดตัว	- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- เหนียวทน	- กันน้ำ
- ใส	- ไม่ติดง่าย
- ทึบ	- หล่อลื่นในตัว
- เบา	- ทำเป็นสีต่าง ๆ ได้
- ลอยน้ำได้	- ฯลฯ
- ทนความร้อน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกมีคุณสมบัติทางโครงสร้างพิเศษเรียกว่า Hight Molecular Weight คือมีโมเลกุลที่เชื่อมต่อกันยาวกว่าสารชนิดอื่นมากมาย นับเป็นพันธะที่ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติพิเศษหลาย ๆ อย่างพร้อมกันไปคือ

1. คุณสมบัติทางกายภาพ (Mechanical) มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นง่าย ฯลฯ

2. คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical) เป็นฉนวนไฟฟ้า

3. คุณสมบัติทางเคมี (Chemical) ทนกรด ด่าง และสารเคมีอื่น ๆ

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซตติง () หรือเทอร์โมเซต ()

2. เทอร์โมพลาสติก ()

ทั้งนี้จะเลือกศึกษาเฉพาะ เทอร์โมพลาสติกเท่านั้นเพราะเป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลังจากนำไปหล่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว

เทอร์โมพลาสติก ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

อะซีทัล (Acetal)

อะคริลิก (Acrylic)

ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbons)

โพลีเอมิด (Polyamide) หรือไนลอน (Nylon)

โพลีโอเลฟิน (Polyolefin)

โพลีเอทิลีน (Polyethylene)

โพลีโพรพิลีน (Polypropylene)

โพลีสไตรีน (Polystyrene)

เอบีเอส (ABS)

ไวนิล (Vinyl)

เซลลูโลซิก (Cellulosics)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (Polycarbonate) นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอโอโนเมอร์ (Ionomer)

โพลิไอมิด (Polyimide)

โพลิซัลโฟน (Polysulphone)

เอทิลีนไวน์อะซีเตต (EVA)

โพลิเอสเตอร์ (Polyester)

โพลิพรอพิลีน

คุณสมบัติ คล้ายกับโพลิเอทิลีน แต่คุณภาพดีกว่าทดสอบอย่างง่ายคือใช้เล็บขีด หากเป็นโพลิเอทิลีนจะขีดออก หากเป็นโพลิพรอพิลีนจะขีดไม่ออกผิวแข็งกว่า

การใช้ประโยชน์ ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย ถูกรับรองอาหารร้อน พลาสติกหุ้มช่องบูหรี่ เชือกพอลาสติก แอปปลาสติกดัดของ รัปบัน สายไฟฟ้า สายเคเบิล กล่องแบตเตอรี่ ถังดับน้ำ ฝาปิดโถส้วม หมวกกันน็อค ภาชนะ และเครื่องใช้ภายในบ้าน ฯลฯ

เอบีเอส ABS (Acrylonitrile Butacene Styrene)

คุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศา F ทนกรดต่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าดี มีคุณสมบัติพิเศษที่นำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ เช่น ชุบโครเมียม จึงนิยมนำไปทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ป้ายชื่อรถยนต์

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำหมวกกันน็อค ผนังในตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ แผงเครื่องปรับอากาศ ปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนในรถยนต์ อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

ไวนิล (Vinyl)

คุณสมบัติ ไวนิลทุกชนิดเหนียวทนทาน มีทั้งชนิดอ่อน แข็งและโฟม ทนกรด ต่างต่าง ๆ ได้บ้างไม่ควรทิ้งไว้ใกล้ Chlorinated Solvents น้ำยา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทาเล็บ Month Repellents เป็นฉนวนไฟดีมากทั้งไฟฟ้าความถี่สูงและต่ำ สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก

การใช้ประโยชน์ Polyvinyl Accetal มีความใสยืดหยุ่นดี มีความเกาะตัวสูง จึงนำไปใช้ทำชั้นกลางของแว่นตาบู๊ฟ้าเพดานซ่อนไฟ

Polyvinyl Chloride (PVC) ทนสารเคมี ทำความสะอาดง่ายไม่เกาะติดสิ่งสกปรก จึงใช้ทำกระเบื้องยางปูพื้น เหนียวทนทาน ใสและพิมพ์ง่ายจึงนิยมใช้ทำท่อน้ำ สายไฟ ถ้วยและภาชนะบรรจุอาหารชนิดแผ่นบางใช้ทำถังและพลาสติกบรรจุของและห่อปกหนังสือ

โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate).

คุณสมบัติ แข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อนใช้งานได้ถึง 240 องศา F หากนำไปใช้กับใยแก้วใช้เป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะทนทานยิ่งขึ้น เป็นฉนวนไฟฟ้าทนกรด ด่างได้ดี

การใช้ประโยชน์ ที่เห็นกันทั่วไปคือขวดนมเด็กชนิดดี โคมไฟสาธารณะ ช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ ตู้เครื่องปรับอากาศ ตั๋วเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ แว่นกันแดด ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

2.17 ข้อมูลเกี่ยวกับสี

2.17.1 สี (COLOUR)

ทฤษฎีสี

ทฤษฎีสีเรานับออกเป็น 3 สี คือ

1. สีแดง (RED)
2. สีเหลือง (YELLOW)
3. สีน้ำเงิน (BLUE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผสมแม่สีทั้งสามสีจะทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น เมื่อนำมาเรียงกันเป็นวง
จรโดยอาศัยหลักทฤษฎี สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. สีร้อน

2. สีเย็น

1. สีร้อน

คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก (ADVANCING COLOURED) มีความสะดุดตา
เมื่อมองไกล ๆ เป็นที่ให้ความกระชุ่มกระชวย

2. สีเย็น

คือสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตา สามารถ
มองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคืองสายตา

2.17.2 การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์

นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีผลในการทำให้เกิดความ
รู้สึกในทางด้านอื่น ซึ่งขึ้นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

2.17.3 การใช้สีเพื่อการออกแบบ

การใช้สีตกแต่งผิวนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรี
ภาพและเพื่อชักจูงสำหรับการขายและความชอบนั้น ๆ ส่วนใหญ่มักมีการตกแต่ง
ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การแต่งผิวเพื่อชักนำโน้มน้าวให้เกิดผลทั้งทางขาย ความ
สะดุดตาและความหมาย ความสวยงาม ความงามทั้งหลายแล้ว โดยประโยชน์
ของสียังแยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจมีทั้งสีกันสนิม กันน้ำหรือต่อต้านภาวะการ
ทำลายภายนอกสำหรับวัตถุหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย

2.17.4 ชนิดของสี

ในชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่จะช่วยเพิ่มความงามให้ธรรมชาติมี

ชีวิตชีวามากขึ้นนั้นก็คือ สีต่าง ๆ นั่นเอง สันนิษฐานว่ามิถิผลต่อมนุษย์มาก บางครั้ง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะให้ความรู้สึกสดชื่นหรือเศร้าก็ได้ สีสันทบาทมาตั้งแต่สมัยโบราณยุคประวัติศาสตร์มาแล้ว โดยการเริ่มรู้จักใช้สีมากตามหน้าตามตา หรือตามผนังถ้ำ ซึ่งเป็นการตกแต่งหรือศิลปะอย่างหนึ่งนั่นเอง เช่นกัน ปัจจุบันสียังมีอิทธิพลในการบันดาลให้เกิดความรู้สึกต่อความเป็นอยู่อย่างมากนับตั้งแต่เครื่องใช้เครื่องประดับเล็กน้อยตลอดไปจนถึงสถานที่อยู่อาศัย อาหารขนาดใหญ่ ด้วยเหตุนี้จึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะขาดเสียมิได้

2.17.5 คุณลักษณะของสี

สีมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. สีมีคุณลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ มี HUE, VALUE และ CHROMA

1.1 HUE คือความเข้มของสี อ่อนหรือแก่ เช่น แดงเข้ม ฟ้าอ่อน

VALUE คือความเข้มของสี อ่อนหรือแก่ เช่น แดงเข้ม ฟ้าอ่อน

CHROMA คือความแรงของสี เช่น แดงสด จะมี สูง

TINT คือ พวกสีจาง สีเบา หรือสีที่มีสีขาวผสม

SHADE คือ พวกสีเข้ม

COMPLEMENTARY คือพวกสีตรงกันข้ามกัน เช่น แดงกับเขียว

WARM COOL COLOR คือ พวกสีร้อนและสีเย็น

1.2 อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

SIZE สีอ่อน ทำให้ของดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม ทำให้ของดูเล็กลง

WEIGHT สีอ่อน สีเย็น ทำให้รู้สึกเบา

สีเข้ม สีร้อน ทำให้รู้สึกหนัก

TEMPERATURE สีร้อน ให้ความรู้สึกร้อน ไม่สบายใจ

สีเย็น ให้ความรู้สึกเย็น สบายใจ

2. สีที่จะช่วยให้ทัศนวิสัยที่แจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)

สีสดใสตัดกับสีสดใส

สีอ่อนตัดกับสีสดใส

สีอ่อนตัดกับสีเย็น

3. สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

สีดำนบนพื้นเหลือง

สีเหลืองบนพื้นดำ

สีแดงบนพื้นขาว

สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน

สีส้มบนพื้นน้ำตาล

สีชมพูบนพื้นดำ

4. สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่า เข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้

ตามปกติสีอ่อนซึ่งได้แก่ สีเหลืองนั้นดูแล้วคล้ายกับว่า เข้ามาอยู่ใกล้ผู้ดูในเมื่อสีเย็นคือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเขียว ม่วง ห่างจากผู้ดูออกไป

5. สีที่เมื่อเราใช้ในเรื่องที่มาก ๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้ได้เพียงเล็กน้อย อาจจะทำให้หน้าสนใจขึ้นและอาจเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่นได้

6. เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้แลเห็นเด่น และมีชีวิตชีวากว่าใช้สีที่มีค่าของความเข้มหรือจากใกล้เคียงกันมาก

7. สีที่มีความสดใสพอ ๆ กัน เมื่อใช้ด้วยจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการออกแบบป้ายหรือโฆษณา

8. หลักการเรื่องความเด่นของสี มีอยู่ว่าควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่ง ปรากฏเด่นออกมามากกว่าเพื่อจะเป็นสีอ่อนหรือสีเย็นก็แล้วแต่ การใช้สีที่ไม่น่าดูอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีที่ใช้ปริมาณเท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไปสีที่กินเนื้อที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับค่าแปรเปลี่ยน

เอกสารและความสดใสของสีอีกด้วยงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.6 การวิจัยสีกับจิตวิทยา

การวิจัยเรื่อง "COLOR & MOOD = TONES" ของ DAVID C. MARRAY และ HARDIS L. DEABIER จาก WERWER ได้ทำการทดลองเรื่องสีกับอารมณ์ โดยมีความมุ่งหมายจะดูว่านิสิตในมหาวิทยาลัยจะแทนความรู้สึกต่างๆ ด้วยสีอะไร เขากำหนดอารมณ์ (MOOD + TONEY) ชนิดละสี 8 ชนิดคือ

อารมณ์

มั่นคง

ตื่นเต้น ใจเริง

นุ่มนวล

ทุกข์อยู่ในความลำบาก

ป้องกัน

ใจคอหดหู่

สงบเสียงขม

ภาคภูมิใจ

สนุกสนานร่าเริง

เกลียดชัง

มีอำนาจ

สี (COLOURS) ที่ได้รับเลือกแทน MOOD - TONES คือ

สีแดง แทน ความตื่นเต้น ร่าเริง มีอำนาจ

สีดำ แทน ความทุกข์ การทำนายน

สีน้ำตาล แทน การคุ้มครองป้องกัน

สีม่วง แทน ความสง่างาม

สีเหลือง แทน ความร่าเริงสนุกสนาน

สีส้ม แทน ความสดใจ มีอำนาจ สง่าภาคภูมิใจ

DR. PADOLSKY ผู้เชี่ยวชาญเรื่องสีผู้หนึ่งได้ทดลองเกี่ยวกับสีและจิตวิทยา

ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยากซับซ้อน เขาได้พบความเห็นพ้องเป็นเอกฉันท์ที่ว่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีมีอิทธิพลต่อร่างกายมนุษย์ และคนเราทุกคน ย่อมถูกควบคุมด้วยอิทธิพลของสีที่แวดล้อมรอบ ๆ ตัวเรา จึงนับว่าเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะมีอิทธิพลต่อสุขภาพและประสิทธิภาพของเรา

DR. PADOLSKY กล่าวถึงสีต่าง ๆ ดังนี้ ซึ่งเป็นผลเฉพาะ

สีน้ำเงิน เป็นสีที่ดึงดูด สงบเย็นทำให้เกิดสมาธิ เป็นที่นิยมชมชอบของพวกผู้ชมนัก และพวกที่มีสติปัญญาส่วนมากก็ชอบสีนี้ด้วย

สีเหลือง เร้า ตื่นเต้น ช่วยให้เกิดความคิด บุคคลที่ชอบพูดโอ้อวดแต่เรื่องของตัวเองมันชอบสีนี้

สีเหลืองสด แสดงถึงความเจริญรุ่งเรือง แสดงแสงแดด ความมั่นคงสมบูรณ์ บางคนก็หมายถึงการแต่งงานทำเป็นนาย หวาดกลัว เชื้อโรค

สีแดง เป็นสีที่จับใจของผู้หญิง ถ้าเป็นนักกีฬาไม่ว่าหญิงหรือชายชอบสีนี้มาก ในญี่ปุ่นแสดงถึงไฟ และการทำลายล้าง เป็นที่นิยมของชาวอินเดีย บางคนว่าแสดงถึงความกล้าหาญและกระตุ้นกำลังพวกอกหัก (LOVE LORN) มีความโน้มเอียงไปในทางสีแดง

สีขาว ชาวจีนถือว่าเป็นเครื่องหมายไว้ทุกข์ แต่พวกอเมริกันถือว่าเป็นความหมายของความบริสุทธิ์ ร่าเริง ถ้าใช้โดยเดี๋ยวมียผลให้ความรู้สึกเย็น

สีน้ำตาล เป็นสีอื่น ถ้าใช้โดยเดี๋ยวมียผลให้ความรู้สึกสด

สีม่วง (PURPLE AND MAUVE) ให้ความสงบ และทำให้วังง บางคนว่าแสดงถึงความจงรักภักดี ให้ความสง่า ภาคภูมิใจ ความเป็นเจ้านาย ความกล้าหาญ แต่คนบางพวกจะมีทัศนคติว่าสีม่วงเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ ราคะและความทุกข์ทรมาน

สีเทา ให้ความรู้สึกเศร้าและเย็น

สีเขียวใบไม้สด ทำให้จิตใจสงบเยือกเย็น

สีกุหลาบ ทำให้จิตใจสดชื่นกระชุ่มกระชวย

การศึกษาถึงลักษณะของสี เกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อสี บางสีละเอียดย

เอกสารว่าเดิมเล็กน้อยไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีแดง ให้ความรู้สึก มั่นคง สมบูรณ์ ชวนลุ่มหลง ตื่นเต้น เร้าใจ

สีเหลือง ให้ความรู้สึก ร่าเริงแจ่มใส สีเหลืองอ่อนจะให้ความรู้สึกของ ความสะอาด ความสว่าง สีเหลืองเข้มมาก จะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิด สี เหลืองที่ใกล้เคียงกับสีส้ม จะมองคล้ายของเทียมและคล้ายกับของเล่น สมัยใหม่ ที่ตกแต่ไว้อย่างเรียบร้อย สีเหลืองเนย (BUTTER YELLOW) ทำให้ท้องมีสีดู สว่างขึ้น สีเหลืองเขียว (YELLOW GREEN) ช่วยในด้านความเย็น

สีเขียว ไม่ทำให้เกิดลวงตาเวลามอง จะไม่ใช้ใกล้เคียงสีแดงในจำนวน เท่ากัน สีเขียวให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวยเสมอ และใช้พิกสายตายได้ โดยธรรมชาติจะให้สีเขียว จะให้สีเขียวสมควรใช้ในการนำความหมายบางอย่าง จากส่วนต้นไม้ สีเทา ส้มอ ๆ หรือแก่นั้น ส่วนมากจะใช้ได้ตัวอย่างมากที่เขียวใน การเน้นสีนั้น ที่นิยมสำหรับเรือนทำด้วยไม้เนเปิลหรือไม้สัก สีเขียวให้ความรู้สึก สดชื่นขึ้น

สีน้ำเงิน สีน้ำเงินเข้มให้ความรู้สึกสงบและลึกกลับ น้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำหรือฟ้า มีความสดใสของสีเขียวอยู่ด้วยแม้ว่าจะปราศจากตัวสีเขียวอยู่ด้วยก็ ตาม สำหรับผนังหรือเฟอร์นิเจอร์หรือสีที่ใกล้เคียงกับน้ำ หรือสีน้ำเงินที่ใช้มากไป จะทำให้เกิดความเบื่อกวน สีน้ำเงินอมเขียว ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เช่น แสงของ โอปอล การแพนหางของนกยูง เป็นสีซึ่งมีเสน่ห์งดงาม

สีดำ การใช้สีดำบ้างชาวบ้านในพื้นที่รวมกับสีอื่นๆ จะทำให้เกิดความ มีชีวิตชีวา ร่าเริงเมื่อมีสีดำและสีขาวมีความติดกัน นำมาใช้กับสีอื่น ๆ สีเทา สามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ สามารถจะใช้เป็นสีกลางได้ตลอดทุกสี

2.17.7 เทคนิคการใช้สี

ก. Color and Form

หากรูปร่างของวัสดุมีลักษณะที่เปลี่ยน เช่น กล้องสีเหลี่ยม ถ้าต้องการ ให้มีลักษณะเด่นในด้านความแข็งแรง ดูเป็นกล้องทึบ หนัก และแข็งแรง เราก็ ควรเลือกสีมอ ๆ เช่น สีเทาแก่ น้ำเงิน หรือดำ หากเป็นวัตถุไม่มีเหลี่ยม เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงกลม ถ้าต้องการให้ดูหนักแข็งแรง เราก็ควรเลือกสีดำนํ้าตาลแก่ หรือ สีสบรอนซ์

ข. Color and texture

บางครั้งสีกับลักษณะผิวไม่เรียบของวัตถุที่ทำ ก็ให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ ที่ต่างกัน เช่น วัสดุกลมเกลี้ยงเหมือนลูกปัด เลียดกับวัสดุผสมผิวขรุขระเหมือนมะ กรุด ถ้าทาสีดำก็จะทำให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกัน ลูกปัดเลียดจะน่าจับต้องมาก กว่าลูกมะกรูด

ค. Meterial Color

การปรากฏของสีของเนื้อวัสดุเอง ก็ให้ความรู้สึกต่อความคิดของ มนุษย์ถึงตัววัสดุนั้น ๆ หากเราผสมสีของอลูมิเนียม แล้วนำไปทากล่องกระดาษก็ สามารถเบนความรู้สึกทำให้เห็นว่า กล่องกระดาษนั้นเป็นกล่องอลูมิเนียมได้เช่นกัน

2.17.8 มาตรฐานกับสัญลักษณ์

มาตรฐานสัญลักษณ์โดยสากลแล้วนิยมใช้สีตรงกับเครื่องหมาย แต่มาตรฐานสากลแล้วก็นิยมใช้สีเป็นสัญลักษณ์บอกเป็นส่วนใหญ่ โดยอาจจำกัดความหมาย ของสีแล้วแต่ หรือเฉพาะกลุ่มหนึ่งก็ได้ รวมถึงมาตรฐานส่วนใหญ่ เช่น สัญลักษณ์ ของสีในการจราจร ซึ่งอาจกำหนดสัญลักษณ์ของสี เช่น การรถไฟ ตามถนนแทน ความหมายต่าง ๆ เช่น

สีแดง คือ อันตราย, หยุด

สีม่วง คือ หยุด

สีเหลือง คือ เตือน,ระวัง

สีน้ำเงิน คือ ระวังคนทำงาน

สีเขียว คือ ปลอดภัย

สมาคมความปลอดภัยแห่งชาติ กำหนดหรือใช้สีแทนสัญลักษณ์หรือความ หมายเป็นหลักสากล ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเหลือง คือ สำหรับเตือนภัยให้ระวัง (รวมทั้งสีส้ม)

สีแดง คือ เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย

สีเขียว คือ วัตถุไม่เป็นอันตราย สีเทา สีขาว หรือสีดำใช้ในการนี้ได้

สีน้ำเงิน คือ วัตถุหรือสารอันตราย เช่น ยาพิษ

สีม่วง คือ วัตถุมีค่า การใช้งานพิเศษมีคุณค่า

ตารางที่ 17

แสดงการสะท้อนของแสงและสีต่าง ๆ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25-50
ครีม	65-75	เขียวแก่	15-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวหยก	41.0
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15.25
เทา	35-50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2-5

2.17.8 สีของแสง

สีของแสง มีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจนหรือลางอว้าง ทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเครียดหรือนุ่มนวล และความรู้สึก

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC) ช่วงหนึ่งที่ประสาทตาของมนุษย์รับรู้ ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงนี้อยู่ในความถี่ระหว่าง 3,000-7,000 (อังสตรอมมิก) ที่แตกต่างกันและรวมกันเป็นสีขาว ความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลงไป มนุษย์มองไม่เห็น คือ (ULTRAVIOLET-RAY) และความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ (INFRARED-RAY) ซึ่งตามองไม่เห็นเช่นกัน มีข้อสังเกตว่าความถี่ของคลื่นแม่เหล็กนี้ นอกจากมนุษย์จะมองเห็นได้ช่วงหนึ่งแล้ว มนุษย์ก็ยังสามารู้สึกได้ทางผิวหนังอีก ความรู้สึกร้อนจะเป็นคลื่นความถี่สูง และความรู้สึกเย็นจะเป็นคลื่นความถี่ต่ำ

2.17.9 สีวัตถุภายใต้แสงสี

ดังกล่าวนมาแล้วว่า สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่าง ๆ กัน แต่ถ้าวัตถุนั้นภายใต้แสงที่มีความถี่เฉพาะ คือ ในช่วงใดช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงสว่างที่มีช่วงคลื่นครอบคลุมขนาดของความถี่ วัตถุหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์จะปรากฏสีเขียวขึ้นมา ดังนั้น เราจึงต้องทราบถึงอิทธิพลของการผสมสีของแสงอีกด้วย ภายใต้แสงไฟฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น (แสงเทียน) ก็ทำให้สีของวัสดุเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะหลอดไฟฟ้ากำเนิดแสงแต่ละชนิด เช่น หลอดนีออน หลอดทังสเตน หลอดฟลูออโรสเซนต์ หลอดโซเดียม ต่างก็เปล่งแสงสว่างในความถี่ไม่เท่ากัน

2.17.10 ขอบเขตและความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นสีของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำ
ไปว่ากรณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับสีต่าง ๆ นั้นจะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของวัตถุชัดเจน เดิม แต่การมองเป็นสีบางสีจะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะสีบางสีสามารถจำจำได้ดีในมุมมองที่กว้างมากกว่าสีอื่น ๆ

2.17.11 ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับตา

แสงกับตามีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดแสงเราจะมองไม่เห็นวัตถุ "ดวงตามนุษย์มีความไวต่อคลื่นแสงในความถี่ต่าง ๆ กัน" ตาไวสูงสุดต่อคลื่นแสงขนาดคลื่นประมาณ 5,500 อังสตรอมยูนิต ซึ่งได้แก่ สีเหลือง

การที่เรามองเห็นวัตถุได้ เกิดจากสีที่แสงพุ่งไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนสู่ตาของเรา ส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุอันนั้นมีคุณสมบัติดูดซึมได้ไม่มีการสะท้อนกลับ เราจึงมองไม่เห็นคลื่นของสีนั้น เราจะเห็นเฉพาะคลื่นสีที่เราสามารถดูดซึมได้และสะท้อนกลับมาก ถ้าวัตถุดูดซึมคลื่นได้หมดทุกความถี่ของวัตถุ เราจะมีมองเห็นเป็นสีดำ หรือที่เราเรียกว่า "สีดำ" ซึ่งความจริง สีดำ คือสีที่มีคลื่นแสงสะท้อนกลับให้เห็นนั่นเอง

ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

ก. ขนาด (Size)

1. สีอ่อน (light value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
2. สีเข้ม (dark color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

ข. น้ำหนัก (Weight)

1. สีอ่อนและสีร้อน (warm color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
2. สีเข้มและสีเย็น (cool color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

ค. ความแข็งแรง

1. สีร้อน ทำให้ความรู้สึกแข็งแรง
2. สีเย็น ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

ง. อุณหภูมิ (Temperature)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สี่ร้อน ทำให้รู้สึกอบอุ่น ไม่สบายใจ
2. สี่เย็น ทำให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น สบายใจ

2.17.12 ข้อแนะนำในการใช้สี่

ก. การใช้สี่คล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สี่จะต้องคิดว่าสี่ที่ใช้ นั้น กลมกลืนหรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคาร บ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สี่เหมือนธรรมชาติมากไปทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สี่แตกต่างกับสี่ของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบท ควรใช้สี่เป็นสี่ที่คล้ายเช่นเดียวกับท้องฟ้า ท้องนา แต่อาจเน้นให้สดชื่นขึ้นได้ เช่น ใช้สี่สีหม่น ๆ เป็นต้น

ข. การใช้สี่ให้คล้ายไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนที่รับน้ำหนัก เช่น เสาตั้ง คาน เป็นต้น ส่วนที่ไม่ได้รับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สิ่งที่ใช้จะช่วยขยุงความรู้สึกในน้ำหนักของสี่ได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสี่ได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคารให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สี่ไล่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไปหาแก่ ทำให้เกิดการลงตาเป็นนูนหรือเว้าลงถ้าใช้สี่ส่วนบนหนักส่วนล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่ เป็นต้น

ค. การใช้สี่ให้คล้ายตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระฉก โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรที่จะปิดบังอำพรางความเป็นจริงหรือความเป็นตัวของมันเอง เสียจนน่าเกลียด เช่น ทาอิฐด้วยสีฟ้า ทำให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สี่ที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสี่ซึ่งใช้ได้มาก ๆ ใดไม่มีผลเสีย เพราะสี่ของมันจะถูกเพรคอยู่ในตัว

ง. ควรใช้สี่ตามประโยชน์ใช้สอย การใช้สี่ที่ดีจะเป็นการบอกลักษณะประโยชน์ใช้สอยของมันเสร็จ เช่น สีที่ทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สี่ที่เป็นบ้านพักอาศัยไม่ควรเป็นสีฉูดฉาด ควรให้มีสีอ่อน

หรือสีที่ถูกเบรคลงบ้าง เพราะสีที่ฉูดฉาดจะทำให้ประสาทตาของเราเหนื่อยเมื่อยล้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าไม่รู้สึกรู้ว่าได้พักผ่อนในบ้าน เมื่อเราเห็นแต่สีจุดจาดตรงกันข้ามกับสีของโรง
มหรสพซึ่งเป็นที่ ๆ เราต้องการความเปลี่ยนแปลงเพื่อความสนุกตื่นเต้น เพียง
ชั่วครวจึงสามารถใช้สีสด ๆ จุดจาดตกแต่งไว้

2.17.13 ลักษณะการมองเห็น

ก. ขนาด (Size) ความเข้มของสีทำให้การมองเห็นขนาดของ
วัตถุแตกต่างกันออกไป สีอ่อนจางมีวาวจะให้ความรู้สึกถึงขนาดใหญ่และกว้าง
กว่าสีเข้ม เช่น รถยนต์ขนาดเท่ากันนั้น สีทาสจะให้ความรู้สึกว่ามีขนาดใหญ่กว่า

ข. ระยะของภาพ (Viewind distance) วัตถุที่อยู่ใกล้ย่อมมองเห็น
เห็นได้ชัดกว่าวัตถุอยู่ไกล หากวัตถุอยู่ไกลตาเกินไปจะทำให้การเห็นภาพนั้นไม่
ชัดเจน เพราะภาพดังกล่าวจะปรากฏหลังจอ เราสามารถอ่านหนังสือได้ดีใน
ระยะปกติ 16 นิ้ว ส่วนเด็กนั้นสามารถเห็นได้ใกล้ที่สุด 6 นิ้ว

ค. มุมของการมองเห็น (Angle of View) การมองเห็นตามปกติ
นั้นประมาณมุมกว้าง 90-40 องศา เช่นระยะไกลของภาพทิวทัศน์ แต่ถ้าเป็น
วัตถุมุมมองประมาณ 20 องศา เช่นวัตถุมีขนาดสูง 7 นิ้ว ระยะห่างจากตาประ
มาณ 20 นิ้ว การมองเห็นสามารถประเมินมุมมองได้ระหว่าง 10-16 องศา

ง. ความสว่าง (Orightness) การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจาก
แสงสว่างมากระทบวัตถุแล้วจึงสะท้อนเข้าสู่ตา เพราะฉะนั้นวัตถุที่ได้รับแสง
สว่างพอเหมาะจะสามารถมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่ได้รับแสงน้อย วัตถุที่สามารถ
สะท้อนแสงได้ดี (ผิววัตถุสีขาว มันวาว) จะมองเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุผิวด้าน (
สีดำ เทาเข้ม) สีที่พบเห็นชัดที่สุดคือสีเหลืองและสีส้ม

2.17.14 การสะท้อนแสง (REFLECTION)

สีของแสงนั้นทำให้เกิดความชัดเจนหรือพลางตา ทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ
ต่อความรู้สึกรับรู้ได้แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC) ช่วงคลื่น

แม่เหล็กไฟฟ้าช่วงนี้อยู่ในความถี่ระหว่าง 3,000-7,000 นาโน (อังสตรอมมยูนิต) คำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถี่นี้ ประสาทจะแปรสัญญาณออกมาเป็นความรู้ ที่เราเรียกแตกต่างกันและรวมกันเป็นสีขาว ความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลงไปมนุษย์มองไม่เห็น คือ ULTRAVIOLET-RAY และความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ INFRARED-RAY ซึ่งตามองไม่เห็นเช่นกัน มีข้อสังเกตว่าความถี่ของคลื่นแม่เหล็กนั้นนอกจากมนุษย์จะมองเห็นได้ช่วงหนึ่งแล้ว มนุษย์ก็ยังสามารถรู้สึกได้ทางผิวหนังอีก ความรู้สึกร้อนจะเป็นคลื่นความถี่สูง และความรู้สึกเย็นจะเป็นคลื่นความถี่ต่ำ

แสงกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา เราจึงเห็นภาพเป็นสี คือเกิดจากวัตถุสะท้อนสีของแสงในช่วงคลื่นต่างๆ ถ้าวัตถุดูดซึมคลื่นได้หมดความถี่ วัตถุนั้นจะมองเห็นดำมืด เรียกว่า "สีดำ" ความจริงแล้ว "สีดำ" คือการที่ไม่มีแสงสะท้อนกลับมาให้เห็นนั่นเอง

2.17.15 อธิปไตยของสี

- ก. มีผลถึงน้ำหนัก สีเข้มให้ความรู้สึกดูว่าหนัก ส่วนสีอ่อนทำให้ดูเบา
- ข. มีผลให้ความรู้สึกมั่นคงแข็งแรง สีร้อนจะดูแข็งแรงกว่าสีเย็น
- ค. มีผลถึงอุณหภูมิ จิตวิทยาการใช้สีทำให้มีผลกระทบต่ออารมณ์ของมนุษย์ได้ เช่น สีร้อนและสีเย็น
- ง. มีผลต่อความสง่างามภูมิ ความสะอาด เช่นสีเทาอมน้ำเงินให้ความสง่างาม สีขาว ฟ้าอ่อน ฟ้าเข้ม ดูแล้วสะอาดตา
- จ. ความเข้มจะมากหรือน้อยของแสงสว่าง ซึ่งอยู่บริเวณรอบ ๆ วัตถุ
- ฉ. คุณสมบัติของตา คือประสิทธิภาพดังสาขตาปกติหรือไม่ คือ ผู้มองมีสายตาดี สายตาขาว สายตาสั้น สายตาเอียง เป็นต้น
- ช. การใส่ใจ หรือ ความตั้งใจของผู้มอง (การเพ่งมองหรือเจตนาารมณ์ด้วยการวิเคราะห์)

บทที่ 3

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์นี้ ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาศึกษา วิเคราะห์และสรุปผลเป็นแนวทางในการออกแบบตามขั้นตอนมีวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลอยู่ 3 วิธี

3.1 การศึกษาเชิงเอกสาร

3.2 การสัมภาษณ์

3.3 การศึกษาจากของจริง

3.1 การศึกษาเชิงเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารวิทยานิพนธ์ หนังสือ สิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิง และสนับสนุนข้อมูลให้มีความเป็นไปได้ในการออกแบบโดยการจัดจำแนกข้อมูลที่จะศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร ป.ว.ช.

2. ศึกษามาตรฐานความปลอดภัยในโรงงานและโรงฝึกงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3. ศึกษาเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

4. ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

5. ศึกษาทฤษฎีทางอาชีวศึกษา

6. ศึกษาจำนวนนักเรียนวิทยาลัยเทคนิค สาขาช่างอุตสาหกรรม

3.2 การสัมภาษณ์

ในการดำเนินงานวิจัยรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ก็ได้จำแนกกลุ่มของผู้ที่จะทำการสัมภาษณ์ออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข 271 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลุ่มผู้บริโภคร คือ กลุ่มที่ได้ใช้งานและสัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรง ดังนั้น กลุ่มของผู้บริโภคจึงเป็นกลุ่มที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการใช้งาน ข้อดี-ข้อเสีย ของผลิตภัณฑ์เดิมและความต้องการด้านอื่น ๆ ที่จำเป็นในการใช้งาน

2. กลุ่มผู้ผลิตและจำหน่าย คือ บุคคลที่เกี่ยวข้องในการผลิต และจำหน่าย หน้ากากเจียร์ไน ซึ่งจะเป็กลุ่มที่จะให้ข้อมูลทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ต้นทุน ราคาจำหน่าย และความต้องการของตลาดเป็นต้น

3.3 การศึกษาจากของจริง

ในลักษณะของการศึกษาจากของจริง จากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ทั่วไป ผู้วิจัยได้เข้าไปมีส่วนร่วมเพื่อสำรวจ และรวบรวมข้อมูลบางอย่างด้วยตัวเอง ทั้งจากการสังเกต และเข้าร่วมในการใช้งานเพื่อสำรวจ และรวบรวมข้อมูลบางอย่างด้วยตัวเองทั้งจากการสังเกตและเข้าร่วมในการใช้งานจริงของผลิตภัณฑ์

3.4 การศึกษาทัศนคติทางอาชีพศึกษาสรุปได้ดังนี้

การจัดการอาชีวศึกษาจะมีประสิทธิภาพต่อเมื่อการจัดสภาพแวดล้อม เครื่องจักรให้เหมือนสภาพการทำงานจริง การฝึกบุคคลให้มีใจรักในอาชีพ มีทักษะ ประสิทธิภาพ ความรู้ตลอดจนต้องคำนึงถึงความต้องการของตลาดแรงงานด้วย

3.5 การศึกษาจุดมุ่งหมายของโรงฝึกงาน

ลักษณะทั่วไปของโรงฝึกงาน โดยปกติจะมีความคล้ายใกล้เคียงกับโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ เพื่อให้ผู้ที่ได้รับการฝึกมีความเคยชินและใช้อุปกรณ์ให้คล่อง เมื่อเข้าทำงานในโรงงานปัญหาจะเกิดตามมามากน้อย

ในสถานศึกษาที่ฝึกทักษะแต่ละแห่ง จำเป็นต้องมีโรงฝึกงานจะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนที่ต้องสอดคล้องตามหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ใดวางไว้โดยสถานศึกษาประเภทต่าง ๆ มีจุดมุ่งหมายในการสร้างโรงงาน

เอกสารนี้มุ่งนำเสนอวิธีการนำเอาเอกสารนี้มาใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิค เป็นการฝึกให้สูงไปอีกโดยฝึกให้เกิดความเชี่ยวชาญทางทฤษฎีบ้างพอที่จะเป็นโพร์แมน สามารถช่วยงานวิศวกรได้ หรือที่เรียกว่าช่างเทคนิค

3.5.1 การศึกษาพื้นที่ของโรงฝึกงาน และพื้นที่ปฏิบัติงาน

สำหรับเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้มีการพัฒนาปรับปรุงมาตรฐานใช้พื้นที่ของโรงงานช่างอุตสาหกรรมในแต่ละประเภทวิชาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

ในการศึกษาคั้งนี้จะเลือกศึกษาเฉพาะโรงฝึกงานที่เกี่ยวข้องกับงานประเภทโลหะมากที่สุด คือ แผนกช่างกลโรงงาน และช่างเชื่อมโลหะแผ่น

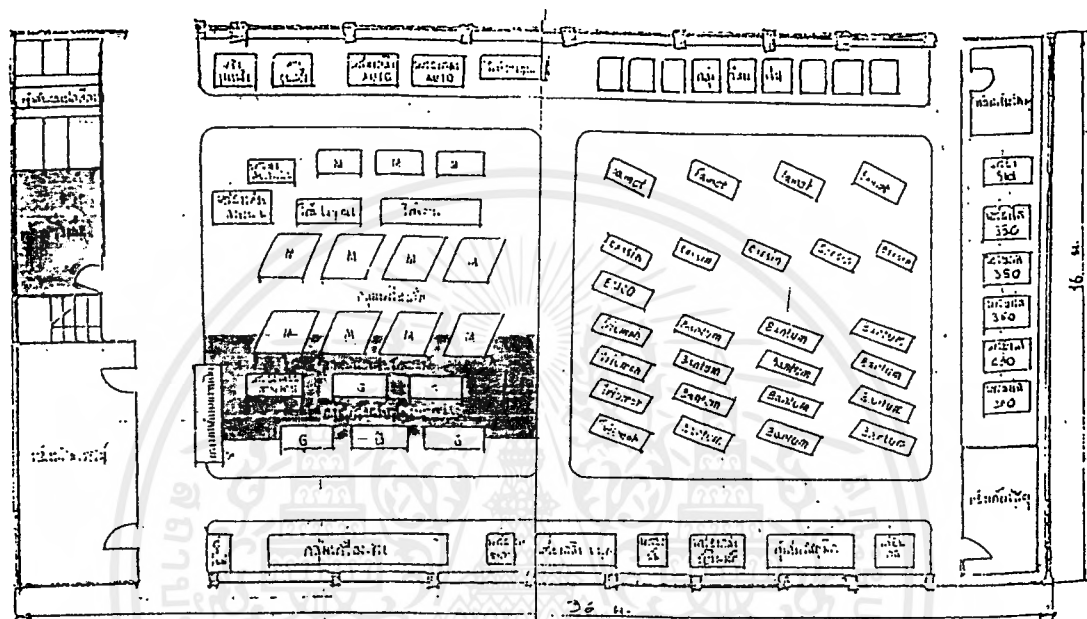
ก. แผนกช่างกลโรงงาน

โรงฝึกงานช่างกลโรงงาน 1 โรง (ฝึกงานได้ครั้งละ 96 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 128 คน (ชั้นละ 32 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) และให้เพิ่มขึ้น 1 โรง ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มขึ้นอีกไม่เกิน 128 คน

พื้นที่ของโรงฝึกงานแผนกวิชาช่างกลโรงงาน 1 โรง (รวมทางเดินติดต่อ) ประกอบด้วยเนื้อที่ชั้นล่างรวม 824 ม^2 ($6.8 \text{ ม}^2/\text{คน}$) และให้ชั้นลอยสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเพดานสูง 25 % ของพื้นที่ชั้นล่างมีพื้นที่ของห้องเก็บเครื่องมือ

ภาพที่ 53

แผนผังโรงฝึกงานแผนกช่างกลโรงงาน



= ห้องเก็บเครื่องมือ



= พื้นที่ปฏิบัติงานเจียรระไน

จากภาพจะเห็นได้ว่าในส่วนของโรงฝึกงานช่างกลโรงงานนั้นจะมีส่วนปฏิบัติงานเจียรระไนที่เป็นสัดส่วน เพราะการปฏิบัติงานในแผนกช่างกลโรงงานนี้จะผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักร เพื่องต่าง ๆ ซึ่งต้องมีความเที่ยงตรงสูง ดังนั้นชิ้นงานที่ได้จากการผลิตโดยเครื่องจักรจึงมีความเที่ยงตรงสูง โดยที่ไม่ต้องนำมาเจียรตกแต่งอีก

ดังนั้นการปฏิบัติงานเจียรระไนจึงอยู่ด้านในของโรงฝึกงาน และมีตำแหน่งที่แน่นอน

ภาพที่ 54

พื้นที่ปฏิบัติงานเจียรระโน



ข. แผนกวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

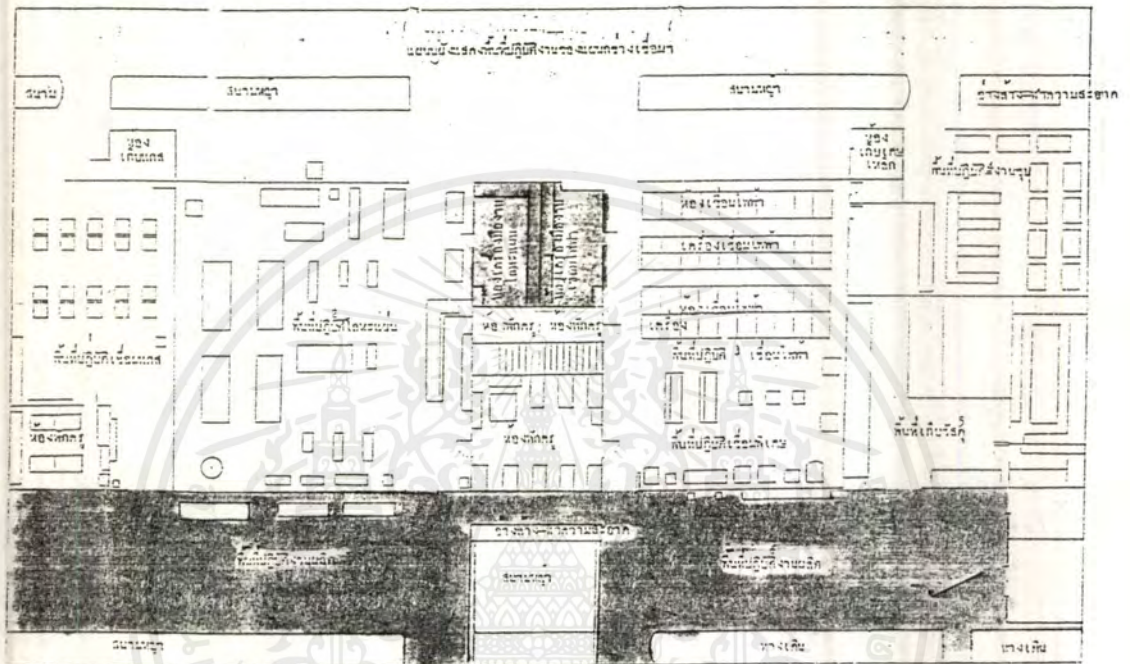
โรงฝึกงานช่างเชื่อมและโลหะแผ่น (ฝึกงานได้ครั้งละ 120 คน) ต่อจำนวนนักเรียนในแผนกไม่เกิน 160 คน (ชั้นละ 40 คน จำนวน 3 ชั้น และให้เพิ่มได้อีก 1 ชั้น) และให้เพิ่มขึ้น 1 โรงต่อจำนวนนักเรียนในแผนกที่เพิ่มขึ้นอีกไม่เกิน 160 คน

พื้นที่ชั้นล่างรวม 1032 ม² (8.6 ม²/คน) และให้มีชั้นลอยสำหรับใช้งานที่ไม่ต้องการเพดานสูง 25% ของพื้นที่ชั้นล่าง มีพื้นที่ห้องเก็บเครื่องมือ 32 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 55

แผนผังโรงงานแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น



ห้องเก็บเครื่องมือ



= พื้นที่ปฏิบัติงานผลิต

จากแผนผังจะเห็นได้ว่าจะไม่มีส่วนของงานเจียร เพราะแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่นนั้นไม่มีหลักสูตรเรื่องการเจียรไ แต่การเจียรไนจะเป็นขั้นตอนการตกแต่งผิวในขั้นสุดท้าย ซึ่งจะเป็นส่วนของพื้นที่ปฏิบัติงานผลิต จากภาพแผนผังจะเห็นว่าพื้นที่การผลิตพื้นที่ด้านนอกโรงงานซึ่งเป็นโรงโม่แฉ่ง มีลมพัด ดังนั้นการปฏิบัติงานเจียรไนในส่วนพื้นที่ทำงานนี้จึงอันตรายมาก เพราะลมอาจพัดเศษวัสดุจากงานเจียรไนเข้าตาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56
พื้นที่ปฏิบัติงานผลิต



3.6 การศึกษาห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในโรงฝึกงาน และการจัดเก็บอุปกรณ์
ขนาดของห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์จะมีขนาดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ
กับองค์ประกอบของโรงฝึกงานนั้น ๆ เช่น แผนกช่างยนต์มีห้องเก็บเครื่องมือ
48 ม² ห้องเก็บพัสดุอุปกรณ์ 64 ม² แผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่นมีห้องเก็บ
เครื่องมือ และห้องเก็บวัสดุฝึก 32 ม² เป็นต้น

การตกแต่งภายในนั้นทางแผนกคือ อาจารย์ และนักเรียนจะออกแบบ
และตกแต่งเองทั้งหมดด้วยวัสดุที่สามารถหาได้ตามท้องตลาดและวัสดุของทางแผนก

การจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ จะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงแคบและอาจมีข้อผิดพลาดได้
ของเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังภาพที่แสดงดังต่อไปนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57

การจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ภายใน STORE



ภาพที่ 58

การจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ภายใน STORE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก็บอุปกรณ์เป็นสิ่งสำคัญที่จะมองข้ามเสียไม่ได้ เพราะการจัดเก็บที่เหมาะสมและสามารถนำออกมาใช้ได้โดยสะดวกนั้นจะทำให้อุปกรณ์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น หน้ากากเจียร์เป็นอุปกรณ์ที่ควรจะต้องมีการจัดเก็บที่เหมาะสมเพราะหน้ากากเจียร์นี้จะประกอบด้วยกระบังหน้าใสสำหรับมองผ่านได้ ถ้าจัดเก็บไม่เหมาะสมจะทำกระบังหน้าขุ่นหรืออาจแตกร้าวได้

การจัดเก็บภายในห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในโรงฝึกงาน จากการศึกษาภาคสนามพบที่มีการจัดเก็บอยู่ 2 ประเภท คือ

ภาพที่ 59

การจัดเก็บโดยการแขวน



1. การจัดเก็บโดยการแขวนนั้นสามารถจะเก็บได้สะดวกและนำออกมาใช้ได้ง่ายเช็คจำนวนอุปกรณ์ได้ง่าย แต่อุปกรณ์ที่ไม่ได้ออกแบบให้จัดเก็บโดยการแขวนโดยเฉพาะ การจัดเก็บนั้นจะทำได้ลำบาก คือ การทำที่แขวนจะต้องสิ้นเปลืองตัวแขวน หรือเมื่อแขวนแล้วอุปกรณ์อาจร่วงจนได้รับความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดเก็บแบบวงจรมานี้เป็นการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 60
การจัดเก็บโดยการวางบนชั้น



การจัดเก็บโดยการวางบนชั้นนั้นส่วนใหญ่จะจัดเก็บเครื่องมือที่มีน้ำหนักมาก เพราะไม่สามารถแขวนได้ การวางจะจัดวางเป็นสัดส่วนไม่มีการวางซ้อนเพราะจะทำให้เกิดความเสียหายได้

แต่การจัดวางอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบา จะจัดวางซ้อนอาจจะวางซ้อนด้านบนหรือด้านข้างก็ตาม การจัดวางแบบนี้ จะทำให้ประหยัดเนื้อที่ แต่อุปกรณ์จะได้รับความเสียหายและไม่เป็นระเบียบรบกวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 61

การจัดวางบนชั้นแบบซ้อน (ด้านข้าง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18
การวิเคราะห์เรื่อง การจัดเก็บหน้ากา

- 1. การแขวน
- 2. การวางบนชั้น
- 3. การวางซ้อน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสะดวกในการจัดเก็บ	5	5	3
2	ความสะดวกในการนำมาใช้	5	5	2
3	ความเสียหายที่เกิดจากการเก็บ	5	4	1
4	เนื้อที่ในการจัดเก็บ	1	1	5
.....				
	รวม	16	15	11

จากตารางที่ 17 เลือกการจัดเก็บหน้ากาด้านการแขวน เพราะสะดวกในการใช้งาน และได้รับความเสียหายน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การเบิกจ่ายวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์

การเบิกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสิ้นโดยมากแล้วจะเบิกจ่ายหลังการเรียนการสอนภาคฤดูนี้ เสร็จเรียบร้อยแล้วอาจารย์ก็จะมอบหมายงานให้นักเรียนแล้วนักเรียนก็จะทำการเบิกวัสดุกับอาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ดูแลห้องเก็บอุปกรณ์

การเบิกวัสดุอุปกรณ์นั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของนักเรียนและขึ้นอยู่กับประเภทของงาน เมื่อนักเรียนเบิกอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ความรับผิดชอบทั้งหมดที่จะต้องอยู่ที่ผู้ลงนามเบิกจ่ายที่จะต้องรวบรวมอุปกรณ์ที่เบิกทั้งหมดส่งกลับคืนห้องเก็บวัสดุ อุปกรณ์หลังจากหมดเวลาของการเรียนการสอน

ตารางที่ 19 :

ตัวอย่างใบเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์
ใบเบิกภายใน แผนกช่างเชื่อม
รายการเบิกวัสดุ อาจารย์

ลำดับที่	วัน เดือน ปี ที่เบิก	รายการ	จำนวน	ลงชื่อ	หมายเหตุ
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

3.8 การศึกษารายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรระไน

การศึกษารายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรระไนนั้น เนื่องจากรายวิชาที่มีหลักสูตรสอนเรื่องการเจียรระไนนี้นั้นมีน้อยมาก แต่ในรายวิชาที่ต้องมีการปฏิบัติงานเจียรระไนเพื่อการตกแต่งผิวชิ้นงาน ก็ยังมีอยู่มากจึงต้องมีการศึกษาแต่ละรายวิชาที่ต้องมีการปฏิบัติงานเจียรระไนในแต่ละภาคเรียนในระดับป.ว.ช. 1-3 ในแผนที่เกี่ยวข้องกับงานโลหะดังจะศึกษาต่อไปนี้

3.8.1 แผนกช่างเชื่อมโลหะแผ่น

ในระดับป.ว.ช. จะมีการเรียนการสอนทั้งหมด 12 ภาคเรียน และในแต่ละภาคเรียนจะมีรายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรดังต่อไปนี้

ก. แผนการเรียนที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

ไม่มีรายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรระไน

ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา 21031004	การเชื่อมโลหะ 1	2-0-2

ภาคเรียนที่ 3

รหัสวิชา 21031006	งานเชื่อมไฟฟ้า	0-6-2

ภาคเรียนที่ 4

รหัสวิชา 21031007	การเชื่อมไฟฟ้า 2	0-6-2

รหัสวิชา 21032104	งานสี	1-3-2

รหัสวิชา 21032108	งานออกแบบผลิตภัณฑ์	1-3-2

ภาคเรียนที่ 5

รหัสวิชา 21032201	การเชื่อมโลหะ 2	2-0-2

รหัสวิชา 21032202	การเชื่อมไฟฟ้า 3	0-6-2

รหัสวิชา 21032210	งานทดสอบวัสดุ	1-3-2

รหัสวิชา 21002901	ฝึกงาน 360 คาบ	*-*-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา 21002901	โครงการ 360 คาบ	*-*-4
ภาคเรียนที่ 6		
รหัสวิชา 21032103	งานผลิตภัณฑ์โลหะ	3-6-2
รหัสวิชา 21032303	งานทอ	1-3-2
รหัสวิชา 21032206	งานเชื่อมบำรุงเบื้องต้น	1-3-2

รวมรายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรระไน ในแผนกช่างเชื่อมและโลหะ
แผ่นทั้งหมด 13 รายวิชา ทฤษฎี 9 คาบ ปฏิบัติ 39 คาบ 30 หน่วยกิจ

ข. แผนการเรียนที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

ไม่มีรายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเจียรระไน

ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา 21031006	งานเชื่อมไฟฟ้า 1	0-6-2

ภาคเรียนที่ 3

รหัสวิชา 21032207	งานเชื่อมโลหะ 2	2-0-2

ภาคเรียนที่ 4

รหัสวิชา 21031007	งานเชื่อมไฟฟ้า 2	0-6-2

รหัสวิชา 21032101	งานโลหะแผ่น 2	0-6-2

รหัสวิชา 21032303	งานทอ	1-3-2

ภาคเรียนที่ 5

รหัสวิชา 21032103	เทคนิคการผลิต	0-6-2

รหัสวิชา 21032104	งานผลิตภัณฑ์โลหะ	1-3-2

รหัสวิชา 21032203	งานเชื่อมไฟฟ้า 4	0-6-2

รหัสวิชา 21032210	งานทดสอบวัสดุ	1-3-2

ภาคเรียนที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา 21002901 ฝึกงาน *-*-4

รหัสวิชา 21032902 โครงการ *-*-4

รหัสวิชา 21032204 งานเชื่อมไฟฟ้า 5 1-3-2

รวมรายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเฉลี่ยระนา ในแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น
แผนการเรียนที่ 2 ทั้งหมด 12 รายวิชา ทฤษฎี 5 คาบ ปฏิบัติ 45 คาบ 28 หน่วยกิจ

3.8.2 แผนกช่างกลโรงงาน

ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา 21021006 งานเครื่องกลเบื้องต้น 1 0-6-2

ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา 21021007 งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 2 0-6-2

ภาคเรียนที่ 3

รหัสวิชา 21022102 งานเครื่องมือกล 1 0-6-2

ภาคเรียนที่ 4

รหัสวิชา 21022103 งานเครื่องมือกล 2 0-6-2

รหัสวิชา 21022104 งานเครื่องกล 3 0-6-2

ภาคเรียนที่ 5

รหัสวิชา 21022210 การผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยคมตัด 0-6-2

ภาคเรียนที่ 6

รหัสวิชา 21022105 งานเครื่องมือกล 4 0-6-2

รหัสวิชา 21022106 งานเครื่องมือกล 5 0-6-2

รหัสวิชา 21022210 การผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยคมตัด 0-6-2

รวมรายวิชาที่ต้องปฏิบัติงานเฉลี่ยระนา ในแผนกช่างกลโรงงานทั้งหมด
6 ภาคเรียน มี 9 รายวิชา ทฤษฎี 3 คาบ ปฏิบัติ 42 คาบ 20 หน่วยกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การศึกษาเรื่องความปลอดภัยในโรงงาน

ปัจจุบันนี้ โรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีผู้ประสบอุบัติเหตุถึงขั้นพิการ และเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก จึงเป็นที่สังเกตว่า มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยในโรงงานยังไม่ได้พอหรือยังให้การไม่ได้ผลเท่าที่ควร สาเหตุสำคัญประการหนึ่งมาจากความไม่เอาใจใส่ดูแลและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัวของนายทุนหรือผู้บริหาร โรงงานบางแห่งที่มุ่งแต่ผลกำไรโดยการทำงานผลิตเร็วเข้าไว้ และไม่คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน อีกสาเหตุหนึ่งซึ่งน่าจะนำมาพิจารณาคือ ช่างอุตสาหกรรมสาขาต่างๆ ที่ผลิตโดยสถานศึกษาและประกอบอาชีพอยู่ในโรงงาน อุตสาหกรรมไม่ได้รับการฝึกเกี่ยวกับเจตคติในการทำงานด้านความปลอดภัยมาจากสถานศึกษา จึงขาดระเบียบวินัยในการทำงานและไม่เข้าใจหลักความปลอดภัยในการทำงานที่ถูกต้อง เป็นเหตุให้ได้รับอุบัติเหตุบ่อยครั้งในโรงงาน ดังนั้น สถานศึกษาที่ผลิตช่างอุตสาหกรรมจึงควรจะเห็นความสำคัญของความปลอดภัยในการทำงานเป็นวิชาบังคับลงในหลักสูตรของทุกสาขาวิชา เพื่อให้ นักศึกษาได้มีโอกาสเตรียมตัวด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงงาน นอกเหนือจากการประกอบวิชาชีพที่ตนมีความรู้ความชำนาญ ก็จะช่วยลดสถิติการได้รับอุบัติเหตุของพนักงานในโรงงานลงได้ (คู่มือการได้รับอุบัติเหตุของพนักงานในโรงงาน อุตสาหกรรมที่มีสิทธิได้รับเงินค่ารักษาพยาบาลในปี พ.ศ. 2533 ในตารางที่ 7

3.9.1 การศึกษาความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องเจียรระไน

1. ก่อนที่จะใช้เครื่องเจียรระไนทุกครั้งจะต้องขออนุญาตจากครูผู้สอน หรือผู้ควบคุมเครื่องเจียรระไนเสียก่อน เพื่อที่จะทราบว่าเครื่องเจียรระไนนั้นอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้หรือไม่

2. ก่อนใช้เครื่องเจียรระไนมือ เจียรระไนนั่นงานจะต้องตรวจสอบดูว่า บริเวณนั้นใกล้กับน้ำมันเชื้อเพลิงหรือสารไวไฟหรือไม่ เพราะสะเก็ดไฟจาก

โลหะที่กำลังเจียรระไนอยู่และมีความร้อนอาจกระเด็นไปถูกน้ำมันเชื้อเพลิงหรือสารไวไฟอื่นจนเป็นเหตุให้เกิดเพลิงไหม้

3. ก่อนใช้เครื่องเจียรระไนทุกครั้งจะต้องตรวจสอบหินเจียรก่อนว่ามีรอยร้าวอยู่หรือไม่ วิธีตรวจสอบให้ใช้นิ้วมือหรือชิ้นงานเคาะเบา ๆ ที่ข้างหิน แล้วสังเกตจากเสียงที่ปรากฏขึ้น

4. ขณะเจียรระไนชิ้นงานจะต้องจับชิ้นงานให้แน่น และถ้าเป็นชิ้นงานที่เล็กหรือสั้นเกินไป ควรใช้คีมล็อกจับยึด

5. อ่อนำชิ้นงานไปเจียรระไนกับหินที่มีความเร็วรอบต่ำ หรือใช้ด้านข้างของหินเจียรระไนชิ้นงาน เพราะอาจจะทำให้หินเจียรระไนแตกได้

6. ขณะเจียรระไนชิ้นงานหรืออยู่ใกล้กับเครื่องเจียรระไนที่กำลังทำงาน จะต้องใส่แว่นตาหรือหน้ากากป้องกันเศษโลหะทุกครั้ง และต้องระวังอย่าให้เพื่อนร่วมงานเข้ามาใกล้ทิศทางของเศษโลหะที่กระเด็นออกไปจากเครื่อง

7. ที่เครื่องเจียรระไนจะต้องมีที่ใส่น้ำ และขณะเจียรระไนชิ้นงานต้องหมั่นเอาชิ้นงานจุ่มน้ำเย็นเสมอ เพื่อลดความร้อนจากชิ้นงานซึ่งเป็นโลหะ

8. ห้ามนำเศษผ้าเข้าไปห้องเจียรระไนหรือนำไปใกล้หินที่กำลังหมุน เพราะหินเจียรระไนอาจจะดูดเอาเศษผ้าเข้าไปทำให้หินแตกได้

9. ขณะเจียรระไนงานทุกครั้งจะต้องมีสมาธิในการทำงาน และสายตajibอยู่ที่ชิ้นงานเท่านั้น

10. ก่อนใช้เครื่องเจียรระไนจะต้องตรวจสอบล้อหินเจียรระไน และฝาครอบล้อหินเจียรระไนว่าแน่นหรือไม่ อย่าเจียรระไนงานกับหินที่ไม่มีฝาครอบ เพราะเศษโลหะอาจจะกระจายไปถูกเพื่อนร่วมงาน

3.9.2 การศึกษาเรื่องเสียงดัง (Noise) และการป้องกัน

เสียงดัง (Noise)

เสียงดังเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า งานของคนงาน เสียงดังเป็นสาเหตุของความเหนื่อยอ่อน ความน่ารำคาญ และไม่อาจรู้ได้ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสูญเสียผลผลิตอยู่บ่อย ๆ ใครก็ตามที่พยายามทำงานที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหรือการใช้ความคิด จะต้องใช้ความพยายามและสมาธิมากขึ้นในสภาพแวดล้อมที่เสียงดัง เช่น ในโรงทอผ้า หรือในห้องทำงานที่เต็มไปด้วยเครื่องจักร จึงรู้ว่าเสียงดังนั้นทำให้หมดแรงแค่ไหน ถึงแม้ว่าเขาจะพยายามไม่นึกถึงมันก็ตาม เสียงดังที่รบกวนมากบางอย่างได้แก่เสียงที่ดัง ๆ และหยุด ๆ เป็นพัก ๆ เช่น เสียงเจาะถนน เสียงปิ่น เสียงเคาะเหล็ก เสียงค้อนหล่น หรือเสียงกดหนัก ๆ

ต่อไปนี้เป็น ตัวอย่างผลของงานที่ได้จากการปรับปรุง เมื่อได้ย้ายคนงานออกจากสถานที่ที่มีเสียงดัง กลุ่มคนงานที่มีประสบการณ์ในการประกอบเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ประกอบเครื่องฉีด 60 ตัว จาก 80 ตัว ห้องที่พวกเขาทำงานอยู่ถัดจากห้องหม้อไอน้ำซึ่งมีเสียงดัง เมื่อพวกเขาย้ายไปในสถานที่ที่เงียบกว่า พวกเขาสามารถผลิตเครื่องควบคุมอุณหภูมิได้ 110 ตัว ในเวลาที่เคยใช้ผลิต 80 ตัว และประกอบฉีดเพียง 7 ตัวเท่านั้น

ซึ่งก็มี หลายแบบตั้งแต่เป็นก้อนสาลี หรือที่ฝังไปจนถึงที่อุดหูที่ทำจากพลาสติก

ก. การศึกษาอุปกรณ์ป้องกันหู

ปัญหาเรื่องอันตรายจากเสียงได้รับความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งโดยหลักการแล้วจะใช้อุปกรณ์ป้องกันหูพนักงานก็ต่อเมื่อได้มีการพยายามแก้ไขให้ระดับเสียงดังลดลงด้วยวิธีการทางวิศวกรรมแล้ว แต่ไม่สามารถลดระดับเสียงดังลงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อหูแล้วเท่านั้น และต้องระลึกไว้เสมอว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันหูนี้จะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับโครงการอนุรักษ์การได้ยินเสมอ

กฎหมายแรงงานหลายประเทศได้กำหนดว่า พนักงานที่ทำงานในที่ที่มีเสียงดังเกินไป คือ ดังเกินกว่า 90 เดซิเบล (เอ) จะต้องได้รับการทดสอบการได้ยินเป็นระยะ ซึ่งจะเป็นเครื่องบ่งชี้ได้ว่าอุปกรณ์ป้องกันหูที่ใช้นั้นช่วยป้องกันการสูญเสียการได้ยินเพียงใด

อุปกรณ์ป้องกันหู มี 2 ประเภท คือ ปลั๊กอุดเสียง และครอบหูลดเสียง

(1) **ปลั๊กอุดเสียง** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันเสียง โดยการสอดเข้าไปอุดช่องรูหู โดยทั่วไปจะสามารถลดเสียงได้ ประมาณ 25-30 เดซิเบล ในกลุ่มไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

ความถี่สูง ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้และจะต้องสอดใส่อุปกรณ์อย่างถูกต้อง หากสอดใส่ อุปกรณ์ไม่ถูกต้อง ความสามารถในการลดเสียงก็น้อยลง

ปลั๊กลดเสียงอาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ ชนิดสอดเข้าไปอุดช่องรูหู และชนิดที่ ปิดขอบนอกของช่องรูหู ดังภาพที่ 2

1.1 ปลั๊กลดเสียงชนิดอุดช่องรูหู มีหลายแบบซึ่งจะแตกต่างกันออกไปทั้งวัสดุและการออกแบบ วัสดุที่ใช้อาจเป็นยาง พลาสติกอ่อนและแข็ง ขี้ผึ้ง และ สำลี อุปกรณ์ชนิดที่ทำด้วยยาง และพลาสติกเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมสูงเพราะ ทำความสะอาดง่าย ราคาถูก และมีประสิทธิภาพสูง ปกติผู้ผลิตปลั๊กลดเสียงจะ ผลิตออกมาหลายขนาด เพราะรูหูคนมีขนาดแตกต่างกัน บางคนหูแต่ละข้างก็อาจมี ขนาดต่างกันได้ ดังนั้นในการจัดปลั๊กลดเสียงให้พนักงานนั้นจะต้องมีผู้รับผิดชอบ โดยเฉพาะ ทั้งนี้เพราะหากมีขนาดไม่ถูกต้องและสอดใส่ไม่เหมาะสม ก็จะลด เสียงได้ไม่เต็มที่หรืออาจลดไม่ได้เลย

การใช้ปลั๊กลดเสียงที่เป็นขี้ผึ้งค่อนข้างจะมีปัญหา เพราะการลดเสียงจะน้อยลง ในตอนท้าย ๆ ของชั่วโมงการทำงาน ทั้งนี้เพราะมีการเคลื่อนไหวของขากรรไกร อยู่เสมอ ทำให้รูปร่างของขี้ผึ้งในช่องหูเปลี่ยนรูปไป นอกจากนี้ในบริเวณที่มีฝุ่น สกปรกดูจะไม่เหมาะในการใช้ขี้ผึ้งเป็นอย่างยิ่ง เพราะในการใช้นั้นจะต้องใช้ มือปั้นขี้ผึ้งให้เป็นก้อนก่อนสอดเข้าไปในรูหู

การใช้ปลั๊กลดเสียงที่เป็นสำลี นับว่าไม่ค่อยเหมาะสมนัก เพราะสำลีลดเสียง ได้น้อย พบว่าอาจลดเสียงได้ในช่วงระหว่าง 2 ถึง 12 เดซิเบล ในบางความถี่ และมีข้อเสียที่ต้องใช้มือปั้นเป็นก้อนก่อนใช้ซึ่งอาจนำความสกปรกเข้าไปในรูหูได้

1.2 ปลั๊กลดเสียงชนิดปิดรูหู ความสามารถในการลดเสียงจะขึ้นอยู่กับ ลักษณะการปิดขอบนอกของช่องรูหูว่าแบบสนิทเพียงใด ปกติจะทำด้วยวัสดุคล้ายยาง

2. ครอบหูลดเสียง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ครอบหูภายนอก ความสามารถในการ ลดเสียงของครอบหูจะแตกต่างกันออกไปตามขนาด รูปร่าง วัสดุที่ใช้ทำครอบหู และวัสดุที่ใช้ทำขอบของครอบหูรวมทั้งที่ยึดหรือจับให้ครอบหูอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ขนาดและรูปร่างของศีรษะก็มีส่วนเกี่ยวข้องในการลดเสียงอีกด้วย และโดยทั่วไปปรากฏว่าวัสดุที่ใช้บุขอบของครอบหูที่บรรจุด้วยของเหลวหรือน้ำมันเหนียวสามารถทำให้ครอบหูแนบสนิทได้ดีกว่าการใช้ยางหรือพลาสติกซึ่งจะทำให้ลดเสียงได้ดีกว่าปกติ ครอบหูลดเสียงจะสามารถลดเสียงได้เพิ่มมากขึ้นกว่าปลั๊กลดเสียงประมาณ 10-15 เดซิเบล

ในบางกรณีอาจมีความจำเป็นต้องใช้ปลั๊กลดเสียงควบคู่ไปกับการใช้ครอบหูลดเสียง ซึ่งจะทำให้สามารถลดเสียงได้เพิ่มขึ้นอีก 3-5 เดซิเบล อย่างไรก็ตามก็ดีพึงระลึกไว้ว่าการใช้หรือสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าวจะสามารถส่งผ่านกระดูกหรือกระดูกศีรษะของเราเข้าไปได้อยู่แล้ว

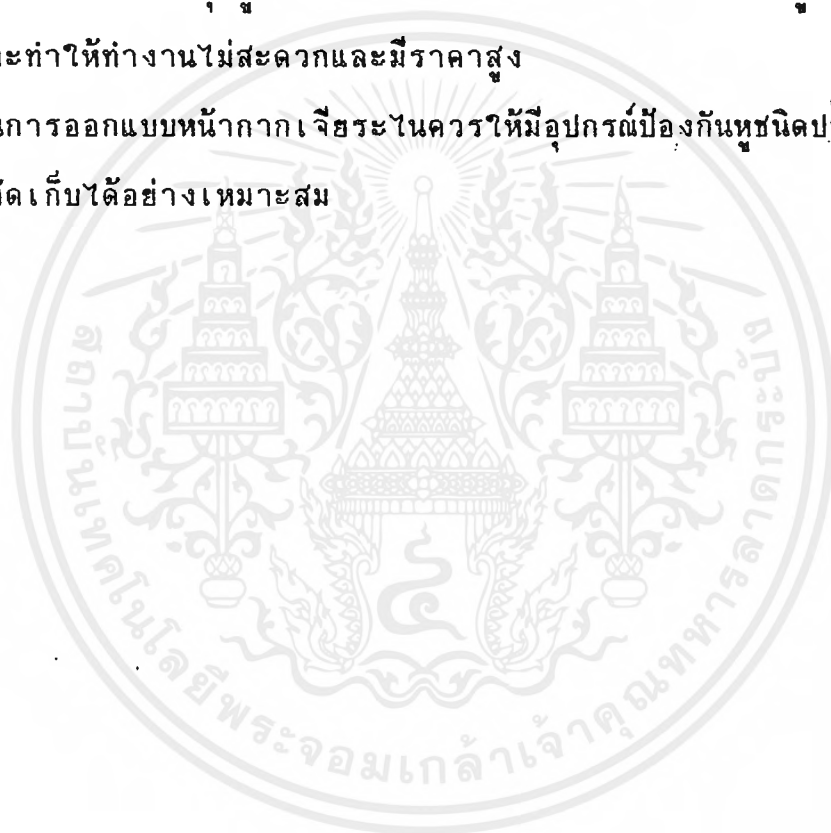
ภาพที่ 62

ปลั๊กลดเสียง และครอบหูลดเสียง



สรุปการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันหู จากการศึกษาถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์ป้องกันหู ทั้ง 2 ชนิดแล้ว การนำมาใช้งานต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานด้วย จากการ สัมภาษณ์คณะอาจารย์ประจำโรงฝึกงานแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ทราบว่า ทางโรงฝึกงานจะจัดหาให้เฉพาะหน้ากากเจียร์เท่านั้น ส่วนอุปกรณ์ป้องกันหูนั้น จะให้นักศึกษาจัดหาเอง อุปกรณ์ป้องกันหูที่นักเรียนสามารถจัดหาซื้อได้เองตามท้อง ตลาดมี 2 ชนิดคือ ปลั๊กอุดหูชนิดพลาสติก และชนิดซีฟุ้ง ส่วนครอบหูนั้นมีขนาดใหญ่ และเกะกะทำให้ทำงานไม่สะดวกและมีราคาสูง

ดังนั้นการออกแบบหน้ากากเจียร์ในควรวให้มีอุปกรณ์ป้องกันหูชนิดปลั๊กอุดหูที่ สามารถจัดเก็บได้อย่างเหมาะสม



ตารางที่ 20

การวิเคราะห์เรื่อง ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันห

- 1. พลาสติก
- 2. ฝ
- 3. สาลี่

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสะดวกในการใช้งาน	5	4	3
2	ความสะอาด	5	2	2
3	การป้องกันเสียง	5	5	3
4	การเก็บรักษา	5	1	1
5	ราคา			
.....				
	รวม	20	12	9

จากตารางที่ 17 เลือกชนิดของพลาสติก เพราะเหมาะสมกับการใช้งานทำ
ความสะอาดได้ เก็บรักษาง่าย

๒. การศึกษาเรื่องอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า

ในการทำงานบางประเภท จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า (หรือบางทีป้องกันตลอดทั้งศีรษะและคอด้วย) เพื่อป้องกันมิให้สารเคมีหรือของเหลวของร้อน หรือเศษวัตถุกระเด็นหรือกระเด็นเข้าสู่ใบหน้า หรืออาจใช้ป้องกันสารรังสีต่าง ๆ ด้วยอุปกรณ์ป้องกันหน้ามีหลายแบบ มีคุณสมบัติ รูปร่างและการใช้แตกต่างกันตามลักษณะการทำงาน เช่น ดังภาพที่ 4

1. กะบังหน้า โดยทั่วไปเป็นแผ่นพลาสติกใส ครอบทั้งใบหน้า โดยมีปลอกรัดไว้ที่ศีรษะ ซึ่งสามารถปรับขนาดได้ตามขนาดศีรษะของผู้สวม บางแบบผู้ใช้สามารถยกกะบังหน้าขึ้นได้โดยไม่ต้องถอดปลอกรัดศีรษะ กะบังหน้าใช้กับงานประเภทที่เศษวัตถุสามารถกระเด็นเข้าสู่ใบหน้าได้ เช่น การเลื่อยหรือตัดโลหะ การขัด หรือขัดผิวด้วยทราย หรือการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี เป็นต้น

กะบังหน้า ควรทำด้วยพลาสติกที่ไหม้ไฟช้า บางชนิดทำด้วยตาข่ายโลหะเพื่อสะท้อนความร้อนออกจากผู้สวมได้ เช่น หน้าเตาหลอมโลหะ แต่ก็จำเป็นต้องให้สามารถมองเห็นได้เป็นอย่างดีด้วย กะบังหน้าจำเป็นต้องมีการทำความสะอาด บำรุงรักษา และซ่อมแซม หรือเปลี่ยนทันทีเมื่อมีการชำรุด เพราะพลาสติกนั้นใช้ไปนาน ๆ จะเสื่อมคุณภาพตามอายุ

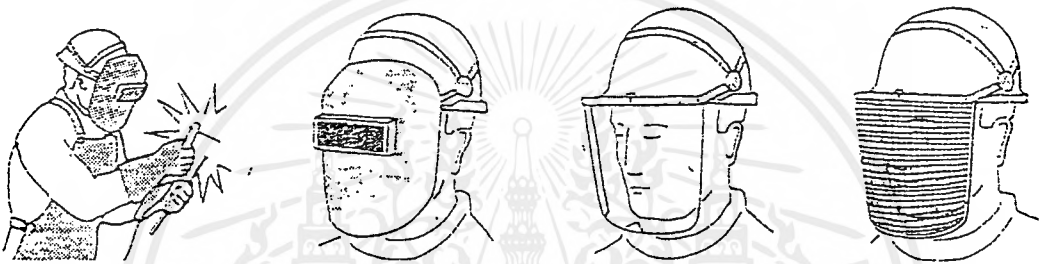
2. หน้ากากกรองแสง งานเชื่อมประเภทต่าง ๆ นั้น อาจใช้แว่นตากรองแสงหรือหน้ากากกรองแสงก็ได้ ตามความเหมาะสมของงาน แต่จะต้องมีกระจกกรองแสงที่เหมาะสมของงาน แต่จะต้องมีกระจกกรองแสงที่เหมาะสม สามารถกันรังสีที่อาจจะเป็นอันตรายต่อสายตาได้ ส่วนจะใช้ความเข้าเท่าใดก็ต้องพิจารณาถึงสายตาของผู้ใช้ อายุ ตลอดจนความจำของแสงด้วย

โครงหรือตัวหน้ากาก จะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อวัตถุร้อน โลหะหลอมเหลว และสะเก็ดวัตถุร้อนได้ ทั้งต้องเป็นฉนวนความร้อนและฉนวนไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้วจะมีปลอกสำหรับรัดศีรษะซึ่งสามารถปรับขนาดได้ด้วย เพื่อให้ผู้สวมสามารถใช้มือทั้งสองได้อย่างอิสระและหน้ากากควรจะครอบเลขครึ่งของศีรษะไปด้านหลังด้วย

กระจกหรือเลนส์กรองแสง จะต้องสามารถเปลี่ยนได้ง่ายและปิดทับเลนส์ใส่ ซึ่งผ่านการอบความร้อนมาแล้ว เพื่อป้องกันเลนส์กรองแสงอีกชั้นหนึ่ง และถ้าพบว่าเลนส์กรองแสงชำรุดหรือมีรอยแตกต้องรีบเปลี่ยนทันที บางชนิดสามารถยกเลนส์ขึ้น - ลง ได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากาก

ภาพที่ 63

หน้ากากกรองแสง และกระบังหน้า



จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันใบหน้าที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานเจียร์ไนมากที่สุดคือ กระบังหน้า โดยการออกแบบจะพัฒนาจากกระบังหน้าให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานในงานเจียร์ไนในโรงฝึกงานในวิทยาลัยเทคนิค สำหรับนักเรียน ป.ว.ช. 1-3 สาขาช่างอุตสาหกรรม

3.10 การศึกษาผลิตภัณฑ์เดิม

จากการสำรวจข้อมูลภาคสนามของหน้ากากสำหรับงานเจียร์ไนพบว่า หน้ากากสำหรับงานเจียร์ไนโดยเฉพาะนั้นมีอยู่น้อยมาก หรือไม่มีเลย หรือบางแห่งมีแต่ชำรุดหมดแล้ว และสาเหตุของการชำรุดนั้นเกิดจากความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ซึ่งมีน้อยมาก และอีกสาเหตุหนึ่งคือ การจัดเก็บที่ไม่เหมาะสม ทำให้

ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความเสียหายและสกรปรกจนไม่น่าใช้ก่อนอื่นจะขอศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใช้ทดแทนหน้ากากเจียร์ไน ในกรณีที่ทางโรงฝึกงานนโยบายสถานศึกษาไม่มีให้อุปกรณ์ที่นิยมนำมาใช้ทดแทนหรือ ครอบตาสำหรับงานเชื่อมแก๊สและแว่นกันแดด

3.10.1 ครอบตาสำหรับเชื่อมแก๊ส ครอบตาชนิดนี้จะมีกรอบด้านข้างและปิดครอบส่วนตาทั้งสองข้าง BODY ทำจากพลาสติกสามารถทำความสะอาดได้ด้วยน้ำและสบู่ ส่วนรัดศีรษะทำจากยางยืด การปรับโดยการสอดสายรัดขาวเข้าส่วนหูร้อยที่ติดอยู่กับ BODY และเลื่อนจนได้ขนาดที่เหมาะสมแล้วดึงให้แน่น แล้วสวมใส่ การปรับให้พอดีกับศีรษะทำได้ยากแต่ยางรัดศีรษะที่ยืดหยุ่นจะช่วยให้การสวมใส่ได้ดีขึ้น แต่มีข้อเสียคือ ยางจะรัดจนแน่นและไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน ในส่วนของเลนส์จะมี 2 ชนิดคือ ชนิดใสและเลนส์กรองแสง

ภาพที่ 64

ครอบตาสำหรับเชื่อมแก๊ส



3.10.2 แว่นตานิรภัย เป็นแว่นตาที่ใช้สำหรับงานประเภทที่มีเศษวัสดุกระเด็นเข้าตาในทางตรงหน้าเท่านั้น ไม่มีกระบังข้าง เลนส์กรองแสงสีดำตามสภาพการใช้งานแล้วเหมาะกับเครื่องเจียร์ในอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ไม่เหมาะกับการเจียร์ไนตริกแดง เพราะการเจียร์ไนตริกแดงนั้นเศษวัสดุจะกระเด็นเข้าได้ทุกทาง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 65
แว่นตานิรภัย



3.10.3 หน้ากากสำหรับงานเจียรระไน มีที่ครอบหัวและปุ่มปรับให้พอดีกับศีรษะสวมใส่ง่าย ลักษณะการสวมใส่คล้ายกับหมวกแฉก ส่วนกระบังหน้าทำจากพลาสติกใสทนต่อการขีดข่วนและแรงกระแทก แต่ไม่ได้ออกแบบสำหรับจับเก็บ โดยเฉพาะทำให้ได้รับความเสียหายในบางส่วนจากการจับเก็บ และบางส่วนที่ไม่แข็งแรงคือ ส่วนกระบังหน้ากับส่วนปิดหน้าผาก โดยจอยยึดระหว่าง BODY ทั้งสองจะชำรุดเนื่องจากการยึดจะสามารถขยับได้เมื่อถอดเปลี่ยน ถึงแม้ว่าจะมีชิ้นส่วนคอยค้ำยันไว้แล้วก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 66

ส่วนข้างของกระบังหน้า

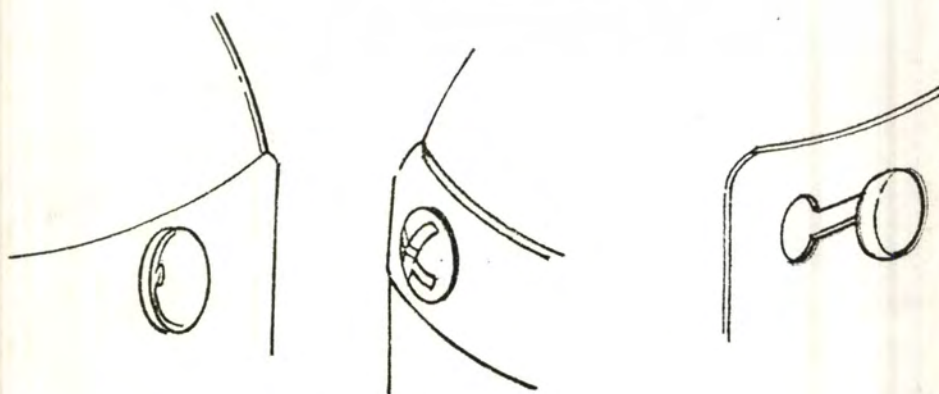


และส่วนหนึ่งที่พบมากคือ ส่วนยึดระหว่างปุ่มปรับกับส่วนกระบังหน้า ซึ่งขायึด ส่วนหน้าผากจะหักเป็นจำนวนมากเนื่องจากการใช้งานที่ต้องเปิด-ปิดส่วนกระบังหน้า

ก. การศึกษาลักษณะการยึดของกระบังหน้า การยึดในลักษณะเดียวกันนี้มีอยู่หลายวิธี ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกันดังนี้

ภาพที่ 67

การยึดแบบต่าง ๆ



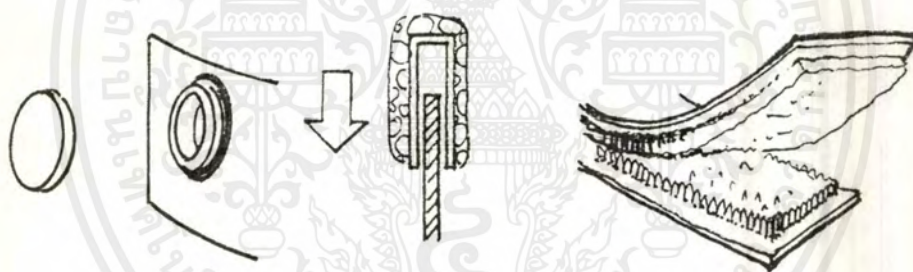
เอกสารยึดแบบกระดุมไว้สำหรับการการยึดแบบสลักเท่านั้น ไม่อนุญาตการยึดแบบสลักด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การศึกษาปั๊มปรับ

ส่วนต่อมาคือ ปั๊มปรับระดับกระบังหน้า และปั๊มปรับรัดศีรษะซึ่งออกแบบมาไม่เหมาะสมกับการใช้งาน ทำให้การหยิบจับไม่สะดวก เนื่องจากขนาดศีรษะแต่ละคนไม่เท่ากัน การปรับจึงมีความถี่มาก

ภาพที่ 68

ปั๊มปรับแบบต่าง ๆ



ค. การศึกษาส่วนกระบังหน้า

ส่วนกระบังหน้าซึ่งทำจากพลาสติกใสถึงแม้ว่าพลาสติกที่นำมาใช้เป็นพลาสติกที่ใสและทนต่อการขีดข่วนแล้วการใช้งานเป็นเวลานานและการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสมก็ทำให้พลาสติกเกิดรอยขีดข่วนได้เหมือนกัน การป้องกันกระบังหน้าไม่ให้มีรอยขีดข่วนสามารถทำได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 69

ฟิล์มป้องกันการขีดข่วน



กระบังหน้าทำมาจากพลาสติกใสและทนแรงกระแทกได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น ส่วนขอบเป็นส่วนหนึ่งที่มีการกระแทกได้มาก จึงควรมีการป้องกัน การป้องกันสามารถทำได้ดังนี้

1. การเดินขอบด้วยอลูมิเนียม
2. การเดินขอบด้วยพลาสติกชนิดอ่อน หรือยาง
3. การเพิ่มความหนาของขอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การศึกษาอุปกรณ์รองรับส่วนหน้าผาก

ลักษณะการสวมใส่กระบังหน้านั้น ส่วนหน้าผากจะไม่มีส่วนป้องกัน ดังนั้นจึงควรออกแบบให้มี หน้าผากจะได้รับการเสียดสีโดยตรงทำให้รู้สึกเจ็บ ดังนั้นจึงควรออกแบบให้มี อุปกรณ์รองรับส่วนหน้าผากโดยให้สามารถถอดประกอบเพื่อทำความสะอาดได้

ภาพที่ 70

อุปกรณ์รองรับส่วนหน้าผากแบบเดิม



การศึกษาการยึดประกอบของอุปกรณ์รองรับส่วนหน้าผาก การยึดสามารถทำได้ดังนี้

ภาพที่ 71

แสดงการยึดอุปกรณ์รองรับหน้าผากแบบต่างๆ

วัสดุที่ใช้ในการรองรับส่วนหน้าผากมีด้วยกัน 2 ชนิดคือ ผ้า และฟองน้ำที่พบ เอกสารนี้ตั้งเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า มาในปัจจุบันคือ ฟองน้ำเนื่องจากมีความคงทนและทำความสะอาดได้เหมาะสม ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 การศึกษางานเจียรระไน

การเจียรระไน หมายถึง การขัดถู การทำให้ลึกลงด้วยแรงเสียดทานหรือการลับให้คมโดยในงานการผลิตนั้น หมายถึง การขจัดเนื้อโลหะออกโดยล้อกัดหมุนในลักษณะคล้ายคลึงกับในมิดกัต ล้อตัด จะเป็นการยึดติดเข้าด้วยกันของเม็ดเกรนเล็กๆ ที่แต่ละเม็ดจะเป็นเหมือนจุดตัดย่อยส่วนขนาดเล็ก

ขณะปฏิบัติงานจะเกิดความร้อน เศษตัดขนาดเล็กและเม็ดขัดที่แตกกร่อนออกมา ดังนั้นการใส่สารหล่อเย็นจึงมักจะต้องใส่ลงตำแหน่งหน้าสัมผัสของตัวกลางเจียรระไน และชิ้นงานอยู่เสมอ โดยสารหล่อเย็นนี้จะทำความสะอาดล้อหรือสายพานกัดที่อุปกรณ์ดังกล่าวจะสามารถทำงานได้อย่างอิสระ ตัวสารหล่อเย็นจะประกอบด้วยน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก และน้ำมันที่ละลายได้ในน้ำเป็นตัวเติมเพื่อป้องกันสนิมและเพิ่มประสิทธิภาพในการหล่อเย็น อนึ่ง สารหล่อเย็นดังกล่าวอาจทำขึ้นได้จากสารสังเคราะห์เช่นกัน

3.11.1 ขบวนการเจียรระไนมีจุดเด่น คือ

1. นอกจากการใช้เลเซอร์ และเทคนิคการเชื่อมแบบพิเศษ การเจียรระไนเป็นวิธีเดียวที่สามารถตัดปาดวัสดุที่มีความแข็งมากกว่าโรคเวลส์ (Rockwell) C50
2. สามารถใช้ในการตัดปาดวัสดุที่ผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น การชุบแข็งได้
3. เนื่องจากล้อเจียรระไนประกอบไปด้วยคมตัดขนาดเล็กจำนวนมาก ดังนั้นผิวงานเสร็จที่ได้จะมีความละเอียดในภาวะปกติถึง 0.4-2200 ไมโครเมตร
4. การเจียรระไนสามารถปฏิบัติการจนได้ขนาดมิติที่เรียบร้อยตามต้องการได้อย่างรวดเร็ว
5. เนื่องจากแรงดันที่ใช้ในปฏิบัติการมีค่าต่ำ ดังนั้นจึงสามารถใช้กรรมจับแม่เหล็กในการยึดจับชิ้นงานได้หลายรูปแบบ

3.11.2 การเจียรระไนในผิวงานโลหะแบ่งออกเป็น 2 วิธีการใหญ่ๆ คือ

เป็นการเจียรระไนผิวชิ้นงานให้ราบเรียบ จะมีทิศทางการป้อนเจียรระไนคือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเจียรระไนป้อนตามขวาง

2. การเจียรระไนป้อนตามยาว

1.2 การเจียรระไนกลม

การเจียรระไนวิธีนี้ ชิ้นงานจะหมุนสวนทางกับหินเจียรระไน

8.11.3 การศึกษางานเจียรที่พบในโรงฝึกงาน

ลักษณะงานเจียรระไนที่พบในโรงฝึกงานนอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะมีลักษณะงานเจียรด้านอื่น ๆ อีกคือ

ก. การเจียรในตัด

เป็นเครื่องตัดโลหะที่ใบมีดตัดเป็นหินขัดเจียรระไน จะมีความถี่ในการใช้งานบ่อยมาก ในขั้นการผลิตเครื่องตัดชนิดนี้จะเกิดประกายไฟจำนวนมากถ้าไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

ภาพที่ 72

เครื่องเจียรระไนตัดโลหะ



ข. การเจียรตกแต่ง

เป็นการเจียรด้วยเครื่องจักรขนาดเล็ก ใช้เจียรตกแต่งผิวชิ้นงานหลัง

จากการเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าทำให้ชิ้นงานมีความสวยงามและมีคุณค่าการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เจียรตกแต่งผิวชิ้นงานนี้จะใช้กันมากในแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 73

การเจียรตกแต่งผิวชิ้นงาน



ภาพที่ 74

ลักษณะของชิ้นงานที่เจียรระไนตกแต่งแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.4 การศึกษาการใช้อุปกรณ์ป้องกันในงานโลหะอื่น ๆ

การศึกษาในส่วนนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษางานที่เกี่ยวข้องกับงานโลหะที่พบเห็นทั่วไป และศึกษาจากเอกสารเกี่ยวกับงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลหะ เช่น

ก. อุตสาหกรรมทำมิด

ในการทำมิดนั้นหลังจากการตีขึ้นรูปจนเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำมาผ่านการขัดเจียรให้ชิ้นงานมีความเรียบร้อยในชั้นหนึ่งดังภาพที่แสดงดังต่อไปนี้ ซึ่งในการขัดในอุตสาหกรรมทำมิดนั้นจะมีทั้งล้อขัดหินและล้อขัดผ้าและหนัง ซึ่งแต่ละประเภทก็จะใช้งานต่างกัน

ภาพที่ 75

หินขัดและผ้าขัดพร้อมกับโลหะที่ถือในขณะขัดหมุน

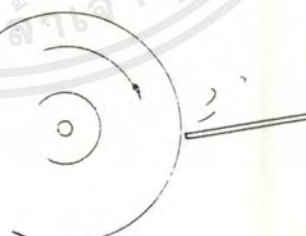
ก. ผ้าเย็บตะเข็บ



ข. มุมที่ล้อหุ้มหนังตะ



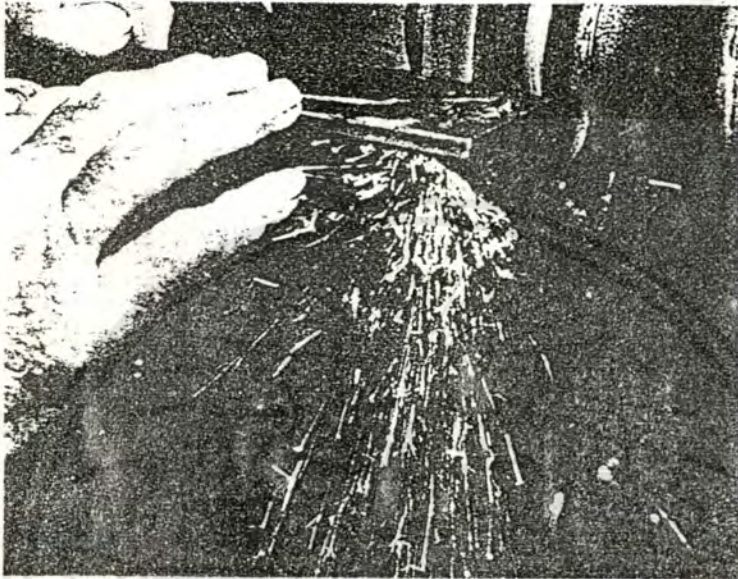
ค. ส่วนที่มาแตะล้อหุ้มหนัง



ง. ทำความสะอาด

ภาพที่ 76

ประกายไฟและเศษเหล็กกล้าหรือหินขัดกระเด็นออกมาขณะที่กำลังขัดโลหะ
เราควรป้องกันตา จมูก และปาก



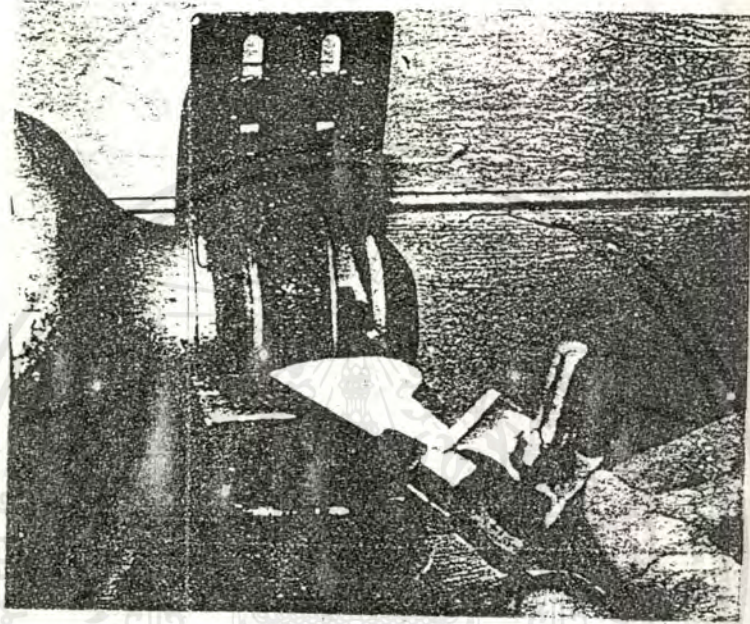
ตาและปอดจะมีการเสี่ยงต่ออันตรายจากประกายไฟและเศษหิน และผงเหล็กกล้าปลิวเวลาที่เรากำลังขัดโลหะ (ดูรูป 4-13) มันอาจไม่มีสิ่งหนัก ๆ กระเด็นมาถูกก็ตาม แต่ก็มีส่วนผงจากหินขัดที่สกรปรกจำนวนมากซึ่งสามารถเป็นอันตรายต่อปอด ถ้าสูดเข้าไปมาก ๆ เครื่องขัดบางอย่างจะมีแผ่นใสติดอยู่ส่วนล่าง ซึ่งสามารถมองเห็นทะลุได้ หรือมีฉนวนนั้นควรจะสวมแว่นตาป้องกันเมื่อเวลาขัดโลหะ โดยเฉพาะแว่นตาซึ่งมีที่ป้องกันด้านข้าง หรืออาจสวมที่ครอบหน้า ซึ่งอาจดึงเปิดได้เมื่อไม่ต้องการใช้ (ดูรูป 4-14)

แต่ถ้าเราขัดโลหะชั่วประเดี๋ยวเดียว อาจจะรู้สึกว่าจะไม่จำเป็นต้องป้องกัน ผงเข้าจมูกและปาก แต่ถ้าทำงานระยะเวลานาน ๆ ควรจะสวมเครื่องกรองบางอย่าง เช่นหน้ากากที่ใช้ในการพ่นสีหรือหน้ากากที่ใช้ป้องกันสารพิษ อาจจะใช้ผ้าเช็ดหน้าผูกปิดจมูก และปาก แต่หน้ากากแบบง่าย ๆ ที่มีกรอบเป็นโลหะเพื่อยึดแผ่นผ้าก็อาจเปลี่ยนใหม่ได้ก็ได้ผลดี (ดูรูป 4-15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 77

งานชิ้นเล็ก ๆ ใช้ปากกาจับเพื่อความปลอดภัย มิให้มือไปถูกล้อหินขัด
และสามารถมองเห็นดีว่า งานทำไปได้แค่ไหนแล้ว



ภาพที่ 78

ครอบหน้าซึ่งสามารถเปิดปิดได้ สำหรับป้องกันใบหน้า
เวลาขัดโลหะด้วยหินหรือหนัง



ภาพที่ 79

แว่นตาป้องกันซึ่งปิดส่วนบนและส่วนข้างจะป้องกันลูกตา
และหน้ากากจะป้องกันฝุ่นเข้าจมูกและปาก



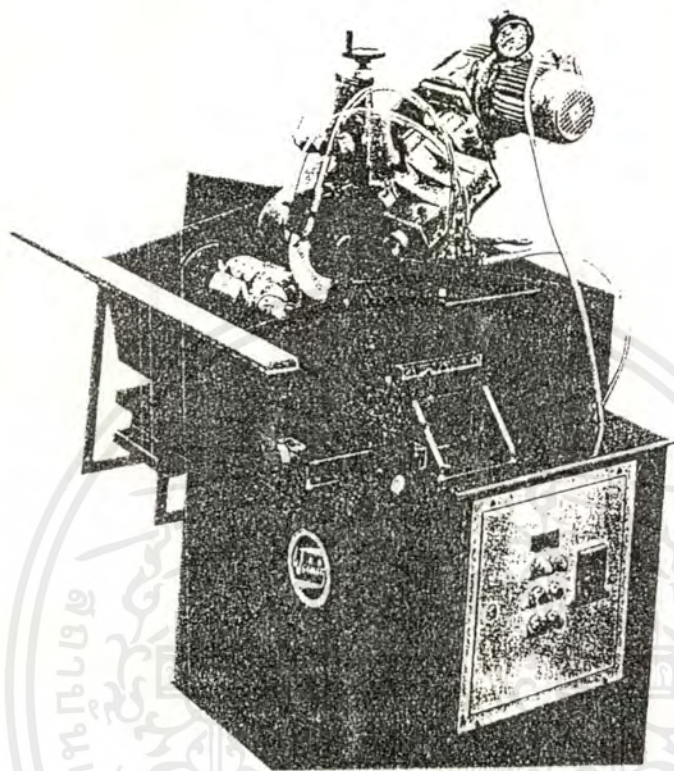
ข. ลักษณะการทำงานกับการใช้งานของเครื่องลับมีด

เครื่องลับมีดของรอนดาแมท เป็นเครื่องลับที่มีความเที่ยงตรงสูง มีระบบเซฟตี้ให้ความปลอดภัยในการใช้งาน เครื่องลับมีดประกอบด้วยหินลับ ซึ่งมีลักษณะการใช้งานเหมือนงานเจียรทั่ว ๆ ไป จากภาพที่เป็นการลับมีดกลิ้งสำหรับงานทำบัวและลูกกรงไม้ จากภาพจะแสดงให้เห็นถึงการใช้งานของเครื่องลับมีดและชุดในการทำงานพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

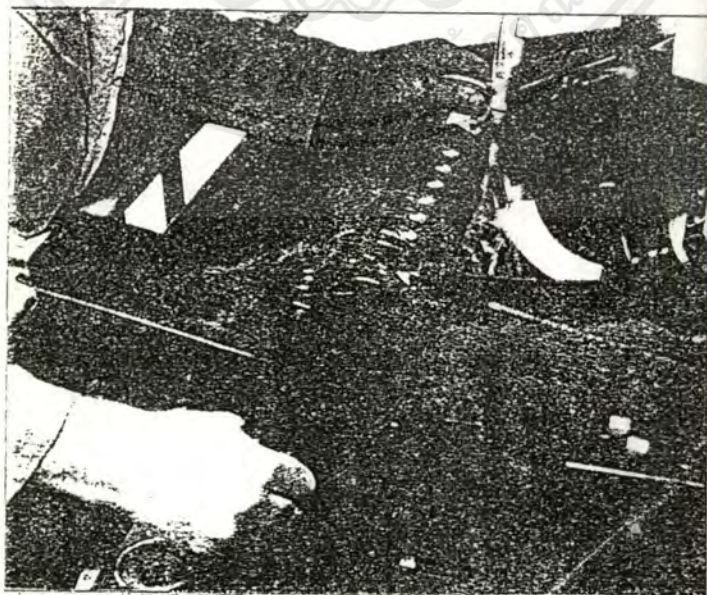
ภาพที่ 80

เครื่องลับมีด "รอนดาแมท"



ภาพที่ 81

การทำงานของเครื่องลับมีด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 82

ชุดทำงานพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน



ค. การทำงานเจียรไนในร้านทำลูกกรงประตูหน้าต่างเหล็กตัด

การทำงานเจียรไนในร้านทำเหล็กตัดนั้นมีความจำเป็นมากสำหรับงานเจียรไน เพราะในขบวนการผลิตในแต่ละครั้งต้องมีการตัดเหล็กเป็นจำนวนมากให้ได้ขนาดตามต้องการแล้วนำมาตัด เชื่อมประกอบ และเจียรไนตกแต่งในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งเหล็กตัดที่นำมาประกอบแล้วจะมีมุมต่างๆ มากมาย การเจียรไนตกแต่งจึงทำให้เกิดประกายไฟที่สามารถกรกระเด็นสู่ใบหน้าได้ทุกทิศทาง แต่ในการปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานจะใช้แว่นตากันแดดอย่างเดี่ยวหรือใช้ผ้าพันรอบศีรษะในการป้องกัน

ภาพที่ 83

สภาพการทำงานในร้านทำลูกกรงเหล็กตัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 การศึกษาเรื่องวัสดุ

3.12.1 วัสดุสำหรับส่วนเปลือกรัศรีษะและกระบังส่วนหน้าผาก

ข้อคำนึงถึงในการเลือกใช้วัสดุ

1. ทนต่อการขีดข่วน
2. ทำความสะอาดได้ง่าย
3. ทำสีได้
4. ทนต่อสภาพการใช้งาน

วัสดุที่นำมาพิจารณาเลือกใช้งานได้แก่

โพลีโพรพิลีน (polypropylene)

คุณสมบัติ นำหนักเบา มีความยืดตัวสูง ฉีกขาดยาก ไม่เกาะติดน้ำ ทนทานแข็งแรงกว่าโพลีเอทิลีน ทนความร้อน ทนต่อแรงดึง และราคาพอสมควร การใช้งานทั่วไป ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มากมาย เช่น สายไฟฟ้า สายกล่องแบตเตอรี่ ถังตักน้ำ ฝาปิดโถส้วม หมวกกันน็อค และเครื่องใช้ภายในบ้าน

3.12.2 วัสดุสำหรับส่วนกระบังหน้า

ข้อคำนึงถึงในการเลือกใช้วัสดุ

1. ความใส
2. ความแข็งแรง
3. ทนต่อการขีดข่วน
4. ราคาพอสมควร

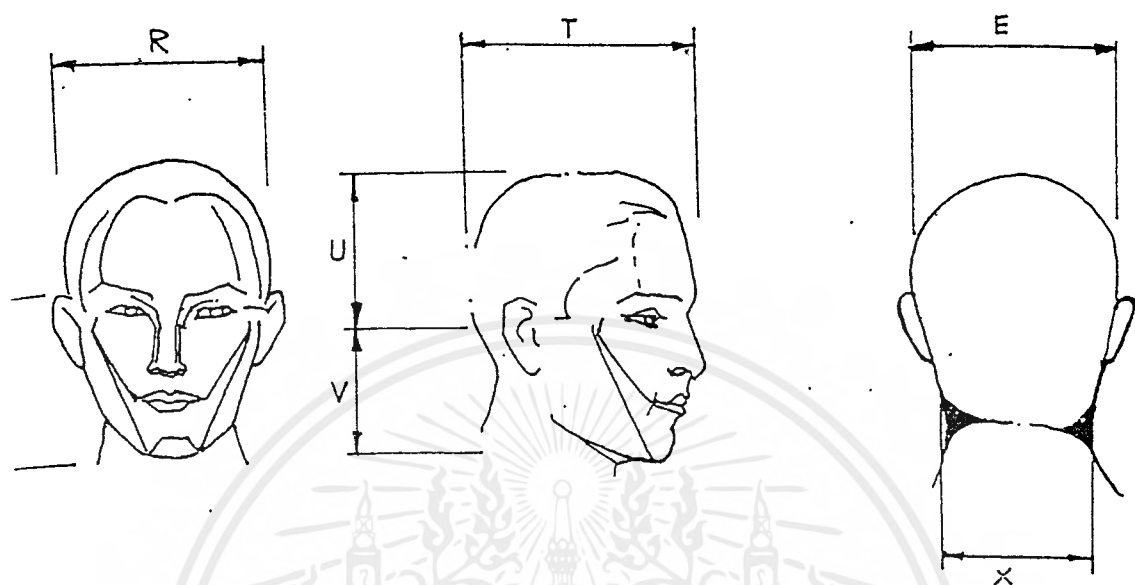
วัสดุที่นำมาพิจารณาเลือกใช้งาน ได้แก่

โพลีคาร์บอเนต (polycarbonate)

คุณสมบัติ แข็งแรงทนทานดีมาก ทนต่อความร้อน เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนกรดด่างได้ดี

การใช้งานทั่วไป ใช้ขวดนมเด็กชนิดดี โคมไฟสาธารณะ ป้องมองหน้า หมวกนักบินอวกาศ แวนกันแดด ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

3.13 การศึกษาขนาดสัดส่วนของศรีษะ



ตารางที่ 21

แสดงตัวเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของศรีษะและต้นคอ

แทนค่า	มิติส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า	หน่วยที่วัด (เซนติเมตร)		
		ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
R	ระยะความกว้างของศรีษะด้านหน้า	25.06	25.05	27.04
S	ระยะความยาวจากศรีษะถึงต้นคอ	14.03	16.02	18.01
T	ระยะความกว้างของศรีษะด้านข้าง	23.02	25.04	27.06
U	ระยะความยาวของศรีษะลงมา	16.08	17.06	18.04
V	ระยะความยาวจากท้ายทอยถึงต้นคอ	10.03	11.52	13.01
W	ระยะความกว้างของศรีษะด้านหลัง	17.08	18.555	20.03
X	ระยะความกว้างของต้นคอด้านหลัง	15.03	16.525	18.02

3.14 การศึกษาการทำงานของมือในการใช้ปมปรับ

การทำงานของมือ (Function Anatomy of Hand)

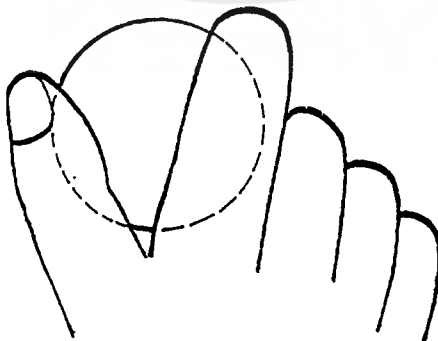
ภาพที่ 84

3 " ใช้อุ้งมือช่วยในการหมุน



ภาพที่ 85

1. 1/2 " ใช้ข้อหัวแม่มือ นิ้วชี้ นิ้วกลางในการหมุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการจับถือสิ่งของ แบ่งการทำงาน Action Grip ของมือ ออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 2 ลักษณะ

1. Power Grip เป็นการจับสิ่งของในลักษณะที่มือ ใช้นิ้วมือเข้าช่วยในการจับสิ่งต่าง ๆ

2. Precision Grip เป็นการจับสิ่งของที่ใช้ เฉพาะปลายนิ้วเท่านั้น นิ้วมือไม่เกี่ยวข้อง

ลักษณะปุมหมุนที่ใช้จะเลือกใช้แบบ 2 (Precision Grip) เพราะ มีขนาดเล็กพอเหมาะในการใช้งาน และปุมหมุนนี้ใช้เหมาะสมกับระบบ LOCK ที่ใช้คือ ระบบเกลีสน็อตยึด ซึ่งปุมหมุนที่ใช้กับตัวที่פקแทนในการปรับระดับ ซึ่ง แรงบิดในการหมุนโดยใช้นิ้วนั้น มีเพียงพอในการบิด LOCK ได้สะดวก

สรุป ปุมหมุนควรมีศูนย์กลางไม่เกิน 1 1/2 นิ้ว

3.15 การศึกษาเรื่องสี

สีที่ใช้แสดงความปลอดภัย

HARRY SOBON ได้เสนอแนวทางในการใช้สีสำหรับโรงฝึกงาน การ เรือนการสร่อนทางสาขาคู่สหกรรม ซึ่งแนะนำโดย ASA ดังนี้

สีแดง (ป้องกันอันตรายจากไฟ) ข้อบ่งใช้ 1. ปุมหยุดฉุกเฉิน

2. ตู้เตือนไฟ

สีเหลือง

ข้อบ่งใช้ 1. พื้นที่ปลอดภัยรอบ ๆ

เครื่องจักร

2. เน้นสำหรับอุปกรณ์ที่

ไม่ต้องการให้เคลื่อนย้าย

สีเขียวและสีขาว

ข้อบ่งใช้ 1. ตู้สำหรับเครื่องปฐม

พยาบาลเบื้องต้น

สีด้าและสีขาว (เครื่องหมายทางจราจร) 1. ตำแหน่งของทางเดิน

2. ที่ตั้งของสัญญาณ

3. พื้นทึบสีและสะอาด

สีส้ม (ส่วนของเครื่องจักร)

1. ภายนอกในของห้องเก็บ
และตู้สวิทช์

2. ภายในฝาปิดมู่เล่

3. ปุ่มเดินเครื่อง

สีน้ำเงิน

1. แผ่นสวิทช์ไฟฟ้า

2. คันบังคับของระดับและ
ควบคุมการเปิดปิดเครื่องมือ

สีม่วงแดง (อันตรายจากการแผ่รังสี)

ใช้กับกล่องบรรจุสารแผ่รังสี

มาตรฐานงานกับสัญลักษณ์

สีแดง คือ อันตราย, หยุด

สีม่วง คือ หยุด

สีเหลือง คือ เตือน, ระวัง

สีน้ำเงิน คือ ระวังคนทำงาน

สีเขียว คือ ปลอดภัย

สมาคมความปลอดภัยแห่งชาติ กำหนดหรือใช้สีแทนสัญลักษณ์หรือความ
หมายเป็นหลักสากล ดังนี้

สีเหลือง คือ สำหรับเตือนภัยให้ระวัง (รวมทั้งสีส้ม)

สีแดง คือ เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย

สีเขียว คือ วัตถุไม่เป็นอันตราย สีเทาสีขาวหรือสีด้าใช้ในการนี้ได้

สีน้ำเงิน คือ วัตถุหรือสารอันตราย เช่น ยาพิษ

สีม่วง คือ วัตถุมีค่า การใช้งานพิเศษมีคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.1 สรุปการเลือกใช้สี

การเลือกใช้สีมีข้อคำนึงถึงดังนี้ คือ

เนื่องจากหน้ากากเป็นอุปกรณ์ที่ต้องสวมใส่กับศีรษะดังนั้นการเลือกใช้สีจึงควรใช้สีที่ให้ความรู้สึกสะอาด

ด้านการใช้งานหน้ากากเจียรระไน เป็นอุปกรณ์ที่คุ้มครองความปลอดภัยจึงควรให้ความรู้สึกระวังและเตือนภัย สามารถสังเกตเห็นได้ในระยะไกล ให้ความรู้สึกสดใสต้นตัวอยู่เสมอ

สรุปการเลือกใช้สีเหลือง เพราะสีเหลืองให้ความรู้สึก

ในด้านมาตรฐานงานสัญลักษณ์ คือ เตือน ระวัง ในตา

สมาคมความปลอดภัยแห่งชาติให้ความหมายคือ เตือนภัยให้ระวัง

HAPPY SOBON เสนอแนวทางการใช้สีในโรงฝึกงานให้ความรู้สึกกับสีเหลือง คือ

1. พื้นที่ปลอดภัยรอบ ๆ เครื่องจักร
2. ห้องสำหรับอุปกรณ์ที่ไม่ต้องการให้เคลื่อนย้าย

ตารางที่ 22

การวิเคราะห์เรื่อง การยึดส่วนกระบังหน้า

- 1. แบบกระดุม
- 2. แบบสกรู
- 3. แบบสลัก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความเหมาะสมในการใช้งาน	3	4	3
2	การถอดประกอบ	4	3	3
3	ความแข็งแรง	3	5	3
.....				
	รวม	10	12	9

จากตารางที่ 18 เลือกยึดส่วนกระบังหน้าแบบสกรู เพราะเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

การวิเคราะห์เรื่อง ปุ่มปรับระดับกระบังหน้า

1. 2. 3.

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสะดวกในการปรับหมุน	2	4	5
2	ความกลมกลืน	4	3	5
3	ลักษณะการขับหมุน	3	4	5
.....				
	รวม	9	11	15

จากตารางที่ 19 เลือกปุ่มปรับแบบที่ 3 เพราะสะดวกในการใช้งานมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24

การวิเคราะห์เรื่อง อุปกรณ์รองรับหน้าผาก

- 1. ฟองน้ำ
- 2. ผ้า
- 3. ยาง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การทำความสะอาด	5	4	5
2	ความทนทาน	5	4	5
3	การซับเหงื่อ	5	3	1
4	การถอดเปลี่ยน	4	5	4
.....				
	รวม	19	16	9

จากตารางที่ 20 เลือกอุปกรณ์รองรับหน้าผากชนิดฟองน้ำ เพราะเหมาะสมกับการใช้งานและทำความสะอาดได้เหมาะสม

ตารางที่ 25

การวิเคราะห์เรื่อง การยึดอุปกรณ์รongs่วนหน้าผาก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความเหมาะสมกับการใช้งาน	2	3	4
2	การทำความสะดวก	1	2	4
3	การถอดประกอบ	4	4	5
.....				
	รวม	7	9	13

จากตารางที่ 21 เลือกการยึดอุปกรณ์รongs่วนหน้าผาก แบบที่สี่ เพราะเหมาะสมกับการใช้งานและการทำความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเจียรระไนชิ้นงาน หรืออยู่ใกล้เครื่องเซียงป็นที่กำลังทำงาน จะต้องใส่แว่นตาหรือหน้ากากป้องกันเศษโลหะทุกครั้ง และต้องระวังอย่าให้เคลื่อนร่วมงานเข้ามาใกล้ทิศทางของเศษโลหะที่กระเด็นออกจากเครื่อง

4.16 อุปกรณ์ป้องกันหู เลือกปลั๊กอุดหูชนิดที่ทำจากพลาสติก เพราะสามารถทำความสะอาดได้ และราคาถูก

4.1.7 การยึดส่วนกระบังหน้า โดยคำนึงถึงการถอดประกอบเลือกการยึดแบบสกรู

4.1.8 ปุ่มปรับเลือกชนิดกลม ขนาด ϕ 1-1 1/2"

4.1.9 การป้องกันกระบังหน้าไฟ โดยใช้ฟิล์มปิดด้านหน้ากระบังหน้า และสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.1.10 อุปกรณ์รองส่วนหน้าผาก เลือกฟองน้ำ เพราะเหมาะสมกับการใช้งานและการทำความสะอาด และยึดด้วยตีนตุ๊กแก

4.1.11 วัสดุส่วนครอบศรีษะและหน้าผาก เลือกพลาสติกชนิด โพลีโพรพิลีน (polypropylene)

ส่วนกระบังหน้าเลือกพลาสติก โพลีคาร์บอเนต (polycarbonate)

4.1.12 ขนาดของศรีษะ ความกว้างของศรีษะด้านหน้า 27.04 เซนติเมตร ความกว้างของศรีษะด้านข้าง 27.06 เซนติเมตร ความสูงจากศรีษะถึงต้นคอ 31.05 เซนติเมตร

ภาพที่ 86

การนำเสนอแบบร่าง 1



ภาพที่ 87

การนำเสนอแบบร่าง 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการคำ

ภาพที่ 88

การนำเสนอผลงาน 1



ภาพที่ 89

การนำเสนอผลงาน 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนเนื้อหาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

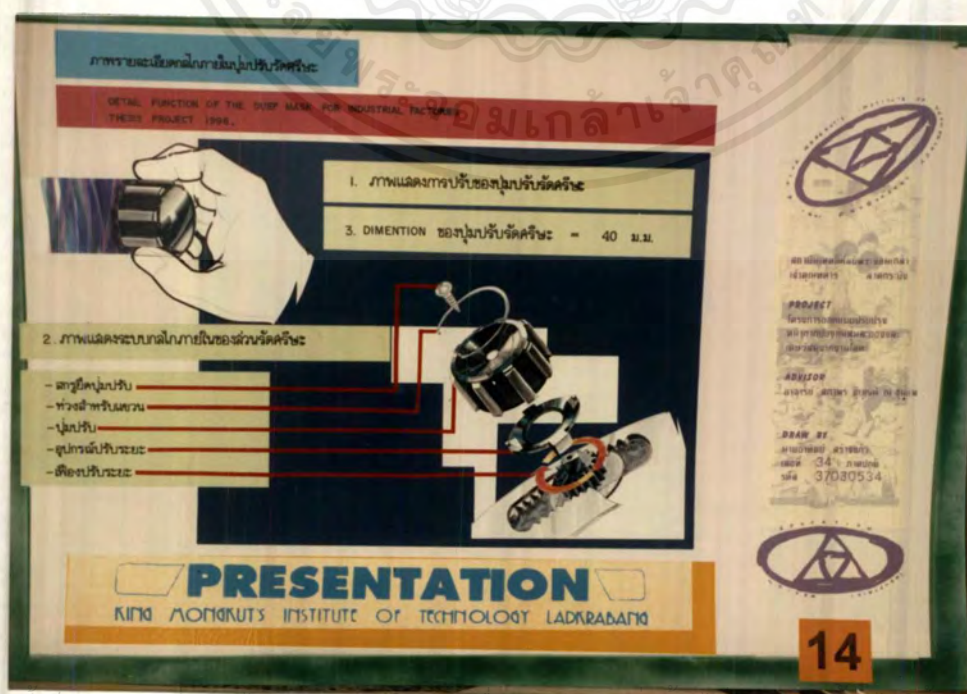
ภาพที่ 91

ภาพแสดงในการใช้งาน 1



ภาพที่ 90

การนำเสนอผลงาน 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

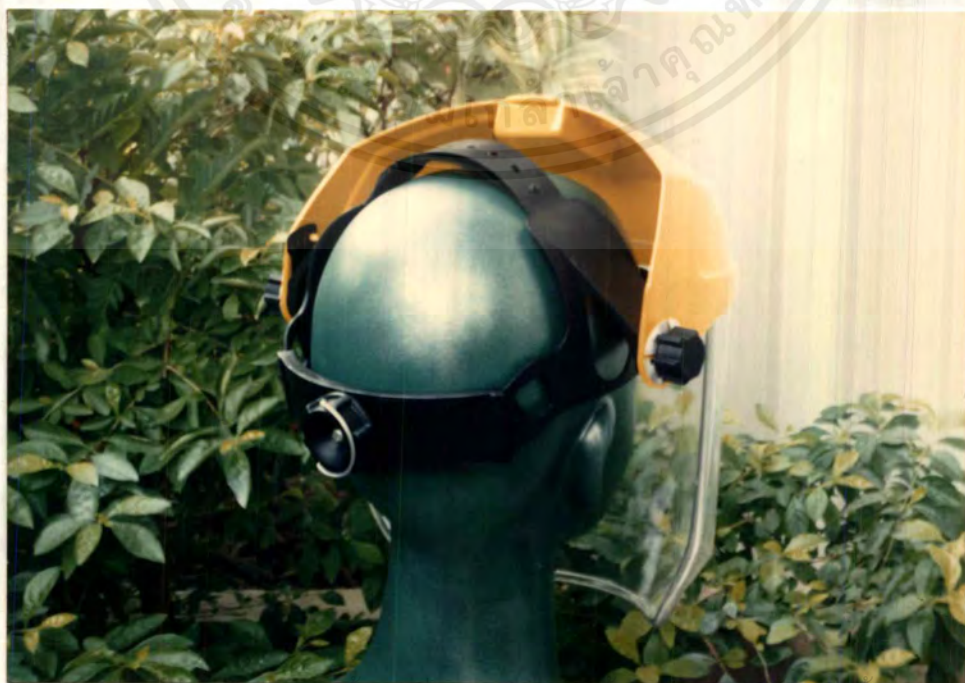
ภาพที่ 92

ภาพแสดงการใช้งาน 2

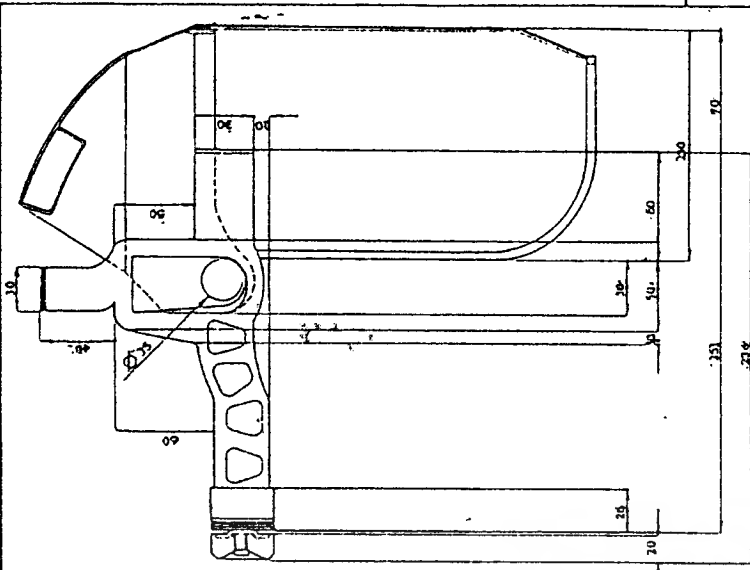


ภาพที่ 93

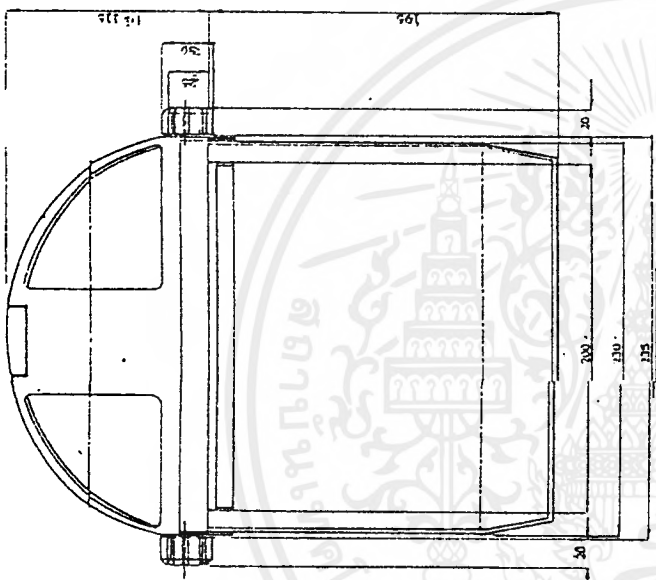
ภาพแสดงรายละเอียด



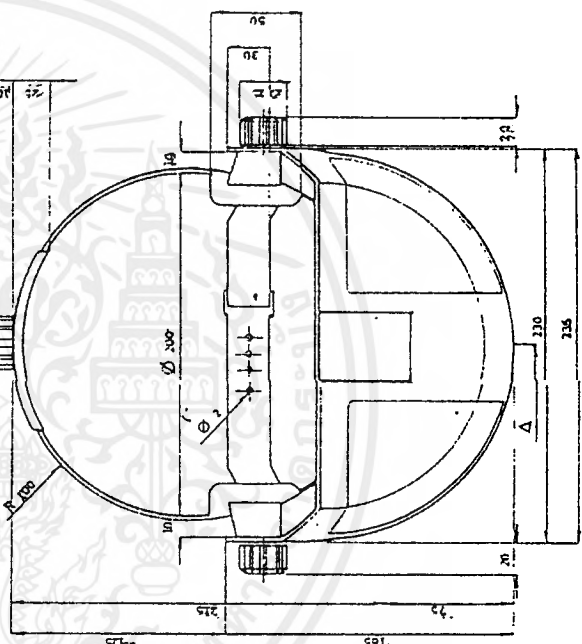
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



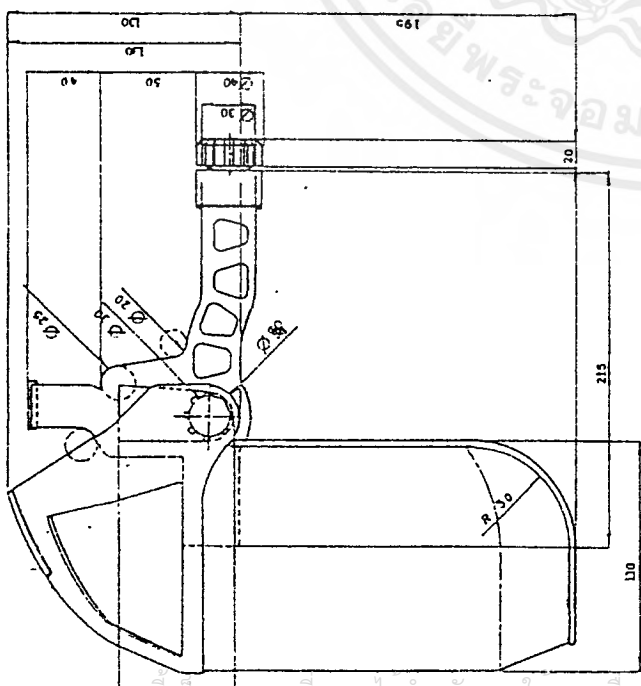
SECTION A-A



FRONT VIEW



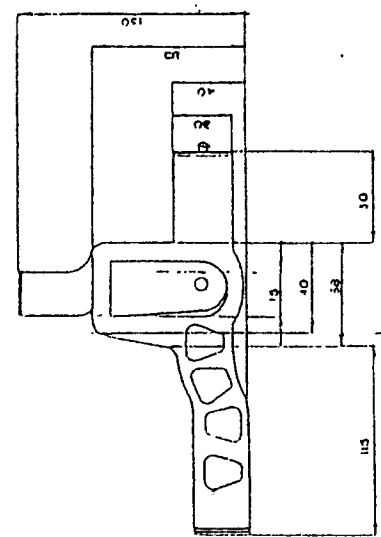
TOP VIEW



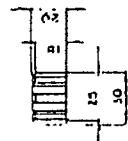
LEFT SIDE VIEW

ว.ค.ป	12/1/38	ชื่อ - สกุล	เลขที่	หน่วย
นักศึกษา	นายอาทิตย์	สัจจันท์	34	1
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระจอมเกล้า เจ้าพระยา ลาดกระบัง		ชื่องาน โครงการออกแบบกับบุงพริกจากห้องกับ ผู้ระดมและภาควิชาจากภาวโระ		
		ผู้ควบคุมโครงการ อาจารย์อานนท์ ภูมิพัฒน์	SCALE 1:2 UNIT MM	

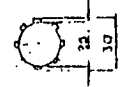
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

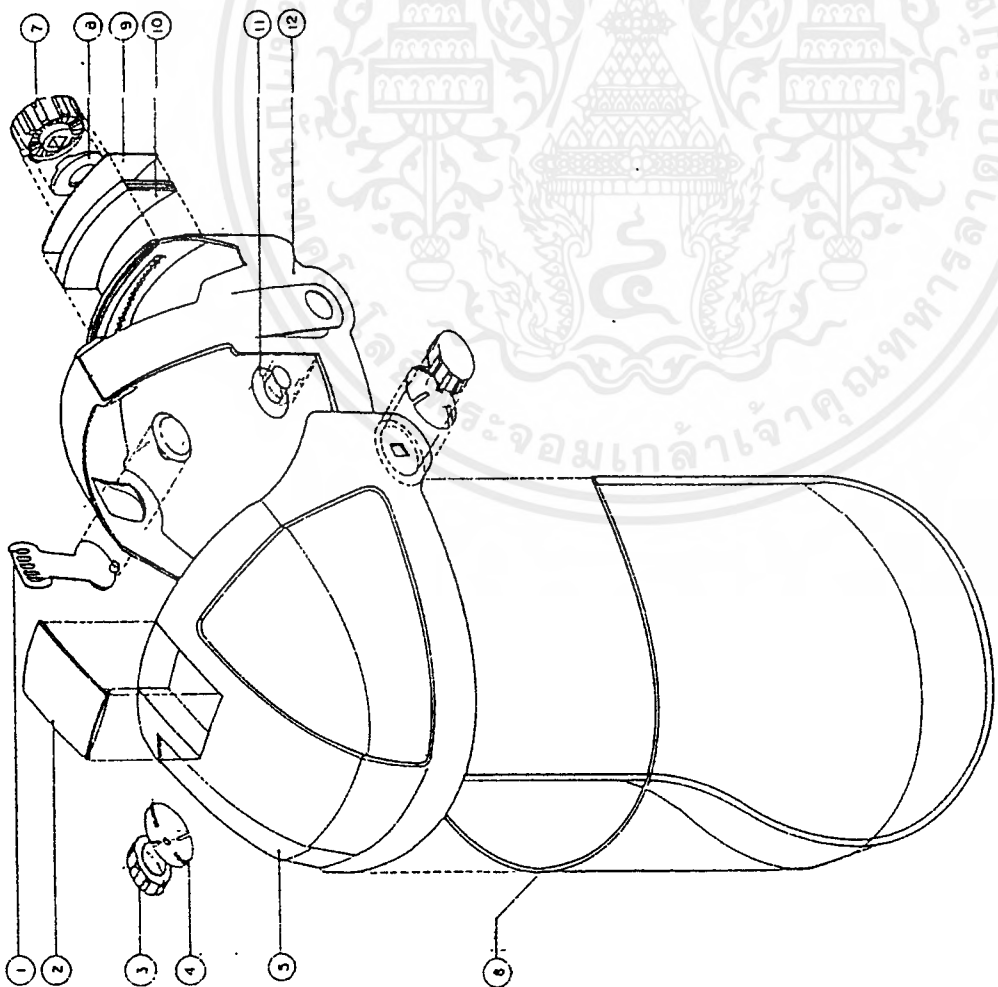


SECTION A



FRONT VIEW

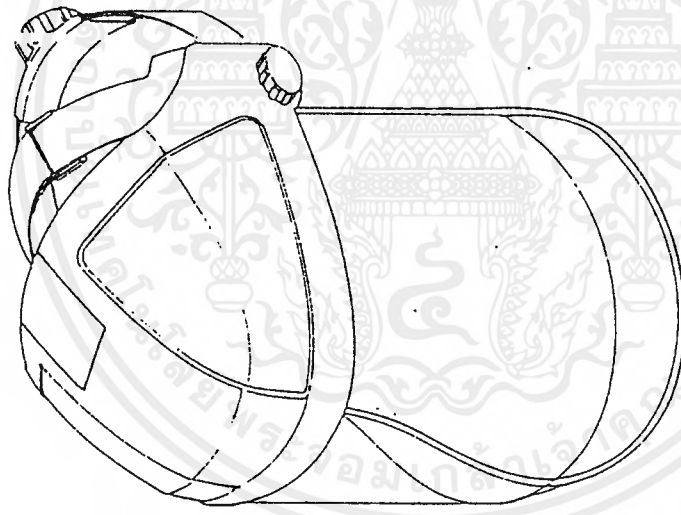




ASSEMBLY

12	1	เบรคครนเหล็ก	200x200x30	PP
11	2	ตัวจับกับกระป๋องน้ำ	ด 25	-
10	1	ฝาครอบเบรคกับกระป๋องน้ำ	40x100x20	-
9	1	ฝาปิดเบรคเบรค	40x100x20	-
8	1	ตัวกับกระ	ด 25	-
7	1	ปุ่มกับกระ	ด 40	-
6	1	กระป๋องน้ำ	125x220x100	
5	1	ตัวกับกระ	165x230x50	PP
4	2	จานยึด	ด 30	โลหะ
3	2	ปุ่มกับกระ	ด 30	PP
2	1	ฝาปิดกับเบรค	30x35x12	-
1	1	ตัวกับกระ	30x100x6	-
สำหรับ	จำนวน	รายการ	ขนาด	วัสดุ
ว.ค.ป	12/1/39	ชื่อ - นามสกุล	เลขที่	แผนที่
นักศึกษา		นายธนากร	สร้างแก้ว	34
สถานที่ผลิต				
โครงการออกแบบและผลิตเครื่องใช้				
ผู้ควบคุมโครงการ				
อาจารย์ผู้สอน				
ศาสตราจารย์				
SCALE 1:2				
UNIT : MM				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ISOMETRIC

ตรวจสอบแล้ว
[Signature]
[Date]

ว. ศ. ป	12/11/39	ชื่อ - สกุล	นางสาว รัตนา	เลขที่	34	แผ่นที่	5
นักศึกษา		นายวิชาญ	สร้างแก้ว				
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ใช้งาน โครงการออกแบบระบบปรับอากาศร่วมกับผู้ระดมและควบคุมโครงการ					
		ผู้ควบคุมโครงการ นายวิชาญ รัตนา				SCALE: 1:2	
		อาจารย์สอน รัตนา รัตนา				UNIT: MM	

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การปฏิบัติงานเจียรระไนในโรงฝึกงานตามสถานศึกษาส่วนใหญ่จะเป็น การเจียรตกแต่งหรือเจียรตัดวัสดุเพื่อการผลิต ยกเว้นแผนกช่างกลโรงงาน ซึ่งมี ขบวนการผลิตโดยเครื่องจักรอุตสาหกรรม ขบวนการเจียรระไนเป็นขบวนการตกแต่งผิวชิ้นงาน เพื่อให้ชิ้นงานดูเรียบร้อยและดูมีคุณค่ามากขึ้น สิ่งที่จะทำให้เกิดอุบัติเหตุในขบวนการนี้ได้แก่ เศษวัสดุ และเสียงดังที่เกิดจากงานเจียรระไน อุปกรณ์ เดิมยังไม่สามารถอำนวยความสะดวกในการใช้งานได้อย่างเต็มที่ รวมไปถึง ความแข็งแรงของอุปกรณ์ เพราะพบอุปกรณ์ที่ชำรุดอยู่เป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยได้ เล็งเห็นความสำคัญในจุดนี้จึงได้คิดออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองและ เศษวัสดุจากงานเจียรระไน ให้มีความสะดวกในการใช้งาน และการป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

การรวบรวมปัญหา ในการรวบรวมปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ทำการรวบรวมปัญหาตามลักษณะสภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมที่เกิดขึ้นคือ

1. การเก็บรักษา
2. ความแข็งแรง
3. การยึดประกอบของอุปกรณ์

เนื่องจากการปฏิบัติงานเจียรระไนนั้นจะมีเสียงดังเนื่องจากการปฏิบัติงานเจียร การออกแบบหน้ากากจึงคำนึงถึงส่วนป้องกันหูด้วย เพราะการเจียรระไน ตกแต่งแต่ละครั้งใช้ความปรานีต และใช้เวลานาน

ที่มาของปัญหาทางด้านการออกแบบ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง แต่พอสรุปในหัวข้อหลัก ๆ ได้ดังนี้

1. ปัญหาด้านการเก็บรักษา การเก็บรักษาภายในห้องเก็บอุปกรณ์ในโรงฝึกงานจะกำหนดโดยการออกแบบของอาจารย์ประจำแผนก จากการศึกษา

การจัดเก็บรูปแบบต่างๆ ในห้องเก็บอุปกรณ์แล้วพบว่าการจัดเก็บแบบแขวนจะช่วยให้อุปกรณ์เกิดความเสียหายน้อยที่สุด

ดังนั้นในการออกแบบจึงให้ข้อเสนอแนะการจัดเก็บรักษาโดยการแขวน

2. ปัญหาด้านความแข็งแรง จากการศึกษาภาคสนามโดยศึกษา

อุปกรณ์เดิมที่มีใช้ในโรงฝึกงานพบว่าอุปกรณ์เดิมจะมีการแตกหักเสียหายทำให้ใช้งานไม่ได้ ดังนั้นการออกแบบควรจะคำนึงถึงความแข็งแรงในการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

3. ปัญหา ด้านการยึดประกอบของอุปกรณ์ในส่วนต่าง ๆ การยึดประกอบที่ไม่เหมาะสมในการใช้งานทำให้อุปกรณ์ได้รับความเสียหาย จากการศึกษาภาคสนามถึงผลิตภัณฑ์เดิมทราบว่าส่วนเกิดปัญหามากที่สุดคือ การยึดส่วนกระบังหน้า และส่วนปุ่มปรับกระบังหน้า ดังนั้นการออกแบบจึงควรออกแบบให้มีการยึดประกอบที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

การวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ จากการศึกษาข้อมูลสามารถสรุปแนวทางการออกแบบได้ดังนี้คือ ออกแบบให้มีการจัดเก็บโดยการแขวนและการออกแบบควรออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแขวนเพื่อสื่อนำผู้ใช้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บ ในด้านความแข็งแรงผู้วิจัยทำการศึกษาปัญหาเฉพาะจุดของผลิตภัณฑ์เดิมแล้วออกแบบแก้ไขโครงสร้างเดิมที่มีปัญหาให้เหมาะสมกับการใช้งานยิ่งขึ้น ส่วนด้านการยึดประกอบในส่วนต่าง ๆ คือ กระบังหน้าออกแบบให้มีการยึดประกอบที่ถาวรและแก้ปัญหารอยขีดข่วน โดยการใช้ฟิล์มป้องกันเพื่อแก้ปัญหาความเสียหายที่เกิดจากจุดนี้

แนวความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น จากการศึกษาภาคสนามทำให้ทราบพฤติกรรมการใช้งานและการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิม รวมถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการทำงานซึ่งการออกแบบจะเข้าไปมีบทบาทในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

การใช้งานของ หน้ากากจะอยู่ในคาบปฏิบัติ หลังจากจบการสอนภาค

ทฤษฎีแล้ว นักเรียนจะเก็บอุปกรณ์ตามความจำเป็นของงานและเป็นผู้รับผิดชอบจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาระงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กว่าจะส่งกลับห้องเก็บอุปกรณ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปฏิบัติงานเจียร์ไนจะเกิดเสียงดังมาก ทางแผนกจะไม่มีอุปกรณ์ป้องกันหูให้นักเรียนจะเป็นคนจัดหาเอง และอุปกรณ์ป้องกันหูที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดคือ ปลั๊กอุดหู ชนิดพลาสติกเพราะสามารถทำความสะอาดได้และใช้ได้หลายครั้ง

ดังนั้นการออกแบบหน้ากาก ค่านี้ถึงส่วนของการจัดเก็บอุปกรณ์ป้องกันหูเอาไว้ด้วย

ขั้นตอนการออกแบบ โดยการนำข้อมูลทั้งหมดที่วิเคราะห์มาดำเนินการออกแบบ โดยผ่านการสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้การออกแบบนี้สามารถตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ และให้ได้อุปกรณ์ที่มีการจัดเก็บที่เหมาะสมกับชนิด ของอุปกรณ์

สรุปผลการออกแบบ เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินงานวิจัยนี้แล้วจะได้หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองและเศษวัสดุจากงานโลหะสำหรับใช้ในโรงฝึกงานวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษาที่มีการจัดเก็บที่เหมาะสมกับการใช้งาน และสอดคล้องกับการใช้งานในการเจียร์ไน พร้อมทั้งมีส่วนรองรับการเก็บอุปกรณ์ป้องกันหูจากเสียงดังที่เกิดจากงานเจียร์ไน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการนำเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ เรื่องหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองและเศษวัสดุจากงานโลหะสำหรับโรงฝึกงานในครั้งนี้ ยังมีข้อผิดพลาดต่าง ๆ อยู่มาก และได้มีข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านต่าง ๆ ดังนี้

อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

1. ในการจัดเก็บอุปกรณ์เพื่อลดปัญหาการสั่นเปลื้องเนื้อที่การจัดเก็บควรให้มีการแยกเก็บเป็นส่วน
2. หน้ากากควรมีส่วนช่วยป้องกันการกระแทกจากการวางหรือการจัดเก็บ

3. ลักษณะของผลงานควรมีการออกแบบในส่วนของงานนี้ออกมา
มาใช้ในการออกแบบด้วย

4. ควรคำนึงถึงงบประมาณด้วย
5. การศึกษาเรื่องฝุ่นและการป้องกัน

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1. ควรมีการสรุปเนื้อหาข้อมูลก่อนนำเข้าสู่การออกแบบ
2. วัตถุประสงค์เพื่อออกแบบให้ใช้ภายในโรงฝึกงานแต่การปฏิบัติ
งานจริงส่วนใหญ่อยู่ภายนอกอาคาร การศึกษาข้อมูลส่วนใหญ่จึงขัดกับวัตถุประสงค์

3. ควรคำนึงถึง Ergonomic ของผู้ใช้ด้วย
4. ขาดที่มาของการนำเสนอผลงาน
5. ขาดกราฟฟิกในการนำเสนอทำให้เนื้อหาน้อย

อาจารย์ สภาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. สรุปการนำเสนอผลงาน

1. ขาดข้อมูลสนับสนุนในการนำเสนอผลงาน
2. ให้ข้อเสนอแนะในการจัดเก็บแบบต่าง ๆ
3. คำนียามศัพท์ต่าง ๆ
4. ขาดกราฟฟิกในการนำเสนอ Model

บรรณานุกรม

ร.ศ.ดร. ชีรวุฒิ บุญยโสภณ. ความปลอดภัยในโรงงานช่างอุตสาหกรรม.

พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ร.ศ. ไพโรจน์ ศรีณชนากุล. การจัดการโรงงานช่างอุตสาหกรรม.

ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

กรมอาชีวศึกษา. เกณฑ์มาตรฐานสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา. พ.ศ. 2535.

วีระพงษ์ เกลิมจิระรัตน์, วิฑูรย์ สิมะโชคดี วิศวกรรมและการ
บริการความปลอดภัยในโรงงาน กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัท

เอเซียเพรส จำกัด, 2535.

พิชิต เหลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ มิตรนราการพิมพ์, 2533.

อรรพรรณ จิตราภิรมย์. "โครงการชุดอุปกรณ์ให้แสงสว่างสำหรับ

กรีดยางพารา" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส.จ.ล. พ.ศ. 2536

วิฑูรย์ สิมะโชคดี. กฤษฎา ชัยกุล. เออร์گونอมิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1 สมา
คมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2537.

๒๓๔



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) อาทิตย์ สร้างแก้ว

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขา ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 300/6 ตรอก/ซอย - ถนน จลองกรุง แขวง ลำปลาทิว

ตำบล หัวตะเฒ่า อำเภอ/เขต ลาดกระบัง จังหวัด

กรุงเทพมหานคร หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน - 3269742

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลัก

สูตรปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง

และเศษวัสดุจากงานโลหะ

(ภาษาอังกฤษ) PROJECT FOR THE IMPROVMENT OF THE

DUST MASK INDUSTRIAL FACTORIES

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่

ตรอก/ซอย ถนน

ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ที่ทำงาน เลขที่

ตรอก/ซอย ถนน

ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ อนันท์ อินทร์คำ

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่

ตรอก/ซอย ถนน

ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ที่ทำงาน เลขที่

ตรอก/ซอย ถนน

ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAC-1

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองและ
เศษวัสดุจากงานโลหะ

(ภาษาอังกฤษ) PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE DUST MASK
FOR INDUSTRIAL FACTORIES

เสนอโดย (นาย/นาง/นางสาว) อาทิตย์ สร้างแก้ว
นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ สถาพร ธิบุญมี ณ ชุมแพ
2.
3.

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการสนับสนุนและเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่
การออกแบบ

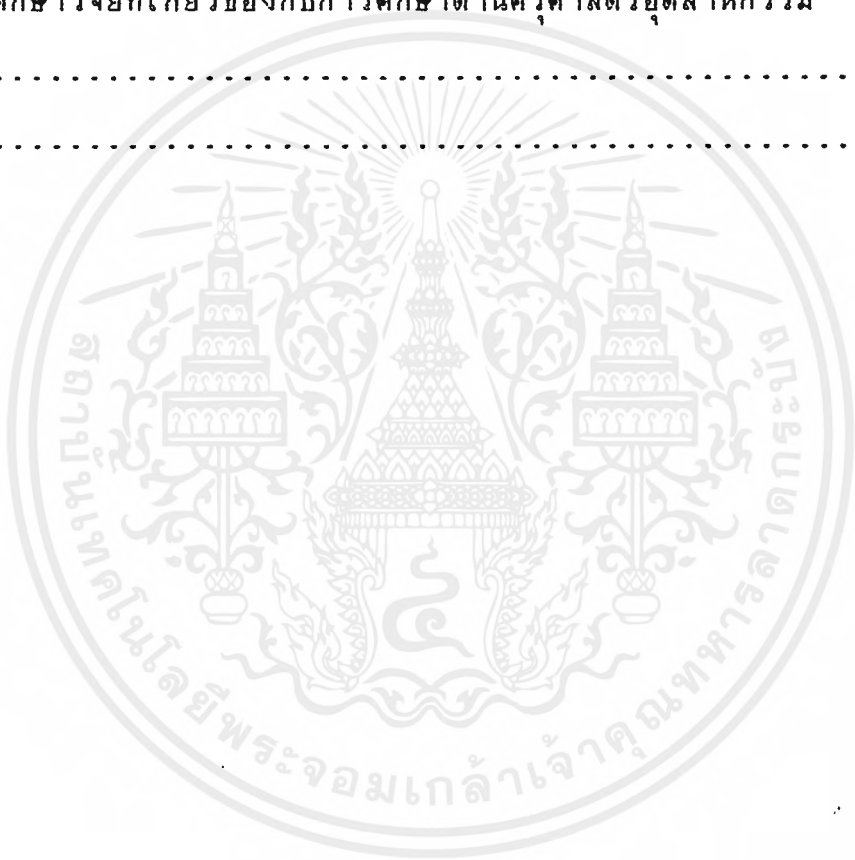
ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

ค. โครงการสนับสนุนและเปลี่ยนแปลง

3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม

.....
.....





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2537

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปี

ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม สาขาสถาปัตยกรรมภายในและสาขาศิลปอุตสาหกรรม กำหนดให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษาตามหลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์จำเป็นต้องมีอาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อให้คำแนะนำปรึกษาทางวิชาการแก่ทำวิทยานิพนธ์

ตามที่นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้เสนอชื่อท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์นั้น คณะฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง และใคร่ขอเชิญท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาดังกล่าว เมื่อท่านได้รับจดหมายนี้แล้ว กรุณาลงนามในใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งส่งคืน ให้คณะฯ ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

อนึ่ง คณะฯ ได้กำหนดปฏิทินในการทำวิทยานิพนธ์และกำหนดระยะเวลาในการประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์แล้ว ดังปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ที่ได้แนบมาพร้อมนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ประเมินผลความก้าวหน้าของการวิทยานิพนธ์เป็นระยะ ๆ ด้วย ทั้งนี้ คณะฯ จะส่งแบบประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์

มาให้ภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้า ยินดีเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้กับนักศึกษา

1. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง
2. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง
3. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง
4. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง
5. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง

สถานที่ทำงาน ภาควิชา คณะ
มหาวิทยาลัย/สถาบัน/วิทยาลัย

สถานที่ทำงานตั้งอยู่ ถนน
ตำบล เขต
จังหวัด โทร.

ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ ถนน
ตำบล เขต
จังหวัด โทร.

อาจารย์ผู้ควบคุมดูแลลงนาม

วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง

เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

วันที่ 10 เดือนธันวาคม 2537

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์

เรียน หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว อาทิตย์ สร้างแก้ว

นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงหน้ากากป้องกัน
ฝุ่นละอองและเศษวัสดุจากงานโลหะ

(เฉพาะปีที่ 1 ให้เขียนในช่องนี้) ได้นับอนุมัติให้ศึกษาโครงการเรื่อง

*** มีความประสงค์จะขอ (ให้ใส่เครื่องหมาย หน้าข้อความที่ต้องการ)

(....) ชื่อแผนที่ชุด

มาตราส่วน จำนวน ชุด

ระหว่าง หมายเลขระหว่าง

(....) ชื่อภาพถ่ายทางอากาศบริเวณ

(....) หนังสือติดต่อราชการ บริษัท, ห้างร้าน, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฯลฯ ดังนี้
(จะติดต่อจดหมายถึงใครให้เขียนให้ชัดเจน เช่น ชื่อ-นามสกุลผู้รับหรือ
ตำแหน่งหน้าที่ให้ชัดเจนและถูกต้องด้วย และจะขอข้อมูลอะไร? ให้ระบุลงมาด้วย)

(ถ้าเขียนมาไม่ถูกต้องชัดเจนเพราะจะไม่ทำ)

***จดหมายจะได้รับภายใน 5 วัน โดยไม่นับวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ หลังจากยื่น

เอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ยื่นคำร้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค.
ประกาศกระทรวงมหาดไทย
เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกระทรวงมหาดไทย
เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 2 (7) แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2516 กระทรวงมหาดไทยจึงกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยสำหรับลูกจ้างไว้ดังต่อไปนี้

ความทั่วไป

ข้อ 1 ในประกาศนี้

"สภาพความร้อน" หมายความว่า อุณหภูมิที่เป็นอยู่รอบตัวลูกจ้างในขณะทำงานปกติ

"นายจ้าง" หมายความว่า ผู้ซึ่งตกลงรับลูกจ้างเข้าทำงานโดยจ่ายค่าจ้างให้ และหมายความรวมถึงผู้ซึ่งได้รับมอบหมายให้ทำงานแทนนายจ้าง ในกรณีที่นายจ้างเป็นนิติบุคคล หมายความว่าผู้มีอำนาจกระทำการแทนนิติบุคคลนั้น และหมายความรวมถึงผู้ซึ่งได้รับมอบหมายให้ทำงานแทนผู้มีอำนาจกระทำการแทนนิติบุคคล

"ลูกจ้าง" หมายความว่า ผู้ซึ่งตกลงทำงานให้แก่นายจ้างเพื่อรับค่าจ้าง ไม่ว่าจะเป็นผู้รับค่าจ้างด้วยตนเองหรือไม่ก็ตาม และหมายความรวมถึงลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว แต่ไม่รวมถึงลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานบ้าน

"ลูกจ้างประจำ" หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งนายจ้างตกลงจ้างไว้เป็นการประจำ

"ลูกจ้างชั่วคราว" หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งนายจ้างตกลงจ้างไว้ไม่เป็นการประจำ เพื่อทำงานอันมีลักษณะเป็นครั้งคราว เป็นการจร หรือเป็นไปตามฤดูกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 1

ความร้อน

ข้อ 2 ภายใต้อาคารที่ประกอบการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่จะมีสภาพความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของร่างกายลูกจ้างสูงเกินกว่า 38 องศาเซลเซียสไม่ได้

ข้อ 3 ในกรณีที่ภายใต้อาคารที่ประกอบการมีสภาพความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของร่างกายของลูกจ้างสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส ให้นายจ้างดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อลดสภาพความร้อนนั้น หากแก้ไขหรือปรับปรุงไม่ได้ นายจ้างจะต้องจัดให้ลูกจ้างมีเครื่องป้องกันความร้อนให้อุณหภูมิของร่างกายสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส

ข้อ 4 ในกรณีที่อุณหภูมิของร่างกายลูกจ้างสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส นายจ้างจะให้ลูกจ้างหยุดพักชั่วคราวจนกว่าอุณหภูมิของร่างกายลูกจ้างจะอยู่ในสภาพปกติ

ข้อ 5 ในที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดของความร้อนที่มีสภาพความร้อนสูงถึงขนาดเป็นอันตรายแก่สุขภาพอนามัยของบุคคล ให้นายจ้างปิดประกาศเตือนให้ทราบ

ข้อ 6 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานใกล้แหล่งกำเนิดความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิในบริเวณนั้นสูงกว่า 48 องศาเซลเซียส สวมชุดแต่งการ รองเท้า และถุงมือสำหรับป้องกันความร้อนตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหมวด 4 ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

หมวด 2

แสงสว่าง

ข้อ 7 ภายใต้อาคารที่ประกอบการที่ให้ลูกจ้างทำงานดังต่อไปนี้

(1) งานที่ไม่ต้องการความละเอียด เช่น การขนย้าย การบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเผยแพร่ทางวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น ต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) งานที่ต้องการความละเอียดเล็กน้อย เช่น การผลิต หรือการประกอบชิ้นงานอย่างหยาบ ๆ การสีข้าว การสาบฝ้ายหรือการปฏิบัติงานขั้นแรก ในกระบวนการอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นต้น ต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์

ข้อ 8 ณ ที่ที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงาน ดังต่อไปนี้

(1) งานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง เช่น การเย็บผ้า การเย็บหนัง การประกอบภาชนะ เป็นต้น ต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์

(2) งานที่ต้องการความละเอียดสูงกว่าที่กล่าวใน (1) แต่ไม่ถึง (3) เช่น การกลึงหรือแต่งโลหะ การซ่อมแซมเครื่องจักร การตรวจตราและทดสอบผลิตภัณฑ์ การตกแต่งหนังสือและผ้าฝ้าย การทอผ้า เป็นต้น ต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์

(3) งานที่ต้องการความละเอียดมากเป็นพิเศษ และต้องใช้เวลาทำงานนาน เช่น งานประกอบเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก นาฬิกา การเจียรในเพชร พลอย การเย็บผ้าที่มีสีมืดทึบ เป็นต้น ต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 1000 ลักซ์

ข้อ 9 ในโกดังหรือเก็บวัสดุ ทางเดิน เฉลียง และบันไดในบริเวณสถานที่ประกอบการต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์

ข้อ 10 ในโกดังหรือห้องเก็บวัสดุ ทางเดิน เฉลียงและบันไดในบริเวณสถานที่ประกอบการต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์

ข้อ 11 ให้นายจ้างป้องกันมิให้แสงตรงหรือแสงสะท้อนของดวงอาทิตย์ หรือเครื่องกำเนิดแสงที่มีแสงจ้า ส่องเข้าตาลูกในขณะทำงาน ในกรณีที่ไม้อาจป้องกันได้ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานในลักษณะเช่นว่านั้น สวมใส่แว่นตาหรือกระบังหน้าลดแสงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหมวด 4 ตลอดเวลาที่ทำงาน

ข้อ 12 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานในถ้ำ อุโมงค์ หรือในที่ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ สวมหมวกแข็งที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่างตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน

หมวด 3

เสียง

ข้อ 13 ภายในสถานที่ประกอบการที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานดังต่อไปนี้

- (1) ไม่เกินวันละเจ็ดชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับการติดต่อกันไม่เกินเก้าสิบเอ็ดเดซิเบล (เอ)
- (2) เกินกว่าวันละเจ็ดชั่วโมง แต่ไม่เกินแปดชั่วโมง จะต้องมีความเสี่ยงที่ลูกจ้างได้รับการติดต่อกันไม่เกินเก้าสิบเดซิเบล (เอ)
- (3) เกินวันละแปดชั่วโมง จะต้องมีความเสี่ยงที่ลูกจ้างได้รับการติดต่อกันไม่เกินเก้าสิบเดซิเบล (เอ)

ข้อ 14 นายจ้างจะต้องให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีระดับเสียงเกินกว่าหนึ่งร้อยสี่สิบเดซิเบล (เอ) มิได้

ข้อ 15 ภายในสถานที่ประกอบการที่มีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับการติดต่อกันเกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 13 ให้ให้นายจ้างแก้ไขหรือปรับปรุงสิ่งที่เป็นต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียง มิให้มีความเสี่ยงดังเกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 13

ข้อ 16 ในกรณีที่ไม้อาจปรับปรุงหรือแก้ไขตามความในข้อ 15 ได้ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างสวมใส่ปลั๊กอุดเสียง หรือครอบหูลดเสียงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหมวด 4 ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด 4

มาตรฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ 17 หมวดนี้จะต้องมีน้ำหนักไม่เกินสี่ร้อยยี่สิบกรัม ทำด้วยวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ และมีความต้านทานสามารถทนแรงกระแทกได้ไม่น้อยกว่าสามร้อยแปดสิบห้าจูลกรัม ภายในหมวดจะต้องมีรองหมวกทำด้วยหนัง พลาสติก ผ้าหรือวัสดุอื่นที่คล้ายกัน อยู่ห่างผนังหมวกไม่น้อยกว่าหนึ่งเซนติเมตร ซึ่งสามารถปรับระยะได้ตามขนาดศีรษะของผู้ใช้ เพื่อป้องกันศีรษะกระทบกับผนังหมวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับหมวกแข็งที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่าง นอกจากจะต้องเป็นหมวกที่มีมาตรฐานตามวรรคแรกแล้ว จะต้องมียุอุปกรณ์ที่ทำให้มีแสงสว่างที่มีความเข้มไม่น้อยกว่า 20 ลักซ์ ส่องไปข้างหน้าติดอยู่ที่หมวกด้วย

ข้อ 18 ปลั๊กอุดเสียง (Ear Plugs) ต้องทำด้วยพลาสติกหรือยางหรือวัตถุอื่นที่ใช้ใส่ช่องหูทั้งสองข้าง ต้องสามารถลดระดับเสียงลงได้ไม่น้อยกว่า 15 เดซิเบล (เอ)

ข้อ 19 ครอปหูลดเสียง (Ear muffs) ต้องทำด้วยพลาสติกหรือยาง หรือวัตถุอื่นใช้ครอบหูทั้งสองข้าง ต้องสามารถลดระดับเสียงลงได้ไม่น้อยกว่า 25 เดซิเบล (เอ)

ข้อ 20 แว่นตาลดแสง ตัวแว่นต้องทำด้วยกระจกสีซึ่งสามารถลดความเข้มของแสงลงให้อยู่ระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสายตา กรอบของแว่นตาต้องมีน้ำหนักเบา และมีกระบังแสงซึ่งมีลักษณะอ่อน

ข้อ 21 กระบังหน้าลดแสง ตัวกระบังต้องทำด้วยกระจกสีซึ่งสามารถลดความจ้าของแสงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสายตา ตัวกรอบนี้มีน้ำหนักเบาและต้องไม่ติดไฟง่าย

ข้อ 22 ชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือ สำหรับป้องกันความร้อนตามข้อ 6 ต้องทำด้วยวัตถุที่มีน้ำหนักเบา สามารถกันความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนได้

หมวด 5

เบ็ดเตล็ด

ข้อ 23 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยที่กำหนดไว้ในประกาศนี้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่จะต้องปฏิบัติเท่านั้น

ข้อ 24 งานใดที่มีลักษณะไม่เหมาะสมแก่การที่จะให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังที่ระบุไว้ในประกาศนี้ นายจ้างอาจผ่อนผันให้ลูกจ้างระงับการใช้อุปกรณ์นั้น เฉพาะการปฏิบัติงานในลักษณะเช่นนั้นเป็นการชั่วคราวได้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 25 ในกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจพบว่า สภาพความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ในบริเวณสถานที่ประกอบการมิได้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำ ตักเตือนเป็นหนังสือให้นายจ้างปฏิบัติให้ถูกต้อง ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

ข้อ 26 ประกาศกระทรวงมหาดไทยฉบับนี้ให้ใช้บังคับหรือเมื่อพ้นกำหนด หนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 12 พฤศจิกายน 2519

ลงชื่อ คณิง ฤาไชย

(นายคณิง ฤาไชย)

รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ รักษาการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย



ภาคผนวก ง
ประกาศกระทรวงมหาดไทย
เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกระทรวงมหาดไทย
เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 2 (7) แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2516 กระทรวงมหาดไทย จึงกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยสำหรับลูกจ้างได้ดังต่อไปนี้

ความทั่วไป

ข้อ 1 ในประกาศนี้

"เครื่องจักร" หมายความว่า สิ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายชิ้นสำหรับให้ก่อกำเนิดพลังงานเปลี่ยนหรือแปลงสภาพพลังงาน หรือส่งพลังงาน ทั้งนี้ด้วยกำลังน้ำ ไอน้ำ เชื้อเพลิงลม แก๊ส ไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน และหมายความรวมถึง เครื่องอุปกรณ์ ไฟสวิตช์ ปุ่มกด สายพาน เพลา เกียร์ หรือสิ่งอื่นที่ทำงานสัมพันธ์กันและรวมถึงเครื่องมือกลด้วย

, "หม้อไอน้ำ" หมายความว่า ภาชนะ ปิดซึ่งสร้างขึ้นเพื่อผลิตไอน้ำ ซึ่งมีความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศปกติ

"นายจ้าง" หมายความว่า ผู้ซึ่งตกลงรับจ้างเข้าทำงานโดยจ่ายค่าจ้างให้ และหมายความรวมถึงผู้ซึ่งได้รับมอบหมายให้ทำงานแทนนายจ้าง ในกรณีที่นายจ้างเป็นนิติบุคคล หมายความว่า ผู้มีอำนาจกระทำการแทนนิติบุคคลนั้น และหมายความรวมถึงผู้ซึ่งได้รับมอบหมายให้ทำงานแทนผู้มีอำนาจกระทำการแทนนิติบุคคล

"ลูกจ้าง" หมายความว่า ผู้ซึ่งตกลงทำงานให้แก่นายจ้างเพื่อรับค่าจ้าง ไม่ว่าจะเป็นผู้รับค่าจ้างด้วยตนเองหรือไม่ก็ตาม และหมายความรวมถึงลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว แต่ไม่รวมถึงลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานบ้าน

"ลูกจ้างประจำ" หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งนายจ้างตกลงจ้างไว้เป็น

เอกการประจำการที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ลูกจ้างชั่วคราว" หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งนายจ้างตกลงไว้ไม่เป็นการประจำเพื่อทำงานอันมีลักษณะเป็นครั้งคราว เป็นการจร หรือเป็นไปตามฤดูกาล

หมวด 1

การใช้เครื่องจักรทั่วไป

ข้อ 2 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรสวมใส่ หมวก ถุงมือ แวนตา หน้ากาก เครื่องป้องกันเสียง รองเท้าพื้นยาง หุ้มส้น หรือ เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอื่น ๆ ตามสภาพลักษณะของแรงงาน และให้ถือเป็นระเบียบปฏิบัติงานของสถานประกอบการตลอดเวลาที่ลูกจ้างปฏิบัติงานนั้น

ข้อ 3 ให้นายจ้างดูแลลูกจ้างสวมใส่เครื่องนั่งห่มให้เรียบร้อยรัดกุมไม่ขาดรุ่งริ่ง ในกรณีที่ทำงานเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าจะต้องให้ลูกจ้างสวมเครื่องนั่งห่มที่ไม่เปียกน้ำ

ข้อ 4 ให้นายจ้างดูแลมิให้ลูกจ้างซึ่งมีผมยาวเกินควรและมีได้รวบหรือทำอย่างหนึ่งอย่างใดให้อยู่ในลักษณะที่ปลอดภัย หรือสวมใส่เครื่องประดับอื่นที่อาจเกี่ยวข้องกับสิ่งใดได้ เข้าทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร

ข้อ 5 ให้นายจ้างจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรดังต่อไปนี้

(1) เครื่องจักรที่ใช้พลังงานไฟฟ้าต้องมีสายดิน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า ของสำนักงานพลังงานแห่งชาติทุกเครื่อง

(2) เครื่องจักรที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ต้องมีสายไฟฟ้าเข้าเครื่องจักรโดยฝังดินหรือเดินลงมาจากที่สูง ทั้งนี้ให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้เรียบร้อย เว้นแต่ใช้สายไฟฟ้าชนิดที่มีฉนวนหุ้มเป็นพิเศษ

(3) เครื่องจักรสำหรับปั๊มวัตถุซึ่งให้น้ำหนักเหวี่ยงให้ติดตั้งตัวน้ำหนัก

เหวี่ยงไว้สูงกว่าศีรษะผู้ปฏิบัติงานพอสมควร เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือให้จัดทำเครื่องป้องกันอย่างหนึ่งอย่างใดให้มีความปลอดภัยต่อลูกจ้าง และจะต้องไม่มีสายไฟฟ้าอยู่ในรัศมีของน้ำหนักเหวี่ยง

(4) เครื่องจักรสำหรับปั๊มวัตถุโดยใช้เท้าเหยียบต้องมีที่פקเท้าและมีที่ครอบป้องกันมิให้เหยียบโดยไม่ได้ตั้งใจ

(5) เครื่องจักรสำหรับปั๊มวัตถุโดยใช้มือป้อน ต้องมีเครื่องป้องกันมิให้พ้นจากแม่ปั๊มหรือจัดหาเครื่องป้องกันวัตถุแทนมือ

(6) เครื่องจักรที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ปั๊ม หรือตัดวัตถุที่ใช้มือป้อนต้องมีสวิตช์สองแห่งห่างกันเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานต้องเปิดสวิตช์พร้อมกันทั้งสองมือ

(7) เครื่องจักรชนิดอัตโนมัติ ต้องมีสวิตช์เครื่องหมายปิดเปิด ที่สวิตช์อัตโนมัติตามหลักสากล และมีเครื่องป้องกันมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดกระทบสวิตช์ เป็นเหตุให้เครื่องจักรทำงานโดยมิได้ตั้งใจ

(8) เครื่องจักรที่มีการถ่ายทอดพลังงานโดยใช้เพลาสายพาน पुलเลไฟสวิล ต้องมีตะแกรงเหล็กเหนือครอบส่วนที่หมุนได้และส่วนส่งถ่ายกำลังให้มิดชิด ถ้าส่วนที่หมุนได้หรือส่วนส่งถ่ายกำลังสูงกว่าสองเมตรต้องมีตะแกรง หรือรั้วเหล็กเหนือสูงไม่ต่ำกว่าสองเมตรต้องมีตะแกรงหรือรั้วเหล็กเหนือสูงไม่ต่ำกว่าสองเมตรกันล้อมให้มิดชิด สำหรับสายพานแขวนลอยที่มีความเร็วไม่น้อยกว่าห้าร้อยสี่สิบเมตรต่อนาที หรือสายพานที่มีช่วงยาวเกินกว่าสามเมตร หรือสายพานที่กว้างกว่าสี่สิบเมตร หรือสายพานโซ่ ต้องมีที่ครอบรองรับซึ่งเปิดซ่อมแซมได้

(9) ใบเลื่อยวงเดือนที่ใช้กับเครื่องจักรซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ต้องมีที่ครอบใบเลื่อยส่วนที่สูงเกินกว่าพื้นโต๊ะหรือแท่น

(10) เครื่องจักรที่ใช้เป็นเครื่องลับ ฝน หรือแต่งผิวโลหะ ต้องมีเครื่องปิดบังประกายไฟหรือเศษวัสดุในขณะที่ใช้งาน

ข้อ 6 ก่อนการติดตั้งหรือซ่อมเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักรให้นายจ้างทำป้ายปิดประกาศไว้ ณ บริเวณติดตั้งหรือซ่อมแซม และให้แขวนป้ายห้ามเปิดสวิตช์ไว้ที่สวิตช์ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 7 ให้นายจ้างดูแลให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับเครื่องมือกล (Mechanical Equipment) ดังต่อไปนี้

(1) ทุกวันก่อนนำเครื่องมือกลออกใช้ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องมือกลนั้นอยู่ในสภาพใช้การได้ดีและปลอดภัย

(2) เครื่องมือกลที่ใช้ขับเคลื่อนได้ จะต้องมีความปลอดภัยที่ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นข้างหลังได้ เว้นแต่จะมีสัญญาณเสียงเตือนหรือมีผู้บอกสัญญาณเมื่อถอยหลัง

(3) ไม่นำรถยก รถปั้นจั่น หรือเครื่องมือสำหรับยกอื่นๆ ไปใช้ปฏิบัติงานใกล้สายหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้า ใกล้กว่าระยะห่างที่ปลอดภัย ตามที่กำหนดไว้ในหมวดไฟฟ้า เว้นแต่

ก. จะมีแผนงานกันระหว่างส่วนที่มีกระแสไฟฟ้ากับเครื่องมือกลนั้น

ข. เครื่องมือกลนั้นได้ต่อสายดินไว้เรียบร้อยแล้ว

ค. มีฉนวนหุ้มอย่างดี หรือ

ง. ใช้มาตรการความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือกลนั้นเช่นเดียวกับว่ามีกระแสไฟฟ้าอยู่

ข้อ 8 ห้ามมิให้นายจ้างใช้หรือยอมให้ลูกจ้างใช้เครื่องมือกลทำงานเกินกว่าพิกัดที่ผู้ผลิตกำหนดไว้สำหรับเครื่องมือกลนั้น

ข้อ 9 ให้นายจ้างจัดให้มีทางเดินเข้า ออก จากที่สำหรับปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรมีความกว้างไม่น้อยกว่าแปดสิบเซนติเมตร

ข้อ 10 ให้นายจ้างจัดทำรั้ว คอกกั้น หรือเส้นแสดงเขตอันตราย ณ ที่ตั้งของเครื่องจักร หรือเขตที่เครื่องจักรทำงานที่อาจเป็นอันตราย ให้ชัดเจนทุกแห่ง

หมวด 3

การคุ้มครองปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ 19 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส และงานเชื่อมไฟฟ้าสวมแว่นตาดมแสง หรือกระบังหน้าลดแสง ถุงมือหนัง รองเท้าพื้นยางหุ้มสัน และแผ่นปิดหน้าอกกันประกายไฟ ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ข้อ 20 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานสับกรอฝนโลหะด้วยหินเจียรใน สวมแว่นตา หรือหน้ากากชนิดใส ถุงมือผ้า และรองเท้า พื้นยางหุ้มสัน ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ข้อ 21 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานกลึงโลหะ กลึงไม้ งานไสโลหะ งานไสไม้ งานตัดโลหะ สวมแว่นตาหรือหน้ากากชนิดใส ถุงมือผ้า รองเท้าพื้นยางหุ้มสัน ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ข้อ 22 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานโลหะ สวมแว่นตาชนิดใส ถุงมือผ้าและรองเท้าพื้นยางหุ้มสัน ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ข้อ 23 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานพ่นสี สวมถุงมือผ้า และรองเท้าพื้นยางหุ้มสัน ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ข้อ 25 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานควบคุมเครื่องยนต์ เครื่องจักร หรือเครื่องมือกล สวมหมวกแข็ง รองเท้าพื้นยางหุ้มสัน ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ข้อ 27 งานใดที่มีลักษณะไม่เหมาะสมแก่การที่จะให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย ส่วนบุคคลในการทำงาน ตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นายจ้างอาจผ่อนผันให้ลูกจ้างระงับการใช้อุปกรณ์นั้น เฉพาะการปฏิบัติงานในลักษณะเช่นว่านั้น เป็นการชั่วคราวได้

หมวด 4

กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ 28 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ตามที่กล่าวในหมวด 4 จะต้องมีความสัมพันธ์ได้มาตรฐานขั้นต่ำดังต่อไปนี้

(1) หมวกกันกระแทกจะต้องมีน้ำหนักไม่เกินสี่ร้อยยี่สิบสี่กรัมต้องทำด้วยวัตถุที่ไม่ใช่โลหะ และต้องมีความต้านทานสามารถทนแรงกระแทกได้ไม่น้อยกว่าสามร้อยแปดสิบห้ากิโลกรัมภายในหมวกจะต้องมีรองหมวกทำด้วยหนัง พลาสติก ฝ้าย หรือวัตถุอื่นที่คล้ายกัน และอยู่ห่างผนังหมวกไม่น้อยกว่าหนึ่งเซนติเมตร ซึ่งสามารถปรับระยะได้ตามขนาดศีรษะของผู้ใช้ เพื่อป้องกันศีรษะกระทบกับผนังหมวก

(2) ที่สวมรัดผมหรือตาข่ายคลุมผม ต้องทำด้วยพลาสติก ฝ้าย หรือวัตถุอื่นที่คล้ายกัน เมื่อใช้สวมหรือคลุมผมแล้วสิ้นเสมคอก

(3) แว่นตาหรือหน้ากากชนิดใส ต้องมีตัวแว่น หรือหน้ากากทำด้วยพลาสติกใสมองเห็นได้ชัด สามารถป้องกันแรงกระแทกได้ กรอบของแว่นตาต้องมีน้ำหนักเบา

(4) แว่นตาลดแสง ตัวแว่นต้องทำด้วยกระจกสีซึ่งสามารถลดความจ้าของแสงลงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสายตา กรอบของแว่นตาต้องมีน้ำหนักเบา และมีกระบังแสงซึ่งมีลักษณะอ่อน

(5) กระบังหน้า ตัวกระบังต้องทำด้วยกระจกซึ่งสามารถลดความจ้าของแสงลงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสายตาตัวกรอบต้องมีน้ำหนักเบา และต้องไม่ติดไฟง่าย

(6) ปลั๊กอุดเสียง (Ear plugs) ต้องทำด้วยพลาสติกหรือยาง หรือวัตถุอื่นใช้ใส่ช่องหูทั้งสองข้าง ต้องสามารถลดระดับเสียงลงได้ไม่น้อยกว่า 15 เดซิเบล

(7) ครอปกุดเสียง (Ear muffs) ต้องทำด้วยพลาสติกหรือยาง หรือวัตถุอื่นใช้ครอบหูทั้งสองข้าง ต้องสามารถลดระดับเสียงลงได้ไม่น้อยกว่า 25

เดซิเบล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) ถู่มือหนึ่ง ต้องมีความยาวหุ้มถึงข้อมือ มีลักษณะใช้สวมนิ้วมือได้ทุกนิ้ว

(9) ถู่มือผ้าหรือวัตถุอื่นที่มีใยโลหะปน ต้องมีความยาวหุ้มถึงข้อมือ มีลักษณะใช้สวมนิ้วมือได้ทุกนิ้ว

(10) รองเท้าหนังทั่วโลหะ ปลายรองเท้าจะต้องมีโลหะแข็งหุ้ม สามารถทนแรงกดได้ไม่น้อยกว่าสี่ร้อยสี่สิบหกกิโลกรัม

ข้อ 29 ประกาศกระทรวงมหาดไทยฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 23 กรกฎาคม 2519

(ลงชื่อ) ชูสง่า ฤทธิประศาสน์

(นายชูสง่า ฤทธิประศาสน์)

รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ รักษาการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2512)

ออกตามความพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512

เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 39 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานทุกประเภท หรือชนิดมีหน้าที่กระทำการไว้ดังต่อไปนี้

หลักเกณฑ์และวิธีการทั่วไป

หมวดที่ 1

การรักษาโรงงานและเครื่องจักร

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (1) แห่งมาตรา 39

ข้อ 1 ต้องจัดให้มีการตรวจสอบสภาพอาคารโรงงานและเครื่องจักรเป็นประจำ และต้องบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยเหมาะสมแก่การใช้เช่นเดียวกับสภาพที่ได้รับอนุญาตไว้

ข้อ 2 ต้องรักษาทางเดินและพื้นที่ปฏิบัติงานให้สะอาด เรียบสม่ำเสมอไม่ลื่นและแห้ง เว้นแต่บริเวณที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ข้อ 3 ต้องรักษาราวกัน บันได และพื้นหรือทางเดินที่อยู่สูงจากระดับพื้นโรงงาน ตั้งแต่ 2.50 เมตร ขึ้นไปให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงอยู่เสมอ

ข้อ 4 ต้องเก็บรักษาและจัดวางวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่เกะกะกีดขวางทางเดิน หรือการปฏิบัติงาน อันอาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

ข้อ 5 ต้องดูแลและรักษาทางออกและบันไดฉุกเฉินให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะหลบภัยออกไปได้ทันทั่วทั้งที่ เมื่อมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 2

ทางออกฉุกเฉินในโรงงาน

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (2) แห่งมาตรา 39

ข้อ 6 ทางออกฉุกเฉินต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร แต่ถ้าที่ผู้ที่จะต้องออกตามทางนี้มากกว่า 50 คน ก็ให้ดูแลให้กว้างเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตรต่อ 1 คน

ข้อ 7 ต้องดูแลรักษาให้ประตูทางออกฉุกเฉินอยู่ในสภาพที่คนงานจะเปิดผลักออกได้โดยง่ายตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงาน

ข้อ 8 ต้องดูแลรักษาให้มีแสงสว่างให้เพียงพอและไม่ให้มีสิ่งกีดขวางที่ทางออกหรือบันไดฉุกเฉินหรือทางซึ่งจะมีผู้ใช้ในการออกฉุกเฉิน

ข้อ 9 ทางออกฉุกเฉินของโรงงานที่มีคนปฏิบัติงานตั้งแต่ 50 คน ขึ้นไปต้องจัดให้มีระบบแสงสว่างทดแทนในกรณีระบบไฟฟ้าประจำซึ่งให้แสงสว่างอยู่เสียทั้งนี้ในขนาดและจำนวนที่เพียงพอแก่การออกฉุกเฉิน

ข้อ 10 ทางออกหรือบันไดฉุกเฉินที่มีได้ใช้เป็นทางเดินประจำ ต้องจัดและดูแลรักษาให้มีป้ายหรือเครื่องหมายที่เห็นชัดเจนให้คนงานทราบว่า เป็นทางออกหรือบันไดฉุกเฉินอยู่ตลอดเวลา

หมวดที่ 3

สัญญาณแจ้งเหตุอันตราย

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (3) แห่งมาตรา 39

ข้อ 11 โรงงานที่มีก๊าซอันอาจเป็นอันตรายต่อบุคคล หรือโรงงานที่มีวัสดุไวไฟที่มีคนปฏิบัติงานตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป หรือโรงงานที่มีวัสดุอันอาจติดไฟได้ง่ายที่มีคนปฏิบัติงานตั้งแต่ 100 คนขึ้นไป ต้องจัดให้มีเครื่องให้สัญญาณแจ้งเหตุอันตราย ซึ่งให้สัญญาณได้ชัดเจนและพอเพียงที่จะให้คนที่อยู่ในเขตอันตรายออกพ้นเขตอันตรายได้ทันทั่วทั้งที่ และแจ้งให้ผู้มีหน้าที่รับเข้าระงับเหตุอันตรายได้โดยเร็ว

ข้อ 12 ต้องจัดให้มีสัญญาณแจ้งเหตุอันตราย ณ ที่ต่างกันอย่างน้อย 2 แห่ง ที่ให้สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายต้องอยู่ในที่ปลอดภัยจากอันตราย อันอาจเกิดขึ้นได้ตามข้อข้างต้น และอยู่ในตำแหน่งที่คนจะเข้าไปใช้เครื่องให้สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

ข้อ 13 เครื่องให้สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายตามข้อข้างต้น ต้องเป็นชนิดที่ให้สัญญาณโดยไม่ต้องอาศัยพลังงานจากระบบส่องสว่าง และที่ใช้กับเครื่องจักร

หมวดที่ 4

เครื่องดับเพลิงหรือสิ่งอื่นที่ใช้ในการดับเพลิงและการป้องกันอัคคีภัย

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (4) แห่งมาตรา 39

ข้อ 14 การประกอบกิจการโรงงานอันอาจก่อให้เกิดอัคคีภัยได้ อาคารโรงงานหรือโรงเก็บที่สร้างด้วยวัสดุที่อาจติดไฟได้ การเก็บวัสดุที่อาจติดไฟได้ต้องมีเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมตามสภาพขนาดและลักษณะของโรงงานนั้น ๆ ประจำไว้ในที่ต่าง ๆ กันในบริเวณโรงงานให้หยิบใช้ได้โดยสะดวก ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง ต่อพื้นที่ 100 ตารางเมตร เศษของ 100 ตารางเมตร ให้นับเป็น 100 ตารางเมตร

ข้อ 15 เครื่องดับเพลิง 1 เครื่อง หมายความว่า เครื่องดับเพลิงหรือสิ่งอื่นที่ใช้ในการดับเพลิงดังต่อไปนี้

(1) เครื่องดับเพลิงชนิด กรด-โซดา หรือชนิดฉีดน้ำด้วยก๊าซ ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

(2) เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซ ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

(3) เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม

(4) เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม

ข้อ 16 เครื่องดับเพลิงเคมีต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับชนิดของไฟที่อาจเกิดขึ้น ดังนี้

(1) ชนิดกรด-โซดา หรือชนิดฉีดน้ำด้วยก๊าซ ใช้ดับไฟธรรมดา เช่น ไฟที่เกิดจากไม้ กระดาษ ผ้า ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า น้ำมันต่าง ๆ ออลกอฮอล์ อะซิโตน หรือ คัลเซียมคาร์ไบด์

(2) ชนิดฟองก๊าซ ใช้ดับไฟธรรมดาและไฟที่เกิดจากน้ำมันต่าง ๆ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ออลกอฮอล์หรืออะซิโตน ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือคัลเซียมคาร์ไบด์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ใช้กับไฟทุกชนิด ซึ่งไม่ได้เกิดในที่ที่มีลมแรงหรือที่โล่ง

(4) ชนิดผงเคมีแห้งใช้ดับไฟได้ทุกชนิด

ข้อ 17 เครื่องดับเพลิงต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และต้องจัดให้มีการบันทึกการเติมหรือการเปลี่ยนแปลงเคมีภัณฑ์ กับการตรวจสอบความจำเป็นและตามข้อแนะนำของผู้ผลิต แต่การตรวจสอบนั้นต้องกระทำไม่น้อยกว่า 6 เดือนต่อหนึ่งครั้ง

ข้อ 18 ต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมคนงานให้รู้จักวิธีใช้เครื่องดับเพลิง และทราบวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอัคคีภัย

หมวดที่ 5

การกำจัดสิ่งปฏิกูล การระบายน้ำทิ้งและการระบายอากาศ

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (6) แห่งมาตรา 39

ข้อ 19 ต้องรักษาโรงงานให้สะอาดปราศจากสิ่งปฏิกูลอยู่เสมอ และจัดให้มีที่รองรับหรือที่กำจัดสิ่งปฏิกูล ตามความจำเป็นและเหมาะสม

ข้อ 20 ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีวัตถุมีพิษปนอยู่ด้วยหรือสาลีผ้า หรือเศษด้ายที่เปื้อนวัตถุไวไฟ ไว้ในที่รองรับต่างหากที่เหมาะสมและมีฝาปิดมิดชิดและต้องจัดให้มีการกำจัดสิ่งดังกล่าวโดยเฉพาะด้วยวิธีการที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ

ข้อ 21 ต้องดูแลรักษาระบบระบายน้ำทิ้ง ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ

ข้อ 22 ห้ามมิให้ระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างให้มีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ค่าของความเป็นกรด ค่า (ph value) ระหว่าง 5 ถึง 9

(2) ค่าของเปอร์มันกานेट (Permanganate value) ไม่มากกว่า

60 มิลลิกรัม ต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(14) ค่าของ บี.โอบี (5 วันที่ย่อยหมูมิ 20 องศาเซลเซียส) ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ได้แล้วแต่ภูมิประเทศ หรือลักษณะการระบายตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่เห็นสมควร แต่ต้องไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลิตร

(บี.โอบี. หรือ B.O.D. ย่อมาจาก Biochemical oxygen Demand)

(15) อุณหภูมิของน้ำทิ้งที่จะระบายลงสู่ลำน้ำสาธารณะไม่มากกว่า 40 องศาเซนติเกรด

(16) สีหรือกลิ่นของน้ำทิ้งเมื่อระบายน้ำลงสู่ลำน้ำสาธารณะแล้ว ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ

ข้อ 23 ในกรณีที่ระบายน้ำทิ้งจากโรงงานลงสู่ ทะเลหรือสู่ท่อสาธารณะโดยตรง ให้เป็นไปตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่จะเห็นสมควร

ข้อ 24 ต้องจัดให้มีการระบายอากาศที่เหมาะสม โดยให้มีพื้นที่ประตู หน้าต่าง และช่องลมรวมกัน โดยไม่นับที่ติดต่อกันระหว่างห้องไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ส่วน ของพื้นที่ของห้องในเวลาปฏิบัติงาน หรือมีการระบายอากาศไม่น้อยกว่า 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีต่อคนงาน 1 คน ทั้งนี้สำหรับโรงงานโดยทั่วไปที่ไม่มีการ เก็บหรือการใช้วัตถุพิษ วัตถุเคมี วัตถุไวไฟ วัตถุระเบิด หรือวัตถุอื่นที่อาจเป็นอันตรายหรือที่อาจเป็นฝุ่นละออง

ข้อ 25 ในการปฏิบัติงาน เป็นครั้งคราวในที่อับซึ่งอากาศไม่ถ่ายเท ต้องใช้ เครื่องช่วยในการหายใจหรือเครื่องระบายอากาศที่ช่วยในการปฏิบัติงานของคนงานและอย่างน้อยต้องมีคนหนึ่งประจำอยู่ปากทางเข้าออกที่อับ สำหรับคอยให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา

หมวดที่ 6

แสงสว่างในการทำงาน

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (7) แห่งมาตรา 39

ข้อ 26 ต้องจัดให้มีแสงสว่างให้เพียงพอแก่การทำงานให้ทั่วถึง สามารถมองเห็นสิ่งกีดขวาง และส่วนที่อาจเกิดอันตรายจากการเคลื่อนไหวของเครื่องจักร หรืออันตรายจากไฟฟ้า ตลอดจนบันไดขึ้นลงและทางออกในเวลามีเหตุฉุกเฉินโดยชัดเจน

ข้อ 27 ต้องป้องกันมิให้มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนส่องเข้าตาในการปฏิบัติงาน

ข้อ 28 ต้องจัดให้มีแสงสว่างในการทำงาน ณ ที่ปฏิบัติงานหรือจุดปฏิบัติงานตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ลาน ถนน และทางเดินนอกอาคารโรงงาน ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 20 ลักซ์ (Lux) หรือ ฟุต-แคนเดิล (Foot Candle)

(2) บริเวณที่มีการปฏิบัติงานไม่ต้องการความละเอียด เช่น การขนย้ายวัสดุ การคัดเลือกวัสดุอย่างหยาบๆ การบัดดิน หิน หรือวัสดุที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันและบริเวณทางเดินในอาคารโรงงาน ระเบียง บันได ห้องเก็บของโดยทั่วไป ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์

(3) บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดเล็กน้อย เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กหรือเหล็กกล้ากึ่งสำเร็จ การประกอบชิ้นงานอย่างหยาบๆ การสีข้าว การล้างผ้า หรือการปฏิบัติงานขั้นแรกในกระบวนการอุตสาหกรรมต่าง ๆ และบริเวณห้องเครื่อง ห้องหม้อน้ำ ลิฟท์ ห้องบรรจุหีบห่อ ห้องเก็บวัสดุหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเล็ก ๆ ห้องผลิตเครื่องแต่งกาย ห้องน้ำและห้องส้วม ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์

(4) บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดปานกลาง เช่น การประกอบชิ้นงานที่มีความละเอียดปานกลาง การกลึงหรือแต่งโลหะอย่างหยาบๆ

การตรวจวินิจฉัยอย่างหยาบๆ การเย็บผ้าหรือหนังที่มีสีอ่อน การบรรจุอาหารกระป๋องไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การไสไม้ การทำไม้แผ่นบาง (Veneering) ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์

(5) บริเวณที่มีการปฏิบัติงานต้องการความละเอียดมาก เช่น การกลึง หรือแต่งโลหะที่ต้องการความละเอียดปานกลาง การแต่งผิวหนังสัตว์ การทอผ้าฝ้าย หรือผ้าขนสัตว์ที่มีสีอ่อน งานหนังสือ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์

(6) บริเวณที่มีการปฏิบัติงานต้องการความละเอียดมาก และชิ้นงานมีขนาดเล็กและละเอียด เช่น การเจาะ กลึง เจียรระไน หรือแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากการประกอบชิ้นส่วนที่มีความละเอียดมากแต่มีลักษณะสีสรรต่างกัน พอสังเกตได้ชัด การตรวจสอบอย่างละเอียด การทอผ้าที่มีสีคล้ำความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 500 ลักซ์

(7) บริเวณที่มีการปฏิบัติงานต้องการความละเอียดเป็นพิเศษ หรือเมื่อมีการปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กและละเอียด และลักษณะสีสรรไม่แตกต่างกันนัก เช่น การประกอบเครื่องจักรที่มีความละเอียดสูง การประกอบนาฬิกา การทดสอบเครื่องที่มีความละเอียดสูง การเจียรระไนเพชรพลอย การเรียงพิมพ์ การเย็บผ้าที่มีสีคล้ำ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1,000 ลักซ์

หมวดที่ 7
การจัดสถานที่ทำงาน

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (8) แห่งมาตรา 39

ข้อ 29 ต้องจัดให้พื้นที่ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 3 ตารางเมตร ต่อคนงานหนึ่งคน การคำนวณพื้นที่ที่ใช้วางโต๊ะปฏิบัติงาน เครื่องจักร และผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่เคลื่อนไปตามกระบวนการผลิตด้วย

หมวดที่ 8
เครื่องมือในการปฐมพยาบาล

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน (9) แห่งมาตรา 39

ข้อ 30 เครื่องมือในการปฐมพยาบาลตลอดจนอุปกรณ์ ต้องอยู่ในสภาพที่สะอาด ถูกสุขลักษณะ พร้อมทั้งจะใช้งานได้ทันที อย่างน้อยตามรายการดังต่อไปนี้

- (1) กรรไกร
- (2) ปากคีบปลายท่อ
- (3) สายยางรัดห้ามเลือด
- (4) พรอทวัดไข้
- (5) ถ้วยตวงยา
- (6) ถ้วยน้ำ
- (7) ถ้วยล้างตา
- (8) ผ้าขางปาสเตอร์
- (9) ผ้าพันแผล
- (10) สำลีที่ฆ่าเชื้อโรคแล้ว
- (11) ยานวด
- (12) ยาเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

(13) **กึ่งเจอร์ไอโอคีน**

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (14) ไอโดรเจนเปอร์ออกไซด์
- (15) อัลกอฮอล์เอซิล
- (16) แอมโมเนียหอม
- (17) ทิงเจอร์ผื่นการบูร
- (18) ยาแก้ปวดหัวตัวร้อน
- (19) ยาแก้ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก
- (20) น้ำโบรคสำหรับล้างตา

หมวดที่ 9

ส้วม ที่ปัสสาวะ และสถานที่ทำความสะอาดร่างกาย

ออกโดยอาศัยอำนาจตามความเป็น (10) แห่งมาตรา 39

ข้อ 31 ต้องจัดให้มีห้องส้วม และที่ปัสสาวะ ที่มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายเรียบร้อย

ข้อ 32 ต้องจัดให้มีห้องส้วมอย่างน้อยในอัตรา คนงานไม่เกิน 40 คน 2 ที่นั่ง คนงานไม่เกิน 80 คน 3 ที่นั่ง และเพิ่มขึ้นต่อจากนี้ในอัตราส่วน 1 ที่นั่งต่อจำนวน คนงานไม่เกิน 50 คน สำหรับโรงงานที่มีคนงานชายและคนงานหญิงรวมกันมากกว่า 15 คน ให้จัดส้วมเป็นสัดส่วนไว้สำหรับคนงานหญิงโดยเฉพาะตามสมควร

ข้อ 33 อาคารโรงงานที่มีคนงานอยู่หลายชั้น ต้องจัดให้มีห้องส้วมและที่ปัสสาวะ ในชั้นต่าง ๆ ตามความจำเป็นและเหมาะสม

ข้อ 34 ห้องส้วมที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 ที่นั่ง

ข้อ 35 ห้องส้วมที่มีที่ปัสสาวะต้องเป็นแบบใช้น้ำชำระลงบ่อซึม พื้นห้องต้องเป็นแบบไม่ดูดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 36 ต้องจัดให้มีกระดาดชำระหรือน้ำสำหรับชำระให้พอเพียงสำหรับ
ห้องส้วมทุกห้อง

ข้อ 37 ต้องจัดให้มีสถานที่ทำความสะอาดร่างกาย พร้อมทั้งวัสดุและอุปกรณ์
สำหรับคนงาน ตามความจำเป็นและเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

แบบตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน

โรงฝึกงาน หรือแผนกวิชา.....วันที่.....

แบบตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานชุดนี้ เป็นการช่วยเตือนความจำให้ผู้ที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงานได้ตรวจสอบข้อบกพร่องที่เป็นสาเหตุหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน โดยใส่เครื่องหมาย ถ้ายังต้องปรับปรุงแก้ไขและใส่เครื่องหมาย ถ้าเป็นที่พอใจหรือได้ตรวจแก้ไขแล้ว

ลงในช่อง หน้าข้อความ

1. การป้องกันอัคคีภัย

อุปกรณ์ดับเพลิง

ท่อน้ำ สายดับเพลิง หัวฉีด

ทางหนีไฟ บันได สัญลักษณ์

การจัดเก็บวัตถุไวไฟ

2. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย

ทางเดิน บันได พื้น

การจัดเก็บและกองวัสดุ

ห้องชำระล้างและตู้เก็บของ

แสงสว่างและการระบายอากาศ

การกำจัดขยะ

สนามหญ้าและลานจอดรถ

3. เครื่องมือ

เครื่องมือไฟฟ้าและสายไฟ

เครื่องมือกลต่าง ๆ

การใช้และการเก็บเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

แว่นตา หรือกระบังหน้า

รองเท้านิรภัย

ถุงมือ

หน้ากากกรองอากาศ

ชุดป้องกัน

5. อุปกรณ์ขนย้ายวัสดุ

รถเข็นไฟฟ้า รถเข็น ลิฟท์

เครน และเครื่องยก

สายพานเลื่อน

สายเชือก โซ่ สลิง

6. ป้ายประกาศ

เรือบร้อยและสะดุดตา

เปลี่ยนสิ่งที่ประกาศเป็นประจำ

แสงสว่างที่เพียงพอ

7. เครื่องจักร

ติดการ์ดที่จุดปฏิบัติงาน

สายพาน รอก เกียร์

หยอดน้ำมันทำความสะอาดและปรับเครื่อง

8. อุปกรณ์ความดัน

อุปกรณ์ไอน้ำ

เครื่องเติมลม

ถังก๊าซและสาย

9. การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย

ขับรถเร็วเกินสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หากพบการละเมิดลิขสิทธิ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูบบุหรี่ในเขตอันตราย
วิ่งเล่นกันในโรงฝึกงาน
วิ่งในห้องแคบและบันได
ใช้ท่อลมไม่ถูกต้อง
ถอดการ์ดออก
ทำงานที่เครื่องจักรไม่มีการ์ด

10. การปฐมพยาบาล

พยาบาลประจำห้อง
อุปกรณ์ปฐมพยาบาลและห้องพยาบาล
เตียง และผ้าห่มดังเพลิง
มีรายงานการบาดเจ็บทั้งหมด

11. อื่น ๆ

กรด และด่าง
กระบวนการผลิตใหม่และสารตัวทำลาย
ฝุ่นและไอระเหยของสารพิษ
บันได และนั่งร้าน

12. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....
.....
.....
.....

ลงนาม.....

(ผู้ตรวจสอบ)

วันที่.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติการจัดอาชีวศึกษา 2536

1. หลักสูตร

1.1 ประเภทวิชาที่เปิดสอนมี 5 ประเภทวิชา คือ

1.1.1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

1.1.2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม

1.1.3 ประเภทวิชาคหกรรม

1.1.4 ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม

1.1.5 ประเภทวิชาเกษตรกรรม

1.2 หลักสูตรที่เปิดสอน มีดังต่อไปนี้

1.2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตร 3 ปี

รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 4,080 บาท

1.2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตร

2 ปี รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักศึกษาที่จบจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(ปวช.) เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 5,10 บาท

1.2.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) หลักสูตร

2 ปี รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักศึกษาที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ

เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 4,510 บาท

1.2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) หลักสูตร

2 ปี รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักศึกษาที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ

เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 5,560 บาท

1.2.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างฝีมือ (ปชม.) หลักสูตร

1 ปี เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองศึกษาอาชีพ รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักเรียน

ที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น อัตราเงินเดือนของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้ขึ้นอยู่กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ความสามารถ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.6 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพระยะสั้น 225 ชั่วโมง
เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองการศึกษาอาชีวศึกษาสำหรับผู้จบการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษา
ศึกษาขึ้นไป ไม่มีการสอบคัดเลือก นักเรียนที่เรียนครบ 225 ชั่วโมง และสำเร็จ
จะได้รับประกาศนียบัตร อัตราเงินเดือนของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้ขึ้นอยู่กับ
ความสามารถ

1.2.7 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพระยะสั้น (หลักสูตรหลากหลาย)
เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัด กองการศึกษาอาชีวศึกษา กองวิทยาลัยเทคนิค และ
กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา โดยมีระยะเวลาของหลักสูตรตั้งแต่ 6-225 ชั่วโมง
สำหรับสาขาวิชาและระยะเวลาที่เปิดสอนแตกต่างกันไปตามความสนใจและความ
ต้องการของท้องถิ่น

1.2.8 หลักสูตรเสริมวิชาชีพมัธยม เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองการ
ศึกษาอาชีวศึกษา สำหรับนักเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญ ซึ่งเลือกเรียน
วิชาชีพตามหลักสูตรมัธยมศึกษา

1.2.9 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (พิเศษ) ตามโครงการอาชีว
ศึกษา เพื่อแก้ปัญหาความยากจนในชนบท เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองวิทยาลัย
เกษตรกรรมโดยรับผู้สำเร็จระดับประถมศึกษาขึ้นไป นักศึกษาที่จบหลักสูตรนี้จะได้
รับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (พิเศษ)

1.2.10 หลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมระยะสั้น วิทยาลัย
เกษตรกรรมเป็นผู้ดำเนินการโดยรับเกษตรกรในท้องถิ่นเข้าฝึกอบรมอาชีวด้าน
เกษตรกรรมระยะสั้น (7-8 วัน) เนื้อหาในหลักสูตรจะขึ้นอยู่กับความต้องการ
ของผู้เข้ารับการอบรม

1.2.11 หลักสูตรอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมเคลื่อนที่ ดำเนินการโดย
วิทยาลัยเกษตรกรรม ฝึกอบรมอาชีพให้แก่เกษตรกรในหมู่บ้านต่าง ๆ วิชาที่
ฝึกอบรมขึ้นอยู่กับสภาพของท้องถิ่น และความสนใจของผู้เข้ารับการอบรม ระยะ
เวลาอบรมประมาณ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จำนวนสถานศึกษาในสังกัดกรมอาชีวศึกษา

ขอรวมสถานศึกษาทั้งสิ้น

2.1 สถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค

2.1.1 วิทยาลัยเทคนิค

(วิทยาลัยเทคนิคสิชล ยังไม่เปิดสอน)

2.1.2 วิทยาลัยช่างกล

2.1.3 วิทยาลัยการต่อเรือ

2.1.4 ศูนย์ฝึกวิชาชีพอุตสาหกรรมและการต่อเรือ

(ศูนย์ฝึกวิชาชีพอุตสาหกรรมและการต่อเรือนครศรีธรรมราช

ยัง ไม่เปิดสอน)

2.2 สถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา

2.2.1 วิทยาลัยอาชีวศึกษา

(วิทยาลัยอาชีวศึกษาลพบุรี ยังไม่เปิดสอน)

2.2.2 วิทยาลัยพณิชยการ

2.2.3 วิทยาลัยศิลปหัตถกรรม

2.2.4 วิทยาลัยศิลปหัตถกรรม

2.2.5 วิทยาลัย (วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว ยังไม่เปิด

สอน)

2.3 สถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเกษตรกรรม

2.3.1 วิทยาลัยเกษตรกรรม

2.3.2 ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร

2.3.3 ศูนย์ปฏิบัติการวิชาชีพเกษตรกรรม

2.3.4 วิทยาลัยประมง

2.4 สถานศึกษาที่สังกัดกองการศึกษาอาชีพ

2.4.1 วิทยาลัยสารพัดช่าง

(ยังไม่เปิดสอน 10 แห่ง คือ วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา, ชุมพร, สุราษฎร์ธานี, ลพบุรี, ตาก, จันทบุรี, น่าน, ปราจีนบุรี, ภูเก็ต, พิษณุโลก)

2.4.2 วิทยาลัยการอาชีพ

(ยังไม่เปิดสอน 16 แห่ง คือ วิทยาลัยการอาชีพพนมทราษุทิศ, วิทยาลัยการอาชีพชุมแพ, ฝาง, ห้วยฮ้อย, เสนา, อำนาจเจริญ, โคกสำโรง, พนัสนิคม, นางรอง, เกาะดา, เทิง, ห้วยผึ้ง, อ่าวลึก, บางแก้ว, บางละมุง, ท้ายเหมือง, ด้านซ้าย)

3. การจำแนกเขตการศึกษา

เพื่อสะดวกในการบริหารงานทางการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดกลุ่มของจังหวัดเป็นเขตการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

3.1 เขตกรุงเทพมหานคร

3.2 ส่วนภูมิภาค แบ่งเป็น 12 เขตการศึกษา ดังต่อไปนี้

3.2.1 เขตการศึกษา 1 ได้แก่ จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สมุทรปราการ และสมุทรสาคร

3.2.2 เขตการศึกษา 2 ได้แก่ จังหวัดปัตตานี ยะลา สตูล และนราธิวาส

3.2.3 เขตการศึกษา 3 ได้แก่ จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา สุราษฎร์ธานี

3.2.4 เขตการศึกษา 4 ได้แก่ จังหวัดตรัง พังงา ภูเก็ต ระนอง และกระบี่

3.2.5 เขตการศึกษา 5 ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์

เพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม และอุดรดิตถ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 เขตการศึกษา 6 ได้แก่ จังหวัดชัยนาท พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง และอุทัยธานี

3.2.7 เขตการศึกษา 7 ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์

3.2.8 เขตการศึกษา 8 ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน แพร่ ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน และพะเยา

3.2.9 เขตการศึกษา 9 ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย เลย และสกลนคร

3.2.10 เขตการศึกษา 10 ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ นครพนม มหาสารคาม ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี ยโสธร และมุกดาหาร

3.2.11 เขตการศึกษา 11 ได้แก่ จังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ และสุรินทร์

3.2.12 เขตการศึกษา 12 ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด นครนายก ปราจีนบุรี และระยอง

4. การจำแนกสถานศึกษาตามกลุ่มอาชีวศึกษาภาค

กรมอาชีวศึกษาได้จำแนกสถานศึกษาในสังกัดตามกลุ่มอาชีวศึกษาภาค ตามระเบียบกรมอาชีวศึกษาว่าด้วยการจัดกลุ่มอาชีวศึกษาภาค พ.ศ. 2533 เป็น 5 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มสถานศึกษาจะประกอบด้วยสถานศึกษาในเขตการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคกลาง ได้แก่ สถานศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร
เขตการศึกษา 1 และเขตการศึกษา 5

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคใต้ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 2

เขตการศึกษา 3 และเขตการศึกษา 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออก ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 6 และเขต
การศึกษา 12

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคเหนือ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 7 และ
เขตการศึกษา 8

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 9
เขตการศึกษา 10 และเขตการศึกษา 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อผู้เขียน

นายอาทิตย์ สร้างแก้ว

วันเดือนปีเกิด

วันอาทิตย์ที่ 16 ธันวาคม 2516

สถานที่เกิด

จ.อุดรธานี

วุฒิการศึกษาระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช. (ศิลปประยุกต์)

สถานที่สำเร็จการศึกษา

วิทยาลัยอาชีวศึกษา อุดรธานี

วุฒิการศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. (ออกแบบผลิตภัณฑ์)

สถานที่สำเร็จการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง

ประสบการณ์ทำงาน

ฝ่ายช่างศิลป์ เทศบาลเมืองอุดรธานี

ที่อยู่

49/1 อ.สร้างคอม จ.อุดรธานี 41260 โทร.

042-277098



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้