การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน และ ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายเพื่อลดอุบัติเหตุ กรณีศึกษา : ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ณ บริษัท เอส. ดับบลิว. แอนด์ ซันส์ จำกัด

จัดทำโดย

นางสาวยุพา	ภูมียา	B 4360667
นางสาวรัชดาพร	โพธิวัฒน์	B 4360704
นางสาวศิริรัตน์	แฟงจะโปะ	B 4360940
นายสำราญ	แซ่เฮ็ง	B 4361008

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พ.ศ. 2547

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงลงได้หากขาดความช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงาน ดังจะกล่าวนามต่อไปนี้

ขอขอบคุณ บริษัท เอส.ดับบลิว.แอนด์ ซันส์ จำกัด ที่อนุเคราะห์เครื่องมือต่างๆ และข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุ รวมถึงคุณชัยณรงค์ สังข์น้ำมนต์ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ หัวหน้าแผนกและผู้ปฏิบัติงานทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะและปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับปรับปรุงใหม่ พร้อมทั้งให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์ประจำสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย อาจารย์นิระมล จัมปะโสม อาจารย์ชลาลัย หาญเจนลักษณ์ และอาจารย์พรพรรณ วัชรวิทูร ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำโครงการศึกษา นอกจากนี้ยังให้กำลังใจคณะผู้ทำการศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ท้ายนี้คณะผู้ทำการศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจเสมอมา

คณะผู้ทำการศึกษา

เมษายน 2547

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน และ ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายเพื่อลดอุบัติเหตุ กรณีศึกษา : ผู้ปฏิบัติงาน ณ บริษัท เอส.ดับบลิว.แอนด์ ซันส์ จำกัด

นางสาวยุพา ภูมียา
นางสาวรัชดาพร โพธิวัฒน์
นางสาวศิริรัตน์ แฟงจะโปะ
นายสำราญ แซ่เฮ็ง
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ การทดลองก่อนหลังโดยไม่มีกลุ่มควบคุม (Before – After experiment with no control group) มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ณ บริษัท เอส.ดับบลิว.แอนซันส์ จำกัด โดยให้ผู้ปฏิบัติงานใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะที่ดัดแปลงมาจากปืนลมเป่าเศษโลหะ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และ ติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ณ จุดปฏิบัติงานในอาคาร 4 5 6 และ 8 จำนวน 24 คน ระยะเวลาเก็บข้อมูลตั้งแต่ 7 มกราคม 2547 ถึง 28 มีนาคม 2547

ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการดำเนินการศึกษา สถิติการเกิดอุบัติเหตุลดลงร้อยละ66.66 เวลาในการปฏิบัติงานต่อชิ้นงานและระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p\text{-value} < 0.05$) นอกจากนี้ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ การปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และ ติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย พบว่า อยู่ในระดับพอใช้ถึงระดับดี

สรุปได้ว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือลดลงในกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และ ติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

ดังนั้น สถานประกอบการควรขยายผลการศึกษาครั้งนี้เพิ่มเติม นำไปใช้ให้ครอบคลุมให้ครบทุกแผนก และ หน่วยงานหรือสถานประกอบการอื่นๆที่ใช้เครื่องมือและมีกระบวนการผลิตใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการป้องกัน หรือ ลดอุบัติเหตุจากการทำงานได้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐานการศึกษา	2
1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	2
1.5 ขอบเขตการศึกษา	3
1.6 คำศัพท์และนิยาม	3
1.7 กรอบแนวคิด	5
1.8 ระยะเวลาดำเนินงาน	5
1.9 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	5
1.10ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุและการป้องกัน	6
2.2 ทฤษฎีการป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร	11
2.3 หลักการจัดทำเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร	13
2.4 ทฤษฎีสีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย	14
2.5 ทฤษฎีการเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ	16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	24
3.1 รูปแบบการศึกษา	24
3.2 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง	24
3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์	24
3.4 วิธีการดำเนินงาน	24
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลการศึกษา	26
4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	26
4.2 ผลการจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	27
4.3 การเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ	28
4.4 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	29
4.5 การศึกษาระดับท่าทางความเสี่ยงการทำงานของมือ และ นิ้วมือ	31
4.6 การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน	35
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย สรุปและข้อเสนอแนะ	38
5.1 สรุปผลการศึกษา	38
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	38
5.3 ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	44
ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา	45
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม	46
ภาคผนวก ค. แบบบันทึกผลการศึกษา	47
ภาคผนวก ง. ข้อมูลผลการศึกษา	48
ประวัติผู้ทำการศึกษา	49

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัด	14
ตารางที่ 2	รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย	15
ตารางที่ 3	การให้คะแนนค่าความเสี่ยง	20
ตารางที่ 4	ระดับความเสี่ยงจากการให้คะแนนค่าความเสี่ยง	21
ตารางที่ 5	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	26
ตารางที่ 6	ผลการตรวจวัดระดับเสียงของปืนลมเป่าเศษโลหะและเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	28
ตารางที่ 7	การเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ	28
ตารางที่ 8	การเปรียบเทียบสถิติการเกิดอุบัติเหตุ	29
ตารางที่ 9	ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	30
ตารางที่ 10	การเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	31
ตารางที่ 11	การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	31
ตารางที่ 12	ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ นิ้วมือ	33
ตารางที่ 13	การเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ นิ้วมือ	34
ตารางที่ 14	ระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงาน	35
ตารางที่ 15	ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน	36

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 1	ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย	16
รูปที่ 2	พิสัยการเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆของข้อมือ	17
รูปที่ 3	การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	27
รูปที่ 4	ท่าทางการทำงานก่อนและหลังการดำเนินโครงการในการทำชิ้นงานแบบ SUPT-NZZLE	34
รูปที่ 5	ท่าทางการทำงานก่อนและหลังการดำเนินโครงการในการทำชิ้นงานแบบ SUPPORT ROCKER ARM	34

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท เอส.ดับบลิว.แอนด์ ซันส์ จำกัด เป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ชั้นนำ โดยมีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิตซึ่งเครื่องจักรอัตโนมัติ(CNC) ก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีอันทันสมัยนี้ด้วย ถึงแม้ว่าจะมีการใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย ทำให้เกิดผลผลิตที่มีคุณภาพ แต่ก็ยังเกิดอันตรายขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน ส่วนหนึ่งของการเกิดการบาดเจ็บของพนักงานที่สำคัญคือการถูกเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือ ซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะเครื่องกลึงอัตโนมัติที่มีกว่า 40 เครื่อง และมีผู้ปฏิบัติงานกว่า 100 ท่าน เมื่อเทียบกับจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด ดูเหมือนเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยแต่ก็ไม่ควรปล่อยให้เป็นปัญหาระยะยาวโดยไม่ได้รับการแก้ไข สาเหตุที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บนั้น มาจากการที่ต้องนำมือไปดึงเศษโลหะออกจากชิ้นงานหรือจากเครื่องจักร ทำให้เกิดบาดแผลขึ้นที่มักมีทั้งบาดแผลขนาดเล็กซึ่งไม่ได้รายงานสถิติไปยังห้องพยาบาลและบาดแผลขนาดใหญ่ที่ลึก 0.5-1 เซนติเมตรและยาว 1-3 เซนติเมตรจำเป็นต้องส่งเย็บแผลที่โรงพยาบาล จึงทำให้สถิติอุบัติเหตุที่มีรายงานจากห้องพยาบาลเพียง 2 – 3 รายต่อเดือน นอกจากนี้บาดแผลยังมีการปนเปื้อนของสารเคมีเช่น สารหล่อเย็นซึ่งจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อบริเวณที่สัมผัส

นอกจากนี้บริษัทได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวและได้มีมาตรการในการป้องกันอุบัติเหตุได้แก่ การใช้ปืนลม ตะขอเกี่ยวเศษโลหะ และการสวมถุงมือขณะปฏิบัติงาน แต่ยังมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

แต่เนื่องจากเครื่องจักรมีระบบการทำงานที่ซับซ้อนและทำงานต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง การแก้ไขปัญหาที่เครื่องจักรนั้นจึงเป็นได้ยาก ดังนั้นผู้ดำเนินโครงการจึงเห็นว่าควรแก้ปัญหาที่วิธีการทำงานและผู้ปฏิบัติงานแทน โดยการจัดทำเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะรวมทั้งมีการปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน เพื่อรองรับการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะและการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบอันตรายจากเศษโลหะ ซึ่งคาดว่าวิธีการดำเนินงานดังกล่าวจะสามารถลดการบาดเจ็บและค่ารักษาพยาบาลที่เกิดจากอุบัติเหตุจากเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ

1.3 สมมติฐานการศึกษา

1. หลังจาก ใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และมีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือผู้ปฏิบัติงานลดลง
2. หลังจาก ใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และมีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อชิ้นงานไม่เปลี่ยนแปลง
3. หลังจาก ใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และมีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือไม่แตกต่าง
4. ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อ เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายทำให้สถิติการเกิดอุบัติเหตุลดลงอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจ

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น

- เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ
- มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่
- ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

ตัวแปรตาม

- สถิติอุบัติเหตุ
- เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อชิ้นงาน
- ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ
- ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน ต่อ เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย และมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.5 ขอบเขตการศึกษา

โครงการนี้ได้ทำการศึกษา ในผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติที่ทำให้เกิดเศษโลหะแบบเกลียวในอาคาร 4 5 6 และ 8 ณ บริษัท เอส.ดับบลิว.แอนด์ซันส์ จำกัด โดยศึกษาการลดลงของสถิติการเกิดอุบัติเหตุ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อชิ้นงาน ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ และระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน หลังจากใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และมีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

1.6 คำศัพท์และนิยาม

ผู้ปฏิบัติงาน

หมายถึง พนักงานที่ทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติที่ทำให้เกิดเศษโลหะแบบเกลียว ซึ่งผ่านการทดลองงานแล้ว ใน อาคาร 4 5 6 และ 8

เครื่องกลึงอัตโนมัติ

หมายถึง เครื่องจักรอัตโนมัติที่ทำงานตกแต่งเหล็กชนิดคุณภาพสูง(เหล็กบาร์)ให้ได้รูปแบบตามที่ต้องการ

เศษโลหะแบบเกลียว

หมายถึง เศษโลหะของเสียที่ได้จากงานกลึงเหล็กชนิดคุณภาพสูง(เหล็กบาร์)ด้วยเครื่องกลึงอัตโนมัติ ที่มีลักษณะเป็นเกลียวยาว คม และ เกาะติดชิ้นงาน

อุบัติเหตุ

หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดจากเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือของผู้ปฏิบัติงาน โดยแบ่งเป็น 3 ระดับตามการรักษาพยาบาล ได้แก่ ระดับ A หมายถึง ต้องส่งรักษาพยาบาลที่โรงพยาบาล,ระดับ B หมายถึง ปฐมพยาบาลเบื้องต้นโดยพยาบาลในสถานประกอบการและระดับ C หมายถึง การปฐมพยาบาลด้วยตนเอง

เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

หมายถึง ปืนลมที่ถูกดัดแปลงให้สามารถเกี่ยวเศษโลหะแบบเกลียวออกจากชิ้นงานในเครื่องกลึงอัตโนมัติ

มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่

หมายถึง ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติที่ถูกต้องและได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติมจากฉบับเดิม

ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

หมายถึง ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายจากเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือของผู้ปฏิบัติงาน

สถิติอุบัติเหตุ

หมายถึง จำนวนการเกิดอุบัติเหตุจากเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือของผู้ปฏิบัติงานต่อคนในระยะเวลา 14 วัน ซึ่งได้จากแบบบันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุของห้องพยาบาล

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

หมายถึง เวลาที่ใช้ในการทำงานต่อชิ้นงาน

ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ

หมายถึง ระดับความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่มือและข้อมือของผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ปืนลมเป่าเศษโลหะกับเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน

หมายถึง ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน ต่อ เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ซึ่งแบ่งเกณฑ์ ออกเป็น 4 ระดับคือ

1 = ควรปรับปรุง / ไม่พอใจ / ไม่ถนัด / ไม่เหมาะสม

2 = พอใช้ / พอใจน้อย / ถนัดน้อย / เหมาะสมน้อย

3 = ดี / พอใจ / ถนัด / เหมาะสม

4 = ดีมาก / พอใจมาก / ถนัดมาก / เหมาะสมมาก

ก่อนดำเนินการศึกษา

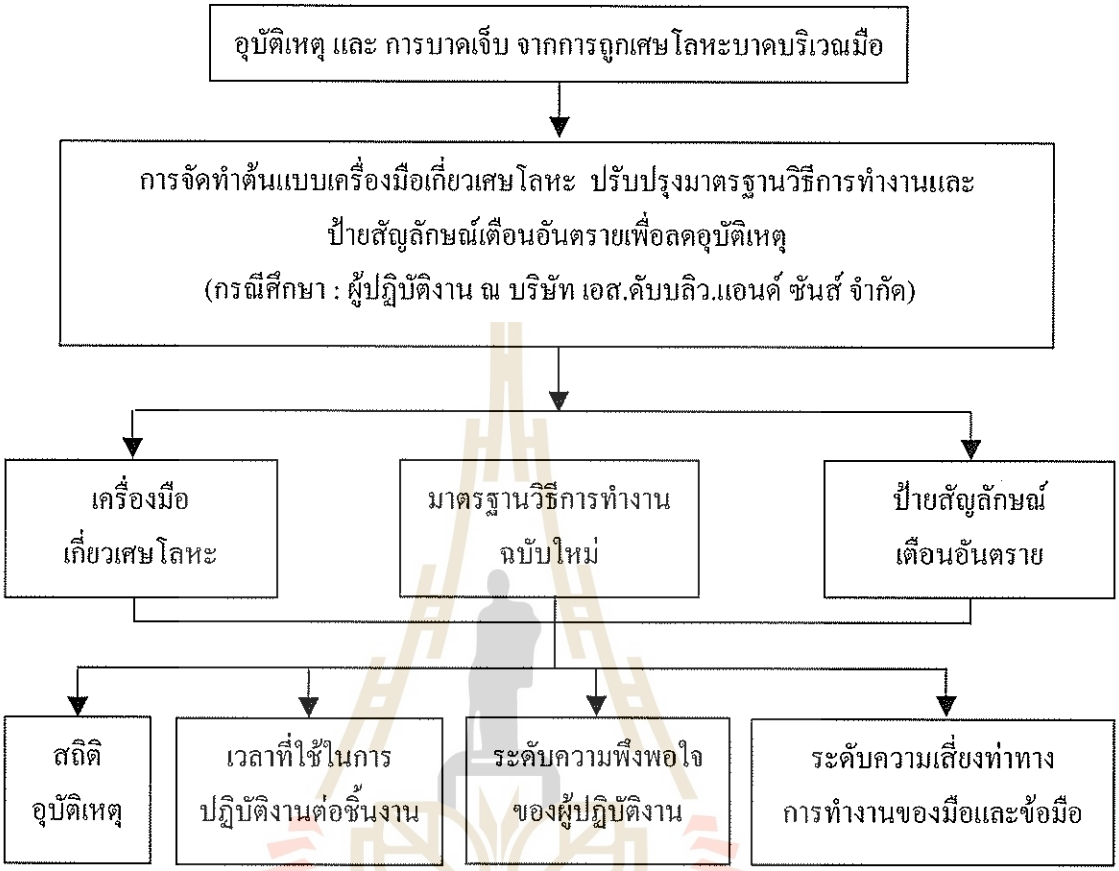
หมายถึง การปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างกับเครื่องกลึงอัตโนมัติโดยใช้ปืนลม ซึ่งมีการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับเดิมและไม่มีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

หลังดำเนินการศึกษา

หมายถึง การปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างกับเครื่องกลึงอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ รวมทั้งมีการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่และมีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.7 กรอบแนวคิด



1.8 ระยะเวลาดำเนินงาน

7 มกราคม 2547 – 28 มีนาคม 2547 รวม 81 วัน

1.9 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ในอาคาร 4 5 6 และ 8 จำนวน 24 คน

1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ การปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย สามารถลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะแบบเกลียวบาดมือผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติได้
2. ลดการบาดเจ็บและค่ารักษาพยาบาลจากการเกิดอุบัติเหตุในผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่2
ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุและการป้องกัน

2.1.1 อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ซึ่งเกิดขึ้นโดยมิได้คาดคิดมาก่อน หรือมิได้เจตนา ไม่ได้มีการวางแผน เป็นผลทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สิน เป็นอันตรายแก่ร่างกายและจิตใจและอาจทำให้สูญเสียชีวิตได้

2.1.2 อุบัติเหตุจากการทำงาน หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิดไม่ได้ควบคุมไว้ก่อนในการทำงาน แล้วมีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ พิการหรือเสียชีวิต และอาจทำให้ทรัพย์สินเสียหาย

ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการมักกล่าวว่าสาเหตุของอุบัติเหตุนั้นเกิดจากสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยและการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งถ้าพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วจะทราบว่าสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง คือ ความล้มเหลวในการบริหารจัดการและพัฒนาระบบความปลอดภัยในหน่วยงาน

2.1.3 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (Causes of Accident) แบ่งเป็น 2 ประการหลักๆ คือ สาเหตุพื้นฐานหรือสาเหตุที่เอื้ออำนวยให้เกิดอุบัติเหตุและสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ

1. **สาเหตุพื้นฐานหรือสาเหตุที่เอื้ออำนวยให้เกิดอุบัติเหตุ มี 3 ประการ ได้แก่**

1.1 การบริหารจัดการและการควบคุมงาน ความปลอดภัยขาดประสิทธิภาพ

1) ไม่มีการสอนหรืออบรมงานเกี่ยวกับความปลอดภัย
2) ไม่บังคับให้ปฏิบัติตามระเบียบหรือกฎความปลอดภัย
3) ไม่ได้วางแผนงานความปลอดภัยในการทำงาน
4) ขาดการติดตามแผนการทำงานด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ
5) ไม่ได้ทำการแก้ไขจุดที่เป็นอันตราย
6) ไม่จัดอุปกรณ์ความปลอดภัยให้แก่คนงาน

1.2 สภาวะจิตใจของบุคคลไม่ปกติหรือไม่เหมาะสม เนื่องจาก

1) ขาดความรู้หรือจิตสำนึกความปลอดภัย
2) มีทัศนคติไม่ดี และไม่ถูกต้อง
3) ภาวะจิตใจตอบสนองช้าเกินไป

4) ขาดสมาธิและความตั้งใจในการทำงาน

5) ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ได้

6) ตื่นเต้น ขวัญอ่อน กลัว ตกใจง่าย

1.3 สภาวะร่างกายของบุคคลไม่ปกติ เนื่องจาก

1) อ่อนเพลีย เมื่อยล้า

2) หูหนวก

3) สายตาไม่ดี

4) สภาพร่างกายไม่เหมาะกับงาน

5) โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง

2. สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ(Immediate causes)

2.1 การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act) เป็นสาเหตุใหญ่ คิดจำนวนเป็น 85 % ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด ได้แก่

1) การทำงานที่ไม่ถูกวิธี หรือไม่ถูกขั้นตอน

2) การมีทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง เช่น อุบัติภัยเป็นเรื่องของเคราะห์กรรมแก้ไขป้องกันไม่ได้

3) ความไม่เอาใจใส่ในกรทำงาน

4) ความประมาท พลั้งเผลอ เหม่อลอย

5) การมีนิสัยที่ชอบเสี่ยง

6) การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบของความปลอดภัยในการทำงาน

7) การทำงานโดยไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

8) การแต่งกายไม่เหมาะสม

9) การถอดเครื่องกำบังส่วนอันตรายของเครื่องจักรออกด้วยความรู้สึกรำคาญทำงานไม่สะดวก หรือถอดออกเพื่อซ่อมแซมแล้วไม่ใส่คืนให้เรียบร้อย

10) การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆไม่เหมาะสมกับงาน เช่น การใช้ขวดแก้วตอกตะปูแทนการใช้ค้อน

11) การหยอกล้อกันระหว่างการทำงาน

12) การทำงานโดยที่ร่างกายและจิตใจไม่พร้อมหรือผิดปกติ เช่น ไม่สบาย เมาค้าง มีปัญหาครอบครัว เป็นต้น

2.2 สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe conditions) ได้แก่

1) ส่วนที่เป็นอันตราย (ส่วนที่เคลื่อนไหว) ของเครื่องจักรไม่มีเครื่องกำบังหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตราย
2) การวางผังโรงงานที่ไม่ถูกต้อง
3) ความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยและสกปรกในการจัดเก็บวัสดุสิ่งของ
4) พื้นโรงงานขรุขระ เป็นหลุม เป็นบ่อ
5) สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัยหรือไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น แสงสว่างไม่เพียงพอ เสียงดังเกินควร ความร้อนสูง ฝุ่นละออง ไอระเหยของสารเคมีที่เป็นพิษ
6) เครื่องกล เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง ขาดการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม ระบบไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดบกพร่อง เป็นต้น

2.1.4 หลักการป้องกันอุบัติเหตุ

1. อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ ทั้งนี้เพราะอุบัติเหตุเป็นผลที่เกิดจากอันตราย ที่มีอยู่ในการทำงาน ดังนั้น การทราบอันตรายในสถานที่ทำงาน และมีการป้องกันอันตรายที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอย่อมทำได้และส่งผลให้อุบัติเหตุและอันตรายไม่สามารถเกิดขึ้นมาได้

2. เจ้าของหรือผู้บริหารสูงสุดของสถานประกอบการต้องมีความจริงใจที่จะจัดให้มีความปลอดภัยในการทำงาน

3. สาเหตุการป้องกันจะมาจากสภาวะอันตรายต่างๆ ที่มีอยู่ในการทำงานหนึ่งๆ และส่วนใหญ่แล้วอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นจากสาเหตุหรือสภาวะอันตรายหลายๆ สิ่งร่วมกัน

4. การป้องกันอุบัติเหตุต้องทำงานกันเป็นทีม

5. กำหนดและตั้งองค์กรความปลอดภัยในสถานประกอบการ

6. วิธีการที่จะใช้ในการป้องกันควบคุมอุบัติเหตุ ควรประกอบด้วยวิธีการทางวิศวกรรม การบริหารจัดการและวิธีการทางเออร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน

7. ดำเนินการเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

8. อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ ทั้งนี้เพราะอุบัติเหตุเป็นผลที่เกิดจากอันตราย ที่มีอยู่ในการทำงาน ดังนั้น การทราบอันตรายในสถานที่ทำงาน และมีการป้องกันอันตรายที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ ย่อมทำได้และส่งผลให้อุบัติเหตุและอันตรายไม่สามารถเกิดขึ้นมาได้

9. เจ้าของหรือผู้บริหารสูงสุดของสถานประกอบการต้องมีความจริงใจที่จะจัดให้มีความปลอดภัยในการทำงาน

10. สาเหตุการป้องกันจะมาจากสภาวะอันตรายต่างๆ ที่มีอยู่ในการทำงานหนึ่งๆ และส่วนใหญ่แล้วอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นจากสาเหตุหรือสภาวะอันตรายหลายๆ สิ่งร่วมกัน

11. การป้องกันอุบัติเหตุต้องทำงานกันเป็นทีม

12. กำหนดและตั้งองค์กรความปลอดภัยในสถานประกอบการ

13. วิธีการที่จะใช้ในการป้องกันควบคุมอุบัติเหตุ ควรประกอบด้วยวิธีการทางวิศวกรรม ทางการบริหารจัดการและวิธีการทางเออร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน

14. ดำเนินการเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

2.1.5 แนวทางในการป้องกันอันตรายจากการทำงานในสถานประกอบการ

แนวทางในการควบคุมและป้องกันอันตรายที่คุกคามสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการนั้น ต้องเข้าใจก่อนว่าสภาพแวดล้อมในการทำงานต่างๆนั้นไม่ว่าจะเป็น สิ่งแวดล้อมทางกายภาพเช่น เครื่องจักร แสง เสียง สิ่งแวดล้อมด้านเคมีและทางชีวภาพ สิ่งเหล่านี้ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม ก็จะทำให้เกิดอันตรายได้ และความปลอดภัยของคนงานนั้นได้มีการยอมรับแล้วว่า การควบคุมอันตรายและป้องกันที่สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ดีย่อมขึ้นอยู่กับการที่มีความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงสภาพแวดล้อมเหล่านี้ รวมทั้งมีการประเมินผลถึงอันตรายอันจะเกิดขึ้นมาอย่างดีแล้วเมื่อมีการตระหนัก การประเมินผล ถึงอันตรายต่างๆที่มีอยู่แล้ว การที่จะใช้มาตรการในการควบคุม จะเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายและก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะว่า แนวทางในการป้องกันสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยที่มีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง ในการบริหารงานด้านความปลอดภัย เพื่อที่จะลดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจการงานที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการร่วมมือประสานงานกันระหว่างฝ่ายต่างๆ ในการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงานนี้ จะมีแนวทางการดำเนินงานได้หลายอย่างหลายหลักการ ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการจัดการด้านความปลอดภัยเป็นหลักดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน เช่นการดำเนินการจัดการ การเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการควบคุมและป้องกันย่อมก่อให้เกิดผลดีแก่ทั้งผู้ประกอบการและคนงานด้วย แนวทางในการป้องกันและควบคุมอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัยประกอบด้วย

1. การควบคุมและป้องกันที่แหล่งหรือต้นเหตุ(Source)ที่เป็นสาเหตุให้เกิดอันตราย

การควบคุมและป้องกันที่แหล่งหรือต้นเหตุ หมายถึง การที่ไม่ให้สารพิษหรือสิ่งที่เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานที่เกิดจากแหล่งเหล่านี้มีโอกาสกระจายออกไปสู่ภายในสถานที่ทำงาน ซึ่งการควบคุมและป้องกันที่แหล่งนี้อาจทำได้หลายอย่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต,การใช้เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรและการใช้สารหรือวัตถุที่เป็นพิษน้อยหรือมีอันตรายน้อยแทนวัตถุที่เป็นพิษหรือที่มีอันตรายมากกว่าเป็นต้นการจัดการด้านความปลอดภัยนั้นยังรวมไปถึง

การกำหนดให้ฝ่ายบริหารหรือฝ่ายจัดการ เจ้าของกิจการจะต้องให้ความสนใจในงานด้านนี้ ต้องเป็นผู้เริ่มดำเนินงานเกี่ยวกับความปลอดภัย กำหนดนโยบายการทำงาน หน้าที่หลักที่ควรจัดทำคือ ต้องเป็นผู้เริ่มวางรากฐานหรือนโยบายเกี่ยวกับงานความปลอดภัย ต้องเห็นถึงความสำคัญของงานด้านความปลอดภัย สำคัญเท่าๆ กับงานด้านการผลิตการจัดการด้านสถานที่ทำงาน

จะต้องมีการปรับปรุงที่ทำงานให้ปลอดภัยต่อการทำงานอยู่เสมอ โดยการจัดการควบคุมสภาพอันตราย เช่น การปรับปรุงป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายของเครื่องจักรให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง การปรับปรุงป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น จะต้องพยายามควบคุมมลพิษต่างๆ ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ซึ่งสามารถใช้หลักการทางวิศวกรรมในการป้องกันควบคุม เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและการบาดเจ็บเนื่องจากการทำงานเกี่ยวกับการผลิต เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. **การทบทวนระบบงาน (Engineering)** ระบบการทำงานต่างๆ ในสถานประกอบการต้องมีการทบทวนแผนการผลิต ขั้นตอนการทำงาน การติดตั้งเครื่องจักรเครื่องมือ การทดลองหางานระบบใหม่ๆ ที่ทันสมัยมาใช้ โดยมีการเปรียบเทียบกันดูถึงข้อดี ข้อเสีย

2. **การทดลองเปรียบเทียบกรรมวิธีต่างๆ (Trail)** คือเรานำวิธีการที่คัดเลือกเบื้องต้นได้แล้วมาลองทำดู หาข้อบกพร่องโดยมีการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานก่อนการนำมาใช้งานจริง

3. **การตัดสินใจเลือกใช้ (Final Safe Method)** เมื่อได้ผลการทดลองเปรียบเทียบแล้ว ก็ตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดนำมาใช้งาน ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากทุกๆ ฝ่าย

4. **การฝึกอบรมและการสอนงาน (Training and Instruction)** ต้องมีการจัดเตรียมหน่วยงานที่รับผิดชอบขึ้นมาโดยจัดเตรียมบุคคลากรการฝึกอบรม สอนงานคนที่จะมารับผิดชอบให้มีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีก่อน

5. **การเตรียมคน (Selection)** เมื่อโครงการจะสำเร็จเรียบร้อยต้องมีคนเข้าไปดำเนินการทันที ต้องมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้า โดยจัดเตรียมคนให้เหมาะสมกับงาน

การติดตามประเมินผล (Evaluation) เมื่อได้มีการทำงานไปแล้วต้องมีการติดตามผลงานวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียที่ติดตามมา และหาวิธีการแก้ไข หรือหันไปทบทวนระบบงานใหม่

2. การควบคุมและป้องกันที่ทางผ่าน(Path)

การควบคุมและป้องกันที่ทางผ่านนี้หมายถึง การควบคุมที่ทางผ่านซึ่งอาจเป็นอากาศที่มีสารพิษเจือปน ทางเดินของเสียง ระยะทางระหว่างแหล่งที่เป็นอันตรายมาสู่ผู้ปฏิบัติงาน เหตุผลที่ต้องมีการควบคุมที่ทางผ่านก็เพราะสารที่เป็นพิษหรือสิ่งที่เป็นอันตรายที่มาจากแหล่งนั้น ถึงแม้จะได้มีการควบคุมที่แหล่งแล้วก็ตาม ก็ไม่สามารถควบคุมและป้องกันได้ทั้งหมด หรืออาจควบคุมได้บางส่วน ฉะนั้นอันตรายจากแหล่งนั้นก็ยังสามารถที่ออกสู่ภายนอกแล้วก็ให้เกิดอันตรายได้ เช่น

การเพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งหรือต้นเหตุกับคนงานให้มากขึ้น มีการเก็บรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในสถานประกอบการที่ดีและการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือติดตั้งสัญญาณเตือนบอกถึงอันตรายเป็นต้น

3. การควบคุมและป้องกันที่ตัวคนงาน(Receiver)

การควบคุมและป้องกันที่ตัวคนงาน หมายถึงการควบคุมและป้องกันไม่ให้คนงานได้รับอันตรายจากการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นอันตรายเช่น สารเคมี เสียง ส่วนของเครื่องจักร การควบคุมและป้องกันที่พนักงานหรือลูกจ้างนี้นับว่าสำคัญ เพราะเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงในการควบคุมอันตราย ถ้าขาดความร่วมมือจากกลุ่มนี้จะทำให้งานด้านความปลอดภัยไปข้างหน้าไม่ได้ สิ่งที่ควรทำคือ ต้องมีการคัดเลือกพนักงานก่อนเข้าทำงานอย่างดี คือดูความเหมาะสมกับลักษณะงานที่จะทำ การหมุนเวียนเปลี่ยนงานและการทดแทนกัน ต้องมีการอบรมพนักงานอย่างต่อเนื่อง ต้องกระตุ้นให้พนักงานมีความสนใจความสำคัญของการดำเนินงานด้านความปลอดภัย โดยทั่วไปแล้ว ถ้ามีการควบคุมและป้องกันที่แหล่งหรือต้นตอของอันตรายได้ดีและมีการควบคุมที่ทางผ่านของอันตรายเป็นไปอย่างได้ผลแล้ว การควบคุมและป้องกันที่ตัวคนงานจะมีความจำเป็นน้อยลง แต่สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บในสถานประกอบการนั้นมีสาเหตุมาจากตัวคนงานเองถึงร้อยละ 85 นอกนั้นมาจากสาเหตุทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน ฉะนั้นการควบคุมและป้องกันที่ตัวคนงานโดยวิธีการต่างๆ เช่น การให้การศึกษาโดยการฝึกอบรม,การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล,การจัดหาเครื่องแต่งกายที่ปลอดภัยให้แก่พนักงาน การตรวจสุขภาพคนงานก่อนเข้างานและหลังจากการทำงานแล้วเป็นต้น จะเห็นได้ว่าการควบคุมป้องกันสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่ให้คุกคามสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยนั้น มีแนวทางการควบคุมได้ทั้งที่แหล่งของอันตรายทางผ่านของอันตรายและที่ตัวคนงานเอง การควบคุมและป้องกันอาจใช้การควบคุมและป้องกันอย่างเดียวหรือสองอย่างก็ได้ ถ้าแน่ใจว่าการควบคุมและป้องกันดังกล่าวได้ผลดี ดังนั้นต้องมีการควบคุมและป้องกันหลายอย่างผสมกันไปจึงจะก่อให้เป็นผลดีต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของคนงานอย่างแท้จริง

2.2 ทฤษฎีการป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร

การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร หมายถึง การกระทำใดๆที่ส่งผลให้เครื่องจักรมีลักษณะหรือคุณสมบัติที่ปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานอย่างปกติ โดยไม่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องจักรกลนั้นหรือต่อความชำนาญของคนงานที่ใช้เครื่องจักรกลนั้นทำงาน

เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรต้องออกแบบให้บรรลุเป้าหมายต่อไปนี้

1. **ให้ป้องกันอันตรายตั้งแต่ต้นมือ** หมายความว่า ต้องมีระบบควบคุมให้เครื่องจักรหยุดทำงานหรือไม่ทำงานหากว่ามีสิ่งแปลกปลอมไปอยู่ในบริเวณอันตรายของเครื่องจักรกล

2. **ให้ป้องกันอันตรายมิให้ส่วนของร่างกายเข้าใกล้เขตอันตราย** ในบางกรณีการควบคุมหรือตัดการส่งกำลังของเครื่องจักรทันทีทันใดนั้น อาจกระทำไม่ได้หรืออาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ระบบเครื่องจักร โดยรวมและอาจต้องลงทุนมากในการติดตั้งระบบนิรภัยสำหรับเครื่องจักรขนาดเล็ก ดังนั้นการต่อเติมชิ้นส่วนบางชิ้นเข้าไปแล้วป้องกันอันตรายได้ จึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการป้องกันอันตราย

3. **ให้ความสะดวกแก่ผู้ทำงานได้เช่นเดียวกับที่ไม่ใส่เครื่องป้องกันอันตราย** การ์ดเครื่องจักรกลที่ดีไม่ควรรบกวนต่อการทำงานของพนักงาน ไม่ว่าการมองจับชิ้นงาน การควบคุมการทำงาน และการวัดตรวจสอบขนาดของงาน

4. **เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่ดีไม่ควรขัดขวางผลผลิต** การใช้แผ่นกั้นหรือการกดปุ่ม 2 มือ ในเครื่องปั๊มขึ้นรูปและเครื่องตัดนั้นเป็นการให้ความปลอดภัยแก่คนงาน ซึ่งบางโอกาสอาจรู้สึกว่าทำให้งานล่าช้าลงไป แต่เมื่อไม่อาจหาวิธีการป้องกันอันตรายอื่นใดดีกว่านี้ได้ ต้องยอมรับในความล่าช้าที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้เครื่องป้องกันอันตรายนั้น เพราะระหว่างผลผลิตกับความปลอดภัย ความปลอดภัยมาก่อน(SAFETY FIRST)

5. **เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรควรใช้งานอย่างอัตโนมัติ หรือด้วยแรงงานน้อยที่สุด** ลักษณะสำคัญ คือ เมื่อเครื่องจักรเริ่มทำงาน แผ่นกั้นหรือฝาครอบจะปิดกั้นบริเวณอันตรายเอาไว้ทันทีและหากเกิดอันตรายจากการแตะสัมผัสหรือหมุนย้ายแผ่นกั้นจะทำให้เครื่องหยุดทำงานทันที

6. **เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรควรเหมาะสมกับงานและเครื่องจักรกลนั้นๆ** มีบ่อยครั้งที่เครื่องจักรกลได้รับการออกแบบฝาครอบหรือแผ่นกั้นอันตรายที่สมบูรณ์แบบหรูหรา แต่ขัดขวางการทำงานผลที่สุดคนงานก็ถอดฝาครอบนั้นออกและยิ่งเป็นอันตรายอย่างมาก เช่น กรณีโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า ได้ออกแบบการ์ดป้องกันเข็มบนจักรเย็บผ้าไม่ให้เย็บถูกมือคนงานได้ โดยทำปลอกโลหะหุ้มปลายเข็มสูงพ้นจากพื้นล่างเพียงเท่ากับความหนาของผ้าที่สอดไปใต้เข็มเท่านั้น ผลคือพนักงานไม่เคยได้รับอันตรายจากการถูกเข็มเย็บผ้าเลย แต่ปรากฏว่าการ์ดอันนั้นถูกถอดทิ้งภายหลังเพราะไปขัดขวางการร้อยด้ายและพนักงานควบคุมฝีจักรยากเนื่องจากมองไม่เห็นขณะ เย็บผ้า

7. **เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่ดี ควรมีลักษณะติดมากับเครื่อง (BUILT – IN FEATURE)**

8. เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่ดี ควรเอื้ออำนวยต่อการตรวจสอบหรือซ่อมแซม

9. เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่ดี ควรทนทานต่อการใช้งานปกติได้ดีและมีการซ่อมบำรุงรักษาน้อยที่สุด เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรต้องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงเพียงพอและต้องยึดติดกับเครื่องจักรอย่างมั่นคงเพียงพออีด้วย จึงจะให้การป้องกันที่ดี

2.3 ทฤษฎีการจัดทำเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร

เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรมีหลายชนิดให้เลือกใช้ ดังนั้นจึงควรเลือกใช้อย่างถูกต้องตามความเหมาะสมกับงานและชนิดของอันตรายที่จะได้รับ อันจัดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ แต่การที่จะใช้เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพและสามารถป้องกันอันตรายจากการทำงานได้ตามที่ต้องการนั้น ควรจะต้องมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดให้มีการอบรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการป้องกันอันตราย วัตถุประสงค์ในการนำเครื่องป้องกันมาใช้ แนะนำวิธีการใช้ การเก็บ และการบำรุงรักษาเครื่องป้องกันอันตราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทัศนคติที่ดี นำไปสู่การปฏิบัติ และคนงานสามารถนำไปใช้ในเครื่องป้องกันอันตรายได้อย่างถูกต้อง

2. จัดเตรียมเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่มีความเหมาะสมกับอันตราย ตามลักษณะความเสี่ยงที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับ รวมทั้งรับฟังข้อปัญหาในการใช้ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงเครื่องป้องกันอันตรายที่มีความเหมาะสมต่อไป

3. วางกฎระเบียบ ข้อบังคับในการใช้ เพื่อให้มีการใช้เครื่องป้องกันอันตรายระหว่างทำงาน อันจะทำให้เกิดความปลอดภัยในขณะทำงาน

4. จัดให้มีมาตรการในการตรวจเช็คเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างสม่ำเสมอตลอดจนจัดเตรียมอะไหล่หรือมีการเปลี่ยนในส่วนที่หมดอายุการใช้งาน หรือชำรุดจนไม่สามารถใช้ในการป้องกันอันตรายได้แล้ว เพื่อให้เครื่องป้องกันอันตรายนั้นมีประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายได้เหมือนเดิม

2.3.1 ทฤษฎีการประยุกต์ใช้งานของหลักการทำเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรกล

เป็นวิธีการป้องกันอันตรายที่ได้ผลดี คือ การใช้เครื่องมือจับชิ้นงานแทนการใช้มือโดยตรง ซึ่งเห็นว่าทำงานถนัดสู้มือไม่ได้แต่ การใช้คีมคีบ/เครื่องมือจับชิ้นงาน ในระยะแรกพนักงานต้องใช้เวลาในการฝึกความชำนาญในการใช้เครื่องมือ แต่หลังจากฝึกจนชำนาญแล้ว ความรวดเร็วในการทำงานจากทั้งสองวิธีใกล้เคียงกันมาก และการใช้เครื่องมือจับชิ้นงานมีความปลอดภัยสูงกว่าการใช้มือมาก

การใช้เครื่องมือแบบต่างๆในการจับชิ้นงานที่เหมาะสม มีความสำคัญต่อการทำงานมาก การใช้คีมเพียงอย่างเดียวไม่ใช่ทางออกที่ดีที่สุดในการจับชิ้นงาน เครื่องมือจับชิ้นงานอาจประกอบด้วย ตะขอเกี่ยว คีมคีบ คีมหนีบ แผ่นแซะ หัวจับด้วยแม่เหล็ก และอื่นๆ

ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องมือจับชิ้นงาน คือ

1. ออกแบบเครื่องมือให้ใช้สะดวก และถนัดมือที่สุด อาทิ น้ำหนักเบา มีด้ามจับที่เหมาะมือ พกพาสะดวกหยิบง่าย ฯลฯ
2. คีมคีบแบบต่างๆควรติดสปริงคลายไว้เพื่อให้คีมคลายปากคีมออกได้เองเมื่อปล่อยมือออก
3. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือควรคงทนต่อสภาพการใช้งาน ด้ามจับและส่วนต่างๆ โดยเฉพาะตรงปากจับไม่ควรเป็นสนิม

2.4 ทฤษฎีสีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

1. สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัดให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัด

สีเพื่อความปลอดภัย	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน	สีตัด
สีแดง [1)]	- หยุด	- เครื่องหมายหยุด - เครื่องหมายอุปกรณ์หยุดฉุกเฉิน - เครื่องหมายห้าม	สีขาว
สีเหลือง	- ระวัง - มีอันตราย	- ชี้บ่งว่ามีอันตราย (เช่น ไฟ วัตถุระเบิด กัมมันตภาพรังสี วัตถุมีพิษและอื่นๆ) - ชี้บ่งถึงเขตอันตราย ทางผ่านที่มีอันตราย เครื่องกีดขวาง [2)] - เครื่องหมายเตือน	สีดำ
สีฟ้า	- บังคับให้ต้องปฏิบัติ	- บังคับให้ต้องสวมเครื่องป้องกันส่วนบุคคล - เครื่องหมายบังคับ	สีขาว
สีเขียว	- แสดงภาวะปลอดภัย	- ทางหนี - ทางออกฉุกเฉิน - ฝักบัวชำระล้างฉุกเฉิน - หน่วยปฐมพยาบาล - หน่วยกู้ภัย - เครื่องหมายสารนิเทศแสดงภาวะปลอดภัย	สีขาว

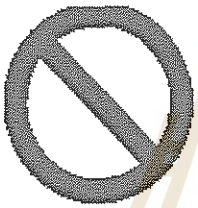
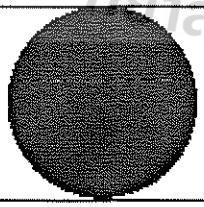
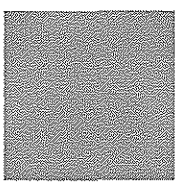
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>หมายเหตุ</u> :

1) สีแดงยังใช้สำหรับอุปกรณ์เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย อุปกรณ์ดับเพลิง และตำแหน่งที่ตั้งอีกด้วย
2) อาจใช้สีแดงส้มวาวแสงแทนสีเหลืองได้ แต่มิให้ใช้แทนสีเหลืองกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยตามตารางที่ 2 สีแดงส้มวาวแสงนี้มองเห็นเด่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะที่มืดมัว

รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและสีที่ใช้แบ่งเป็น 4 ประเภทตามจุดประสงค์ของการแสดงความหมาย ตามตารางที่ 2

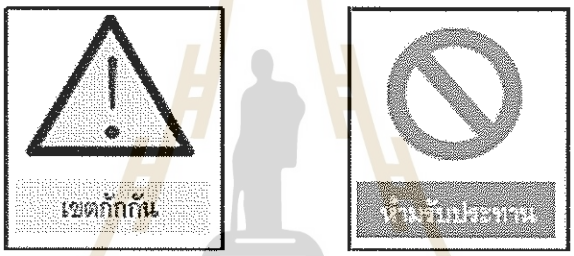
ตารางที่ 2 รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

ประเภท	รูปแบบ	สีที่ใช้	หมายเหตุ
เครื่องหมายห้าม		สีพื้น : สีขาว สีของแถบตามขอบวงกลมและขอบขวาง : สีแดง สีของสัญลักษณ์ภาพ : สีดำ	- พื้นที่ของสีแดงต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย - แสดงสัญลักษณ์ภาพไว้ตรงกลางของเครื่องหมาย โดยไม่ทับแถบขวาง
เครื่องหมายเตือน		สีพื้น : สีเหลือง สีของแถบตามขอบ : สีดำ สีของสัญลักษณ์ภาพ : สีดำ	- พื้นที่ของสีเหลืองต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายบังคับ		สีพื้น : สีฟ้า สีของสัญลักษณ์ภาพ : สีขาว	- พื้นที่ของสีฟ้าต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับภาวะปลอดภัย		สีพื้น : สีเขียว สีของสัญลักษณ์ภาพ : สีขาว	- พื้นที่ของสีเขียวต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย - อาจใช้รูปแบบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้

ในกรณีไม่มีสัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสมสำหรับสื่อความหมายตามที่ต้องการ ให้ใช้เครื่องหมายทั่วไปสำหรับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยร่วมกับเครื่องหมายเสริม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- รูปแบบของเครื่องหมายเสริมเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจตุรัส
- สีพื้นเป็นสีเดียวกับสีเพื่อความปลอดภัย และสีข้อความเป็นไปตามสีตัดในตารางที่ 1 หรือสีพื้นสีขาวข้อความสีดำ
- ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ 10
- ลักษณะตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่มีแรเงาหรือลวดลาย
- ความกว้างของตัวอักษรไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของความสูงตัวอักษร

ตัวอย่าง



รูปที่ 1 ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

2.5 ทฤษฎีการเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ

2.5.1 การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ

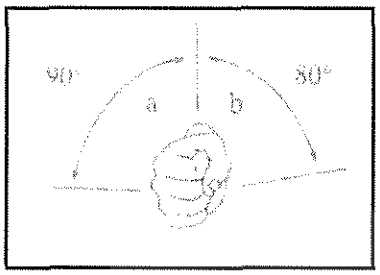
ตามหลักสรีรวิทยาการเคลื่อนไหวนั้น มือและแขนมนุษย์สามารถเคลื่อนที่ไปได้ในตำแหน่งต่างๆได้แม่นยำและแน่นอนกว่าการเคลื่อนที่ของขาและเท้า และในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนใหญ่คนงานมีโอกาสสัมผัสกับเครื่องจักรโดยการใช้มือเสียเป็นส่วนมาก ฉะนั้นการออกแบบเครื่องจักรเครื่องมือจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆทางสรีรวิทยาและความสามารถในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมือเป็นหลัก ดังรูปข้างล่างนี้

1. กำมือหงายขึ้น พิสัยการเคลื่อนไว(ROM) สามารถทำได้สูงสุด 90 องศา แต่ถ้ากำมือแล้วคว่ำลง พิสัยการเคลื่อนไหวสามรถทำได้ 80 องศา

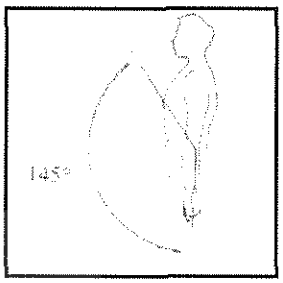
2. มืออยู่แนบลำตัว เราสามารถงอขึ้นบน (Flexion) มาได้สูงสุดประมาณ 145 องศา

3. ฝ่ามือคว่ำลงในแนวราบ แล้วงอหลังขึ้น พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 60 องศา แต่ฝ่ามือคว่ำในแนวราบ แล้วงอฝ่ามือลง พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 75 องศา

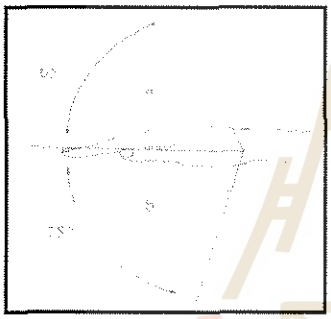
4. หงายและตั้งมือขึ้น แล้วเอียงมือไปทางซ้าย (ไปทางนิ้วก้อย) พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 30 องศา แต่ถ้าหากเอียงมือไปทางขวา (ไปทางนิ้วหัวแม่มือ) พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 15 องศา



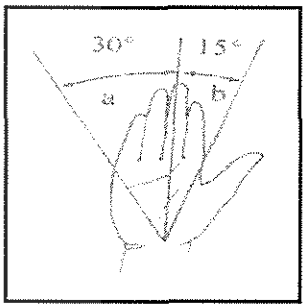
1) กำมือ คว่ำ - หงาย



2) เฟลกชัน



3) a-งอหลังมือขึ้นม, b- งอฝ่ามือลง



4) a-การหุบ, b- การกาง

รูปที่ 2 แสดงพิสัยการเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆของข้อมือ(R OM of wrist joint)

2.5.2 วิธีการทำงานของมือ

ในการใช้มือหรือข้อมือทำงานต่างๆ จะต้องคำนึงถึงหลักการเออร์กอนอมิกส์เพื่อความปลอดภัยและสุขภาพของตนเอง

ท่าทางปกติในการทำงาน

- มือและข้อมือควรจะอยู่ในตำแหน่งปกติที่เป็นธรรมชาติใน
- ลักษณะเป็นแนวตรงคล้ายกับการจับมือทักทายกัน
- ควรปรับระดับความสูงของตำแหน่งวางชิ้นงานให้เหมาะสมกับตำแหน่งของการวางมือและข้อมือ
- ควรวางชิ้นงานตรงหน้าโดยตรง เพื่อให้มองเห็นและทำงานได้โดยตรง
- หากมีการเคลื่อนที่ของชิ้นงานในขณะทำงาน ควรสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของมือที่เลื่อนไปมาตามชิ้นงานนั้นด้วย

การทำงานซ้ำๆกัน

- หลีกเลี่ยงการออกแรงทำงานของมือเดิมซ้ำกันเป็นเวลานาน
- ในขณะทำงานควรมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของมือและข้อมือไปมา
- ควรสลับสับเปลี่ยนชิ้นงานที่ต้องทำให้หลากหลายหากต้องทำงานเรื่องใดๆเป็นเวลานาน

การออกแรงจับถือ

- ลดการออกแรงจับถือชิ้นงานหรือวัสดุอุปกรณ์โดยการใช้ทั้งมือจับถือ ไม่ควรออกแรงเฉพาะตรงส่วนนิ้ว
- หลีกเลี่ยงการจับถือสิ่งของที่ใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป
- ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ทั้งสองมือทำงานประสานงานกัน
- ใช้วิธีการลากหรือเลื่อนสิ่งของแทนที่จะใช้วิธีการจับขึ้นในแนวดิ่ง

การใช้ถุงมือและมือจับ

- พิจารณาขนาดและตำแหน่งของมือจับให้รู้สึกถนัดกระชับโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องสวมถุงมือทำงาน หรือกรณีที่ต้องผ่านปลอกหุ้มมือในการจับสิ่งของเครื่องมือ
- ควรใช้ถุงมือที่มีขนาดพอเหมาะกับมือเพื่อที่จะทำให้รู้สึกจับได้มั่นคง ไม่ต้องใช้ความพยายามออกแรงทำงานมากนัก
- ควรใช้ถุงมือที่มีขนาดใหญ่พอที่ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือด โดยที่มือไม่ถูกบีบรัดจนเลือดไม่เดิน

2.5.3 การใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

หลักการเออร์กอนอมิกส์นี้เป็นการแนะนำสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือต่างๆ และสามารถที่จะนำไปใช้ได้ทันที

พยายามหลีกเลี่ยงการงอบิดของของมือบ่อยครั้งเกินไป

- หากมีปัญหาในการใช้งานควรปรับแก้ที่ตัวเครื่องมือที่ใช้งาน ไม่ใช่ปรับแก้ที่วิธีการทำงานของมือ
- ควรพิจารณาลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ โดยเฉพาะในส่วนของตำแหน่งมือจับของอุปกรณ์

พยายามลดการออกแรงกดที่ไม่จำเป็น

- มือจับของวัสดุอุปกรณ์ควรมีลักษณะกลม
- มือจับของวัสดุอุปกรณ์ควรจะมีด้ามถือที่ยาวเพียงพอ

ในการใช้เครื่องมือที่มีการสั่นสะเทือน และเครื่องมือที่ต้องออกแรงหมุน

- ควรใช้ถุงมือยาง
- ปรับวิธีการหมุนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

รู้จักปกป้องและรักษาตนเอง

- ใช้วิธีการบริหารกล้ามเนื้อให้ผ่อนคลาย
- รายงานให้หัวหน้างานทราบหากมีปัญหาในการใช้งาน

ดูแลรักษาเครื่องมือให้ปลอดภัยและเหมาะสมอยู่ตลอดเวลา

ใช้กล้ามเนื้อส่วนใหญ่ของมือในการใช้เครื่องมือ ไม่ใช้การออกแรงเฉพาะบางส่วน

2.5.4 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของข้อมือ

การศึกษาครั้งนี้ได้มีการนำแบบวิเคราะห์งานที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์(Ergonomics Analysis Worksheet) ตามแบบบริษัท เจนเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ได้รับรางวัล Best Practice ด้านการยศาสตร์จากงานสัปดาห์ความปลอดภัยในการทำงานแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ประจำปี 2544 (ตัวอย่างแบบวิเคราะห์ตามภาคผนวก)มาประยุกต์ใช้โดยทำการบันทึกภาพถ่ายท่าทางการทำงานของมือ แล้วนำมาวิเคราะห์ให้ค่าคะแนนความเสี่ยง โดยมีรายละเอียดดังนี้วิธีการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดการบันทึกท่าทางของข้อมือ

การเคลื่อนไหวของข้อมือ จะถูกแบ่งออกเป็นช่วงๆและให้ค่าคะแนนของท่าทางการเคลื่อนไหว เป็น 1 ถ้ามีความเสี่ยงน้อยสุด และคะแนนจะมากขึ้นเมื่อท่าทางนั้นเพิ่มความเสี่ยงหรือเป็นสาเหตุให้ข้อมือนั้นต้องทำงานฝืนท่าทางตามธรรมชาติมากขึ้น

คะแนนเป็น	1	ถ้ามีการเคลื่อนไหวตามปกติ
	2	สำหรับการเคลื่อนไหวข้อมือคว่ำ-หงาย ทำมุมระหว่าง 80-90 องศาและหักข้อมือขึ้น-ลงระหว่าง 15-30 องศา
	3	สำหรับการเคลื่อนไหวข้อมือคว่ำ-หงาย ทำมุมมากกว่า 90 องศา และหักข้อมือขึ้น-ลง มากกว่า 30 องศา

ขั้นที่ 2 การจัดกลุ่มการเคลื่อนไหวข้อมือตามลักษณะการใช้งาน โดยแบ่งเป็น การเป่า การเกี่ยว และการดึง

ขั้นที่ 3 การกำหนดปัจจัยความเสี่ยงที่เกิดจากการทำงาน มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

1. ระดับความพยายาม
2. ระยะเวลา
3. ความบ่อยถี่

ตารางที่ 3 การให้คะแนนค่าความเสี่ยง

ความเสี่ยง	คะแนน		
	1	2	3
ระดับความพยายาม	- มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ปกติ	- มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ยากลำบาก - ข้อมือคว่ำ-หงาย ทำมุมระหว่าง 80-90 องศา - หักข้อมือขึ้น-ลงระหว่าง 15-30 องศา	- มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ยากลำบาก - ข้อมือคว่ำ-หงาย ทำมุมมากกว่า 90 องศา - หักข้อมือขึ้น-ลงมากกว่า30 องศา
ระยะเวลา	น้อยกว่า 5 วินาที	ระหว่าง 5-10 วินาที	มากกว่า 10 วินาที
ความบ่อยถี่	มากกว่า 1 ครั้ง / นาที	1-5 ครั้ง / นาที	มากกว่า 5 ครั้ง / นาที

คำนิยาม

ความแรงของความพยายาม คือ การวัดโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแรงสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างที่ออกแรงโดยใช้กล้ามเนื้อ

ระยะเวลา จะถูกวัดเป็นวินาที คือ ในการเป่าชิ้นงานด้วยท่าทางหนึ่งๆ ใช้เวลานานเท่าใด

ความถี่ จะวัดจากการปฏิบัติงานซ้ำๆต่อนาที คือในหนึ่งนาทีมีการเป่า การเกี่ยวและการดึงด้วยท่าทางหนึ่งๆกี่ครั้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ขั้นที่ 4 กำหนดระดับความเสี่ยงจากคะแนนค่าความเสี่ยง

ตารางที่ 4 ระดับความเสี่ยงจากการให้คะแนนค่าความเสี่ยง มีรายละเอียดดังแสดงในตาราง 4

ระดับความเสี่ยง		คะแนนค่าความเสี่ยง		
		ระดับความพยายาม	ระยะเวลา	ความบ่อยถี่
สูงมาก	10	3	3	2
		3	3	1
		3	2	3
สูง	9	3	2	2
		3	2	1
	8	3	1	3
		2	2	3
ปานกลาง	7	3	1	2
		2	3	2
	6	2	3	1
		2	2	2
		2	1	3
	5	1	3	2
		1	2	3
ต่ำ	4	2	1	1
		2	2	1
		2	1	2
	3	2	1	1
		1	3	1
		1	2	2
	2	1	2	1
		1	1	3
	1	1	1	2
		1	1	1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.5.5 หลักการออกแบบเครื่องมือที่ต้องใช้มือจับถือควบคุมการทำงาน

หลักข้อที่ 1 การออกแบบเครื่องมือนั้น เมื่อมือจับถือควบคุมการทำงานแล้วต้องพยายามให้ข้อมืออยู่ในแนวตรงมากที่สุด เมื่อข้อมือเหยียดตรงเป็นแนวเดียวกับแขนท่อนล่างนั้นจะไม่ทำให้เอ็นกล้ามเนื้อของข้อมือนั้น โค้งหรือหักงอ ท่าทางการทำงานที่ข้อมือเหยียดตรงจึงเป็นท่าทางการทำงานที่ถูกต้องที่สุด

- หลักการออกแบบที่สำคัญที่ช่วยให้การทำงานอยู่ในท่าที่ข้อมือเหยียดตรงตามธรรมชาตินั้นมีอยู่ 2 แนวทางคือ

1. พยายามออกแบบให้ด้ามเครื่องมือนั้นงอเข้าหามือแทนการที่จะให้ข้อมือหักงอเข้าหาด้ามเครื่องมือซึ่งจะช่วยลดปัญหาอาการบาดเจ็บจากการทำงานที่ใช้แรงข้อมือได้เป็นอย่างมาก การออกแบบด้ามเครื่องมือให้งอลงประมาณ 10 – 20 องศานั้น จะก่อให้เกิดผลดีต่างๆในการทำงานมากกว่าด้ามเครื่องมือที่ตรงแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

2. พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบเครื่องมือที่เมื่อมือจับแล้ว ข้อมือมีการเคลื่อนไหวโดยจะไปเพิ่มแรงกดอยู่ที่บริเวณข้อศอก ส่งผลทำให้เกิดอาการเนื้อเยื่ออักเสบบริเวณข้อศอกได้

หลักข้อที่ 2 การออกแบบเครื่องมือนั้นต้องหลีกเลี่ยงการที่ต้องใช้นิ้วใดนิ้วหนึ่งเคลื่อนไหวออกแรงซ้ำๆกัน การที่ต้องใช้นิ้วใดนิ้วหนึ่งเคลื่อนไหวออกแรงซ้ำๆกันทำให้เอ็นและเยื่อหุ้มเอ็นของนิ้วเกิดการอักเสบขึ้นมาได้ และเกิดการเจ็บปวดอย่างมาก

หลักข้อที่ 3 การออกแบบเครื่องมือนั้นต้องหลีกเลี่ยงการเกิดแรงเค้นกดทับที่เนื้อเยื่อผิวหนังบริเวณฝ่ามือ ถ้าเป็นไปได้เราควรจะออกแบบด้ามของเครื่องมือให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสกว้างมากๆเพื่อที่จะแตกกระจายแรงกดไปทั่วพื้นที่บริเวณฝ่ามือและเพื่อนำพาแรงกดให้ไปตกลงยังจุดที่ผิวหนังหนาไม่เปราะบางหรือไม่เป็นที่รวมของปลายประสาทหรือเส้นเลือดที่มาเลี้ยงฝ่ามือ

หลักข้อที่ 4 ต้องออกแบบเครื่องมือให้มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง เครื่องมือที่ดีต้องมีความปลอดภัยในการใช้งานเช่น ไม่มีขอบมุมที่แหลมคมบริเวณด้ามจับ หรือส่วนมือถือ ไม่มีจุดที่เสี่ยงต่อการถูกบีบ หนีบ หรือจิกเนื้อของผู้ใช้ ไม่มีน้ำหนักรวมหรือหนักมากเกินไป เพราะจะทำให้มือและแขนต้องออกแรงกล้ามเนื้อมาก

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัยปพร อักษรเผือก และสรา อาภรณ์ ,2546 ได้ศึกษาเรื่อง ความเข้าใจในเครื่องหมายความปลอดภัยของคนงานก่อสร้าง การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจเครื่องหมายความปลอดภัยของคนงานก่อสร้างระหว่างแบบเดิมและแบบที่ปรับปรุงใหม่ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่มข้อความบอกความหมาย,เครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูป,เครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูปและเพิ่มข้อความบอกความหมาย,เครื่องหมายความปลอดภัยที่ใช้ในการศึกษาถูกเลือกจากเครื่องหมายความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยในงานก่อสร้าง และเป็นเครื่องหมายที่คนงานก่อสร้างมีความเข้าใจน้อยกว่า 85% อันได้แก่ เครื่องหมายระวังอันตรายจากรังสี,ระวังอันตรายหลังคาแตกหัก,ระวังอันตรายจากการยกของลอยตัว,ระวังอันตราย,ระวังอันตรายจากไฟฟ้าดูด,ระวังอันตรายจากเครื่องจักร,ระวังอันตรายจากการระเบิด,ระวังอันตรายจากศีรษะกระแทก,กดปุ่มสำหรับหยุดฉุกเฉิน,ต้องสวมเครื่องป้องกันเท้า และเครื่องหมายต้องสวมเครื่องป้องกันหน้า จากการศึกษาทำโดยการสุ่มสถานประกอบการนั้น และทำการสุ่มคนงานก่อสร้างในแต่ละแห่งจัดเข้ากลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 384 คน พบว่าคนงานก่อสร้างมีความเข้าใจเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงขึ้นใหม่ชนิดที่มีการเพิ่มข้อความ เครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูป และเพิ่มข้อความมากกว่าความเข้าใจเครื่องหมายความปลอดภัยแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.0001$) และเมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ปรับปรุงพบว่า คนงานก่อสร้างมีความเข้าใจเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูปและเพิ่มข้อความมากกว่าเครื่องหมายที่ปรับปรุงโดยการเพิ่มข้อความและเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.02, 0.0001$ ตามลำดับ) และยังพบว่าคนงานก่อสร้างมีความเข้าใจความหมายความปลอดภัยที่ปรบปรุงโดยการเพิ่มข้อความมากกว่า ข้อความเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูป จากการศึกษานี้สามารถสรุปว่า คนงานก่อสร้างมีความเข้าใจเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงใหม่มากกว่าเครื่องหมายความปลอดภัยเดิม และเครื่องหมายความปลอดภัยที่คนงานก่อสร้างเข้าใจมากที่สุดคือ เครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่ม/เปลี่ยนรูปและเพิ่มข้อความบอกความหมาย

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

3.1 รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบการทดลองก่อนหลังโดยไม่มีกลุ่มควบคุม (Before – After experiment with no control group) มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ณ บริษัท เอส.ดับบลิว.แอนด์ ซันส์ จำกัด โดยมีการดัดแปลงปืนลมเป็นเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ รวมทั้งมีการปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงานของเครื่องกลึงอัตโนมัติ และ ติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย

3.2 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ตัวแทนประชากรที่ศึกษาเป็นแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 24 คนจากผู้ปฏิบัติงาน กับเครื่องกลึงอัตโนมัติที่ทำให้เกิดเศษโลหะแบบเกลียวในอาคาร 4 5 6 และ 8 จำนวน 40 คน รายละเอียดการคำนวณตามภาคผนวก

3.3. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ปืนลม
2. มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่
3. ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย
4. แบบบันทึกสถิติอุบัติเหตุ
5. แบบบันทึกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
6. แบบวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ
7. แบบสอบถามโครงการ “การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน และ ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายเพื่อลดอุบัติเหตุ”
8. นาฬิกาจับเวลา
9. กล้องถ่ายรูป

3.4 วิธีการดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไป จำนวนเครื่องกลึงอัตโนมัติ การเลือกกลุ่มตัวอย่าง มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับเดิม ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย
2. ออกแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะร่วมกับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง

3. จัดทำเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะจำนวน 12 เครื่องและปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน ณ จุดทำงานเครื่องกลึงอัตโนมัติและจัดทำป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย จำนวน 12 แผ่น ขนาดกว้าง 4 นิ้ว ยาว 6 นิ้ว โดยมีขนาดตัวอักษรสูง 0.7 เซนติเมตร กว้าง 0.5 เซนติเมตร
4. อบรมวิธีการทำงานที่หน้างาน พร้อมทั้งทดลองใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปฏิบัติตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และ ติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ณ เครื่องกลึงอัตโนมัติ 2 สัปดาห์
5. เก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อชิ้นงาน ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ และระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน ในกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 2 สัปดาห์
6. ประเมินผลเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ และ ประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนดำเนินการศึกษา และ หลังดำเนินการศึกษา
7. จัดทำรายงาน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีวิธีการวิเคราะห์ ดังนี้คือ

3.5.1 ใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด อธิบายคุณลักษณะข้อมูลทั่วไปและความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

3.5.2 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของสถิติอุบัติเหตุ ก่อนและหลังดำเนินการศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test

3.5.3 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานก่อนและหลังดำเนินการศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test

3.5.4 เปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือโดยประยุกต์ใช้แบบวิเคราะห์งานที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์ ตามแบบบริษัท เจนเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือก่อนและหลังดำเนินการศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาการลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติและศึกษาปัจจัยต่างๆที่อาจมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานได้แก่ เวลาการทำงานต่อชิ้นงาน ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ, และระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงาน ต่อ เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ทำให้สถิติอุบัติเหตุลดลงในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานที่ทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติของบริษัท เอส.ดับบลิว. แอนด์ ซันส์ จำกัด ผลการศึกษามีดังนี้

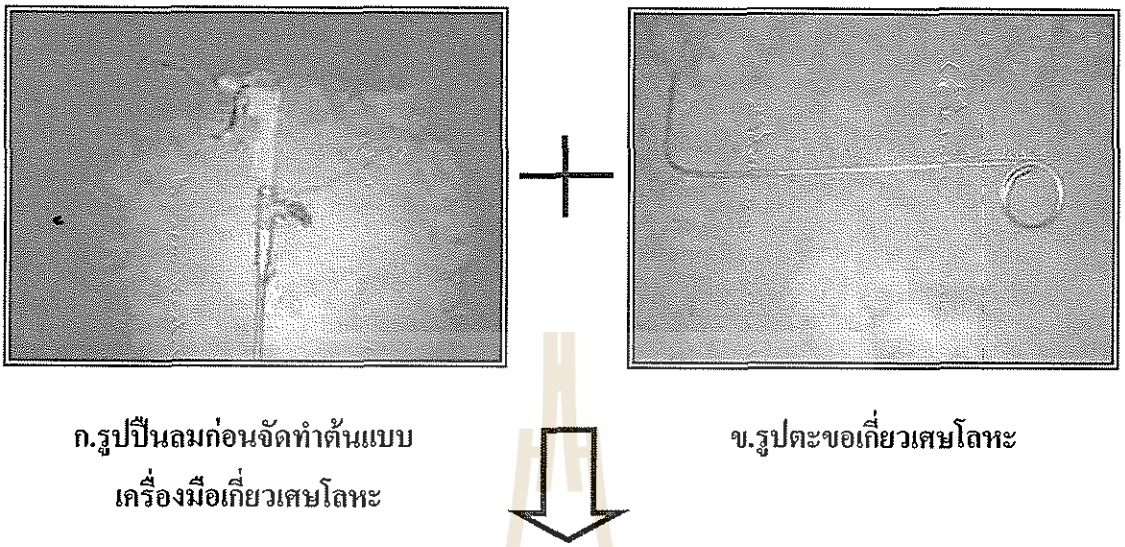
4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน พบว่า เป็นเพศชายทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.00 มีอายุงานเฉลี่ย 25.42 ±3.01 ปี ปฏิบัติงานในหน้าที่พนักงานฝ่ายผลิตที่ต้องทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ โดยมีอายุการทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติเฉลี่ย 2.11±0.70 ปี กลุ่มตัวอย่างจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากว่าร้อยละ 50.00 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพร้อยละ 20.83 มีเพียงร้อยละ 4.17 ที่จบระดับประถมศึกษา ดังรายละเอียดตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

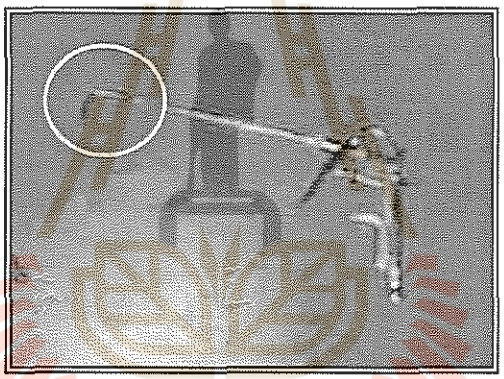
ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
อายุ (ปี)	24		25.42	3.01	21.00	33.00
อายุการทำงานในหน้าที่งานกลึง(ปี)	24		2.11	0.70	4.00	1.25
ระดับการศึกษา						
ประถมศึกษา	1	4.17				
มัธยมศึกษาตอนต้น	13	54.17				
มัธยมศึกษาตอนปลาย	5	20.83				
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	5	20.83				

4.2 ผลการจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ



ก.รูปปืนลมก่อนจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

ข.รูปตะขอเกี่ยวเศษโลหะ



ค. รูปต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

รูปที่ 3 การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

จากปืนลมและตะขอเกี่ยวที่ใช้ในการทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ดังแสดงในรูป ก. และรูป ข. ทำให้ได้มาซึ่งต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ดังแสดงในรูป ค. นอกจากนี้ยังได้ทำการวัดระดับเสียงของปืนลมและเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ซึ่งจากการตรวจวัดระดับเสียงโดยใช้ **Sound Level Meter** พบปืนลมเป่าเศษโลหะมีระดับเสียง 72.9 เดซิเบลเอ โดยที่เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะมีระดับเสียง 69.0 เดซิเบลเอ แสดงว่าการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ทำให้ระดับเสียงลดลง 3.9 เดซิเบลเอ ผลการตรวจวัดดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการตรวจวัดระดับเสียงของปืนลมเป่าเศษโลหะและเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

จุดที่	ลักษณะงาน	Sound Level Meter		
		Lmax (dBA)	Lmin (dBA)	Leq (dBA)
1	สภาพแวดล้อมทั่วไป	64.3	42.2	50.8
2	ปืนลมสั้น	77.3	64.1	72.9
3	ปืนลมยาวที่ดัดแปลงเพื่อใช้เกี่ยวเศษโลหะ	74.4	48.7	69.0

4.3 การเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ

จากการศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ที่มีการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงาน และติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย พบว่าสถิติการเกิดอุบัติเหตุลดลง โดยในระดับที่รุนแรงต้องส่งรักษาที่โรงพยาบาลลดลงร้อยละ 11.11 การเกิดอุบัติเหตุที่ต้องปฐมพยาบาล ณ ห้องพยาบาลของสถานประกอบการลดลงร้อยละ 11.11 และการเกิดอุบัติเหตุที่สามารถรักษาพยาบาลด้วยตนเองลดลงร้อยละ 44.44 เมื่อประเมินอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกระดับพบว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 66.66 ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ

ระดับการเกิดอุบัติเหตุ	ก่อนดำเนินการศึกษา		หลังดำเนินการศึกษา		อุบัติเหตุลดลง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ส่งรักษาที่โรงพยาบาล	1	11.11	0	0.00	1	11.11
ปฐมพยาบาลที่ห้องพยาบาล	2	22.22	1	33.33	1	11.11
รักษาพยาบาลด้วยเอง	6	66.67	2	66.67	4	44.44
รวม	**9**	**100.00**	**3**	**100.00**	**6**	**66.66**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากการเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ ก่อน และ หลังดำเนินการศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test ดังรายระเอียดตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบสถิติการเกิดอุบัติเหตุ

สถิติการเกิดอุบัติเหตุ	จำนวน (n = 24)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	T-test	p-value
ก่อนดำเนินการศึกษา	9	0.36	0.49	1.81	0.04
หลังดำเนินการศึกษา	3	0.13	0.34		

จากการเปรียบเทียบสถิติการเกิดอุบัติเหตุ ก่อนและหลังดำเนินการศึกษา พบว่าสถิติการเกิดอุบัติเหตุก่อนการดำเนินการศึกษามีค่าเฉลี่ย 0.36 ±0.49 ครั้งต่อคนต่อ14วันและ สถิติการเกิดอุบัติเหตุหลังการดำเนินการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 0.13 ± 0.34 ครั้งต่อคนต่อ14วัน เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย สถิติการเกิดอุบัติเหตุก่อนหลังดำเนินการศึกษา โดยใช้สถิติ Paired T-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % ($p\text{-value} < 0.05$) แสดงว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุหลังดำเนินการศึกษาลดลง

4.4 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในปฏิบัติงานในกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังดำเนินการศึกษาดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 9

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 9 ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	
			ก่อน ดำเนินการศึกษา	หลัง ดำเนินการศึกษา
1	Gear (MSC)	11	10.2	9
2	Gear (MSC)	18	16	16
3	HUP COMP,Rere,R	18	17	15
4	Gear Hob Production-1(IEMT)	20	19	17
5	Shaft Idle	30	23	23
6	Gear Hob Production-1(IEMT)	52	46	42
7	Crank shaft (25)	60	46	45
8	Crank shaft (25)	60	44	43
9	Gear Head	60	43	42
10	Shaft Idle gear	73	57	56
11	Gear Hob Production-2(TAI)	90	72	77
12	Turning I	100	80	75
13	Shaft, gear IdleA	108	84	83
14	Gear Hob Production-2(TAI)	146	120	118
15	Gear Hob Production-2(TAI)	180	138	134
16	Gear Hob Production-1(IEMT)	230	177	177
17	Shaft Idle gear	240	183	180
18	Turning I	240	151	150
19	Support Rocker Arm	250	220	219
20	CAM SHAFT	540	397	396
21	CAM SHAFT	540	393	392
22	Balancer Shaft	540	394	393
23	Balancer Shaft	540	394	394
24	SUPT-NZZLE	650	492	491

หมายเหตุ ผลการศึกษาเรียงลำดับตามมาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากตารางที่ 9 พบว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลงไปจากเดิมร้อยละ 79.17 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมร้อยละ 16.67 และมีเพียงร้อยละ 4.16 ของผู้ปฏิบัติงานเท่านั้นมีเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติเพิ่มขึ้น ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

การเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	กลุ่มตัวอย่าง (n = 24)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพิ่มขึ้น	1	4.16
ไม่เปลี่ยนแปลง	4	16.67
ลดลง	19	79.17

เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานก่อนและหลังดำเนินการศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test พบว่า ดังรายละเอียดตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้นงาน)	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	T-test	p-value
ก่อนดำเนินการศึกษา	24	150.68	150.45	3.20	0.002
หลังดำเนินการศึกษา	24	149.46	150.58		

จากการเปรียบเทียบสถิติเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ก่อนและหลังดำเนินการศึกษา พบว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ก่อนการดำเนินการศึกษามีค่าเฉลี่ย 150.68 วินาทีต่อชิ้นงานและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หลังการดำเนินการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 149.46 วินาทีต่อชิ้นงาน เมื่อทำการทดสอบค่าความแตกต่างทางสถิติของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานก่อนและหลังดำเนินโดยใช้ Paired T-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % ($p\text{-value} < 0.05$) แสดงว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หลังดำเนินการศึกษาไม่เปลี่ยนแปลง

4.5 การศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และข้อมือ

จากการประเมินระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ ข้อมือของกลุ่มตัวอย่างโดยประยุกต์ใช้แบบวิเคราะห์งานเกี่ยวข้องกับการยศาสตร์ (Ergonomics Analysis Worksheet) ของบริษัทเจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าท่าทางในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อนดำเนินการศึกษามีระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และนิ้วมือ อยู่ในระดับต่ำ (3) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานทุกคนมีเวลาในการใช้ปืนลมและเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะเพื่อเป่าชิ้นงานอยู่ในช่วง

5- 9 วินาทีต่อหนึ่งช่วงเวลาในการปฏิบัติงาน และปฏิบัติงานด้วยท่าทางการทำงานของมือ และข้อมือ ปกติไม่ฝืนธรรมชาติ ยกเว้น ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และนิ้วมือของผู้ปฏิบัติงานกับชิ้นงาน SUPT - NZZLE ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง (9) เนื่องจาก มีการทำงานด้วยท่าทางฝืนธรรมชาติ โดย มือและข้อมือทำมุมมากกว่า 90 องศา ดังแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 12

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 12 ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ	
			ก่อนดำเนินการศึกษา	หลังดำเนินการศึกษา
1	Gear (MSC)	11	3	3
2	Gear (MSC)	18	3	3
3	HUP COMP,Rere,R	18	3	3
4	Gear Hob Production-1(IEMT)	20	3	3
5	Shaft Idle	30	3	3
6	Gear Hob Production-1(IEMT)	52	3	3
7	Crank shaft (25)	60	3	3
8	Crank shaft (25)	60	3	3
9	Gear Head	60	3	3
10	Shaft Idle gear	73	3	3
11	Gear Hob Production-2(TAI)	90	3	3
12	Turning I	100	3	3
13	Shaft, gear IdleA	108	3	3
14	Gear Hob Production-2(TAI)	146	3	3
15	Gear Hob Production-2(TAI)	180	3	3
16	Gear Hob Production-1(IEMT)	230	3	3
17	Shaft Idle gear	240	3	3
18	Turning I	240	3	3
19	Support Rocker Arm	250	3	3
20	CAM SHAFT	540	3	3
21	CAM SHAFT	540	3	3
22	Balancer Shaft	540	3	3
23	Balancer Shaft	540	3	3
24	SUPT-NZZLE	650	9	6
	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ ± S.D)		3.25 ± 1.22	3.13 ±0.61

หมายเหตุ ผลการศึกษาเรียงลำดับตามมาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

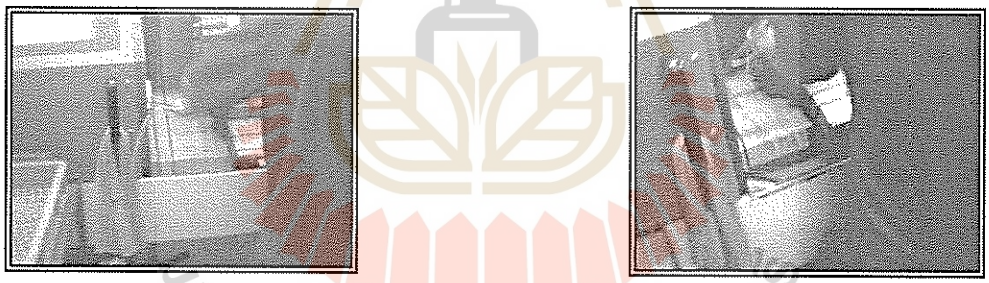
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และข้อมือ ก่อน และหลังดำเนินการศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test ดังรายระเอียดตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ ข้อมือ

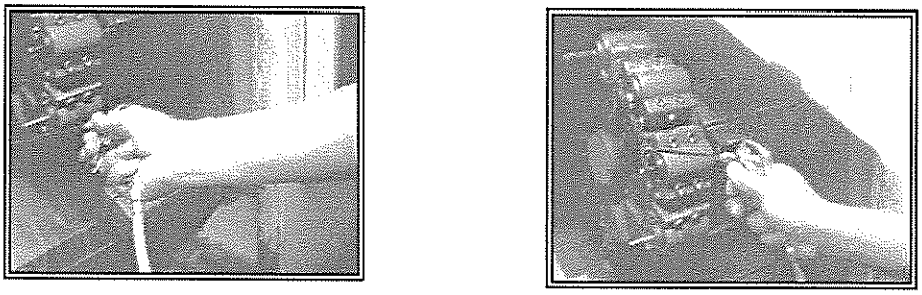
ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ ข้อมือ	จำนวน (n=24)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	T-test	p-value
ก่อนดำเนินการศึกษา	24	3.25	1.22	1.00	0.164
หลังดำเนินการศึกษา	24	3.13	0.61		

จากการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ ก่อนและหลังดำเนินการศึกษา พบว่าท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ ก่อนการดำเนินการศึกษามีค่าเฉลี่ยระดับความเสี่ยง 3.25 ± 1.22 และหลังการดำเนินการศึกษามีค่าเฉลี่ย 3.13 ±0.61 เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือก่อนและหลังดำเนินศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % (p-value >0.05) แสดงว่า ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือหลังดำเนินการศึกษาไม่เปลี่ยนแปลง ดังรูปภาพแสดงท่าทางการทำงานในรูปที่ 4 และรูปที่ 5



ก. ใช้ปืนลม ข. ใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

รูปที่ 4 ท่าทางการทำงานก่อนและหลังการดำเนินโครงการในการทำชิ้นงานแบบ SUPT-NZZLE



ก. ใช้ปืนลม ข. ใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

รูปที่ 5 ท่าทางการทำงานก่อนและหลังการดำเนินโครงการในการทำชิ้นงาน แบบ SUPPORT ROCKER ARM

4.6 การประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงาน

ด้านความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงาน

ประเด็นความคิดเห็น	กลุ่มตัวอย่าง (n = 24)	
	จำนวน	ร้อยละ
1. การทำงานโดยใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ		
ไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน	22	92.00
เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน	2	8.00
2. ความเมื่อยล้าของมือและข้อมือหลังจากใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ		
ไม่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้น	22	92.00
ทำให้เกิดความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้น	2	8.00
3. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เมื่อใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ		
เพิ่มขึ้น	2	8.00
ลดลง	0	0.00
ไม่เปลี่ยนแปลง	22	92.00
4. สมควรติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย		
สมควรติดตั้ง	24	100.00
ไม่สมควรติดตั้ง	0	0.00

พบว่าผู้ปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 92.00 มีความเห็นว่าการใช้งานเครื่องเกี่ยวเศษโลหะไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน มีเพียงร้อยละ 8.00 เห็นว่าเป็นอุปสรรคต่อการทำงานและทำให้เกิดความเมื่อยล้า ด้านข้อมูลของผลกระทบต่อเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ หลังจากการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ผู้ปฏิบัติงานร้อยละ 92.00 เห็นว่าไม่ทำให้ระยะเวลาในการทำงานเปลี่ยนแปลงไป มีเพียงร้อยละ 8.00 เห็นว่า ทำให้ระยะเวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น และ ผู้ปฏิบัติงานทุกคนให้ความเห็นว่าควรมีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ไว้เพื่อเตือนอันตราย

ด้านระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงาน ต่อ เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ มาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานฉบับใหม่ และ ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน

ความพึงพอใจ	กลุ่มตัวอย่าง (n = 24)	
	$\overline{X}$	S.D
เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ		
1. ความพึงพอใจต่อรูปแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	2.88	0.51
2. ความสะดวกในการเก็บและนำเศษโลหะออก	2.63	0.58
3. ความสามารถในการลดสถิติอุบัติเหตุ	3.54	0.51
4. ความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	3.08	0.65
มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่		
1. ความเหมาะสมในการเพิ่มมาตรฐานวิธีการทำงาน	3.46	0.51
2. ความถนัดในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงาน	3.21	0.66
ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย		
1. ความชัดเจนของการสื่อความหมาย	3.88	0.45
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ติด	3.83	0.38

จากตารางที่ 15 พบว่าผู้ปฏิบัติงานมี

ระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะเพียงเล็กน้อย

ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อความสะดวกในการเก็บและนำเศษโลหะออก ของเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะอยู่ในระดับพอใช้

ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะและความสามารถในการลดสถิติการเกิดอุบัติเหตุของเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะอยู่ในระดับดี

ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อความเหมาะสมในการเพิ่มมาตรฐานวิธีการทำงานและตำแหน่งของการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายอยู่ในระดับเหมาะสม

ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อความถนัดในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานอยู่ในระดับดี

ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อความชัดเจนในการสื่อความหมายของป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายอยู่ในระดับดี

นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานได้ให้ข้อคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

1. ปืนเป่าแรงทำให้น้ำมันกระเด็นมากกว่าเดิม
2. ท่อปืนลมดึงขี้กลึงใหญ่ๆไม่ออก จะดึงออกได้แต่ขนาดเล็กๆเท่านั้นและควรเพิ่มความแข็งแรงที่ข้อต่อและตัวปืน
3. ป้ายเตือนเล็กเกินไป มองเห็นไม่ชัด
4. ป้ายเตือนควรจะใหญ่กว่านี้
5. น่าจะให้ใช้ไปตลอด เพราะรู้สึกว่าต้องใช้เวลาในการทำงานมากขึ้นและยังไม่ถนัด
6. ควรมีการติดตามวัดผลให้มากกว่านี้เพื่อจะได้ทราบปัญหา ผลการใช้งาน
7. เวลาเป่าชิ้นงานปลายปืนจะกระดกขึ้นเพราะยังไม่ชิน
8. มุมเอียงปลายท่อลมไม่เหมาะสม ควรอยู่ที่ 45 องศา และให้ปรับปรุงปลายท่อลมให้ได้องศาที่เหมาะสมต่อการทำงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 การเปรียบเทียบสถิติการเกิดอุบัติเหตุพบว่าหลังดำเนินการศึกษา สถิติอุบัติลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.04)

5.1.2 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานพบว่าหลังดำเนินการศึกษา เวลาที่ใช้ในการทำงานไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P-value = 0.02)

5.1.3 การเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือพบว่า หลังดำเนินการศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.164)

5.1.4 ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อ

- รูปแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะและความสะดวกในการเป่าและนำเศษโลหะออกอยู่ในระดับพอใช้
- การใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ความเหมาะสมในการเพิ่มมาตรฐานวิธีการทำงาน ความถนัดในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงาน ความชัดเจนในการสื่อความหมาย และ ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายอยู่ในระดับดี

5.2 อภิปราย

จากการดำเนินโครงการ การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน และป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย เพื่อลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือในผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ โดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะร่วมกับการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายจากเศษโลหะ โดยได้ทำการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง การดำเนินการศึกษาก่อนและหลังในเรื่องของการเปรียบเทียบสถิติอุบัติเหตุ การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อชิ้นงาน การเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ นอกจากนี้มีการดำเนินการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานต่อการดำเนินโครงการ ซึ่งจากการดำเนินโครงการดังกล่าว พบว่าสถิติอุบัติเหตุลดลง

5.2.1 อภิปรายผลการศึกษา

1. สถิติการเกิดอุบัติเหตุ

ทำการศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุก่อนและหลังการดำเนินการศึกษา พบว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 66.66 เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย สถิติการเกิดอุบัติเหตุก่อนหลังดำเนินการศึกษา โดยใช้สถิติ Paired T-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % (p-value < 0.05) แสดงว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุหลังดำเนินการศึกษาลดลง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีหลักการป้องกันอุบัติเหตุและการป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร โดยมีการประยุกต์ใช้งาน คือ การปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอันตรายระหว่างการปฏิบัติงาน และเพิ่มระยะห่างระหว่างมือผู้ปฏิบัติงานกับเศษโลหะ ทำให้มือมีโอกาสสัมผัสกับเศษโลหะน้อยลง รวมทั้งติดป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายจากเศษโลหะที่มีรูปภาพและข้อความบอกความหมายที่ชัดเจน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงอันตรายจากเศษโลหะและเพิ่มความระมัดระวังในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับนัยปพร และสรา,2546 ที่ศึกษาเรื่องความเข้าใจในเรื่องเครื่องหมายความปลอดภัยของคนงานก่อสร้าง และเครื่องหมายความปลอดภัยที่ปรับปรุงโดยการเพิ่มหรือเปลี่ยนรูป และเพิ่มข้อความบอกความหมายนั้น ทำให้คนงานก่อสร้างเข้าใจมากที่สุด

จากหลักการป้องกันอุบัติเหตุทั้งจากแหล่งกำเนิด ทางผ่านและตัวผู้ปฏิบัติงานที่ได้ดำเนินการไว้ข้างต้นไม่ควรมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น แต่จากการศึกษาพบว่า ยังมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น เนื่องมาจาก

1. ผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ที่กำหนด
2. ผู้ปฏิบัติงานยังไม่ชินกับการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานในระยะแรกๆ ของการทำงานอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ไม่มีพนักงานใหม่อยู่ในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งยังไม่เคยใช้เครื่องมือต่างๆ จึงไม่ทราบถึงความแตกต่างของความเคยชินต่อการใช้งานเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ
3. ความรีบเร่งในการปฏิบัติงานที่ต้องการให้งานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด ทำให้ไม่มีความระมัดระวังในการทำงาน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

2. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

เมื่อทำการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการดำเนินการศึกษา พบว่า ผู้ปฏิบัติงานร้อยละ 79.17 ใช้เวลาในการปฏิบัติงานลดลง รองลงมาคือร้อยละ 16.67 ที่ใช้เวลาในการปฏิบัติงานเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง และผู้ปฏิบัติงานเพียงร้อยละ 4.17 เท่านั้นที่ใช้เวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น เมื่อทำการทดสอบค่าความแตกต่างทางสถิติของเวลา

ที่ใช้ในการปฏิบัติงานก่อนและหลังดำเนินโดยใช้ Paired T-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % (p-value < 0.05) แสดงว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หลังดำเนินการศึกษาไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่ลดลง อาจเป็นผลมาจากสถานประกอบการมีการกำหนดเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่ควบคุมผู้ปฏิบัติงานให้สามารถทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด ดังนั้นเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานลดลงนั้น อาจเป็นผลมาจากปัจจัยข้างต้นร่วมด้วย

3. ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ

พบว่า ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือของผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมืออยู่ในระดับต่ำเท่ากันทั้งก่อนและหลังการดำเนินการศึกษา ไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีระยะเวลาใช้ปืนลมเป่าเศษโลหะรวมทั้งใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะอยู่ในช่วง 5-9 วินาที และลักษณะท่าทางการทำงานของมือและข้อมืออยู่ในท่าทางที่ปกติ ไม่ได้มีการท่าทางที่ทำมุมฝืนธรรมชาติ เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือก่อนและหลังดำเนินศึกษาโดยใช้สถิติ Paired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % (p-value >0.05) แสดงว่า ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ หลังดำเนินการศึกษาไม่เปลี่ยนแปลง จากการที่ผู้ทำการประเมิน ประเมินโดยใช้สายตาจึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการสังเกตมุมการทำงานของมือ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่สามารถวัดมุมได้อย่างแม่นยำ อาจทำให้สามารถประเมินได้ใกล้เคียงและถูกต้องมากขึ้น รวมทั้งลักษณะการทำงานที่ใช้เวลาน้อยมากเพียง 5-9 วินาทีเท่านั้น จึงทำให้ระยะเวลาและความถี่อาจจะไม่มีผลต่อการประเมินระดับความเสี่ยงเลย ดังนั้นจะต้องมีการปรับเกณฑ์ในการให้ค่าคะแนนความเสี่ยงให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานให้มากขึ้นเพื่อความถูกต้องในการประเมิน

4. ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน

จากการใช้แบบสอบถามแสดงความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานหลังดำเนินการศึกษาพบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือจับเศษโลหะ มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่ และป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายเนื่องจาก เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ไม่เพิ่มเวลาในการทำงาน ไม่ก่อให้เกิดความเมื่อยล้า รูปแบบเหมาะสม สะดวกในการเป่าและนำเศษโลหะออก สามารถลดอุบัติเหตุจากเศษโลหะบาดมือผู้ปฏิบัติงานได้ มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่มีความเหมาะสม สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายสื่อความหมายได้ชัดเจน ตำแหน่งที่ติดตั้งมีความเหมาะสม และผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นได้ง่ายและชัดเจน ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจาก 1.ประเด็นคำถามไม่ชัดเจน ทำให้พนักงานไม่เข้าใจและตอบ

แบบสอบถามไม่ตรงกับความต้องการของผู้สอบถาม 2.ตำแหน่งที่ใช้ในการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย ผู้ดำเนินการศึกษาพิจารณาจากความสะดวกและความเหมาะสมที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นได้ชัดเจน จึงไม่ได้ทำการศึกษาความสูงของผู้ปฏิบัติงาน และความสูงของเครื่องจักร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายให้อยู่ในระดับสายตาของผู้ปฏิบัติงานเพื่อการมองเห็นที่ชัดเจนมากขึ้น 3.จากแบบสอบถามไม่ได้มีการกำหนดกลุ่มที่ดำเนินการศึกษาในเรื่องมือที่ถนัดในการทำงานทำให้มีผลต่อการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานต่อการดำเนินการศึกษา จากการสังเกตของผู้สอบถามพบว่ามีผู้ปฏิบัติงานที่ถนัดมือขวาร้อยละ 95.83 และมีเพียงร้อยละ 4.17 ที่ถนัดมือซ้าย

5.2.1 อภิปรายวิธีการศึกษา

1. การเก็บข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุนั้น ผู้ทำการศึกษาได้เก็บสถิติการเกิดอุบัติเหตุ ณ ห้องพยาบาลเท่านั้น โดยที่ไม่ได้ทำการศึกษาข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุในกระบวนการผลิต หรือสอบถามจากหัวหน้างาน ผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลา ความสะดวกในการทำงาน และความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานในการเก็บสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นความเป็นจริง ดังนั้นจึงทำให้มีความแตกต่างของสถิติการเกิดอุบัติเหตุก่อนและหลังการดำเนินการศึกษาน้อย

2. จากการใช้แบบวิเคราะห์งานเกี่ยวข้องกับการยศาสตร์ (Ergonomics Analysis Worksheet) ของบริษัทเจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) เพื่อศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ ข้อมือของกลุ่มตัวอย่างนั้น พบว่าวิธีการศึกษาและวิธีการประเมินนั้นไม่เหมาะสมกับลักษณะการทำงานกับชิ้นงานขนาดเล็กๆ เนื่องจากมีการตั้งเกณฑ์การให้ค่าคะแนนความเสี่ยงในส่วนของเวลา ความบ่อยถี่ในการทำงานนั้นมีความเหมาะสมกับลักษณะการทำงานกับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่มากกว่า เช่น การประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แล้ว ทำให้เกณฑ์การให้ค่าคะแนนความเสี่ยงต่างๆแทบจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือ และ ข้อมือในกลุ่มตัวอย่างเลย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะสามารถนำไปใช้ได้กับผู้ปฏิบัติงานที่ถนัดทั้งมือซ้ายและมือขวา ในส่วนของมาตรฐานวิธีการทำงานและป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายใช้ได้เฉพาะกับเครื่องกลึงอัตโนมัติที่ทำให้เกิดเศษโลหะแบบเกลียวเท่านั้น หากต้องการนำผลการศึกษานี้ไปใช้กับเครื่องจักรอื่นๆ ควรมีการปรับให้เหมาะสมกับเครื่องจักร รวมทั้งลักษณะการทำงาน และความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุงานนั้นๆ

ดังนั้นผู้ที่มีความสนใจ ควรจะต้องทำการควบคุมหรือป้องกันอุบัติเหตุจากแหล่งกำเนิดก่อน เช่นการนำเครื่องมือที่ผู้ปฏิบัติงานใช้อยู่แล้วมาประยุกต์หรือปรับปรุงให้สามารถนำไปใช้ในการป้องกันอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการออกแบบปืนลมที่ใช้เป่าและเกี่ยวชิ้นงานในลักษณะมุมเอียงต่างๆต่อผลของการเคลื่อนย้ายของมือหรือข้อมือและความเมื่อยล้าที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน

2.การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นแบบสอบถามจะต้องทำการชี้แจงรายละเอียดของแบบสอบถามให้ชัดเจน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการและถูกต้องมากที่สุด

3.การออกแบบป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายที่ไม่มีกำหนดในกฎหมายจะต้องใช้สัญลักษณ์ที่สื่อความหมายชัดเจน มีรูปภาพและขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน และผู้ปฏิบัติงานต้องมีความเข้าใจตรงกัน

4.จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการลดอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยจะมุ่งเน้นการป้องกันไปที่แหล่งกำเนิดเพราะการป้องกันที่แหล่งกำเนิดจะมีประสิทธิผลสูงมาก แต่ถ้าไม่ได้ให้ป้องกันที่ทางผ่าน หรือที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน ตามลำดับ หรือจะสามารถทำควบคู่กันไปทั้งสามแนวทางได้ แต่ต้องพิจารณาตามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของสถานประกอบการนั้นๆด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

จรัญ ภาสุระ.**เออร์กอนอมิกส์ ศาสตร์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมในการทำงานประจำวัน**.กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่เม็ดทรายพริ้นติ้ง จำกัด,2540

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**การบริหารงานความปลอดภัย หน่วยที่ 1-8**. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2544

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**อาชีวอนามัย หน่วยที่ 8-15**. พิมพ์ครั้งที่ 13.กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,2540

วิทยา อยู่สุข.**อาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม.** พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์ ,2544

วิฑูรย์ สิมะโชคดี และ วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์.**วิศวกรรมและการริหารความปลอดภัยในโรงงาน.** พิมพ์ครั้งที่ 16.กรุงเทพ : สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2546

สุทธิ์ ศรีบูรพา.**เออร์กอนอมิกส์ : วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย**.กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่เม็ดทรายพริ้นติ้ง จำกัด, 2540

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม

ภาคผนวก ค. แบบบันทึกผลการศึกษา

ภาคผนวก ง. ข้อมูลผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปภาพแสดง ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายจากเศษโลหะ

ระเบียบปฏิบัติ

PRCETURE TITLE :	DOCUMENT REF :	
ระเบียบปฏิบัติกับเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	ISSUE :	DATE :
APPROVED BY :	COPY :	PAGE :

1. วัตถุประสงค์ เพื่อลดอุบัติเหตุจากความสูญเสียอันเกิดจากเศษโลหะบาดมือ

2. ขอบเขต 2.1 ระเบียบปฏิบัตินี้ครอบคลุมถึงการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติในบริษัทเอส.ดับบลิว.แอนด์ ซันส์ จำกัด

2.2 เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ คือหมายถึง สิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการหยิบเศษโลหะแบบเกลียวออกจากชิ้นงานในเครื่องกลึงอัตโนมัติ

3. หน้าที่รับผิดชอบ

3.1 จป.(เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ)

3.1.1 ชี้แจงระเบียบปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานกับเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

3.1.2 จัดทำคู่มือความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

3.1.3 อบรมวิธีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ

3.1.4 ตรวจสอบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะเป็นประจำ

3.2 ผู้ปฏิบัติงาน

3.2.1 ปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติงาน (WORK INSTRUCTION)

4. นิยามศัพท์

4.1 ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ

4.2 จป. ได้แก่ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ

4.3 เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ได้แก่ ปืนลมที่ถูกดัดแปลงเพื่อใช้ในการเกี่ยวเศษโลหะแบบเกลียวออกจากชิ้นงานเครื่องกลึงอัตโนมัติ

5. เอกสารสนับสนุน

มาตรฐานวิธีการทำงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มาตรฐานวิธีการทำงานเพื่อใช้ปรับปรุงฉบับเดิม

WORK INSTRUCTION TITLE : มาตรฐานวิธีการทำงานเพื่อใช้ปรับปรุงฉบับเดิม	**DOCUMENT REF :**	
	ISSUE :	**DATE :**
APPROVED BY :	**COPY :**	**PAGE :**

1. วัตถุประสงค์ เพื่อลดอุบัติเหตุจากความสูญเสียอันเกิดจากเศษโลหะบาดมือ

2. วิธีการปฏิบัติงาน

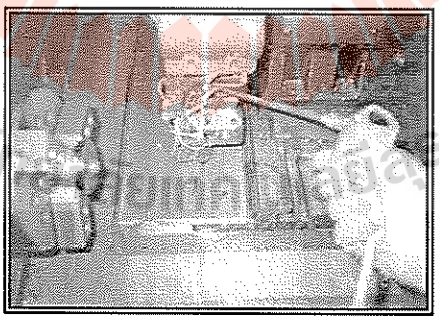
2.1 ในการปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ถ้ามีเศษโลหะติดอยู่กับชิ้นงานหรือเครื่องจักรให้ใช้ลมเป่าเศษโลหะออก

2.2 ในกรณีที่ลมไม่สามารถเป่าเศษโลหะออกได้ให้ใช้เครื่องมือจับเศษโลหะเกี่ยวเศษโลหะออก

2.3 ในกรณีที่เครื่องมือจับเศษโลหะชำรุดให้ผู้ปฏิบัติงานแจ้งต่อหัวหน้างาน

2.4 หัวหน้างานนำแบบฟอร์มการตรวจสอบแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเพื่อทำการปรับปรุงหรือซ่อมแซม

2.5 ห้ามทำการดัดแปลงหรือปรับเปลี่ยนเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ



มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับเดิม

WORK INSTRUCTION TITLE : มาตรฐานวิธีการทำงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ		DOCUMENT REF :	
		ISSUE :	DATE :
		COPY	PAGE
APPROVED BY :		ข้อควรระวัง	
ลำดับ	รายละเอียด		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	เครื่องมือวัดต่างๆ เช่น ไมโครมิเตอร์ เวอร์เนีย คาร์ลิมเปอร์ ตะไบละเอียด เป็นต้น	- ปฏิบัติตามเอกสารของเครื่องมือ - ต้องได้รับอนุญาตจากหัวหน้างาน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย	
2. ขั้นตอนการทำ	1. เปิดประตูเครื่องจักร 2. ทำความสะอาดชิ้นงานและปากจ๊อกโดยใช้ลมเป่าให้สะอาด 3. นำชิ้นงานเข้าไปที่ปากจ๊อก แล้วดันชิ้นงานโดยใช้มือประคองและดันให้ชน Stopper 4. เหยียบสวิตย์ที่เท้า เพื่อให้ปากจ๊อกจับชิ้นงาน 5. ปิดประตูเครื่องจักร 6. กดปุ่ม Start รอเครื่องจักรเดินเครื่องจนเสร็จ 7. เป่าทำความสะอาดชิ้นงานภายนอกอีกครั้ง 8. วัดขนาดของชิ้นงานให้เป็นไปตามกำหนดก่อนบรรจุใส่กล่อง	- ระวังมีเศษเหล็กติดบริเวณปากจ๊อก	

มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่

WORK INSTRUCTION TITLE : มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่		DOCUMENT REF :	
		ISSUE :	DATE :
APPROVED BY :		COPY	PAGE
ลำดับ	รายละเอียด	ข้อควรระวัง	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	เครื่องมือวัดต่างๆ เช่น ไมโครมิเตอร์ เวอร์เนียคาร์ลิบเปอร์ ตะไบละเอียด เป็นต้น	- ปฏิบัติตามเอกสารของเครื่องมือ - ต้องได้รับอนุญาตจากหัวหน้างานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย	
2. ขั้นตอนการทำ	1. เปิดประตูเครื่องจักร 2. ทำความสะอาดชิ้นงานและปากจ๊อกโดยใช้ลมเป่าให้สะอาด 3. นำชิ้นงานเข้าไปที่ปากจ๊อก แล้วดันชิ้นงานโดยใช้มือประคองและดันให้ชน Stopper 4. เหยียบสวิตย์ที่เท้า เพื่อให้ปากจ๊อกจับชิ้นงาน 5. ปิดประตูเครื่องจักร 6. กดปุ่ม Start รอเครื่องจักรเดินเครื่องจนเสร็จ 7. ถ้ามีเศษเหล็กติดอยู่กับชิ้นงานหรือภายในเครื่องจักรให้ใช้ลมเป่าออก	- ระวังมีเศษเหล็กติดบริเวณปากจ๊อก - ปิดประตูเครื่องจักรก่อนทุกครั้งก่อนเริ่มต้นเดินเครื่อง - กรณีที่เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะชำรุดให้ผู้ปฏิบัติงานแจ้งต่อหัวหน้างาน - ห้ามทำการดัดแปลงหรือปรับเปลี่ยนเครื่องมือเกี่ยวเศษเหล็ก	

WORK INSTRUCTION TITLE : มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่		DOCUMENT REF :	
		ISSUE :	DATE :
APPROVED BY :		COPY	PAGE
ลำดับ	รายละเอียด	ข้อควรระวัง	
	8. ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ลมเป่าออกได้ให้ใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษเหล็กเกี่ยวออก 9. เป่าทำความสะอาดชิ้นงานภายนอกอีกครั้ง 10. วัดขนาดของชิ้นงานให้เป็นไปตามกำหนดก่อนบรรจุใส่กล่อง		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

BIOBAN 341

ผลิตภัณฑ์

ชื่อทางการค้า	:	ไบโอบาน – 341 , 361
Trade Name	:	BIOBAN – 341 ,361
ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า	:	Cerector Coperation (Thailand) Co.,Ltd.

ข้อมูลทางกายภาพ และ เคมี

สถานะ	:	ของเหลว (20° C)
สี	:	เหลือง
กลิ่น	:	กลิ่นจางๆ (faint)
ความหนาแน่น	:	940 kg/m^3 (20°C)
จุดวาบไฟ	:	325°C
การละลายน้ำ	:	ละลายน้ำได้
การละลายในสารอื่น	:	ละลายในตัวทำละลายสารอินทรีย์
ความหนืด	:	150 m^2/s (48°C)

ข้อมูลด้านอัคคีภัย และ วัตถุระเบิด

สารที่ใช้ในการดับเพลิง	:	CO2, Dry Chemical, โฟม, สเปรย์น้ำ (Water Spray)

ข้อมูลด้านการเกิดปฏิกิริยา

เสถียรภาพ	:	เสถียรภายใต้ภาวะปกติ
ภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง	:	-
สารที่ควรหลีกเลี่ยง	:	ตัวออกซิไดซ์ที่รุนแรง
สารอันตราย		
ที่เกิดจากการสลายตัว	:	ไม่เกิด

ข้อมูลด้านการเป็นพิษ

ทางตา	:	ทำให้ตาระคายเคือง
ทางผิวหนัง	:	ไม่ทำให้เกิดการระคายเคือง
ระบบทางเดินหายใจ	:	สภาพอากาศปกติไม่เกิดปัญหา แต่ ไอระเหยสามารถทำให้ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจได้
ระบบทางเดินอาหาร	:	ไม่เป็นอันตราย เว้นแต่จะกลืนกินเข้าไปในปริมาณมาก

ข้อมูลการปฐมพยาบาล

ทางตา	:	เปิดน้ำไหลผ่านตา ถ้าอาการยังไม่ดีขึ้นให้นำส่งแพทย์ บรรเทาอาการระคายเคือง
ทางผิวหนัง	:	ล้างบริเวณที่ถูกสารด้วยสบู่และน้ำ
ระบบทางเดินหายใจ	:	เคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้ดี
ระบบทางเดินอาหาร	:	ล้างสารออกจากปาก ดื่มน้ำปริมาณมากๆ ถ้าผู้ป่วยมีอาการน่าเป็นห่วงให้รีบนำส่งแพทย์ทันที

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบสอบถามความคิดเห็น

โครงการ : การจัดทำต้นแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน และ ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายเพื่อลดอุบัติเหตุ

กรณีศึกษา : ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ ณ บริษัท เอส.ดับบลิว. แอนด์ ซันส์ จำกัด

ชี้แจงส่วนที่2 : โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่านที่เป็นจริงมากที่สุดโดยการทำเครื่องหมายถูก (/) ลงในช่องว่าง(☐)และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ปฏิบัติงาน ณ แผนก/LINE.....อาคาร.....อายุ.....ปี

ประสบการณ์ทำงานในแผนก/LINE.....อายุงานกับเครื่องกลึงอัตโนมัติ.....ระดับการศึกษา.....

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น

การใช้งานเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะเป็นอุปสรรค์ต่อการทำงานหรือไม่ ?

☐ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ☐ เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน เนื่องจาก.....

การใช้งานเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะทำให้เกิดความเมื่อยล้าของมือและข้อมือเพิ่มขึ้นหรือไม่ ?

☐ ไม่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้น ☐ ทำให้เกิดความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้น เนื่องจาก.....

การใช้งานเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะทำให้เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เปลี่ยนแปลงอย่างไร ?

☐ เพิ่มขึ้น ☐ ลดลง ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง

ท่านคิดว่าสมควรมีการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตรายหรือไม่ ?

☐ ควรมี ☐ ไม่ควรมี เนื่องจาก.....

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน

ชี้แจงส่วนที่ 3 : โปรดใส่ระดับคะแนน 1 - 4 เพื่อแสดงระดับความพึงพอใจ โดย

1 = ควรปรับปรุง / ไม่พอใจ / ไม่ถนัด / ไม่เหมาะสม 2 = พอใช้ / พอใจน้อย / ถนัดน้อย / เหมาะสมน้อย

3 = ดี / พอใจ / ถนัด / เหมาะสม 4 = ดีมาก / พอใจมาก / ถนัดมาก / เหมาะสมมาก

รายละเอียด	ระดับ	ข้อเสนอแนะ
เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ		
1.1 ความพึงพอใจต่อรูปแบบเครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	.....	.....
1.2 ความสะดวกในการเป่าและนำเศษโลหะออก	.....	.....
1.3 ความสามารถในการลดการเกิดอุบัติเหตุ	.....	.....
1.4 ความพึงพอในการใช้เครื่องมือเกี่ยวเศษโลหะ	.....	.....
มาตรฐานวิธีการทำงานฉบับใหม่		
2.1 ความเหมาะสมในการเพิ่มมาตรฐานวิธีการทำงาน	.....	.....
2.2 ความถนัดในการปฏิบัติตามมาตรฐานวิธีการทำงาน	.....	.....
ป้ายสัญลักษณ์เตือนอันตราย		
2.3 ความชัดเจนของการสื่อความหมาย	.....	.....
2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ติด	.....	.....

ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ค. แบบบันทึกผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบบันทึกสถิติอุบัติเหตุ

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	สถิติอุบัติเหตุ (ครั้ง/14วัน)	
			ก่อน ดำเนินการศึกษา	หลัง ดำเนินการศึกษา
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

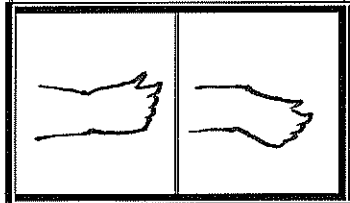
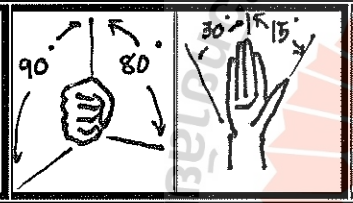
แบบบันทึกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	
			ก่อน ดำเนินการศึกษา	หลัง ดำเนินการศึกษา
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>แบบวิเคราะห์ความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ</u>

ประเมินโดย .....วันที่ประเมิน.....

ระดับความพยายาม			ชื่อชิ้นงาน	การดำเนินงาน	ระดับความพยายาม	ระยะเวลา	ความถี่	การจัดลำดับก่อน-หลัง	ระดับความเสี่ยง
1.มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ปกติ	2.มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ยากลำบาก	3.มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ยากลำบากและใช้แรงมาก							
				ก่อน				สูงมาก (10)	
				หลัง					
- ข้อมือเหยียดตรงจับ - ถือของอย่างสบายๆ	- ข้อมือคว่ำ-หงาย ทำมุมระหว่าง 80-90องศา - หักข้อมือขึ้น-ลงระหว่าง 15-30 องศา	- ข้อมือคว่ำ-หงาย ทำมุมมากกว่า 90 องศา - หักข้อมือขึ้น-ลงมากกว่า30 องศา		ก่อน					
				หลัง					
				ก่อน				สูง(8-9)	
				หลัง					
				ก่อน				ปานกลาง(5-7)	
				หลัง					
ระยะเวลา				ก่อน					
1.น้อยกว่า 5 วินาที	2.ระหว่าง 5-10 วินาที	3.มากกว่า 10 วินาที		หลัง				ต่ำ(1-4)	
ความบ่อยถี่				ก่อน					
1. มากกว่า 1 ครั้ง / นาที	2.1-5 ครั้ง / นาที	3. มากกว่า 5 ครั้ง / นาที		หลัง					

ภาคผนวก ง. ข้อมูลผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการศึกษาสถิติอุบัติเหตุ

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	สถิติอุบัติเหตุ (ครั้ง/14วัน)	
			ก่อนดำเนินการศึกษา	หลังดำเนินการศึกษา
1	Gear (MSC)	11	-	-
2	Gear (MSC)	18	1B	-
3	HUP COMP,Rere,R	18	-	-
4	Gear Hob Production-1(IEMT)	20	-	-
5	Shaft Idle	30	-	-
6	Gear Hob Production-1(IEMT)	52	1B	-
7	Crank shaft (25)	60	1C	-
8	Crank shaft (25)	60	-	-
9	Gear Head	60	1B	-
10	Shaft Idle gear	73	-	-
11	Gear Hob Production-2(TAI)	90	-	-
12	Turning I	100	1C	1C
13	Shaft, gear IdleA	108	1C	-
14	Gear Hob Production-2(TAI)	146	-	-
15	Gear Hob Production-2(TAI)	180	-	-
16	Gear Hob Production-1(IEMT)	230	1A	-
17	Shaft Idle gear	240	-	-
18	Turning I	240	1C	1C
19	Support Rocker Arm	250	-	-
20	CAM SHAFT	540	-	-
21	CAM SHAFT	540	-	-
22	Balancer Shaft	540	-	1B
23	Balancer Shaft	540	-	-
24	SUPT-NZZLE	650	1C	-

หมายเหตุ ผลการศึกษาเรียงลำดับตามมาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	
			ก่อนดำเนินการศึกษา	หลังดำเนินการศึกษา
1	Gear (MSC)	11	10.2	9
2	Gear (MSC)	18	16	16
3	HUP COMP,Rere,R	18	17	15
4	Gear Hob Production-1(IEMT)	20	19	17
5	Shaft Idle	30	23	23
6	Gear Hob Production-1(IEMT)	52	46	42
7	Crank shaft (25)	60	46	45
8	Crank shaft (25)	60	44	43
9	Gear Head	60	43	42
10	Shaft Idle gear	73	57	56
11	Gear Hob Production-2(TAI)	90	72	77
12	Turning I	100	80	75
13	Shaft, gear IdleA	108	84	83
14	Gear Hob Production-2(TAI)	146	120	118
15	Gear Hob Production-2(TAI)	180	138	134
16	Gear Hob Production-1(IEMT)	230	177	177
17	Shaft Idle gear	240	183	180
18	Turning I	240	151	150
19	Support Rocker Arm	250	220	219
20	CAM SHAFT	540	397	396
21	CAM SHAFT	540	393	392
22	Balancer Shaft	540	394	393
23	Balancer Shaft	540	394	394
24	SUPT-NZZLE	650	492	491

หมายเหตุ ผลการศึกษาเรียงลำดับตามมาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ

ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน	มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (วินาที/ชิ้น)	ระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของมือและข้อมือ	
			ก่อน ดำเนินการศึกษา	หลัง ดำเนินการศึกษา
1	Gear (MSC)	11	3	3
2	Gear (MSC)	18	3	3
3	HUP COMP,Rere,R	18	3	3
4	Gear Hob Production-1(IEMT)	20	3	3
5	Shaft Idle	30	3	3
6	Gear Hob Production-1(IEMT)	52	3	3
7	Crank shaft (25)	60	3	3
8	Crank shaft (25)	60	3	3
9	Gear Head	60	3	3
10	Shaft Idle gear	73	3	3
11	Gear Hob Production-2(TAI)	90	3	3
12	Turning I	100	3	3
13	Shaft, gear IdleA	108	3	3
14	Gear Hob Production-2(TAI)	146	3	3
15	Gear Hob Production-2(TAI)	180	3	3
16	Gear Hob Production-1(IEMT)	230	3	3
17	Shaft Idle gear	240	3	3
18	Turning I	240	3	3
19	Support Rocker Arm	250	3	3
20	CAM SHAFT	540	3	3
21	CAM SHAFT	540	3	3
22	Balancer Shaft	540	3	3
23	Balancer Shaft	540	3	3
24	SUPT-NZZLE	650	9	6
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$± S.D)			3.25 ± 1.22	3.13 ±0.61

หมายเหตุ ผลการศึกษาเรียงลำดับตามมาตรฐานเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้ศึกษา

1. ชื่อ นางสาวยุพา ภูมียา

วัน เดือน ปีเกิด 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2524

สถานที่เกิด จังหวัดกาฬสินธุ์ ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา โรงเรียนคำม่วง, พ.ศ. 2537 – 2539
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนคำม่วง, พ.ศ. 2540 – 2542
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543 – 2546
วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

2. ชื่อ นางสาวรัชดาพร โพธิวัฒน์

วัน เดือน ปีเกิด 25 มีนาคม พ.ศ. 2524

สถานที่เกิด จังหวัดศรีสะเกษ ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา โรงเรียนสตรีสิริเกศ, พ.ศ. 2537 – 2539
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสตรีสิริเกศ, พ.ศ. 2540 – 2542
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543 – 2546
วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้ศึกษา

3. ชื่อ นางสาวศิริรัตน์ แฟงจะโปะ

วัน เดือน ปีเกิด 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2524

สถานที่เกิด จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา โรงเรียนปักธงชัยประชานิรมิต, พ.ศ. 2537 – 2539
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540 – 2542
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543 – 2546
วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

4. ชื่อ นายสำราญ แซ่เฮ็ง

วัน เดือน ปีเกิด 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2526

สถานที่เกิด จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนนครราชสีมา, พ.ศ. 2538 – 2539
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540 – 2542
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543 – 2546
วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี