



ใบรับรองปริญญาโท


ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ


เรื่อง การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว
โดย นางสาวฐานมาศ สังกะเสถียร
ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวิโรจน์) หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

คณะกรรมการสอบปริญญาโท


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย) ประธานกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทหลัก


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง) กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม


(อาจารย์ ดร.วิษณุ เลิศจันทร์ราษฎร์) กรรมการ


(อาจารย์ปริญญา คุ่มมา) กรรมการ


(อาจารย์ชิตพล มังคลากุล) กรรมการ



การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว
Developing a Maintenance Manual for Machine Tools Using OPL Technique

นางสาวฐานมาศ สั้งเหล่าแถม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



DEVELOPING A MAINTENANCE MANUAL FOR MACHINE TOOLS
USING OPL TECHIQUE

THANAMAS SUNGLAOTHAEM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF BACHERLOR OF FACULTY INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH

ACADEMIC YEAR 2022

COPYRIGHT OF KING MONGKUT

ชื่อ : นางสาวฐานมาศ สังกะเล้าแกม
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
 ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว
 สาขาวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง
 ปีการศึกษา : 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1. เพื่อพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว 2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว โดยมีเนื้อหา ดังนี้ 3. เพื่อประเมินทักษะในการใช้คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว 1. การปรับปรุงจุดที่ยากต่อการบำรุงรักษาของเครื่องจักร 2. การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร ตามระยะการใช้งาน 3. การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบำรุงรักษาเครื่องจักร อย่างถูกต้อง 4. การบำรุงรักษาเครื่องจักร 5. การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือเรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว แบ่งหัวข้อพิจารณา ออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.48, S.D. = 0.17$) และ ด้านรูปแบบ พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.06$) และด้านความพึงพอใจ พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.00$)

(ปริญญาานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 95 หน้า)

คำสำคัญ : การบำรุงรักษาสภาพ , เครื่องกลึง , บทเรียนประเด็นเดียว



อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์หลัก

Name : Miss. Thanamas Sunglaothaem.
Thesis Title : Developing a Maintenance Manual for Machine
Tools Using OPL Technique.
Major Field : Department of Production and industrial
Engineering.
Thesis Advisor : Assistant Professor Dr. Nannam Buaklay.
Co-Thesis Advisor : Assistant Professor Dr. Metha Oungthong.
Academic Year : 2023

Abstract

The aim of this research is twofold: 1. to Developing a Maintenance Manual for Machine Tools Using OPL Technique. 2. to assess the suitability of the manual on maintenance and care of machining equipment Using OPL Technique 3. to assess proficiency in using the maintenance manual for maintaining and servicing a lathe machine. 1. Improving maintenance-challenging points of the machinery. 2. Inspecting the machine's condition over its usage period. 3. Proper use of tools and equipment in maintenance work. 4. Machinery maintenance. 5. Performing tasks safely. The evaluation results of the manual development on machine tool maintenance through a single-issue lesson are categorized into three aspects: content, format, and satisfaction. In terms of content, it is found to be highly suitable ($\bar{X} = 4.48$, $S.D. = 0.17$), while in terms of format, it is also highly suitable ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.06$), Regarding satisfaction, it is found to be highly suitable ($\bar{X} = 4.53$, $S.D. = 0.00$)

(Total 95 pages.)

Keywords: Maintenance, Machine Tools, OPL (One point lesson)

N. Buaklay

Project Advisor

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาคู่มือเรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ปริญญาโท ฉบังนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ มาโดยตลอด อันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาโทเป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วรุฒิ กังหัน อาจารย์ ดร.วิษณุ เลิศจันทรางกูร อาจารย์ ปริญญา คุ่มมา อาจารย์ชิตพล มังคลากุล ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือวิจัยในการวิจัย ทำให้วิจัยครั้งนี้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของปริญญาโทฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้อุปการะความห่วงใย ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี แก่ผู้วิจัยเสมอมา

ฐานมาศ สั้งเหล่าแถม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงขั้นสูง	5
2.2 ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษา	18
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน	26
2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนประเด็นเดียว	30
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	35
3.1 การวางแผนและการดำเนินงาน	35
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย	43
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	45
4.1 ผลการหาความเหมาะสมการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	45
4.2 ผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	49
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลการวิจัย	50
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	51
5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก ก	56
- หนังสือ คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	57
- ใบตารางกำหนดการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด	57
- ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำวัน	58
- ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง รายเดือน	58
- ใบตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	59
- ใบงาน OPL การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	60
ภาคผนวก ข	75
- การใช้งานคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง เบื้องต้น	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค	79
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญประเมินคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	80
- แบบประเมินความเหมาะสม	85
- สรุปผลการประเมิน แบบประเมินความเหมาะสม	87
- แบบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	89
- สรุปผลการประเมิน แบบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพ เครื่องกลึง	91
ภาคผนวก ง	92
- ประมวลภาพการใช้คู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน ประเด็นเดียว	93
ประวัติผู้วิจัย	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ด้านเนื้อหา	45
4-2 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ด้านรูปแบบ	46
4-3 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ด้านความพึงพอใจ	47
4-4 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา, ด้านรูปแบบ และด้านความพึงพอใจ	48
4-5 แสดงผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว นักศึกษาจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน) ทักษะการปฏิบัติงาน	49
4-6 แสดงผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว นักศึกษาจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน) ทักษะการบันทึกผล	49
ค-1 สรุปผลแบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	87
ค-2 สรุปผลแบบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	91

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการทำวิจัย	3
2-1 ส่วนประกอบเครื่องกลึงยืนศูนย์	6
2-2 ชุดส่งกำลัง	7
2-3 แขนปรับความเร็วรอบ	7
2-4 แขนปรับกลึงเกลียว	8
2-5 ส่วนประกอบของชุดแทนเลื่อน	8
2-6 ส่วนประกอบของชุดแคร่คร่อม	9
2-7 ชุดกล่องเฟือง	10
2-8 ส่วนประกอบชุดท้ายแทน	10
2-9 รูปร่างของสะพานแทนเครื่อง	11
2-10 หลักการทำงานของหัวจับแบบ 3 ฟันพร้อม	12
2-11 หลักการทำงานของหัวจับแบบ 4 ฟันอิสระ	13
2-12 ประแจขันหัวจับ	13
2-13 ยันศูนย์เครื่องกลึง	14
2-14 การประกอบยันศูนย์เป็นกับรูเรียวของชุดท้ายแทน	14
2-15 จานพาแบบต่าง ๆ	14
2-16 ขอพาแบบขางอ	15
2-17 หัวจับดอกสว่านและจำปาขัน	15
2-18 ดอกเจ้าน้ำศูนย์	16
2-19 กั้นสะท้อนทั้งสองแบบ	16
2-20 ด้ามมีดกลึงแบบต่าง ๆ	17
2-21 ล้อพิมพ์ลายแบบต่าง ๆ	17
2-22 การประกอบล้อพิมพ์ลายเข้ากับด้ามจับ	17
2-23 เส้นโค้งอ่างน้ำ	21
2-24 แผนภูมิการวางแผนการบำรุงรักษา	23

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-25 โสตสัมผัสต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร	25
3-1 แผนผังการดำเนินการจัดทำวิจัย	35
3-2 การสร้างตารางกำหนดการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด ด้วยโปรแกรม Microsoft Word	37
3-3 การสร้างตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำวัน ด้วยโปรแกรม Microsoft Word	38
3-4 การสร้างตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำเดือน ด้วยโปรแกรม Microsoft Word	38
3-5 การสร้างตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ด้วยโปรแกรม Microsoft Word	39
3-6 ทดลองปฏิบัติงานจริง และถ่ายรูปขั้นตอนการทำงาน	39
3-7 ทำใบงานขั้นตอนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง จำนวน 14 ใบ ในรูปแบบบทเรียนประเด็นเดียว (One Point Lesson)	40
3-8 สร้างหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง โดยใช้รูปแบบบทเรียน ประเด็นเดียว (OPL)	40
3-9 แสดงผังการทำงานของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว และการประเมินผล	41
3-10 แสดงผังการทำงานของพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	42

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก-1 หนังสือ คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกลึง	57
ก-2 ใบตารางกำหนดการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด	57
ก-3 ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำวัน	58
ก-4 ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง รายเดือน	58
ก-5 ใบตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	59
ข-1 แสดงการเลือกหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	76
ข-2 แสดงการตรวจเช็คใบตารางกำหนดการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด	76
ข-3 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันและเครื่องมือในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	77
ข-4 แสดงตัวอย่างใบงาน OPL ขั้นตอนการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ในคู่มือการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	77
ข-5 แสดงการทำความสะอาดพื้นที่ในการทำงาน หลังการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	78
ง-1 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	93
ง-2 นักศึกษาทดลองใช้คู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว	94

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในยุคอุตสาหกรรมมีการนำเครื่องจักรกลมาใช้ในการงานอุตสาหกรรม เช่น เครื่องกลึง เครื่องเจาะ และเครื่องกัด ฯลฯ มาใช้ในการทำงานมากขึ้น เพื่อช่วยในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยได้มีการพัฒนาการสร้างเครื่องจักรกลให้มีความเที่ยงตรง เพื่อการผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพ และมีความแม่นยำ มีความรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น

เครื่องกลึงนั้นก็มีวิวัฒนาการมาหลายยุคหลายสมัย ถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่มีมาตั้งแต่โบราณ โดยจะแปรรูปทรงกระบอกหรืองานสองมิติเป็นหลัก เครื่องกลึงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยช่วงแรกมีการใช้สิ่งมีชีวิต และธรรมชาติ เช่น คน และน้ำ เป็นต้นกำลัง ต่อมามีการใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นตัวขับเคลื่อน ก่อนที่จะมีมอเตอร์ไฟฟ้า การเปลี่ยนความเร็วรอบโดยการใส่เกียร์สายพาน จนมาถึงยุคปัจจุบันเป็นระบบเฟือง และเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้าหรืออินเวอร์เตอร์ และมีขนาดใหญ่มากขึ้นจากระดับมิลลิเมตร ไปจนถึงหลายสิบเมตร เครื่องกลึงจึงเป็นผู้ให้กำเนิดเครื่องมือ เครื่องจักร อื่น ๆ มากมาย

เครื่องกลึงทั้งรุ่นเก่าและรุ่นใหม่ ล้วนต้องการการบำรุงรักษาและการดูแล จึงจะทำให้เครื่องกลึงทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ มีอายุการใช้งานที่นานมากขึ้น และเนื่องจากการสึกหรอนั้น ทำให้การทำงานของเครื่องกลึงไม่เต็มประสิทธิภาพ ถ้าเกิดการชำรุดหรือติดขัดบ่อยครั้งในขณะที่ทำงาน จะทำให้การทำงานเกิดความล่าช้า ไม่ตรงไปตามแผนการทำงาน ด้วยตัวเครื่องกลึง และชิ้นส่วนอะไหล่ เครื่องกลึงมีราคาที่สูง จึงต้องมีการดูแลรักษาเครื่องกลึงตามระยะเวลา เพื่อป้องกันความเสียหายแต่ในบางครั้งอาจเกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดจนทำให้เครื่องกลึงเสียหายหรือแตกหักได้ เช่น เศษของชิ้นงานเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างชิ้นส่วน ทำให้ชิ้นส่วนเครื่องกลึงขัดกับเศษชิ้นงานจนเกิดการแตกหัก หรือการป้อนมีดกลึงเพื่อตัดเฉือนชิ้นงานเกินอัตราของแรงต้านที่เครื่องกลึงรับได้จึงทำให้เครื่องจักรเกิดการแตกหักเสียหาย เราจึงต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อยืดอายุการใช้งานและประสิทธิภาพเครื่องจักรให้ยาวนานยิ่งขึ้น

ในงานบริหารการผลิตหรือการบริการ มักจะหลีกเลี่ยงงานเพิ่มเติมที่สำคัญงานหนึ่งคือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร ถึงแม้ว่างานการบำรุงรักษาเครื่องจักร จะไม่ใช่งานผลิตโดยตรง แต่การบำรุงรักษาเครื่องจักร ก็มีบทบาทช่วยให้การผลิตและการบริการขององค์กรนั้นเป็นไปอย่างราบรื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันที่การผลิต ที่จำเป็นจะต้องอาศัยอุปกรณ์และเครื่องจักรมากขึ้น การที่เครื่องจักรเกิดขัดข้องขึ้นมากะทันหันหรือไม่สามารถใช้งานได้ จะทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อ ประสิทธิภาพการผลิตนั้น ๆ ในงานบำรุงรักษาเครื่องจักร ที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้อง มีเอกสารหรือคู่มือการใช้งานเครื่องจักร ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการบำรุงรักษาและการซ่อมเป็นปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องให้มีอายุการใช้งานได้ยาวนาน (มานพ ต้นตระกูล, 2552)

เนื่องด้วยการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติงานเครื่องมือกล ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมการผลิต และอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมีการเรียนแบบปฏิบัติจริงและต้องลงมือทำ ทำให้มีการใช้เครื่องกลที่อยู่เสมอ ในงานการบำรุงรักษา สภาพเครื่องจักรเด็กที่มาจากสายวิชาชีพที่มีพื้นฐานมีหลักสูตรที่บังคับเรียนมาก่อน เด็กสายสามัญที่มาจากการใช้เครื่องกล เด็กสายสามัญไม่มีความรู้หรือพื้นฐานอะไรทำให้การใช้งานและเรียนรู้ก็อาจจะช้ากว่าเด็กสายวิชาชีพการใช้งานก็ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษและตัวผู้เรียนเองก็เป็นกังวล เพราะที่ไม่รู้สึกลดภัยด้วยเครื่องที่ใช้งานมีความทันสมัยและใช้งานค่อนข้างยาก ผู้จัดทำจึงต้องการนำเทคนิคการบำรุงรักษามาใช้ เพื่อช่วยในการเรียนการสอนทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ และเกิดความปลอดภัยมากขึ้น ผู้เรียนยังสามารถลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในการใช้งานเครื่องกล อีกทั้งยังสามารถจัดระเบียบการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกล ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด และยืดอายุการใช้งานของเครื่องกล ได้นานยิ่งขึ้น

จากที่มาดังกล่าวผู้จัดทำจึงสนใจที่จะจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกล เพื่อการเรียนรู้อการบำรุงรักษาเบื้องต้นในรายวิชาปฏิบัติงานเครื่องมือกล สำหรับนักศึกษา สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

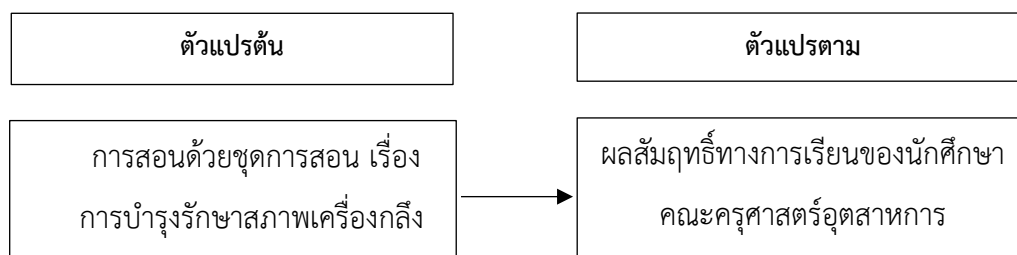
1.2.1 เพื่อพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกล ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

1.2.2 เพื่อประเมินความเหมาะสมของคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกล ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

1.2.3 เพื่อประเมินทักษะในการใช้คู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกล ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

1.3 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผู้วิจัยนำเสนอรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่1-1 กรอบแนวคิดการทำวิจัย

1.4 ขอบเขตในงานวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 384 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนด้วยชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.3.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงขั้นศูนย์

1.4.3.2 ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษา

1.4.3.3 ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน

1.4.3.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนประเด็นเดียว

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องจักรที่สามารถทำงานขึ้นพื้นฐานได้อย่างดี โดยลักษณะการทำงาน จะยึดชิ้นงานจะหมุนอยู่กับที่และมีดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนชิ้นงาน

1.5.2 การบำรุงรักษาเครื่องจักร หมายถึง การบำรุงรักษา ฝึกระวังรักษาสภาพเครื่องจักร ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน มิให้น้ำมันหล่อลื่นต่าง ๆ ต่ำกว่าปริมาณที่กำหนด หรือการสังเกตไม่ให้เกิดเสียงที่ผิดปกติ การชำระทั้งภายในและภายนอก และต้องดูแลความสะอาดอยู่เสมอ

1.5.3 คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง หมายถึง เอกสารที่สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน และศึกษาการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง เพื่อลดข้อผิดพลาด และอุบัติเหตุที่จะเกิดจากการปฏิบัติงานจริง

1.5.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง การนำคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงไปทดสอบประสิทธิภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.5.5 บทเรียนประเด็นเดียว (One Point Lesson) หมายถึง บทเรียนที่เขียนอธิบายเนื้อหาที่เคยปฏิบัติจริงหรือพิสูจน์มาแล้ว พร้อมภาพประกอบการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง (ใช้ภาพ สี ลูกศร มากกว่าตัวอักษร 80:20) ด้วยคำศัพท์หรือวิธีการง่าย ๆ 1 ประเด็น / กระดาษ A4 1 แผ่น

1.5.6 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม ภาคครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 นักศึกษาให้ความสนใจในการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึง ตามระยะเวลา

1.6.2 ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และยืดอายุการใช้งานของเครื่องกลึง

1.6.3 เครื่องกลึงมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง ผู้วิจัยค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการศึกษา ได้ประมวลความรู้ประเด็นของการวิจัย ดังนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงย่นศูนย์
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษา
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนประเด็นเดียว
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึง

เครื่องกลึง (Lathe Machine) เป็นเครื่องจักรกลพื้นฐานและเป็นเครื่องที่สำคัญที่สุดของงานทางด้านช่างกลโรงงาน มีใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป สามารถทำงานได้หลายอย่าง เช่น งานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกหยาบ งานกลึงเกลียว งานกลึงเรียว งานเจาะรู และงานกลึงคว้านรูละเอียด งานพิมพ์ลาย งานกลึงขึ้นรูปชิ้นงาน เป็นต้น

2.1.1 ชนิดของเครื่องกลึง

เครื่องกลึง (Lathe Machine) สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

2.1.1.1 เครื่องกลึงแบบตั้งโต๊ะ (Bench Lathe Machine) ลักษณะของเครื่องกลึงตั้งโต๊ะ มีตัวเครื่องกลึงขนาดเล็ก เหมาะสำหรับงานกลึงชิ้นงานที่มีขนาดเล็กและกลึงงานเบาได้ดี

2.1.1.2 เครื่องกลึงย่นศูนย์ (Engine Lathe) ลักษณะของเครื่องกลึงย่นศูนย์เป็นเครื่องกลึงความเร็วรอบสูง ใช้กลึงชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ใหญ่เกินไป เป็นเครื่องกลึงที่นิยมใช้ในโรงงานทั่วไป

2.1.1.3 เครื่องกลึงแนวตั้ง (Vertical Lathe) ลักษณะของเครื่องกลึงแนวตั้งเป็นเครื่องกลึงที่แกนเพลลา (Spindle) อยู่ในแนวตั้ง ใช้กับงานที่มีขนาดใหญ่

2.1.1.4 เครื่องกลึงแบบป้อมมีดหมุน (Turret Lathe Machine) ลักษณะของเครื่องกลึงแบบป้อมมีดหมุน มีป้อมมีดสามารถหมุนได้และมีเครื่องมือสำหรับกลึงชิ้นงานได้หลายชนิด เช่น กลึงเจาะรู คว้านรูเรียว และงานทำเกลียว และทำงานได้หลายขั้นตอนในชิ้นเดียวกัน ทำงานซ้ำกันได้เหมือนกันทุกครั้ง

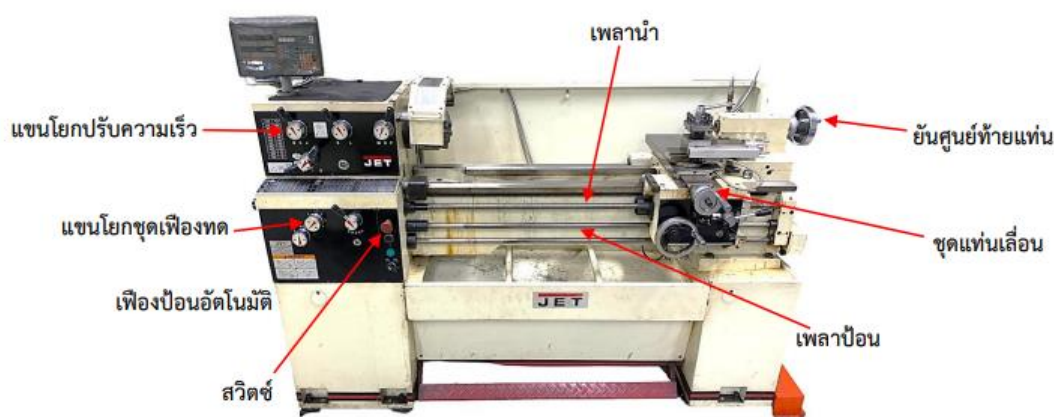
2.1.1.5 เครื่องกลึงหน้างาน (Facing Lathe Machine) ลักษณะของเครื่องกลึงหน้างาน มีแผ่นหน้างานหมุนจับงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ โดยชิ้นงานจะถูกจับยึดกับหน้างาน ด้วยสกรูและโบลต์ เป็นเครื่องกลึงที่ใช้สำหรับการกลึงปาดหน้าชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่

2.1.1.6 เครื่องกลึงลอกแบบด้วยระบบไฮดรอลิก (Hydraulic copy lathe Machine) ลักษณะของเครื่องกลึงลอกแบบด้วยระบบไฮดรอลิก ใช้สำหรับกลึงชิ้นงานที่ต้องการรูปร่างเหมือนกันหลายชิ้น โดยมีต้นแบบติดไว้กับตัวเครื่อง และเครื่องกลึงจะทำการกลึงตามแบบที่ติดตั้งไว้

2.1.1.7 เครื่องกลึง CNC (CNC Lathe) ลักษณะของเครื่องกลึง CNC ได้พัฒนามาจากเครื่องกลึงที่ใช้คนงานในการควบคุมโดยการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการควบคุมและเขียน NC โปรแกรม เพื่อให้ชิ้นงานที่กลึงออกมามีขนาดเท่ากันทุกชิ้น และใช้เวลาในการผลิตชิ้นงานที่รวดเร็วขึ้น แต่เครื่องกลึงชนิดนี้มีราคาสูงมาก ซึ่งเครื่องกลึง CNC มีทั้งแบบเครื่องกลึง CNC แนวนอน (CNC Horizontal Lathe) และแบบเครื่องกลึง CNC แนวตั้ง (CNC Vertical Lathe)

2.1.2 ส่วนประกอบของเครื่องกลึงยันศูนย์

เครื่องกลึงแต่ละชนิดมีส่วนประกอบและการทำงานที่เหมือนกัน แต่เครื่องกลึงบางชนิดอาจมีส่วนประกอบเพิ่มเติมจากที่กล่าวมานั้น ซึ่งในหน่วยการเรียนรู้นี้จะกล่าวถึงเฉพาะส่วนประกอบของเครื่องกลึงยันศูนย์ (Engine Lathe) เพราะเป็นเครื่องกลึงพื้นฐานของช่างกลโรงงานและเป็นเครื่องกลึงที่นิยมใช้กันมาก เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องจักรกลที่สามารถทำงานชิ้นพื้นฐานได้เป็นอย่างดี โดยลักษณะการทำงาน จะยึดชิ้นงานจะหมุนอยู่กับที่และมีเม็ดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนชิ้นงาน



ภาพที่ 2-1 ส่วนประกอบเครื่องกลึงยันศูนย์

2.1.2.1 ชุดหัวเครื่องกลึง (Head Stock) หัวเครื่องกลึง เป็นส่วนประกอบที่อยู่บนฐานเครื่องทางด้านซ้าย ภายในหัวเครื่องมีชุดเฟืองทดส่งกำลังสำหรับบังคับหัวจับที่จับชิ้นงานให้หมุน ชุดเฟืองทดสำหรับเปลี่ยนความเร็วรอบสามารถปรับความเร็วรอบระดับต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะงานแต่ละประเภท

2.1.2.1.1 ชุดส่งกำลัง (Transmission) เครื่องกลึงส่งกำลังขับเคลื่อนงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor) โดยส่งกำลังผ่านสายพานลิ้ม และผ่านชุดเฟือง ที่สามารถปรับความเร็วรอบได้หลายชั้น เพื่อส่งกำลังไปขับเพลลาหัวจับชิ้นงานให้หมุนต่อ



ภาพที่ 2-2 ชุดส่งกำลัง

2.1.2.1.2 ชุดเฟืองทด (Gears) ใช้สำหรับทดความเร็วรอบในการกลึงชุดเฟืองทดแบ่งออกเป็นสองชุด คือ ชุดที่อยู่ภายนอกและชุดที่อยู่ภายในหัวเครื่อง

2.1.2.1.3 แขนปรับความเร็วรอบ (Spindle Speed Selector) เป็นส่วนประกอบที่อยู่ส่วนบนหรือส่วนหน้าของเครื่องกลึง ใช้สำหรับโยกเฟืองที่อยู่ภายในหัวเครื่องให้เข้ากันเพื่อให้ได้ความเร็วรอบตามที่ต้องการ ดังในรูปภาพ 2-3



ภาพที่ 2-3 แขนปรับความเร็วรอบ

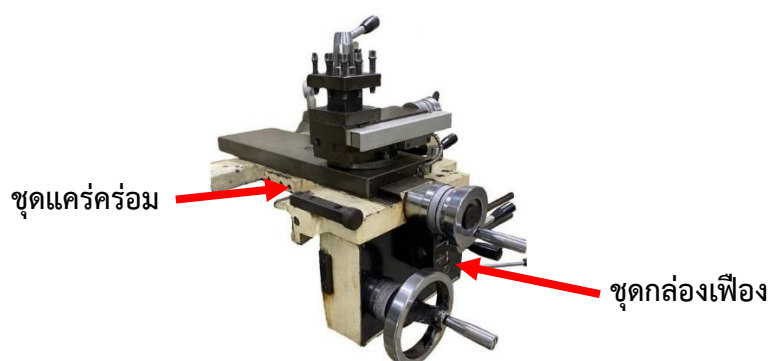
2.1.2.1.4 แขนปรับเกลียว (Thread Rang Level) เป็นแขนที่ใช้สำหรับปรับเฟืองในชุดกล่องเฟือง (Gear Box) เพื่อเกลียวโดยที่เพลากลึงเกลียวหมุนหมุนขับป้อนมีดให้เดินเกลียวบนชิ้นงาน



ภาพที่ 2-4 แขนปรับเกลียว

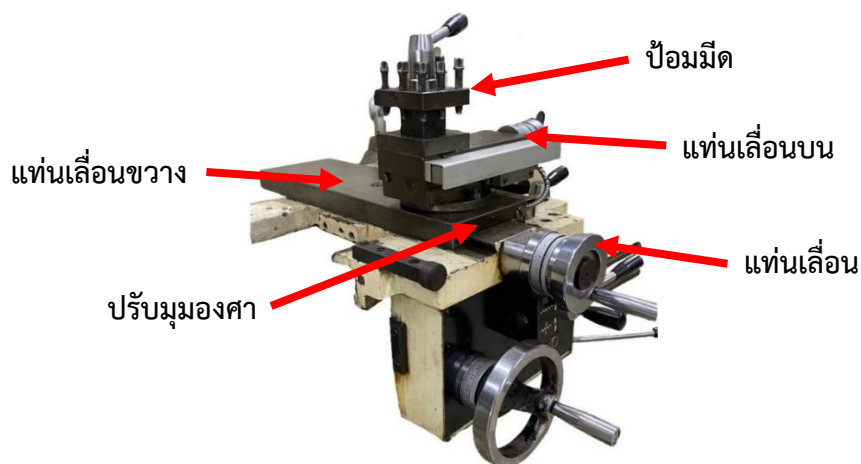
2.1.2.1.5 ชุดเพลาคูเครื่อง (Spindle) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกกลวง เพื่อให้สามารถสอดชิ้นงานที่มีขนาดยาวมาก ๆ ได้ ชุดเพลาคูเครื่องที่ด้านหน้าจะมีลักษณะเป็นรียมอร์ล ซึ่งมีอัตราเร็ว 1:20 ส่วนความโตของเพลาคูจะขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องกลึง เพลาคูเครื่องแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบเกลียว แบบรียมอร์ล แบบลูกเบี้ยว และแบบร้อยสกรู

2.1.2.2 ชุดแท่นเลื่อน (Carriage) แท่นเลื่อน เป็นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ไป - มาตามความยาวรางเลื่อน สามารถเคลื่อนที่ด้วยมือ และอัตโนมัติโดยมีชุดเฟืองทด และคันบังคับ ทำให้แท่นเลื่อนทำงานในระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ได้ โดยแท่นเลื่อนมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ชุดแคร่คร่อม (Saddle) และชุดกล่องเฟือง (Apron)



ภาพที่ 2-5 ส่วนประกอบของชุดแท่นเลื่อน

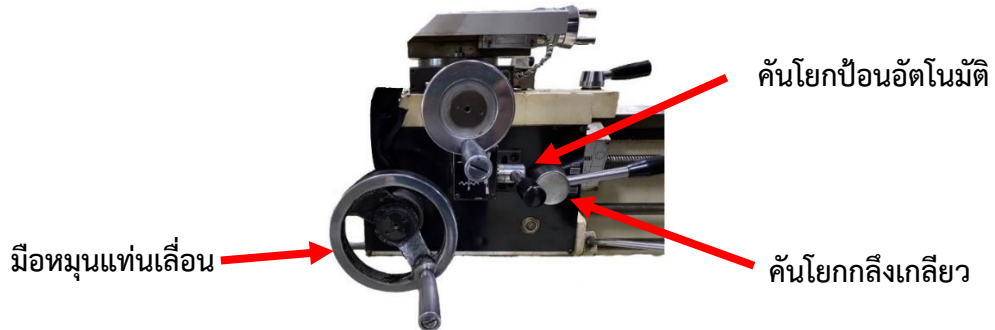
2.1.2.2.1 ชุดแคร่คร่อม (Saddle) เป็นชุดที่อยู่ส่วนบนของแท่นเลื่อน ซึ่งคร่อมอยู่บนสะพานแท่นเลื่อน ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 ส่วนประกอบของชุดแคร่คร่อม

- 1) แท่นเลื่อน (Saddle) เป็นส่วนที่วางอยู่บนสะพานแท่น-เครื่อง ใช้สำหรับเคลื่อนที่ไป-มาตามแนวยาวของสะพานแท่นเครื่อง
- 2) แท่นเลื่อนขวาง (Cross Slide) เป็นส่วนที่วางอยู่บนแท่นเลื่อน ใช้สำหรับเคลื่อนที่ไป-มาตามแนวขวางของสะพานแท่นเครื่อง
- 3) ที่ปรับมุมมองศาแท่นเลื่อนบน (Compound Rest) ใช้สำหรับปรับองศาในกรณีที่ต้องการกลึงเรียวที่มีระยะสั้น ๆ โดยสามารถหมุนรอบตัวได้ 360 องศา
- 4) แท่นเลื่อนบน (Top Slide) เป็นส่วนที่อยู่ระหว่างแท่นเลื่อนขวางและป้อมมิดใช้เป็นฐานรองของป้อมมิด แท่นเลื่อนบนนี้สามารถหมุนรอบตัวได้ 180 องศา และยังสามารถเคลื่อนที่ไปมาในระยะสั้น ๆ ได้อีกด้วย
- 5) ป้อมมิด Tool Post ใช้จับยึดมีดกลึง แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ ป้อมมิดแบบมาตรฐาน ป้อมมิดแบบทางเดียว และป้อมมิดแบบ 4 ทิศทาง

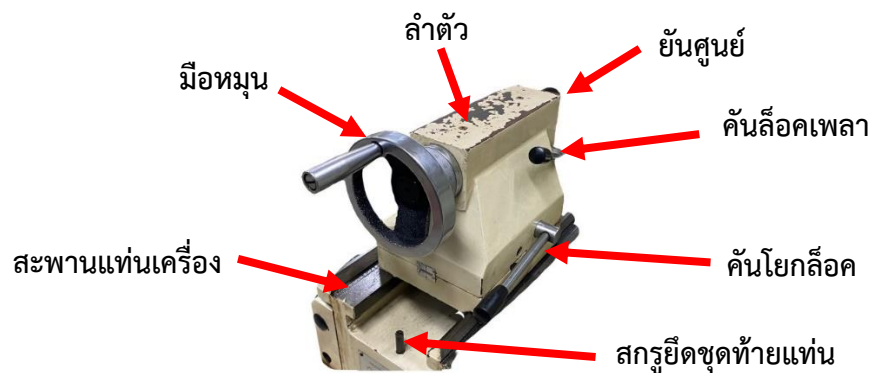
2.1.2.2 ชุดกล่องเฟือง (Apron) ประกอบไปด้วย เฟืองทดซึ่งอยู่ภายในและใช้ในกรณีที่ต้องการกลึงอัตโนมัติ



ภาพที่ 2-7 ชุดกล่องเฟือง

- 1) มือหมุนแทนเลื่อน (Traversing Hand Wheel) ใช้มือหมุนเพื่อให้ชุดแทนเลื่อนเคลื่อนไป-มาตามแนวยาวของสะพานแทนเคลื่อน
- 2) คันโยกป้อนอัตโนมัติ (Feed Selector) ใช้กรณีที่ต้องการใช้ชุดแทนเลื่อนเคลื่อนที่อัตโนมัติ
- 3) ปุ่มปรับกลึงปอกผิวอัตโนมัติ (Feed Lever) ใช้ดึงเพื่อเปลี่ยนทิศทางการเดินป้อนอัตโนมัติจากเคลื่อนที่ตามแนวขวางเป็นเคลื่อนที่ตามแนวยาวของสะพานแทนเครื่อง
- 4) คันโยกกลึงเกลียว (Lead Screw Engagement Lever) ใช้สำหรับงานกลึงเกลียว

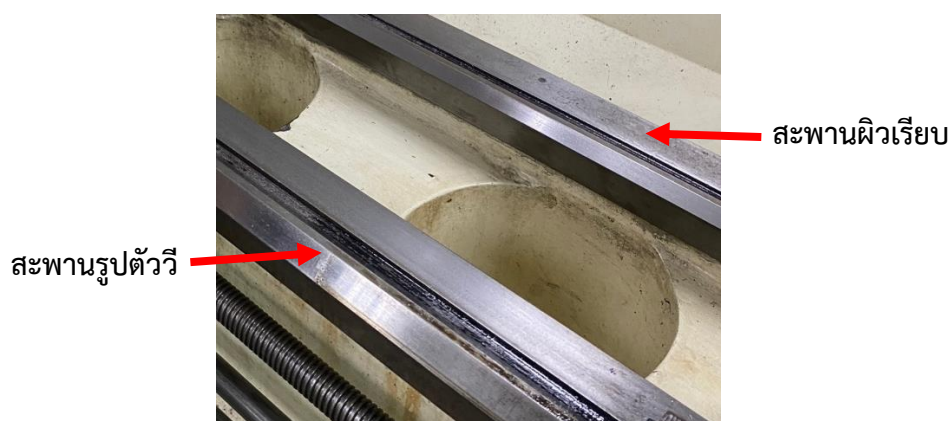
2.1.2.3 ชุดท้ายแทน (Tail Stock) ทำหน้าที่ประคองชิ้นงานยาว ๆ หรือใช้จับยึดหัวจับสว่านเพื่อเจาะรูหรือจับก้านดอกสว่านก้านเรียว โดยชุดท้ายแทนนี้สามารถเลื่อนไป-มาบนสะพานแทนเครื่องได้



ภาพที่ 2-8 ส่วนประกอบชุดท้ายแทน

- 2.1.2.3.1 มือหมุน (Hand Wheel)
- 2.1.2.3.2 คันโยกล็อค (Body Clamp)
- 2.1.2.3.3 คันล็อคเพลา (Spindle Clamp)
- 2.1.2.3.4 เพลาท้ายแทน (Spindle)
- 2.1.2.3.5 ลำตัว (Body)
- 2.1.2.3.6 สเกลปรับองศา (Scale)
- 2.1.2.3.7 สกรูปรับ (Adjusting Screw)
- 2.1.2.3.8 สกรูยึดศูนย์ท้าย (Clamping Nut)

2.1.2.4 สะพานแทนเครื่อง (Bed) ทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว มีหน้าที่เป็นฐานรองรับ ชุดแทนเลื่อนและยันศูนย์ท้ายให้เลื่อนไป-มา บนสะพานรูปตัววี (V-Slides) หรือสะพานผิวเรียบ (Flat Bed Ways)



ภาพที่ 2-9 รูปร่างของสะพานแทนเครื่อง

2.1.2.5 ระบบส่งกำลัง

2.1.2.5.1 ระบบป้อน (Feed Mechanism) การทำงานของเครื่องกลึงจะมีระบบป้อนมีดกลึง ซึ่งสามารถปรับอัตราป้อนกลึงได้ตามแนวยาวและแนวขวางให้มีความหยาบหรือละเอียด นอกจากนี้ยังสามารถกลึงอัตโนมัติและกลึงเกลียวได้ทั้งระบบอังกฤษและระบบเมตริก

2.1.2.5.2 ชุดเฟืองป้อน (Feed Gear) ใช้สำหรับตัดและส่งกำลังจากชุดเฟืองขับไปยังเพลาป้อนและเพลาหน้าเพื่อใช้ในงานกลึงอัตโนมัติและงานกลึงเกลียว ชุดเฟืองป้อนของเครื่องกลึงมี 2 แบบคือ

1) แบบเปิด (Open Type) เป็นระบบเฟืองนอร์ตัน (Norton) มีโครงสร้างที่เปิดให้เห็นชุดเฟืองที่อยู่ภายนอก

2) แบบปิด (Close Type) เป็นระบบเฟืองนอร์ตันเช่นกัน ทำหน้าที่เช่นเดียวกับแบบเปิด แต่แตกต่างกันตรงที่แบบปิดนี้จะมองไม่เห็นชุดเฟืองนอร์ตัน

2.1.2.5.3 ชุดเฟืองขับ (Driver Gear) ทำหน้าที่ส่งกำลังไปยังเพลาป้อน (Feed Shaft) และเพลานำ (Lead Screw) และขณะเดียวกันก็จะส่งกำลังไปยังเพลาหัวเครื่องกลึง (Spindle) อีกด้วย ชุดเฟืองขับสามารถเปลี่ยนได้ตามจุดประสงค์ของการใช้งาน โดยการเปลี่ยนจะต้องมีการตั้งค่าต่าง ๆ ใหม่ตามตารางประกอบตั้งอัตราป้อนและระยะพิตซ์ที่ติดไว้กับเครื่องกลึง

2.1.2.5.4 เพลาป้อน (Feed Shaft) เป็นเพลาที่เชื่อมต่อระหว่างชุดเฟืองป้อนและชุดแทนเลื่อนใช้สำหรับงานกลึงอัตโนมัติ

2.1.2.5.5 เพลานำ (Lead Screw) เป็นเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูหรือเกลียวสี่เหลี่ยมซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชุดเฟืองป้อนและชุดแทนเลื่อนเพื่อใช้สำหรับงานกลึงเกลียว

2.1.3 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องกลึง

2.1.3.1 หัวจับเครื่องกลึง (Chuck) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ หัวจับแบบ 3 ฟัน และ หัวจับแบบ 4 ฟันอิสระ

2.1.3.1.1 หัวจับแบบ 3 ฟันพร้อม (Three Jaw Chuck) ใช้จับชิ้นงานกลม ชิ้นงานสามเหลี่ยมด้านเท่า และชิ้นงานหกเหลี่ยม ลักษณะของหัวจับแบบ 3 ฟันพร้อมนี้ ฟันพร้อมนี้ ฟันจับแต่ละฟันทำมุมต่อกันเท่ากับ 120 องศา และเคลื่อนที่เข้า-ออกพร้อมกัน

ทิศทางการเคลื่อนที่
เข้า-ออกของฟันจับ



ภาพที่ 2-10 หลักการทำงานของหัวจับแบบ 3 ฟันพร้อม

2.1.3.1.2 หัวจับแบบ 4 ฟันอิสระ (Four Jaw Independent Chuck) เป็นหัวจับที่สามารถจับชิ้นงานได้หลายลักษณะ เนื่องจากฟันจับแต่ละฟันสามารถเคลื่อนที่เข้า-ออกได้ อย่างเป็นอิสระต่อกัน



ภาพที่ 2-11 หลักการทำงานของหัวจับแบบ 4 ฟันอิสระ

2.1.3.2 ประแจขันหัวจับ (T-Chuck) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับขันหัวจับของเครื่องกลึง ซึ่งการใช้งานจะต้องเลือกขนาดให้พอดีกับรูที่หัวจับ



ภาพที่ 2-12 ประแจขันหัวจับ

(ที่มา : <https://www.ebay.com/itm/354300166100>)

2.1.3.3 ยันศูนย์เครื่องกลึง

ยันศูนย์เครื่องกลึง (Lathe Centers) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าในการประคอง ชิ้นงานกลึงที่มีความยาวมาก ๆ ยันศูนย์เครื่องกลึงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1.3.3.1 ยันศูนย์เป็น (Live Center) ยันศูนย์ชนิดนี้จะหมุนไปพร้อมกับ ชิ้นงาน โดยใช้ร่วมกับศูนย์ของชุดท้ายแทน ดังนั้นในการใช้งานจะต้องเลือกขนาดของเรียวยันศูนย์ให้ ตรงกับขนาดรูเรียวของชุดท้ายแทน

2.1.3.3.2 ยันศูนย์ตาย (Dead Center) ยันศูนย์ชนิดนี้ไม่สามารถหมุนได้ นิยมใช้ประกอบเข้ากับเพลาหัวเครื่องในกรณีของการกลึงยันศูนย์



1) ยันศูนย์เป็น

2) ยันศูนย์ตาย

ภาพที่ 2-13 ยันศูนย์เครื่องกลึง

(ที่มา : <https://www.sumipol.com/knowledge/how-important-is-the-center-head>)

ลักษณะการใช้งานของยันศูนย์ เช่น ใช้ประกอบเข้ากับเพลาหัวเครื่องและรูเรียวของชุดท้ายแทน เพื่อยันศูนย์ชิ้นงาน



ภาพที่ 2-14 การประกอบยันศูนย์เป็นกับรูเรียวของชุดท้ายแทน

(ที่มา : <https://www.sumipol.com/knowledge/how-important-is-the-center-head>)

2.1.3.4 จานพา และขอพา

จานพา (Face Plate) และขอพา (Lathe Dog) เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ใช้สำหรับงานกลึงยันศูนย์เช่น งานกลึงปอกหรืองานกลึงเรียวที่มีความยาวมาก ๆ



ภาพที่ 2-15 จานพาของเครื่องกลึง

(ที่มา : <https://www.anyflip.com/rjfkkn/jjnf/basic>)

ข้อพา (Lathe Dog) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานโดยจะใช้คู่กับจานพา ข้อพาแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบหางอ (Bent Tail) และแบบขาตรง (Straight Tail)



ภาพที่ 2-16 ข้อพาแบบหางอ

(ที่มา : <https://www.anyflip.com/rjfkkn/jjinf/basic>)

2.1.3.5 หัวจับดอกสว่านหรือดอกเจาะ

2.1.3.5.1 หัวจับดอกสว่านหรือดอกเจาะ (Drill Chuck) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับดอกสว่านแบบก้านตรงเมื่อต้องการเจาะรูบนเครื่องกลึง โดยจะใช้คู่กับจำปาขัน



ภาพที่ 2-17 หัวจับดอกสว่านและจำปาขัน

(ที่มา : <https://www.heretools.com/th/category/119202>)

2.1.3.5.2 ดอกเจาะนำศูนย์ดอกเจาะนำศูนย์ (Center Drill) ใช้สำหรับเจาะนำศูนย์หรือเจาะย่นศูนย์ขึ้นงาน



ภาพที่ 2-18 ดอกเจาะนำศูนย์

(ที่มา : <https://www.sumipol.com/en/product/okabe-center-drill>)

2.1.3.6 ก้านสะท้อน

ก้านสะท้อน (The Steady Rest) เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับประคองชิ้นงานกลึงที่มีความยาวมาก ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการโก่งงอขณะทำการกลึง ถึงแม้จะมียันศูนย์ท้ายแล้วก็ตามก้านสะท้อนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.1.3.6.1 ก้านสะท้อนแบบยึดอยู่กับที่ (Fix Steady Rest) การใช้งานของก้านสะท้อนแบบนี้จะถูกยึดแน่นอยู่บนแท่นเครื่องของเครื่องกลึง ซึ่งจะมีแกนประคองชิ้นงาน 3 แกน โดยที่บริเวณสวนปลายของแกนประคองทั้ง 3 นี้จะทำด้วยทองเหลือง ดังนั้นขณะใช้งานจะต้องใช้จาระบีทาที่ปลายทองเหลืองเพื่อลดแรงเสียดทาน

2.1.3.6.2 ก้านสะท้อนแบบเคลื่อนที่ (Follow Steady Rest) การใช้งานของก้านสะท้อนแบบนี้จะถูกยึดแน่นอยู่กับแท่นเลื่อนขวางและเคลื่อนที่ไปพร้อมกับชุดแท่นเลื่อน



1) ก้านสะท้อนแบบ 3 ขา



2) ก้านสะท้อนแบบ 2 ขา

ภาพที่ 2-19 ก้านสะท้อนทั้งสองแบบ

(ที่มา : <https://www.anyflip.com/rjfkkn/jjnf/basic>)

2.1.3.7 ด้ามมีดกลึง

ด้ามมีดกลึง (Holder) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับมีดกลึงก่อนที่จะนำไปประกอบเข้ากับป้อมมีดด้ามมีดกลึงแบ่งออกเป็นหลายแบบตามลักษณะการใช้งาน



ภาพที่ 2-20 ด้ามมีดกลึง

(ที่มา : <https://www.hmgrouphailand.com/th/product/251406-2016>)

2.1.3.8 ล้อพิมพ์ลาย

ล้อพิมพ์ลาย (Knurling) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการพิมพ์ลายลงบนชิ้นงาน เพื่อป้องกันการลื่น เช่น ด้ามจับของเครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2-21 ล้อพิมพ์ลายแบบต่าง ๆ

(ที่มา : <https://www.anyflip.com/rjfkj/jjnf/basic>)



ภาพที่ 2-22 การประกอบล้อพิมพ์ลายเข้ากับด้ามจับ

(ที่มา : <https://www.anyflip.com/rjfkj/jjnf/basic>)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษา

2.2.1 ความหมายของการบำรุงรักษา (Maintenance) คือ งานที่ต้องปฏิบัติเพื่อรักษา หรือยกสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานที่กำหนด หรือเป็นการดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์ และโรงงาน ให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน และสามารถใช้งานได้ตามความต้องการ ซึ่งการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นมีความใกล้ชิดกับขบวนการผลิต และเมื่อทำการศึกษาในรายละเอียดของกิจกรรม การบำรุงรักษาเครื่องจักร และการผลิตพบว่า วัตถุประสงค์ของการผลิต คือ “ทำการผลิตให้ได้มาซึ่งผลผลิต (Productivity – P) ต้องการด้วยคุณภาพ (Quality – Q) ที่ได้มาตรฐาน ต้นทุนต่ำ (Cost–C) การส่งมอบ (Delivery – D) และต้องเป็นไปตามกำหนดการแผนงานที่วางไว้ การผลิตต้องอยู่ในระดับที่สร้างความมั่นใจด้านความปลอดภัย (Safety-S) ให้แก่พนักงานและทำให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจ (Morale – M) ที่ดี” (ธีระศักดิ์ พรหมแสง, 2556)

การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นการสงวน หรือรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะเงื่อนไขการทำงาน ซึ่งการบำรุงรักษาสามารถครอบคลุมไปถึงกิจกรรมหรืองานที่มีความสัมพันธ์กับการสงวนรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือเป็นการซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพปกติ (ณัฐกร วิเศษศิริกุล, 2554)

การบำรุงรักษา หมายถึง การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ ให้มีสภาพที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา การบำรุงรักษานั้น ครอบคลุมไปถึงการซ่อมแซมเครื่องจักรด้วย ในงานบริหารการผลิตหรือการบริการ จะหลีกเลี่ยงงานการซ่อม และบำรุงรักษาไม่ได้ถึงแม้ว่างานซ่อม และบำรุงรักษา ไม่ใช้งานผลิตโดยตรง แต่งานซ่อมและบำรุงรักษาก็มีบทบาทช่วยให้การผลิตและการบริการขององค์กรนั้น เป็นไปอย่างราบรื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในโลกปัจจุบันที่การผลิตและการบริการจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ และเครื่องจักรมากขึ้น การที่เครื่องจักรเกิดขัดข้องมาเกะทันหัน หรือไม่สามารรถใช้งานได้ จะทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิต และการบริการนั้น ๆ (ศิริพร วันพันธ์, 2556)

ซึ่งในการผลิตจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรในการผลิต และเครื่องจักรอุปกรณ์ ก็เป็นส่วนหนึ่งของทรัพยากร วัตถุประสงค์หลักของการบำรุงรักษาเครื่องจักร คือ ต้องการควบคุมความสามารถในการจัดหาเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยให้มีต้นทุนต่ำที่สุดและต้องขยายอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์ ดังนั้นการบำรุงรักษาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อทุกระบบการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้เป้าหมายของการบำรุงรักษา

2.2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา ในงานการบำรุงรักษาสามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ประเภท (สุรพล ราษฎร์นุ้ย, 2545)

2.2.2.1 Breakdown Maintenance (การบำรุงรักษาโดยการซ่อมแซมส่วนที่เสียหาย) การบำรุงรักษาวิธีนี้ ถือได้ว่า เป็นแนวคิดในงานการบำรุงรักษาที่เก่าแก่ที่สุด ในตำราบางเล่มให้นิยามวิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ว่า “ดำเนินการโดยไร้การบำรุงรักษา” เพราะในความเป็นจริงฝ่ายซ่อมบำรุง จะไม่ต้องปฏิบัติงานใด ๆ เลย จนกว่าจะมีรายงานว่าเครื่องจักรชำรุด ใช้งานต่อไปไม่ได้ อย่างไรก็ตาม การบำรุงรักษาประเภทนี้ ก็ยังคงมีใช้ในบางสถานการณ์ เช่น ในอาคารที่ไม่สลบซับซ้อน หรือมีอุปกรณ์อะไหล่ทดแทนพร้อมอยู่เสมอ หรือสามารถสั่งซื้อได้อย่างทันทีทันใด โดยที่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการบำรุงรักษาประเภทนี้ ควรน้อยกว่าการประยุกต์ใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบอื่น เช่น การบำรุงรักษาหลอดไฟฟ้าที่ปล่อยทิ้งไว้จนหลอดขาด หรือก๊อคน้ำประปา รูด ข้อเสียของการบำรุงรักษาประเภทนี้ คือ ไม่มีสัญญาณใด ๆ บอกเป็นการเตือนล่วงหน้าเมื่อเครื่องจักรชำรุด และไม่สามารถวางแผนในการบำรุงรักษาได้

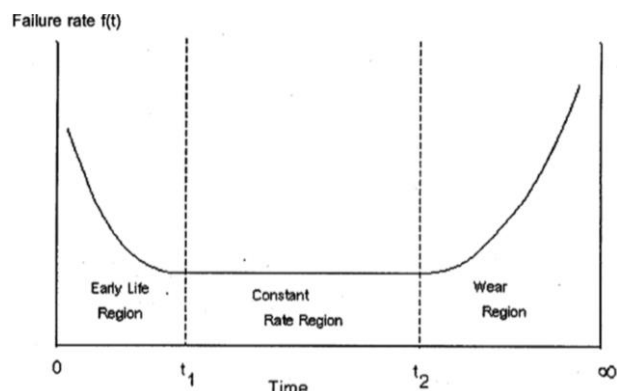
2.2.2.2 Planned maintenance (การบำรุงรักษาตามแผน) เพื่อเป็นการลดล้างข้อบกพร่องในการบำรุงรักษาเมื่อชำรุด จึงได้มีการพัฒนางานทางด้านการบำรุงรักษาตามแผนขึ้นมา กล่าว โดยย่อก็คือ การบำรุงรักษาอาคารและอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยอาจจะได้มาจากประสบการณ์ หรือจากคู่มือการใช้งาน ของระบบและอุปกรณ์นั้น ๆ อย่างไรก็ตาม การชำรุดของอาคารและอุปกรณ์โดยไม่คาดฝัน ก็ไม่สามารถขจัดออกไปได้ เพราะว่าในทาง สติติแล้ว การชำรุดของอาคารและอุปกรณ์ไม่ได้เป็นการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอ หรือมีรูปแบบที่แน่นอน ดังนั้น จึงเป็นการยาก ที่จะเลือกช่วงการบำรุงรักษาตามแผนที่เหมาะสม และในบางกรณี ถึงแม้ว่าได้ปฏิบัติตามการบำรุงรักษาตามแผนแล้วก็ตาม ก็ยังคงมีโอกาที่จะเกิดการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์โดยไม่คาดคิดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สรุปได้ว่า การบำรุงรักษาแบบนี้ จะทำให้เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการผลิต ทั้งในทางตรง และทางอ้อม

2.2.2.3 Predictive maintenance การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ หรือโดย (การคาดคะเน) เครื่องจักรสมัยใหม่ มีกลไกที่ละเอียดและซับซ้อนกว่าเครื่องจักรในสมัยก่อน ๆ รวมทั้งเป็นการยากที่จะทำการถอดเปลี่ยน หรือทำการตรวจเช็คตามจุดที่สำคัญของงานบำรุงรักษาตามแผน (PM) วิธีการในการบำรุงรักษาโดยการคาดคะเนนับได้ว่า เป็นปรัชญาใหม่ในศาสตร์ของการบำรุงรักษาเครื่องจักร แนวความคิดโดยสรุปก็คือ การใช้วิธีการ หรือเทคนิคใหม่ ๆ ของเครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ในการวัดแรงสั่นสะเทือน กล้องอินฟาเรด เทอร์โมกราฟฟี เป็นต้น โดยพื้นฐานแล้ว พอที่จะจัดแบ่งการบำรุงรักษาแบบนี้ ออกเป็นวิธีย่อย ๆ คือ Vibration analysis, Oil/wear particle analysis, Performance monitoring, Temperature monitoring การศึกษาติดตามสภาพเครื่องจักร (Condition monitoring) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการติดตามสุขภาพ

เครื่องจักร (Machine health monitoring) ก็จัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการบำรุงรักษาแบบคาดคะเน ความจริงแล้วการทำ CM (Condition monitoring) หรือ MHM (Machine health monitoring) ไม่ใช่ของใหม่ เพราะโดยทั่วไปแล้ว วิศวกรหรือผู้ควบคุมเครื่อง ก็ใช้สามัญสำนึก ในการบำรุงรักษา เครื่องจักรอยู่แล้ว เช่น การใช้สายตาตรวจดูลักษณะทั่วไป การใช้จมูกดมกลิ่นใหม่ การใช้หูฟังเสียงที่ผิดปกติ และการใช้นิ้วสัมผัส (ความร้อน) เป็นต้น อย่างไรก็ตามวิธีการตรวจสอบดังกล่าว จะเป็นลักษณะการประเมินสภาพเครื่องจักรที่ไม่มีข้อมูลที่ดีที่แน่นอน ทั้งนี้เนื่องจากความไม่เที่ยงตรงของประสาทสัมผัสของคนแต่ละคนไม่เหมือนกัน ดังนั้นการใช้เครื่องมือวัดเชิงปริมาณสำหรับการบำรุงรักษาแบบคาดคะเนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ เพราะทำให้ได้ข้อสรุปที่ไม่มีการบิดพลิ้วได้ในการประเมินสภาพของเครื่องจักร ดังนั้น ความหมายของ Predictive maintenance ก็พอที่จะสรุปได้ว่า เมื่อสามารถทราบถึงลักษณะของต้นทุนของการชำรุด จึงพอที่จะสามารถจัดเตรียมการล่วงหน้า สำหรับแรงงาน ชิ้นส่วนอะไหล่ และกำหนดช่วงเวลาการทำงานที่ไม่ขัดกับแผนการผลิตหลักได้ในกรณีที่มีการประยุกต์ใช้ Predictive maintenance ที่เหมาะสมแล้วผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ การลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา ลดเวลาการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ทำให้การหยุดชะงักในการผลิตน้อยลง และสามารถวางแผนการบำรุงรักษาได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอีกด้วย

2.2.2.4 Proactive maintenance (การบำรุงรักษาแบบป้องกันล่วงหน้า) เมื่อใดที่มีการไม่สมดุลในระบบของเครื่อง (อาจจะเกิดความไม่เสถียรในหนึ่งในสาเหตุที่กล่าวมา หรืออาจจะมี ความไม่สมดุลในระบบมากกว่าหนึ่งสาเหตุก็เป็นได้) ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย ๆ ในระบบไฮดรอลิก ก็คือ การที่มีสิ่งสกปรก (Contaminants) หลุดลอดเข้าไปในระบบ ซึ่งอาจจะเกิดจากการเติมน้ำมันที่สกปรกเข้าไปในระบบ การเสื่อมสภาพของไส้กรองอากาศ การชำรุดเสียหายของซีลและสิ่งสกปรกดังกล่าวก็เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ระบบขาดความสมดุลไป เมื่อวิศวกรหรือผู้ชำนาญได้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ก็จะทำให้การแก้ไขให้ระบบกลับคืนสู่สมดุล เช่น ใช้ไส้กรองที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เปลี่ยนซีลที่ขาด หรือทำการกรองน้ำมันที่สงสัยว่ามีสิ่งสกปรกผสมอยู่ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ทั้งเครื่องมือ บุคลากรที่มีความชำนาญสูงในการค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2.3 วงจรชีวิตของเครื่องจักรกลและการเสื่อมสภาพ (Machinery Life Cycle) เป็นวิธีการที่จะนำมาอธิบายวงจรชีวิตของเครื่องจักรในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยเริ่มตั้งแต่การประกอบขึ้นของเครื่องจักร การเสื่อมสภาพของเครื่องจักร การชำรุด และการหมดสภาพการใช้งานของเครื่องจักร ซึ่งเป็นที่ยอมรับในทางวิศวกรรมการบำรุงรักษา คือ กราฟเส้นโค้งรูปร่างอ่างน้ำ (Bathtub Curve) ซึ่งเป็นกราฟที่จะใช้อธิบาย ลักษณะเฉพาะที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปกับเครื่องจักร จากกราฟจะทำการแบ่งช่วงวงจรชีวิตของเครื่องจักรออกเป็น 3 ช่วงด้วยกัน คือ 1.ช่วงระยะเริ่มต้นใช้งาน (Early Failure Period หรือ Run - In Period) 2.ช่วงใช้งานปกติของเครื่องจักร (Random Failure หรือ Life Time Period) 3.ช่วงระยะการสึกหรอของเครื่องจักร (Wear - Out Failure)



ภาพที่ 2-23 เส้นโค้งอ่างน้ำ (Bathtub Curve)

(ที่มา : สุรพล ราชภูริบุญ, 2545)

โดยสามารถอธิบายระยะเวลาต่าง ๆ ตามอัตราการชำรุดของเครื่องจักรกล ในลักษณะวงจรชีวิตตลอดอายุขัย จากรูปพอจะอธิบายความหมาย ดังนี้

2.2.3.1 ช่วงระยะเริ่มต้นใช้งาน (Early Failure Period หรือ Run - In Period) เป็นลักษณะการลดลงของอัตราการชำรุด (Decreasing Failure Rate) อัตราการชำรุดจะมี โอกาสเกิดขึ้นได้จากสาเหตุหลายประการ เช่น การใช้วัสดุที่ผลิตเครื่องจักรไม่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องจักรหรือไม่ถูกต้อง การออกแบบที่ไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้องการควบคุมคุณภาพหรือเทคโนโลยีการผลิตของการประกอบเครื่องจักรไม่ดีพอ การติดตั้งเครื่องจักรผิดไปจากที่กำหนดไว้ในคู่มือเครื่องจักร ดังนั้น สำหรับการใช้งานของเครื่องจักรในระยะนี้เมื่อเริ่มมีการชำรุดจากสาเหตุใด ก็ตามต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้พ้นผ่านช่วงเวลานี้ไป เมื่อผ่านพ้นระยะนี้ไปแล้วอัตราการชำรุดของเครื่องจักรจะค่อย ๆ ลดลง หากต้องการลดโอกาสการชำรุดในช่วงระยะนี้อาจจะมีทางเลือกหลายทาง ซึ่งประกอบไปด้วย 1.การเลือกซื้อเครื่องจักรที่มีคุณภาพดี หรือจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรที่เชื่อถือได้ ซึ่งเครื่องจักรนั้นจะต้องได้รับการออกแบบมาอย่างดี 2.ในการติดตั้ง ควรติดตั้งเครื่องจักรให้ได้ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตนั้น ๆ 3.ควรศึกษาจากคู่มือที่มาพร้อมกับเครื่องจักร และทำความเข้าใจหลักการการใช้งานของเครื่องจักรให้ถูกต้อง 4.ควรมีการดูแลและบำรุงรักษาอยู่เสมอ เมื่อมีการขัดข้องต้องรีบแก้ไขทันที และวางระบบการบำรุงรักษาที่ดี

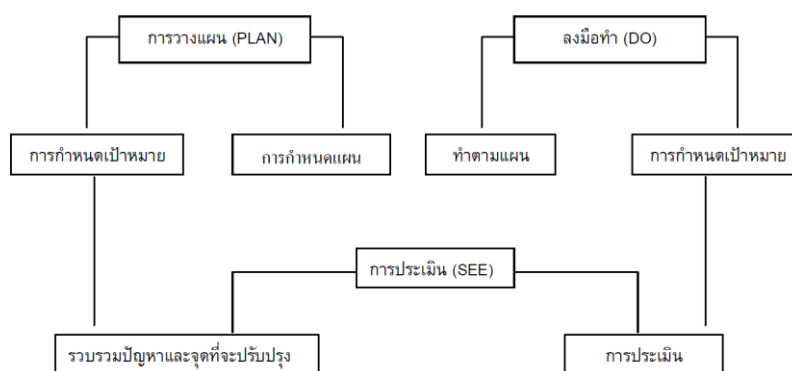
2.2.3.2 ช่วงใช้งานปกติของเครื่องจักร (Random Failure หรือ Life Time Period)เป็นช่วงที่ต่อเนื่องจากระยะแรก เมื่อมีการใช้งานมาระยะหนึ่งแล้ว เป็นช่วงที่มีการปรับปรุง หรือมีการเปลี่ยนแปลงให้มีเสถียรภาพในการทำงานของเครื่องจักรมาแล้ว อัตราการชำรุดจะไม่ค่อยมี แต่ในบางโอกาสก็เกิดขึ้นได้ ขึ้นอยู่กับการใช้งาน และการบำรุงรักษาจะคงอยู่ในสภาพเช่นนั้น ในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งถ้าต้องการให้ระยะเวลาใช้งานปกติของเครื่องจักรยาวนานขึ้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง

ด้วยกัน เช่น ใช้งานไม่เกินภาระที่ได้รับ การออกแบบไว้ บำรุงรักษาตามที่กำหนดไว้คู่มือเครื่องจักร และควบคุมสภาพแวดล้อมที่เครื่องจักรติดตั้งใช้งานอยู่ให้เหมาะสมตามที่ออกแบบไว้เมื่อมีการควบคุม สิ่งเหล่านี้ได้ โอกาสที่เครื่องจักรจะชำรุดคงมีไม่มากและมักจะมีค่าค่อนข้างคงที่ จะเห็นได้ว่าเส้นกราฟ เป็นเส้นขนานกับแกนเวลา นั่นคือ อัตราการชำรุดเสียหายค่อนข้างคงที่ (CFR Constant Failure Rate)

2.2.3.3 ช่วงระยะเวลาการสึกหรอของเครื่องจักร (Wear - Out Period) เครื่องจักรผ่านระยะ ใช้งานมาเป็นเวลานาน ๆ ทำให้เกิดการล้าขึ้นกับชิ้นส่วนของเครื่องจักร ทำให้ชิ้นส่วนของ เครื่องจักรเริ่มเสื่อมสภาพ เช่น เกิดการสึกหรอ เมื่อเสื่อมมากขึ้น อัตราการชำรุดก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งเป็นช่วง ที่เรียกว่า อัตราการชำรุดเสียหายค่อย ๆ มากขึ้น (Increasing Failure Rate)

2.2.4 การวางแผนการบำรุงรักษา ในการดำเนินงานธุรกิจใด ๆ งานจะดำเนินไปด้วยดีสะดวก รวดเร็วจำเป็นต้องมีแผนงานแผนดังกล่าว ต้องเป็นแผนที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ในงาน บำรุงรักษา การวางแผนงานบำรุงรักษา การวางแผนงานบำรุงรักษาที่อาศัยหลักการในการวางแผน งานเช่นเดียวกับกิจกรรมอื่น ๆ โดยตอนต้นจะเป็นการกล่าวถึงหลักการในการวางแผนและจะเน้นถึง การนำหลักการวางแผนมาใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษาในขั้นต่อไป (โกศล ดีศีลธรรม, 2547)

การวางแผนงาน คือ การวางแผนนั้น เป็นความพยายามที่จะให้ได้มาซึ่งแผน (PLAN) และการ ดำเนินการ เพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะดำเนินการหรือดำเนินธุรกิจใด ๆ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนั้นใน การวางแผนจะได้สิ่งที่สำคัญสองประการคือ แผนและการดำเนินการแผน คือ กระบวนการ หรือ ขั้นตอนที่จะใช้การบริหารหรือดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์ โดยใช้ความรู้ทางวิชาการ และ วิจารณ์ญาณในการวิเคราะห์ วินิจฉัยถึงเหตุการณ์ในอนาคต และจึงกำหนดวิธีที่ถูกต้อง และมี เหตุผล เพื่อให้การให้การดำเนินตามแผนเป็นไปโดยเรียบร้อยสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อได้ กำหนดแผนพร้อมทั้งกำหนดแผนการดำเนินงานแล้ว จะมีขั้นตอนต่อไปคือ การทำตามแผน ดังนั้น ขั้นตอนในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1.ขั้นตอนการวางแผน (PLAN) 2.การลงมือหรือปฏิบัติตามแผน (DO) และ 3.ขั้นตอนการดำเนินผลการดำเนินการ(SEE) โดยการรวบรวมปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำเนินการ เพื่อเป็นแนวทางของการปรับปรุงแก้ไขไปใหม่ ขั้นตอนทั้ง 3 นี้เรียกว่า PLAN-DO- SEE อันเป็นหลักครบวงจรในการดำเนินกิจกรรมของธุรกิจดัง แสดงไว้ในแผนภาพ



ภาพที่ 2-24 แผนภูมิการวางแผนการบำรุงรักษา
(ที่มา : โกลด์ ดีซีลธรรม, 2547)

2.2.4.1 แผนการบำรุงรักษา การทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานในสภาพปกตินั้น จำเป็นต้องมีกิจกรรมบำรุงรักษา เช่น การซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์ การเปลี่ยนชิ้นส่วนและแผนการซื้ออุปกรณ์ซึ่งมีพื้นฐานจากการตรวจสอบ และการตรวจสอบซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์และมาตรฐานการบำรุงรักษาแต่ละแบบแผนทั้งหมดที่เป็นหลักของกิจกรรมการบำรุงรักษานี้เรียกว่า "แผนการบำรุงรักษา" หลักของแผนการบำรุงรักษา

2.2.4.1.1 ชิ้นส่วนเครื่องจักรอุปกรณ์ทั้งหมด ต้องได้รับการดูแล

2.2.4.1.2 แม้ว่าจะไม่ใช่แผนที่ดีที่สุดตั้งแต่แรก ก็ควรวางแผนให้สอดคล้องกับเทคนิคความสามารถ (ประสบการณ์และไหวพริบ) ของพนักงานบำรุงรักษา

2.2.4.1.3 ติดตามผลการปฏิบัติงาน (สภาพขณะนั้น) ที่มาจากแผนและตรวจสอบและแก้ไขแผนจากผลที่ได้

2.2.4.1.4 วงจรสั้นเกินไป ความผิดปกติแทบไม่มี

2.2.4.1.5 วงจรยาวเกินไป มีปัญหามาก ปรับปรุงแก้ไขวงจรให้สั้นลง

2.2.4.1.6 การทำวงจรให้สั้นลงเป็นวิธีสุดท้ายที่หาทางอื่นไม่ได้แล้ว

2.2.4.2 วิธีการวางแผนการบำรุงรักษา แผนการบำรุงรักษานั้น จะต้องเป็น “แนวทางของกิจกรรมการบำรุงรักษา” ที่สนองวัตถุประสงค์ของรัฐวิสาหกิจอยู่เสมอ ยกตัวอย่างเช่นจำเป็นต้องมีความยืดหยุ่น สามารถสนองรับได้ทันทีกับความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิตระดับคุณภาพและการลดลงของค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

2.2.4.2.1 ข้อควรคำนึงในการวางแผนการบำรุงรักษาแบ่งแยกเครื่องจักรอุปกรณ์ตามลำดับความสำคัญ โดยดูว่าเครื่องจักรแต่ละชนิดจะมีผลกระทบต่อผลผลิต มากน้อยเพียงใดจากตำแหน่งลำดับความสำคัญที่แยกได้ จะสามารถวางแผนเพิ่มประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาได้โดยการแบ่งเป็น การบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือ

1) บำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องหรือว่าเปลี่ยนวงจรของการตรวจสอบและการตรวจซ่อมหรือเปลี่ยนวิธีการ

2) การกำหนดและการเปลี่ยนแปลงวงจร การบำรุงรักษาโดยทั่วไปของวงจรบำรุงรักษา จะยึดถือเวลาเดินเครื่องของโรงงาน ปริมาณการผลิตหรือปริมาณผลผลิตที่ออกมาเป็นแนวทางในการกำหนดการเปลี่ยนแปลงของวงจรการบำรุงรักษาจะเป็นอย่างไร ภายใต้ระบบการทำงานและเงื่อนไขสภาพแวดล้อมของโรงงาน

2.2.4.2.2 ชนิดของแผนการบำรุงรักษา โดยจะแบ่งได้ 2 ชนิด ดังนี้

1) การแบ่งตามระยะเวลา ได้แก่ 1. แผนการบำรุงรักษาระยะยาวและรายปี การวางแผนการบำรุงรักษาระยะยาวของเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยมีการประสานงานการผลิต แผนเครื่องจักรอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 2. แผนการบำรุงรักษารายเดือน, ครึ่งปี วางแผนปฏิบัติการบำรุงรักษาตามแนวการบำรุงรักษาประจำปีกำหนดวัน, เดือน ของการซื้ออุปกรณ์และการซ่อม 3. แผนการบำรุงรักษารายเดือนเป็นการดูผลสะท้อนที่ได้จากการตรวจสอบซ่อมของแผนปฏิบัติการตามการบำรุงรักษา สภาพของจำนวนช่างซ่อม การจัดหาอะไหล่เป็นต้น 4. แผนงานรายสัปดาห์ ควบคุมดูแลความก้าวหน้าของแผนปฏิบัติการ 5. แผนงานพิเศษเป็นแผนงานขนาดใหญ่ ซึ่งจำเป็นจะต้องวางแผนประจำวันพิเศษเช่นเดียวกับการซ่อมประจำการซ่อมใหญ่

2) การแบ่งตามลักษณะเฉพาะ ได้แก่ 1. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะระบบโรงงาน 2. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะชนิดของเครื่องจักรอุปกรณ์ 3. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุ

2.2.5 เทคนิคการตรวจสอบสภาพ (Inspection Techniques)

2.2.5.1 การตรวจสอบด้วยโสตสัมผัส เป็นเทคนิคเบื้องต้นที่พนักงานซ่อมบำรุงทุกคนจะต้องเรียนรู้ เพื่อสร้างประสาทสัมผัสและความรู้สึก (sense) ของ "คนเป็นช่าง" โดยเริ่มตั้งแต่สิ่งที่เป็นพื้นฐานของการตรวจ ได้แก่ ความร้อน การสั่นสะเทือน เสียง และกลิ่นต่าง ๆ ที่เกิดจากเครื่องจักรทั้งในสภาพปกติและไม่ปกติ การที่พนักงานซ่อมบำรุงจะมีความสามารถที่จะใช้โสตสัมผัสและความรู้สึกได้ดี จะต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ คือ

1. มีความเป็นช่างอยู่ในตัว มีความสังเกต และความสามารถแยกแยะข้อแตกต่างด้านความรู้สึกได้ดี

2. มีความสามารถที่จะประยุกต์ทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติได้เป็นอย่างดี

3. มีโอกาสที่จะได้ทำงานกับเครื่องจักรหลายประเภท ในภาวะแวดล้อมการทำงานต่าง ๆ กัน และเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง

4. ได้รับคำแนะนำหรือการฝึกอบรมจากผู้มีความชำนาญตามสมควร

การตรวจสภาพด้วยโสตสัมผัส แม้ว่าจะมีโอกาสผิดพลาดได้มากหากผู้ตรวจไม่มีความชำนาญเพียงพอก็ตามแต่ประสิทธิภาพของการตรวจสภาพด้วยวิธีนี้ก็เป็นที่เชื่อถือได้หากพนักงานตรวจสภาพมีประสบการณ์ความชำนาญและผ่านงานมานาน



ภาพที่ 2-25 โสตสัมผัสต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

2.2.5.2 การตรวจสภาพและเครื่องมือวัด – วิเคราะห์ การตรวจสภาพด้วยการอาศัยกรรมวิธีที่แน่นอนและเครื่องมือที่เหมาะสม เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่ทำให้การบำรุงรักษาวิผลเป็นจริง คือ บำรุงรักษาตามการเสื่อมสภาพ ใช้เครื่องจักรอย่างคุ้มค่าเมื่อเกิดการชำรุด สึกหรือ เสื่อมสภาพ จึงบำรุงรักษาทำให้ลดค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน เนื่องจากมีข้อมูลการวัดความเชื่อถือ การตรวจสภาพด้วยเครื่องมือจะต้องอาศัยรากฐานจากระบบงานซ่อมบำรุงที่ดีและจากนโยบายหลักรวมทั้งมาตรฐานการซ่อมบำรุงที่ดีมีหลักการในการตรวจสภาพจะถูกกำหนดขึ้นในเรื่องต่างๆ ได้แก่

2.2.5.2.1 การกำหนดมาตรฐานการตรวจสภาพ

2.2.5.2.2 การกำหนดขั้นตอนการตรวจสภาพ

2.2.5.2.3 การเลือกและกำหนดเครื่องมือการตรวจสภาพ

2.2.5.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสภาพ

2.2.5.2.5 การนำผลการวิเคราะห์เพื่อวางแผนซ่อมบำรุง

วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสภาพด้วยเครื่องจักรและกรรมวิธีมากมาย มีความก้าวหน้าไปตามวิทยาการเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน

2.3.1 ความหมายของ ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้โดยไม่มีอุปสรรคใด ๆ ขัดขวาง ซึ่งอุปสรรคนั้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ อุปสรรคที่ทราบและคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าตามข้อมูลที่มีอยู่ และอุปสรรคที่ไม่คาดคิดและมีได้ควบคุมไว้ก่อน อุปสรรคประเภทหลังนี้เรียกรวม ๆ กันว่า “อุบัติเหตุ (accident)” (สุรพล พยอมแย้ม, 2541)

ความปลอดภัย หมายถึง โดยปกติทั่วไปหมายถึง “การปราศจากภัย” ซึ่งในทางปฏิบัติเป็นไปได้ไม่ได้ที่ขจัดภัยทุกชนิดให้หมดไปโดยสิ้นเชิง ความปลอดภัยจึงให้รวมถึง การปราศจากอันตรายที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นด้วย ในความหมายเชิงวิศวกรรมความปลอดภัย นอกจากความหมายข้างต้นแล้วยังมีความหมายครอบคลุมถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลกระทบกระเทือนต่อกระบวนการผลิตตามปกติทำให้เกิดความล่าช้า หยุดชะงัก หรือเสียเวลา แม้จะไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือพิการขึ้นก็ตาม (วิฑูรย์ สิมะโชคดี, 2544)

ความปลอดภัย หมายถึง สภาวะการณ์ปราศจากภัย หรือการพ้นภัย รวมไปถึงการปราศจากอันตราย การบาดเจ็บ การเสี่ยงภัย หรือการสูญเสีย (โชคชัย บุสมอ, 2542)

ความปลอดภัย หมายถึง การรอดพ้นจากอันตรายหรือบาดเจ็บ และการป้องกันอุบัติเหตุด้วยวิธีการต่าง ๆ ตลอดจนการแก้ไข อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น” ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นน้อยที่สุดระหว่างตัวบุคคลและอันตราย โดยใช้หลักพื้นฐานในการป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับตนเอง เช่น การเกิดการบาดเจ็บหรือโรคจาก การประกอบอาชีพ (วันเฉลิม พลอินทร์, 2549)

ความปลอดภัย (Safety) โดยทั่วไป หมายถึง การปราศจากภัย ซึ่งในทางปฏิบัติเป็นไปได้ ที่จะขจัดภัยหรืออันตรายทุกชนิดให้หมดไปโดยสิ้นเชิง ความปลอดภัยจึงให้รวมถึง การปราศจากอันตรายที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในทุก ๆ ด้าน (ที่มา : <http://advisor.anamai.moph.go.th/hph/NEWS/ergo2.html>)

2.3.2 ความหมายของ ความรู้ด้านความปลอดภัย คือความรู้ของพนักงานที่ได้รับเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การจัดการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย การสัมมนา การจัดนิทรรศการ การบรรยาย การสาธิต และการชมวีดิทัศน์ (สุธาทิพย์ รองสวัสดิ์, 2554)

ความรู้ด้านความปลอดภัย หมายถึง ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ที่ผู้ปฏิบัติงานรับรู้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานของตนด้วยความความปลอดภัย (Griffin & Neal, 2000)

ความรู้ด้านความปลอดภัย เกิดจากการที่องค์กรจัดการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยและส่งเสริมให้พนักงานมีส่วนร่วมในบทบาทด้านความปลอดภัยในสังคมที่ทำงาน (Julie & Isabelle, 2020)

ความรู้ด้านความปลอดภัย เกิดจากการฝึกฝนอบรมในทักษะด้านความปลอดภัย โดยมีจุดมุ่งหมายให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทบทวน สร้างเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานภายใต้สภาพการทำงานที่มีแหล่งกำเนิดอันตราย (Burke et al., 2011)

จากการศึกษาของ (Huang & Yang, 2019) ได้กล่าวถึง 8 องค์ประกอบ ที่สามารถบอกถึงการส่งต่อความรู้ด้านความปลอดภัย ได้แก่ 1. การฝึกฝนอบรมด้านความปลอดภัย 2. ภาวะผู้นำด้านความปลอดภัย 3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. การสื่อสารความรู้ด้านความปลอดภัย 5. การปรับใช้และแรงบันดาลใจในความรู้ 6. การยอมรับถึงความรู้ด้านความปลอดภัย 7. ความกังวลถึงความปลอดภัย 8. ความตระหนักด้านความปลอดภัย

2.3.3 ความหมายของ อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครคาดคิด ไม่ตั้งใจให้เกิดขึ้น ไม่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า และไม่สามารถควบคุมได้ เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแล้วย่อมจะทำให้เกิดผลเสียหายหลายประการ (เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และ ชัยยะ พงษ์พานิช, 2533)

อุบัติเหตุ หมายถึง สิ่งที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้า ไม่ได้ควบคุม หรือไม่คาดคิดว่าจะเกิดขึ้น เมื่อเกิดขึ้นมาแล้วไปขัดขวางการทำงาน ทำให้งานเกิดการหยุดชะงัก หรือเกิดผลเสียหายขึ้นมาได้ อุบัติเหตุนี้ไม่จำเป็นที่จะต้องทำให้เกิดความสูญเสีย บาดเจ็บเสมอไป (วิทยา อยู่สุข, 2542)

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ท่ามกลางประสงค์ ที่อาจเกิดจากการที่ไม่คาดคิดไว้ล่วงหน้า หรือไม่ทราบล่วงหน้า หรือขาดการควบคุม แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดการบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยจากการทำงาน หรือความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน (โสภณ เสือพันธ์, 2544)

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดคิด ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ พิการ ถึงแก่ชีวิต ทำให้ทรัพย์สินหรือผลผลิตเสียหาย ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือต่อสาธารณชน (วไลพร ภิญโญ, 2544)

2.3.4 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน นั้นมาจาก 2 สาเหตุหลัก คือ

2.3.4.1 เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act) หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติงานของคนที่มีผลทำให้เกิดการทำงานที่ไม่ปลอดภัยกับตนเองและผู้อื่น เช่น ขาดความรอบคอบ ระมัดระวัง ความประมาทในระหว่างการทำงาน

2.3.4.2 เกิดจากสภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition) หมายถึง สภาพของโรงงานอุตสาหกรรม สภาพเครื่องจักร สภาพกระบวนการผลิต เครื่องจักร เครื่องยนต์ อุปกรณ์การผลิตไม่มีความปลอดภัยเพียงพอ ส่งผลให้ผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องต้องเกิดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บ การตาย เช่น การออกแบบโรงงานไม่สมบูรณ์ ระบบความปลอดภัยไม่มีประสิทธิภาพ สภาพบริเวณสถานที่ทำงานสกปรก มีแสงสว่างไม่เพียงพอ เสียงดัง ฝุ่นละอองมาก การจัดเก็บสารเคมีไม่ดี เป็นต้น นอกจากนี้สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากสภาพแวดล้อมอาจเกิดขึ้นจาก ลักษณะของเครื่องจักรกล

เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ อัคคีภัย ฯลฯ และอาจมีมูลเหตุร่วมที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุด้วย เช่น สภาวะร่างกายของบุคคล สภาวะจิตใจของบุคคล เป็นต้น (วิทยา อยู่สุข, 2542)

2.3.5 ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการรักษาความปลอดภัยในการทำงาน

2.3.5.1 เครื่องแต่งกาย และแบบฟอร์มที่เหมาะสมของผู้ปฏิบัติงานและแบบของเสื้อผ้า ทรงผม ถังมือ รองเท้า แว่นตานิรภัย การสวมเครื่องประดับและอื่น ๆ มีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

2.3.5.2 อาคารโรงงาน พิจารณาในด้านวัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคารมีความทนไฟเพียงใด ทนต่อการถูกร่อนและมีอายุงานเท่าใด การออกแบบและการติดตั้งไฟฟ้า ระบบท่อลมอัด ท่อน้ำ ท่อไอน้ำ หรือท่ออื่น ๆ มีความปลอดภัยเพียงใด สภาพพื้นโรงงานมีความคงทน และสะอาดเรียบร้อยเพียงใด

2.3.5.3 เครื่องมือเครื่องจักรกล มีการป้องกันอันตรายไว้เพียงใด และมีการจัดวางไว้ที่ตำแหน่งที่เหมาะสมเพียงใด

2.3.5.4 ทำความสะอาดเรียบร้อย ตรวจสอบสภาพความพร้อม และวินัยของพนักงานทำ ความสะอาดประจำโรงงาน

2.3.5.5 แสงสว่างภายในโรงงาน พิจารณาในด้านตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของระบบโคม ไฟฟ้า เพื่อให้ความเข้มส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่เพียงพอ และไม่เกิดเงาหรือแสงสะท้อน รวมทั้งการ เลือกชนิดของหลอดไฟที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน

2.3.5.6 การระบายอากาศ พิจารณาของการไหลเวียนอากาศเข้าออกจากบริเวณทำงาน รวมทั้งคุณภาพของอากาศด้วย อาทิ ความชื้นสัมพัทธ์อุณหภูมิอากาศ ปริมาณฝุ่นละออง กลิ่นควันทัน ที่มีอยู่ในอากาศนั้น

2.3.5.7 ระบบการจับเก็บและการดูแลควบคุมวัสดุ มีการแยกประเภทของวัสดุออกตาม ประเภทหรือไม่ อาทิ เป็นประเภทโลหะ สารไวไฟ สารพิษ สารเคมีพิเศษต่าง ๆ รวมทั้งการกำจัดเศษ วัสดุที่เลิกใช้แล้วอย่างใดบ้าง

2.3.5.8 ระบบฉุกเฉิน อาทิ การปฐมพยาบาล การดับเพลิง ทางหนีไฟ ทางออกฉุกเฉิน เครื่องช่วยชีวิต เครื่องขยายเสียง ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบสื่อสารภายในและภายนอก การ ช่วยเหลือและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

2.3.6 แนวทางการดำเนินการจัดการด้านความปลอดภัย ที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับ ควบคุม จัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรมีดังนี้

2.3.6.1 จัดทำคู่มือหรือขั้นตอนการดำเนินงานและวิธีการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรแต่ละ ชนิดอย่างปลอดภัย ตั้งแต่ขั้นตอนการตรวจสอบก่อนใช้งาน ขั้นตอนการควบคุมการเดินเครื่องจักร ขั้นตอนการดำเนินการเกี่ยวกับการหยุดซ่อม หรือแก้ไขเหตุขัดข้องของเครื่องจักร เพื่อให้เกิดความ ปลอดภัยในการทำงาน

2.3.6.2 มีแผนการตรวจสอบ บำรุงรักษาเครื่องจักรและจัดให้มีผู้ชำนาญการที่รับผิดชอบในการดำเนินงานตามสาขาวิศวกรรมควบคุม

2.3.6.3 จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรตามชนิด ประเภทและลักษณะการทำงานของเครื่องจักร

2.3.6.4 จัดให้มีการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักร

2.3.6.5 จัดให้มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ชนิดพิเศษสำหรับป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร (Lock out Tag out)

2.3.6.6 จัดให้มีการออกแบบ ติดตั้งและตรวจสอบระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า รวมถึงสายดิน

2.3.6.7 จัดให้มีการออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติสำหรับเครื่องจักรชนิดอัตโนมัติต้องมีสวิตช์หมายปิด-เปิด ที่สวิตช์อัตโนมัติตามหลักสากล และมีเครื่องป้องกันมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดกระทบสวิตช์ อันเป็นเหตุให้เครื่องจักรทำงาน

2.3.6.8 จัดให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ และสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลขณะที่ทำงานกับเครื่องจักร

2.3.6.9 จัดให้มีบริเวณพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานกับเครื่องจักรมีสภาพที่ปลอดภัย

2.3.6.10 จัดให้มีการป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่มีการถ่ายทอดพลังงานโดยใช้เพลาสายพาน รอก เครื่องอุปกรณ์ ล้อตุนกำลังต้องมีตะแกรงหรือที่ครอบปิดคลุมส่วนที่หมุนได้และส่วนส่งถ่ายกำลังให้มิดชิด ถ้าส่วนที่หมุนได้หรือส่วนส่งถ่ายกำลังสูงกว่าสองเมตร ต้องมีรั้วหรือตะแกรงสูงไม่น้อยกว่าสองเมตรกั้นล้อมมิให้บุคคล เข้าไปได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน

2.3.6.11 ห้ามดัดแปลง แก้ไข หรือปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานเปลี่ยนแปลงสมรรถนะของเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร เว้นแต่ได้รับการรับรองจากวิศวกร และเก็บผลการรับรองไว้ให้พนักงานตรวจแรงงานตรวจสอบได้

2.3.6.12 สำหรับการประกอบ การทดสอบการใช้ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบเครื่องจักรหรืออุปกรณ์อื่นที่นำมาใช้กับเครื่องจักร ต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หากไม่มีรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานดังกล่าว ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานที่วิศวกรได้กำหนดขึ้นเป็นเอกสาร

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอในการปฏิบัติงานในโรงงานคือความปลอดภัย โดยเฉพาะการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะได้รับ อันตรายจากการทำงานสูง หากการป้องกันไม่รัดกุมเพียงพออาจก่อให้เกิดความเสียหายทั้งผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบและเครื่องจักรในการผลิต อุบัติเหตุส่วน

ใหญ่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องจักรโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และความประมาทของผู้ปฏิบัติงานเอง นอกจากนี้แล้วสภาพแวดล้อม ในการทำงาน เช่น การวางผังโรงงาน อากาศ แสงสว่าง หรือเสียงก็อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ หากสิ่งเหล่านั้นมีความบกพร่องและผิดจาก มาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้น ความปลอดภัยในการทำงานจึงเป็นหัวใจสำคัญของการทำงาน เมื่อมีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง แล้วนั้น โอกาสที่จะประสบอันตรายในขณะที่ทำงานย่อมลดน้อยลง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนประเด็นเดียว (One Point Lesson)

บทเรียนประเด็นเดียว (One Point Lesson) หมายถึง บทเรียนที่ใช้ศึกษาด้วยตนเองในเวลา 5-10 นาที เป็นบทเรียนที่เขียนโดยสมาชิกในกลุ่ม และครอบคลุมรูปลักษณะหนึ่งของโครงสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องจักร หน้าที่การทำงานของเครื่องจักรหรือวิธีการตรวจสอบ (ก่อเกียรติ บุญชูกุล, 2543)

บทเรียนบทละจุด (One Point Lesson) หมายถึง หัวข้อหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับโครงสร้างหรือวิธีการการตรวจสอบกลไกของเครื่องจักร เป็นต้น มีการสรุปบนกระดานเพื่อการศึกษาด้วยตนเองใน 5-10 นาที เกี่ยวกับการอบรมผู้ปฏิบัติงาน ในหลายกรณี เราไม่สามารถที่จะหาเวลาที่เพียงพอมาใช้ในการอบรมในทีเดียว หรือผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ได้หากไม่มีการทวนซ้ำ ๆ ผ่านการปฏิบัติงานตามปกติ เพราะฉะนั้น การศึกษาระหว่างงานปกติ เช่น ระหว่างการประชุมในตอนเช้า หรือเวลาอื่นจะให้ผลสูง บทเรียนบทละจุด จึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ใช้กันบ่อยระหว่างกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (บัณฑิต ประดิษฐ์ฐานวงศ์, 2541)

การทุ่มเทเวลาเพื่อการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องนาน ๆ หรือ ในขณะเดียวกันสิ่งที่เรียนไปมากมาย อาจจะไม่ดีเพราะไม่มีโอกาสที่จะฝึกฝนในสิ่งที่เรียนมา การเรียนรู้ในระยะเวลานั้น ๆ ระหว่างการประชุมประจำวันหรือทำกิจกรรม ผลผลิตจะมีประสิทธิผลมากกว่า บทเรียนประเด็นเดียว เป็นเครื่องมือในการฝึกอบรมที่มีประสิทธิผลควบคู่ไปกับกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

บทเรียนประเด็นเดียว เป็นเครื่องมือใช้สอนที่มีประสิทธิผลสูงเพราะเนื้อหาหรือหัวข้อเน้นจุดสนใจที่สมาชิกทุกคนจำเป็นต้องรู้และสั้นกระชับรัด การสอนลักษณะนี้จะพัฒนาความชำนาญในการเป็นผู้นำทีมอีกด้วย โดย บทเรียนประเด็นเดียวมีวัตถุประสงค์และปรัชญา ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเด็นเดียว

1.1 เพื่อเพิ่มพูนความรู้และความชำนาญเกี่ยวกับเครื่องจักร และใช้สื่อสารข่าวสารเกี่ยวกับปัญหาเฉพาะด้านและการปรับปรุง

1.2 สามารถแบ่งปันข่าวสารที่สำคัญอย่างง่าย ๆ เมื่อเกิดความต้องการ

1.3 เพื่อปรับปรุงพัฒนาขีดความสามารถของกลุ่มทั้งหมด

2. ปรัชญาของบทเรียนประเด็นเดียว

2.1 พัฒนาและค้นคว้าบทเรียนด้วยตนเอง

- 2.2 จัดทำเอกสารบทเรียนด้วยตนเอง
- 2.3 อธิบายบทเรียนเหล่านี้ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
- 2.4 ถกเถียง / ทารือ อย่างเปิดเผยที่หน้างาน
- 2.5 ปรับปรุงให้ถูกต้อง / ดีขึ้น

2.4.1 รูปแบบของ บทเรียนประเด็นเดียว

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบทั่วไปที่สามารถใช้ได้กับบทเรียนประเด็นเดียวทุกประเภทสามารถสร้างรูปแบบของบทเรียนประเด็นเดียวของตัวเอง เพื่อช่วยให้สามารถจัดการข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ร่วมได้ เช่น รูปแบบสำหรับตัวอย่าง ปัญหาควรจะมีพื้นที่ในการบันทึกคำอธิบายปัญหา สาเหตุของปัญหา การแก้ไขที่กระทำไปแล้ว และขั้นตอนการป้องกัน ส่วนรูปแบบสำหรับตัวอย่างการปรับปรุงงานควรจะมีพื้นที่ไว้เขียนอธิบายปัญหาปัจจุบันที่เป็นอยู่ และรายละเอียดของการปรับปรุงงาน รวมทั้งผลลัพธ์หลังการแก้ไข ถ้าต้องการนำบทเรียนนี้ไปใช้หมุนเวียนยังหน่วยงานอื่นของบริษัท อาจจะต้องมีพื้นที่ว่างสำหรับระบุพื้นที่ที่ต้องการนำไปใช้ หรือนำไปตีตประกาศ

2.4.2 ข้อเสนอแนะในการเขียน บทเรียนประเด็นเดียว

เลือกหัวข้อปัญหาจากปัญหาร่วมกันที่กำลังประสบอยู่ในสถานที่ทำงาน ไม่ควรอธิบายปัญหาด้วยคำพูดเพียงอย่างเดียว จะต้องใช้รูปภาพ รูปถ่าย หรือการ์ตูนที่ทำให้ทุกคนเข้าใจถึงความสำคัญของปัญหานั้นได้ ถ้าสร้างรูปแบบการเขียนตามแบบของที่ทำงานอื่นหรือทีมอื่น ต้องมั่นใจว่าได้ดัดแปลงให้เหมาะสมกับการใช้งานของเราแล้ว หากพบปัญหาให้จัดทำบทเรียนทันทีที่ปัญหาเพิ่งเกิดขึ้น และจากนั้นสอนตัวอย่างปัญหานี้ในขณะที่ทุกคนยังไม่ลืมเลือน

2.4.3 การนำบทเรียนประเด็นเดียวไปใช้

เอกสารหรือกระดาษที่ได้จัดทำขึ้นมานั้นเรายังสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาอื่น ๆ ได้อีก โดยจุดที่จะนำไปใช้มีดังนี้

2.4.3.1 ก่อนอื่น ให้ผู้ควบคุม (อาจจะ เป็นหัวหน้าแผนก หรือหัวหน้างาน) เริ่มต้นก่อนโดยให้ผู้ใต้บังคับบัญชาหรือลูกน้องได้เขียนสรุปสิ่งที่พวกเขาคิดไว้ลงบนกระดาษ หลังจากนั้นให้ดำเนินการให้ความรู้การศึกษาและอธิบายประเด็นหลักเกี่ยวกับการเป็นผู้นำสำหรับผู้เข้าร่วมกิจกรรม (cycle leader)

2.4.3.2 หลังจากนั้น ผู้นำ (leader) จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของเรื่องที่เรียนไปและประเด็นหลักที่ต้องอธิบาย ต่อจากนั้นให้สอนสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนให้ทำสิ่งที่ได้กล่าวเข้าไปมา เมื่อทำได้ดังนี้แล้วจะสามารถสร้างสภาวะความเป็นผู้นำที่ดี แก่ตัวของผู้นำเอง นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมยังจะมีความสามารถถ่ายทอดประเด็นหลัก ๆ ของบทเรียนที่ได้เรียนไปได้อีกด้วย

2.4.3.3 ถ้าทุกคนสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นหลักของบทเรียนที่เรียนได้แล้ว ให้เปลี่ยนกันออกมาทำหน้าที่เป็นผู้นำการอธิบาย โดยสิ่งที่กระทำนี้มุ่งหวังที่จะปลูกจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมในโครงการของผู้เข้าร่วมทุกคน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพรินทร์ กงสอน และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องกลึง เพื่อพัฒนาและปรับปรุงเครื่องกลึงให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น พร้อมทั้งจัดทำเอกสารที่ใช้ในการบำรุงรักษาและคู่มือการใช้งานเครื่องกลึง เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้ถูกวิธี เนื่องจากเครื่องกลึงที่ใช้งานในอาคารปฏิบัติการนั้น ได้ทำการติดตั้งและใช้งานมาเป็นเวลานาน โดยที่ไม่ได้จัดทำมาตรฐานในการบำรุงรักษา ส่งผลให้เครื่องกลึงเสื่อมสภาพ ใช้งานไม่ได้เต็มประสิทธิภาพ และบางเครื่องเสียหายจนไม่สามารถใช้งานได้ นอกจากนี้ยังไม่ได้มีการจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกลึง และคู่มือการใช้งานเครื่องกลึง ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายของเครื่องโดยเกิดจากใช้งานไม่ถูกวิธีได้

กัญญารัตน์ โคจร (2559) การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถการคิดนั้นไม่เพียงแต่เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ แต่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างกระบวนการคิด และฝึกฝนการคิดผ่านกระบวนการนั้นควบคู่ไปด้วย ซึ่งในบทความนี้ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตครูผ่านการศึกษผ่านบทเรียนซึ่งถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้มีประสิทธิภาพในการพัฒนาวิชาชีพ โดยการศึกษาผ่านบทเรียนจะเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเริ่มจาก 1) การสังเกตชั้นเรียน 2) การรวมกลุ่มเพื่อกำหนดเป้าหมาย ประเด็นในการศึกษาผ่านบทเรียน 3) การออกแบบบทเรียน 4) การศึกษาบทเรียน 5) การสะท้อนผล และปรับปรุงบทเรียน 6) การนำบทเรียนไปใช้ 7) การสรุปบทเรียน ซึ่งในกระบวนการของการศึกษาผ่านบทเรียนจะมีการสอดแทรกการฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นลำดับขั้นตอนไปด้วย ทำให้นิสิตครูเกิดองค์ความรู้และเข้าใจกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการช่วยส่งเสริมให้นิสิต ครูมีสมรรถนะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อไป

วันชัย สีสากวิวงศ์ และคณะ (2556) การศึกษาในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) ในอุตสาหกรรมกระดาษ โคน ประยุกต์ใช้กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance : AM) เพื่อให้การปรับปรุงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งงานวิจัยนี้ดำเนินการตามหลัก 7 ขั้นตอนของกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตัวเอง แต่ผู้ศึกษาได้นำการเพียงขั้นตอนที่ 0 ถึงขั้นที่ 3 เท่านั้น โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องจักร เพื่อหาจุดยากลำบากต่อการตรวจสอบด้วยการติด Tag การปรับปรุงเฉพาะ

เรื่องการปรับปรุงมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น การสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (One Point Lesson : OPL) ของเครื่องจักรให้กับพนักงาน จากผลการศึกษาพบว่า แนวทางการประยุกต์ใช้ กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถแก้ไขจุดยากลำบากได้ 76 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็น 61.85 เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งพนักงานมีทักษะในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

สักรินทร์ อยู่ผ่อง (2557) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้ ของบุคลากรสายอุตสาหกรรมการผลิตในองค์กรโดยใช้เทคนิคบทเรียน 1 ประเด็น ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ วิศวกร ช่างเทคนิค หัวหน้างาน ในสถานประกอบการอุตสาหกรรมการผลิต จำนวน 10 คน โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงวิธีการดำเนินการวิจัย มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาความต้องการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคบทเรียน 1 ประเด็น ขั้นที่ 2 การพัฒนารูปแบบ ขั้นที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่าง และ ขั้นที่ 4 การประเมินติดตามผลหลังการฝึกอบรม

อภิชาติ นาควิมล (2560) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของอุปกรณ์เครื่องจักร เพื่อให้เกิดความสามารถในการผลิตสูงสุด โดยมีกรณีศึกษาเป็นโรงงานเครื่องตีหมึก จากการศึกษาพบว่า ปัญหาของเครื่องจักรจากการหยุดกะทันหัน สาเหตุจากวิธีการบำรุงรักษาที่ไม่เป็นระบบทำให้เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาและส่งผลให้เกิดการชำรุดบ่อยครั้งรวมไปถึงสภาพเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมานาน ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อความเสียหายของเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้ได้นำหลักการของการบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมและ โปรแกรมซ่อมบำรุงมาประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของความเสียหายและใช้ประเมินความเสี่ยงสำหรับแผนซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังทำการกำหนดมาตรฐานวิธีการดูแลรักษาที่ เหมาะสมกับเครื่องจักรโดยใช้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นค่าผลวัดผลความสำเร็จของงานวิจัย

สรณัญญา ศิลาอาสน์ (2551) ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์อาการที่ผิดปกติและผลกระทบของความเสียหายของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรยาวนานขึ้น แผนซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการลดเปอร์เซ็นต์การหยุดเครื่องจักร โดยการนำโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาวิเคราะห์อาการที่ผิดปกติและผลกระทบของความเสียหาย เพื่อหาระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรเพื่อจัดทำปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตของเครื่องจักร และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวางแผนการบำรุงรักษาให้เป็นมาตรฐานในการบำรุงรักษาที่เหมาะสมของแต่ละเครื่องจักร ซึ่งก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สุภชัย เบ้าอุพาล (2556) งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้หลักการ ของการบำรุงรักษาโดยมุ่งความน่าเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง ในโรงงานแมชชีนนิ่งชิ้นส่วนอลูมิเนียมของอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่า แนวทางตามหลักการบำรุงรักษาโดยมุ่งความน่าเชื่อถือเป็น

ศูนย์กลาง สามารถประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษาซึ่งมีลักษณะกระบวนการผลิตประกอบไปด้วยสายการผลิตย่อย ๆ หลายสายการผลิต และเพื่อลดเวลาสูญเสียที่เกิดจากปัญหาการขัดข้องและเสียหายของเครื่องจักรในระหว่างทำการผลิตในโรงงานกรณีศึกษาได้ ขั้นตอนตามหลักการบำรุงรักษานี้เริ่มจาก การเลือกเครื่องจักรที่มีความสำคัญ ซึ่งกระทบต่อกระบวนการผลิตในโรงงานกรณีศึกษา ระบุระบบการทำงานย่อยและหน้าที่การใช้งานระบุความล้มเหลวและจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ วิเคราะห์คุณสมบัติลักษณะความเสียหายสาเหตุ และผลกระทบที่เกิดขึ้น จากนั้นเลือกเทคนิคการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ และสร้างแผนการบำรุงรักษาและนำไปใช้งานต่อไป

กนกวรรณ เครื่องคำ (2562) โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุของการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรจากการใช้แผนผังสาเหตุ และผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อปรับปรุงการใช้งานและจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพในการทำงานโดยใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เป็นตัวชี้วัดของบริษัท เอส.วี.ที. แมชชีนเนอรี จำกัด โดยขั้นตอนเริ่มทำการวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลทั่วไป และข้อมูลด้านการผลิต เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่า OEE แล้วจึงมองหาสาเหตุที่ทำให้การใช้งานเครื่องจักรเป็นไปอย่างไม่มีเต็มประสิทธิภาพ จากนั้นได้มีการแบ่งเกรดของเครื่องจักร เพื่อกำหนดวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีค่า OEE เพิ่มขึ้น และทำการปรับปรุงการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างมีแบบแผน หลังจากการปรับปรุงได้มีการวัดค่า OEE อีกครั้งเพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุง และหลังทำการปรับปรุงว่าได้ผลออกมาอย่างไร

บทที่ 3

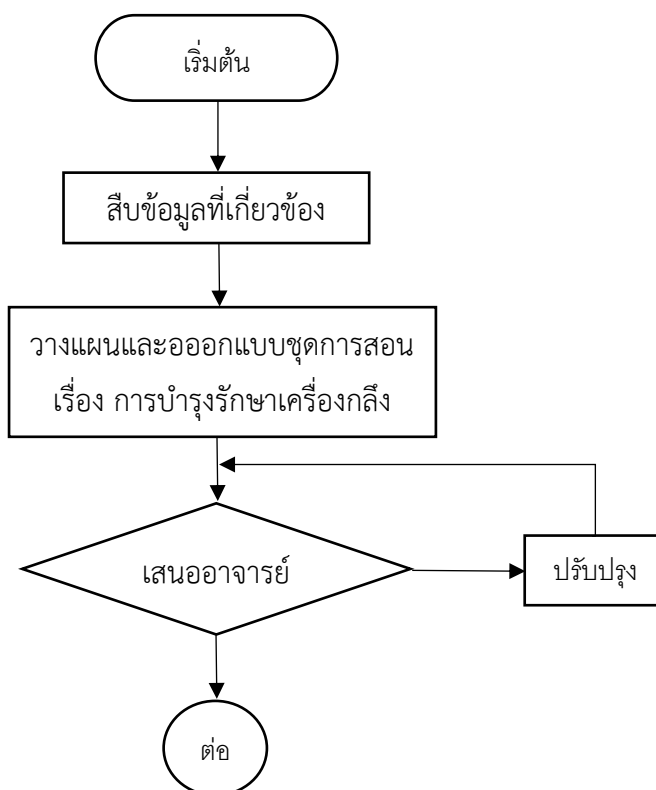
วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

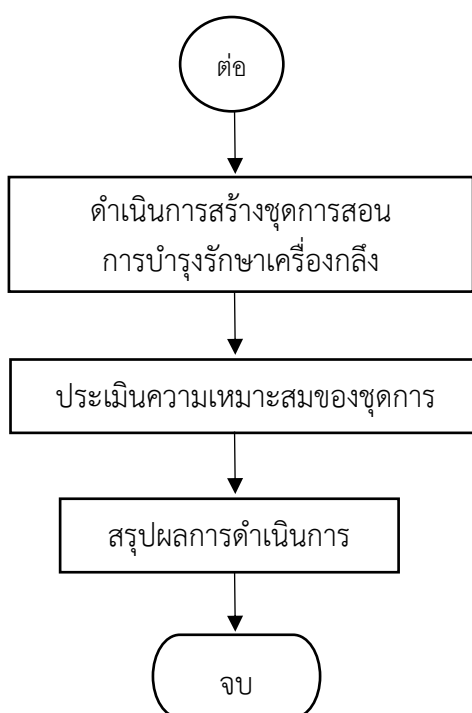
- 3.1 การวางแผนและการดำเนินงาน
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวางแผนและการดำเนินงาน

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง ให้สามารถนำไปใช้เป็นชุดการเรียนการสอนได้จริง



ภาพที่ 3-1 แผนผังการดำเนินการจัดทำวิจัย



ภาพที่ 3-1 แผนผังการดำเนินการจัดทำวิจัย (ต่อ)

3.1.1 สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

3.1.2 วางแผนและออกแบบชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

วางแผนและออกแบบชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง โดยใช้หนังสือคู่มือประจำเครื่องกลึง

3.1.3 ดำเนินการพัฒนาชุดการสอน การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

ทำการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกลึง ถ้ายรูปขั้นตอนการทำงานเพื่อนำมาพัฒนาชุดการสอน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องกลึง ที่ออกแบบไว้

3.1.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

ทำการเขียนเนื้อหาและจัดรูปภาพ เรียบเรียงขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกลึง

3.1.5 ประเมินความเหมาะสม

ทำแบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกลึง

3.1.6 สรุปผลการดำเนินการ

นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมมาวิเคราะห์ผลและสรุปผล

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 384 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกลึง

3.3.1.1 ออกแบบและเรียบเรียงหัวข้อในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกลึง

3.3.1.2 ออกแบบและจัดทำตารางกำหนดในการตรวจสอบเครื่องกลึง แบบรายวัน และเดือน

ดังภาพที่ 3-2

รายการตรวจสอบ	ระยะเวลาการตรวจสอบ			
	รายวัน	รายสัปดาห์	เดือน	เลขที่อ้างอิง
1. ทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง	o			B-01
2. ทำความสะอาดหัวเครื่อง	o			B-02
3. ทำความสะอาดระบบป้อน	o			B-03
4. ทำความสะอาดชุดแทนเลื่อน	o			B-04
5. ทำความสะอาดชุดท้ายแทน	o			B-05
6. ทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อน	o			B-06
7. ทำความสะอาดฐานเครื่อง	o			B-07
8. ตรวจสอบตู้ไฟสวิตช์บอร์ด	o			B-08
8. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ เปิด-ปิด ตัวเครื่อง	o			B-00
9. ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกลึง	o			B-00
10. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำหล่อเย็น			o	B-09
11. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติ			o	B-10
12. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว			o	B-11
13. ตรวจสอบสายพานและปรับความตึงสายพาน			o	B-12
14. ตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าเครื่องกลึง			o	B-13

ภาพที่ 3-2 การสร้างตารางกำหนดการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด
ด้วยโปรแกรม Microsoft Word

3.3.1.3 ออกแบบและจัดทำตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องกลึง แบบรายวัน และรายเดือน ดังภาพที่ 3-3 ถึงภาพที่ 3-4

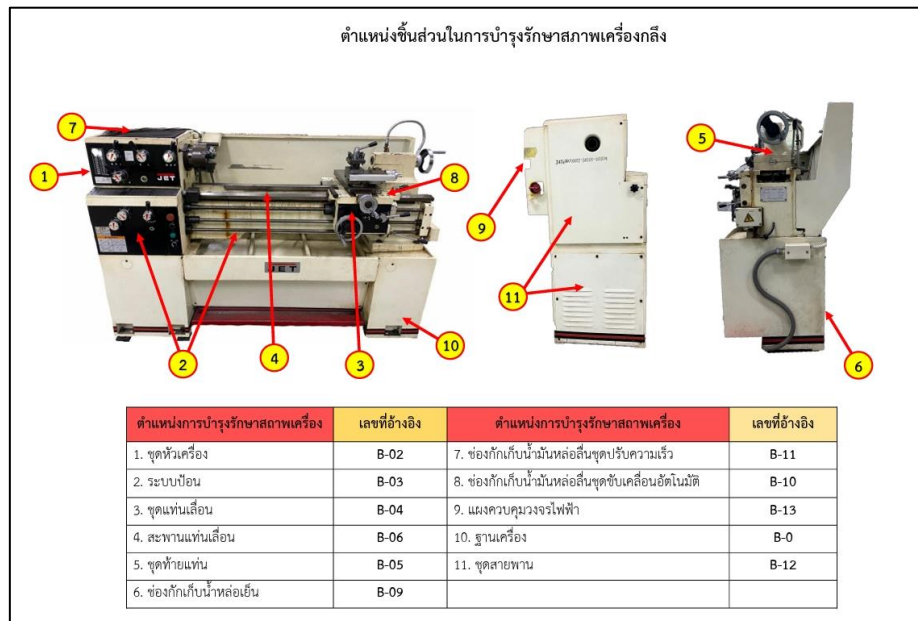
ตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องกลึง ประจำวัน																																				
ชื่อ		รุ่น										หมายเลขเครื่อง																								
รายการตรวจสอบ		เดือน พ.ศ.																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
1. ทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง																																				
2. ทำความสะอาดหัวเครื่อง																																				
3. ทำความสะอาดระบบป้อน																																				
4. ทำความสะอาดชุดแทนเลื่อน																																				
5. ทำความสะอาดชุดท้ายแทน																																				
6. ทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อน																																				
7. ทำความสะอาดฐานเครื่อง																																				
8. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ เบ็ด-ปิด ตัวเครื่อง																																				
9. ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกลึง																																				
10. ตรวจสอบตู้ไฟสวิตช์บอร์ด																																				
สัญลักษณ์การตรวจเช็ค O : ปกติ X : ไม่ปกติ ต้องแก้ไข	ผู้ปฏิบัติงาน																																			
	อาจารย์																																			
	นักศึกษา																																			
	ช่างซ่อมบำรุง																																			
หมายเหตุ : 1.กรณีแก้ไขเองได้ให้ดำเนินการทันที 2.กรณีแก้ไขเองไม่ได้ให้แจ้งผู้ดูแลรับผิดชอบเครื่องกลึงทันที																																				
Note																																				

ภาพที่ 3-3 การสร้างตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำวัน
ด้วยโปรแกรม Microsoft Word

ตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องกลึง รายเดือน																																					
ชื่อ		รุ่น						หมายเลขเครื่อง																													
รายการตรวจสอบ		ปี พ.ศ.																																			
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.																								
1. ตรวจสอบ/เปลี่ยน สายพาน																																					
2. ตรวจสอบ/เปลี่ยน น้ำมันไฮดรอลิก																																					
3. ตรวจสอบ/เปลี่ยน น้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อน																																					
4. ตรวจสอบ/เปลี่ยน น้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว																																					
5. ตรวจสอบแรงควบคุมวงจรไฟฟ้าเครื่องกลึง																																					
สัญลักษณ์การตรวจเช็ค O : ปกติ X : ไม่ปกติ ต้องแก้ไข	ผู้ปฏิบัติงาน																																				
	อาจารย์																																				
	นักศึกษา																																				
	ช่างซ่อมบำรุง																																				
หมายเหตุ : 1.กรณีแก้ไขเองได้ให้ดำเนินการทันที 2.กรณีแก้ไขเองไม่ได้ให้แจ้งผู้ดูแลรับผิดชอบเครื่องกลึงทันที																																					
Note																																					

ภาพที่ 3-4 การสร้างตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำเดือน
ด้วยโปรแกรม Microsoft Word

3.3.1.4 ออกแบบและจัดทำตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 การสร้างตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
ด้วยโปรแกรม Microsoft Word

3.3.1.5 ทดลองปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเครื่องกลึง จริงตามขั้นตอนที่เรียบเรียงไว้ และ ทำการถ่ายรูปขั้นตอนในการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3-6 ทดลองปฏิบัติงานจริง และถ่ายรูปขั้นตอนการทำงาน

3.3.1.6 จัดทำใบงานขั้นตอนการปฏิบัติงาน ของการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
ในรูปแบบบทเรียนประเด็นเดียว (OPL : One Point Lesson) ดังภาพที่ 3-7

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	วิธีการ เบ็ด-ปิด เครื่องกลึง	เลขที่เรื่อง	8-01
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้ที่สูญ <input type="checkbox"/> ความบกพร่อง <input type="checkbox"/> ความรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้น	วันที่รายงาน	17/01/2567
ผู้จัดทำ		ชื่อตำแหน่ง	อัครา โส
สถานที่		ฐานภาค	สิงห์สาม
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถ เบ็ด-ปิด เครื่องกลึง ได้ถูกต้อง		
ปัญหา	ผู้ปฏิบัติงาน เบ็ด-ปิด เครื่องกลึง ไม่ถูกต้อง ไม่ดีต่อเครื่องจักร		
สาเหตุ	ผู้ปฏิบัติงาน เบ็ด-ปิด เครื่องกลึง ไม่ถูกต้อง		
การแก้ปัญหา	ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการ เบ็ด-ปิด เครื่องกลึง และปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด		
ขั้นตอน	1. ตั้งระดับ Tailstock, 2. ตั้งระดับ Tool rest, 3. ตั้งระดับ Tool rest สูง, 4. ตั้งระดับ Tool rest ต่ำ, 5. ตั้งระดับ Tool rest มุม, 6. ตั้งระดับ Tool rest กว้าง, 7. ตั้งระดับ Tool rest ยาว		
ผู้จัดทำ	อัครา โส		
ตำแหน่ง	ช่างเทคนิค		
สถานที่	ฐานภาค สิงห์สาม		

ภาพที่ 3-7 ทำใบงานขั้นตอนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง จำนวน 14 ใบ
ในรูปแบบบทเรียนประเด็นเดียว (One Point Lesson)

3.3.1.7 รวบรวมใบงาน จัดเรียงเนื้อหา และจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาสภาพ
เครื่องกลึง โดยใช้รูปแบบบทเรียนประเด็นเดียว (OPL) ดังภาพที่ 3-8

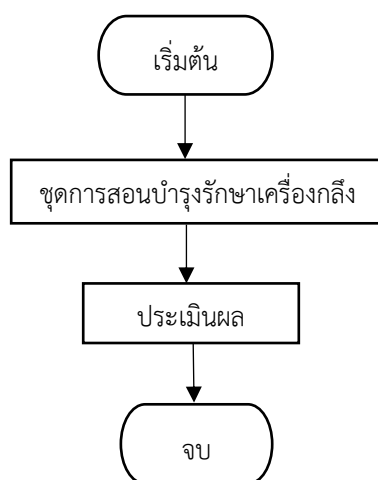


ภาพที่ 3-8 สร้างหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
โดยใช้รูปแบบบทเรียนประเด็นเดียว (OPL)

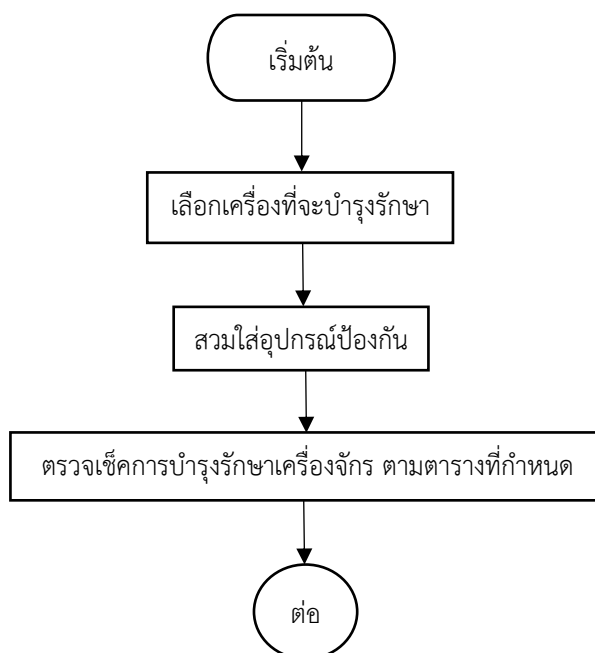
3.3.2 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

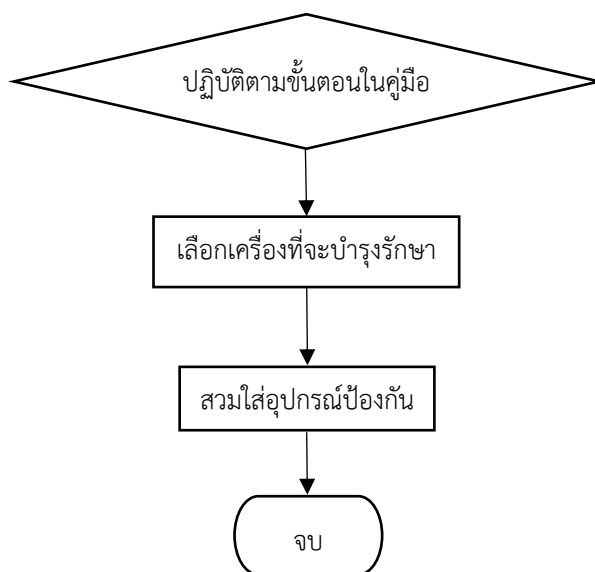
3.3.2.1 การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เป็นชุดการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.2.1.1 เขียนผังงานโดยการนำเนื้อหาที่จัดลำดับขั้นตอนก่อนหลังไว้แล้วมาเขียนผังงานและออกแบบโครงสร้างขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว



ภาพที่ 3-9 แสดงผังการทำงานของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว และการประเมินผล





ภาพที่ 3-10 แสดงผังทำงานของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

3.3.2.1.2 นำผลการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มาประเมินโดยรายนามผู้เชี่ยวชาญ 5 คนมีดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1.) ผศ.ณัฐกฤต เอี่ยมเต็ง | อาจารย์ประจำ
สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
ภาควิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 2.) ดร.วิษณุ เลิศจันทรางกูร | อาจารย์ประจำ
สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
ภาควิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 3.) ดร.วรวุฒิ กังหัน | อาจารย์ประจำ
สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
ภาควิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |

- 4.) อาจารย์ ปริญญา คุ่มมา อาจารย์ประจำ
สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
ภาคครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 5.) อาจารย์ ชิตพล มังคลากุล อาจารย์ประจำ
สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
ภาคครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.3.2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษา
สภาพเครื่องมือ ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 3 ด้าน 1) ด้านเนื้อหา 2)
ด้านรูปแบบ และ 3) ด้านความพึงพอใจ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.2.2.1 ศึกษาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต หนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ
สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการสอนในด้านต่างๆ

3.3.2.2.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 3 ด้าน
1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านรูปแบบ และ 3) ด้านความพึงพอใจ

3.3.2.2.3 นำแบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การ
บำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทำการประเมิน
พร้อมให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องกลึง
และด้านการออกแบบชุดการสอนที่สร้างแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ

3.4.2 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการประเมินและเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลผลเฉลยการ
ประเมินผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งสถิติที่ใช้ในการวิจัยและสูตรการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้ดังนี้ คือ

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.5.1.1 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

3.5.1.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร

ดังนี้

$$S.D = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน
ประเด็นเดียว โดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่าน
บทเรียนประเด็นเดียว 2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของ คู่มือ การบำรุงรักษาสภาพ ผ่านบทเรียน
ประเด็นเดียว 3. เพื่อประเมินทักษะในการใช้คู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน
ประเด็นเดียว

4.1 ผลการหาความเหมาะสมการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน ประเด็นเดียว

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง ความเหมาะสมของสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง ความเหมาะสมของสื่ออยู่ในระดับมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง ความเหมาะสมของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง ความเหมาะสมของสื่ออยู่ในระดับน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง ความเหมาะสมของสื่ออยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-1 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพ
เครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.20	0.84	มาก
3. ความกระชับของเนื้อหาในคู่มือ	4.40	0.55	มาก
4. ขั้นตอนของเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.60	0.55	มากที่สุด
5. การจัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ เข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
6. มีความละเอียดของวิธีการบำรุงรักษา	4.20	0.84	มาก
7. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือ	4.80	0.45	มากที่สุด
8. สามารถเปิดคู่มือแล้วทำตามคู่มือได้จริง	4.40	0.89	มาก
รวม	4.48	0.17	มาก

จากตารางที่ 4-1 พบว่า การพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน ประเด็นเดียว มีคุณภาพด้านเนื้อหาภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $S.D. = 0.17$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ หัวข้อความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, $S.D. = 0.45$) และหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ หัวข้อความครบถ้วนของเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, $S.D. = 0.84$), มีความละเอียดของวิธีการบำรุงรักษา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, $S.D. = 0.84$)

ตารางที่ 4-2 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ด้านรูปแบบ

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	$S.D.$	แปลผล
ด้านรูปแบบ			
1. การจัดเรียงหัวข้อต่างๆ	4.20	0.45	มาก
2. ขนาดตัวอักษร สามารถอ่านได้ง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
3. การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องกลึง	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ความชัดเจนของภาพประกอบ และปริมาณภาพประกอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การใช้ภาพประกอบ และการจัดวางภาพประกอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.56	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 พบว่าการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน ประเด็นเดียว มีคุณภาพด้านรูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.06$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ หัวข้อการจัดเรียงลำดับขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องกลึง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, $S.D. = 0.45$), และหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ หัวข้อการจัดเรียงหัวข้อต่าง ๆ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, $S.D. = 0.45$)

ตารางที่ 4-3 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ด้านความพึงพอใจ

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านความพึงพอใจ			
1. ท่านพอใจกับคู่มือเล่มนี้	4.60	0.55	มากที่สุด
2. คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.40	0.55	มาก
3. ความรู้จากคู่มือฉบับนี้ สามารถช่วยเสริมสร้างความรู้ในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.53	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 พบว่าการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียวมีคุณภาพด้านความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $S.D. = 0.00$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า หัวข้อที่เฉลี่ยสูงสุดคือ หัวข้อท่านพอใจกับคู่มือเล่มนี้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.55$), ความรู้จากคู่มือฉบับนี้ สามารถช่วยเสริมสร้างความรู้ในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.55$) และหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ หัวข้อคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $S.D. = 0.55$)

ตารางที่ 4-4 แสดงผลการหาความเหมาะสมของการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา, ด้านรูปแบบ และด้านความพึงพอใจ

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านความพึงพอใจ			
1. ด้านเนื้อหา	4.48	0.17	มาก
2. ด้านรูปแบบ	4.56	0.06	มากที่สุด
3. ด้านความพึงพอใจ	4.53	0.00	มากที่สุด
รวม	4.52	0.09	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 พบว่าการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีคุณภาพด้านเนื้อหา, ด้านรูปแบบ และด้านความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.09$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า หัวข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านรูปแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.06$) ด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $S.D. = 0.00$) และหัวข้อที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $S.D. = 0.17$)

4.2 ผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว
 ตารางที่ 4-5 แสดงผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
 ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว นักศึกษาจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
 ทักษะการปฏิบัติงาน

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	<i>S.D.</i>	แปลผล
ทักษะการปฏิบัติงาน			
1. การทำความสะอาด	4.67	0.52	มากที่สุด
2. การตรวจสอบและเติมน้ำมัน น้ำหล่อเย็น	4.50	0.55	มากที่สุด
3. การตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง สวิตซ์ตู้ไฟ	4.67	0.52	มากที่สุด
รวม	4.61	0.02	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 พบว่าการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
 ของนักศึกษาจำนวน 30 คน จำนวน 6 กลุ่ม มีคุณภาพด้านทักษะการปฏิบัติงาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก
 ที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, *S.D.* = 0.02) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า หัวข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การทำความสะอาด
 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, *S.D.* = 0.52), การตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง สวิตซ์ตู้ไฟ อยู่ในระดับ
 มากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, *S.D.* = 0.52) และหัวข้อที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ การตรวจสอบและเติมน้ำมัน น้ำหล่อ
 เย็น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, *S.D.* = 0.55)

ตารางที่ 4-6 แสดงผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
 ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว นักศึกษาจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
 ทักษะการบันทึกผล

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	<i>S.D.</i>	แปลผล
ทักษะการบันทึกผล			
1. การบันทึกผลรายวัน	4.67	0.52	มากที่สุด
2. การบันทึกผลรายเดือน	4.50	0.84	มากที่สุด
รวม	4.58	0.23	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 พบว่าการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ของนักศึกษา
 จำนวน 30 คน จำนวน 6 กลุ่ม มีคุณภาพด้านทักษะการบันทึกผล ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด
 ($\bar{X} = 4.58$, *S.D.* = 0.23) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า หัวข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การบันทึกผลรายวัน
 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, *S.D.* = 0.52) และหัวข้อที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ การบันทึกผลราย
 เดือนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, *S.D.* = 0.84)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว สามารถสรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ผลการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแบบประเมินการหาประสิทธิภาพของคู่มือ ผู้วิจัยได้ศึกษา และนำองค์ความรู้ต่าง ๆ มาวิเคราะห์และสร้างเป็นคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเครื่องมือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว 1) การระบุตำแหน่งในการบำรุงรักษา 2) การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้อง 3) การตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนด 4) การปฏิบัติงานบำรุงรักษาตามขั้นตอนของคู่มือ และ 5) การแก้ไขเมื่อพบปัญหาในการบำรุงรักษา

5.1.2 การประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำองค์ประกอบความรู้ต่าง ๆ มาวิเคราะห์และสร้างเป็นคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว โดยมีเนื้อหา ดังนี้ 1) การระบุตำแหน่งในการบำรุงรักษา 2) การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้อง 3) การตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนด 4) การปฏิบัติงานบำรุงรักษาตามขั้นตอนของคู่มือ และ 5) การแก้ไขเมื่อพบปัญหาในการบำรุงรักษา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $S.D. = 0.17$) ด้านรูปแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.06$) และด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $S.D. = 0.00$)

5.1.3 การประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ผู้วิจัยได้นำคู่มือมาวิเคราะห์ และสร้างใบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว ในรูปแบบการสังเกตพฤติกรรม ของนักศึกษา จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน) โดยมีเนื้อหา ดังนี้ 1) การปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพตามขั้นตอน OPL 2) การตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด และทำการสรุปผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ 1) ผลการประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว มีคุณภาพในด้านทักษะการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, $S.D. = 0.02$) และด้านทักษะการบันทึกผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, $S.D. = 0.23$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ผลการทดลองการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว พบว่าสามารถใช้งานได้จริง สามารถนำคู่มือไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ได้ ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สักรินทร์ อยู่ผ่อง (2557) รูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้ของบุคลากรสายอุตสาหกรรมการผลิตในองค์กร โดยใช้บทเรียน 1 ประเด็น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ Wong, K. Y. and Aspinwall, E. (2005) “An empirical study of the important factors for knowledge – management adoption in the SME sector. Journal of Knowledge Management, Vol.9

5.2.2 ความเหมาะสมของคู่มือ ผลการประเมินในภาพรวมของความเหมาะสมของการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียวอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด เมื่อแบ่งหัวข้อพิจารณาออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา พบว่าระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ด้านรูปแบบ พบว่า อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบคู่มือในรูปแบบต่างๆ ข้อดีและข้อเสีย ความเหมาะสมของคู่มือ ที่จะนำมาใช้สำหรับเป็นบทเรียนการสอนและพัฒนาให้เหมาะสมกับบทเรียน และมีความสะดวกต่อการใช้งานส่งผลให้การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียวมีประสิทธิภาพในการใช้งาน ในบทเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องกลึง

5.2.3 ผลของการศึกษาได้คู่มือซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานสำหรับครูผู้จัดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดสร้างสรรค์ของโรงเรียนอานวยศิลป์ พญาไท ตอนที่ 2 บทบาทของผู้บริหารและครูในการจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนของโรงเรียนอานวยศิลป์ พญาไท ตอนที่ 3 พัฒนากระบวนการคิดสร้างสรรค์ของโรงเรียนอานวยศิลป์จำนวน 10 กิจกรรม ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำคู่มือไปใช้ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า โดยภาพรวมคู่มือนี้มีความเหมาะสมในการนำคู่มือไปใช้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, $S.D. = 0.53$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน มีความเห็นว่า โดยภาพรวมการจัดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.66$) การจัดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, $S.D. = 0.63$) ซึ่งสอดคล้องกับของชลธิรา ศรีสดีใส (2557) การพัฒนาคู่มือการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมโรงเรียนอานวยศิลป์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรนำคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรเครื่องอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานบำรุงรักษา

5.3.2 คู่มือควรเพิ่มขั้นตอน การใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ และแนะนำอุปกรณ์แต่ละชิ้นเบื้องต้น

5.3.3 ควรพัฒนาคู่มือ เพื่อสร้างเป็นบทเรียนออนไลน์ (e-learning) เพื่อกระจายโอกาสเรียนรู้ไปสู่สังคมที่กว้างขึ้น และบุคคลที่สนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ เครื่องคำ. (2562). การประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษา กรณีศึกษาบริษัท เอส.วี.ที แมชชีนเนอรี จำกัด. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ก่อเกียรติ บุญชูกุล. (2543). การบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย - ญี่ปุ่น.
- กัญญารัตน์ โคจร. (2559). การศึกษาผ่านบทเรียน : กลยุทธ์การส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตครู. วารสารศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 18, ฉบับที่ 1.
- โกศล ดีศีลธรรม. (2547). การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็ม แอนอี จำกัด.
- เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และ ชัยยะ พงษ์พานิช. (2533). ความปลอดภัยในการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 6. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชลอ การทวิ. (2558) งานเครื่องมือกลเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.
- ชลธิรา ศรีสดี. (2557). การพัฒนาคู่มือการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมโรงเรียนอำนวยการศิลป์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวลิต อาคมธ. (2537). การบริหารความปลอดภัยในการทำงาน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ศ พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ไทเนรมิตกิจ อินเทอร์เน็ตโปรดักส์.
- โชคชัย บุสม. (2542). วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส.
- ณัฐกร วิเศษศิริกุล. (2554). การจัดทำแผนการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของ บริษัท แพคซีส โกลบอล (ประเทศไทย) จำกัด. วิทยานิพนธ์ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา
- ธีระศักดิ์ พรหมแสน. (2556). การบำรุงรักษาตามสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตเครื่องดื่ม. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ บัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บัณฑิต ประดิษฐานวนงษ์. (2541). คู่มือคำศัพท์ TPM. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย - ญี่ปุ่น.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- มานพ ตันตระกูล. (2552). การบำรุงรักษาเครื่องจักรกล. วารสารศาสตร์ส่งเสริมเทคโนโลยี ปีที่ 36, ฉบับที่ 206.
- วไลพร ภิญโญ. (2544). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัย กรณีศึกษาพนักงานโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันเฉลิม พลอินทร์. (2549). การสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานขององค์กร พฤติกรรมความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตของพนักงานบริษัทปูนซิเมนต์ไทย ทั้งสองจำกัด. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ ภาควิชามนุษยศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วันชัย สีสากวิวงศ์ และ คณะ. (2556). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองในโรงงานผลิตกระดาษ. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากรนครปฐม.
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2544). วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย - ญี่ปุ่น.
- วิทยา อยู่สุข. (2542). อาชีวอนามัยความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : นานอักษรการพิมพ์.
- ศิริพร วันพูน. (2556). การบำรุงรักษาเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน ตอนที่ 2. กรุงเทพฯ : Thailand industry.
- สรัญญา ศิลาอาสน์. (2551) การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร โดยระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี/กรุงเทพฯ.
- สักรินทร์ อยู่ผ่อง. (2557). รูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้ของบุคลากรสายอุตสาหกรรมการผลิตในองค์กร โดยใช้บทเรียน 1 ประเด็น. วารสารศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 42, ฉบับที่ 4.
- สุชาติพย์ รองสวัสดิ์. (2554). ปัจจัยการรับรู้เรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่มีผลต่อพฤติกรรมในการทำงาน ของพนักงานระดับปฏิบัติการ ประจําการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ.เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- สุรพล พยอยแย้ม. (2541) จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรพล ราชภูร์นุ้ย. (2545). วิศวกรรมการบำรุงรักษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ไพรินทร์ กงสอน และ วิภารัตน์ นิลคง. (2553). การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องกลึงของภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปรินญาณิพนธ์ วศ.บ.
มหาวิทยาลัยนเรศวร
- โสภณ เสือพันธ์. (2544) ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.
- อภิชาติ นาควิมล. (2560). การพัฒนาระบบการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อลดการสูญเสีย
และเพิ่มประสิทธิผลในสายการผลิต. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- Yew Wong, K. and Aspinwall, E. (2005). "An empirical study of the important factors
for knowledge-management adoption in the SME sector", Journal of
Knowledge Management, Vol. 9 No. 3, pp. 64-82.
- Griffin, M. A., & Neal, A. (2000). Perceptions of Safety at Work: A Framework for
Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge, and Motivation.
Journal of Occupational Health Psychology, 5(3), 347-358.
- Burke, M. J., Salvador, R. O., Smith-Crowe, K., Chan-Serafin, S., Smith, A., & Sonesh, S.
(2011). The dread factor: how hazards and safety training influence
learning and performance. Journal of Applied Psychology, 96(1).
- Huang, Y. H., & Yang, T. R. (2019). Exploring On-Site Safety Knowledge Transfer in
the Construction Industry. Sustainability, 11(22), 6426.
- Julie, L., Nik, C., & Isabelle, H. (2020). Personality and safety citizenship: the role of
safety motivation and safety knowledge. Heliyon, 6(1), e03201.

ภาคผนวก ก

- หนังสือ คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
- ใบตารางกำหนดการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด
- ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำวัน
- ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง รายเดือน
- ใบตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
- ใบงาน OPL การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง



ภาพที่ ก-1 หนังสือ คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกลึง

ตารางกำหนดในการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด

รายการตรวจสอบ	ระยะเวลาการตรวจสอบ			
	รายวัน	รายสัปดาห์	เดือน	เลขที่อ้างอิง
1. ทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง	o			B-01
2. ทำความสะอาดหัวเครื่อง	o			B-02
3. ทำความสะอาดระบบป้อน	o			B-03
4. ทำความสะอาดชุดแท่นเลื่อน	o			B-04
5. ทำความสะอาดชุดท้ายแท่น	o			B-05
6. ทำความสะอาดสะพานแท่นเลื่อน	o			B-06
7. ทำความสะอาดฐานเครื่อง	o			B-07
8. ตรวจสอบตู้ไฟสวิตช์บอร์ด	o			B-08
8. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ เปิด-ปิด ตัวเครื่อง	o			B-00
9. ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกลึง	o			B-00
10. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำหล่อเย็น			o	B-09
11. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติ			o	B-10
12. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว			o	B-11
13. ตรวจสอบสายพานและปรับความตึงสายพาน			o	B-12
14. ตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าเครื่องกลึง			o	B-13

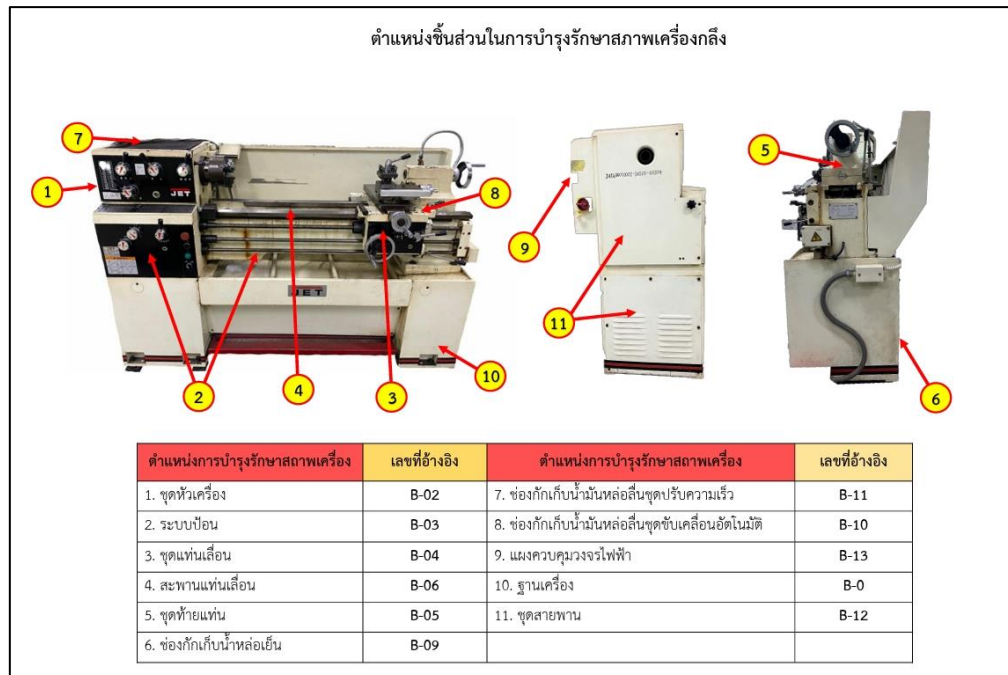
ภาพที่ ก-2 ใบตารางกำหนดการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด

ตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องกลึง ประจำวัน																																	
ยี่ห้อ		รุ่น										หมายเลขเครื่อง																					
รายการตรวจสอบ	เดือน พ.ศ.																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. ทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง																																	
2. ทำความสะอาดหัวเครื่อง																																	
3. ทำความสะอาดระบบป้อน																																	
4. ทำความสะอาดชุดแทนเลื่อย																																	
5. ทำความสะอาดชุดท้ายแทน																																	
6. ทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อย																																	
7. ทำความสะอาดฐานเครื่อง																																	
8. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ เปิด-ปิด ตัวเครื่อง																																	
9. ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกลึง																																	
10. ตรวจสอบผู้ไฟลวิตช์บอร์ด																																	
สัญลักษณ์การตรวจเช็ค O : ปกติ X : ไม่ปกติ ต้องแก้ไข	ผู้ปฏิบัติงาน																																
	อาจารย์																																
	นักศึกษา																																
	ช่างซ่อมบำรุง																																
หมายเหตุ : 1.กรณีแก้ไขเองได้ให้ดำเนินการทันที 2.กรณีแก้ไขเองไม่ได้ให้แจ้งผู้ดูแลรับผิดชอบเครื่องกลึง ทันที																																	
Note																																	









ภาพที่ ก-3 ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ประจำวัน




ตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องกลึง รายเดือน													
ยี่ห้อ		รุ่น						หมายเลขเครื่อง					
รายการตรวจสอบ	ปี พ.ศ.												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1. ตรวจสอบ/เปลี่ยน สายพาน													
2. ตรวจสอบ/เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น													
3. ตรวจสอบ/เปลี่ยน น้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อน													
4. ตรวจสอบ/เปลี่ยน น้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว													
5. ตรวจสอบแรงควบคุมวงจรไฟฟ้าเครื่องกลึง													
สัญลักษณ์การตรวจเช็ค O : ปกติ X : ไม่ปกติ ต้องแก้ไข	ผู้ปฏิบัติงาน												
	อาจารย์												
	นักศึกษา												
	ช่างซ่อมบำรุง												
หมายเหตุ : 1.กรณีแก้ไขเองได้ให้ดำเนินการทันที 2.กรณีแก้ไขเองไม่ได้ให้แจ้งผู้ดูแลรับผิดชอบเครื่องกลึง ทันที													
Note													



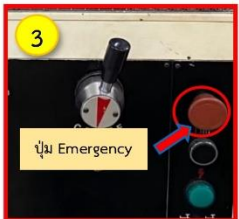

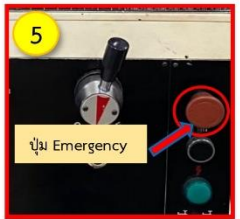

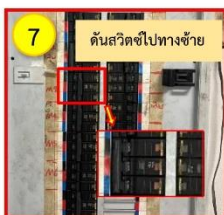
ภาพที่ ก-4 ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง รายเดือน










ภาพที่ ก-5 ใบตารางแสดงตำแหน่งชิ้นส่วนในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง


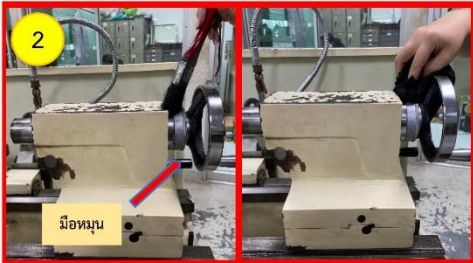


การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การสวมอุปกรณ์ป้องกันในการใช้งานเครื่องกลึง	เลขที่อ้างอิง	
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานเครื่องกลึง		
ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานบาดเจ็บจากการใช้งานเครื่องกลึง		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่และแต่งกายในการใช้งานเครื่องกลึงไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการสวมอุปกรณ์ป้องกันในการใช้งานเครื่องกลึง		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1 แว่นตานิรภัย</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>สวมใส่แว่นตานิรภัย</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2 รวบผมให้เรียบร้อย</p> </div> </div> <p>1. สวมใส่แว่นตานิรภัยขณะใช้งานเครื่องกลึง เพื่อป้องกันเศษชิ้นงานที่อาจกระเด็นเข้าตา</p> <p>2. รวบผมให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุขณะใช้งานเครื่องกลึง</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>3 สวมใส่เสื้อแขนสั้นและกางเกงขายาว</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4 ใส่รองเท้า Safety เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>5 ไม่สวมแหวน นาฬิกา กำไลข้อมือขณะใช้งานเครื่องกลึง</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>6 ถุงมือผ้า</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>สวมใส่ถุงมือเพื่อจับชิ้นงาน</p> </div> </div> <p>5. หากต้องการจับชิ้นงานที่มีความร้อนให้สวมใส่ถุงมือผ้า</p>			
ข้อควรระวังปฏิบัติงาน 1. ต้องสวมใส่แว่นตานิรภัยทุกครั้งที่ลงปฏิบัติงานกลึง 2. สวมใส่ถุงมือทุกครั้งที่จับชิ้นงานออกจากเครื่องกลึง		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้การปฏิบัติงานกลึงมีความปลอดภัย	
แผนการจัดการกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
ทำเรื่อง	การทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง	เลขที่อ้างอิง	B-00
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึงได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานทำงานในสถานการณ์ที่อันตราย อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุระหว่างใช้งานเครื่องกลึงได้		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ทำความสะอาดไม่ถูกวิธี พื้นที่ในการทำงานมีความสกปรกและอันตรายต่อการทำงาน		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
			
1. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำมันที่เปื้อน และสิ่งสกปรกต่างๆ			
			
2. กวาดทำความสะอาดบริเวณพื้นที่โดยรอบของเครื่องกลึง			
			
3. ถูพื้นทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เปื้อนคราบน้ำมัน หรือน้ำ			
ข้อควรระวัง 1. ต้องทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึงทุกวัน 2. ต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้งหลังใช้งาน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้สถานที่ทำงานสะอาดและเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	




การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวเรื่อง	วิธีการ เปิด-ปิด เครื่องกลึง	เลขที่อ้างอิง	B-01
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานามาต สິงเหล่านแกม	
<p>วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถ เปิด-ปิด เครื่องกลึง ได้อย่างถูกวิธี</p> <p>ปัญหา : ผู้ปฏิบัติงาน เปิด-ปิด เครื่องกลึง ผิดขั้นตอนทำให้เครื่องเสื่อมสภาพเร็ว</p> <p>สาเหตุ : ผู้ปฏิบัติงาน เปิด-ปิด เครื่องกลึง ได้ไม่ถูกวิธี</p> <p>การแก้ปัญหา : ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการ เปิด-ปิด เครื่องกลึง และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง</p>			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>1. ไปที่ตู้ไฟ เปิดสวิตช์เครื่องกลึงที่ตู้ไฟ และปิดฝา</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>2. ไปที่ด้านข้างหัวเครื่องกลึง หมุนสวิตซ์หลักไปทางซ้ายไปยังตำแหน่งเลข 1 เพื่อเปิดเครื่องใช้งาน</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>3. หมุนปุ่ม Emergency โดยหมุนไปทางซ้ายเพื่อปลดล็อคการทำงานของเครื่อง</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>4. สับคันโยกเปิดเครื่อง ขึ้น-ลง เพื่อเช็คการทำงานของเครื่อง</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>5. ถ้าต้องการปิดเครื่อง ให้กดปุ่ม Emergency เพื่อล็อคการทำงานของเครื่อง</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>6. ไปที่ด้านข้างหัวเครื่องกลึงและหมุนสวิตซ์หลักไปทางขวา ไปยังตำแหน่งเลข 0</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>7. ไปที่ตู้ไฟ ปิดสวิตช์เครื่องกลึงที่ตู้ไฟ และปิดฝาตู้ให้สนิท</p> </div> </div>			
ข้อควรระวัง 1. ต้องกดปุ่ม Emergency ทุกครั้งก่อนปิดสวิตซ์หลักเครื่องกลึง		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้ยืดอายุการใช้งานของเครื่องกลึง ได้ยาวนานยิ่งขึ้น	
แผนการจัดการกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานามาต สິงเหล่านแกม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	



การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวเรื่อง	การทำความสะอาดหัวเครื่อง	เลขที่อ้างอิง	B-02
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดหัวเครื่องได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: มีเศษชิ้นงานติดตามบริเวณหัวเครื่อง		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ทำความสะอาดหัวเครื่องไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการทำความสะอาดหัวเครื่อง และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. ใช้ผ้าแห้งเช็ดคราบสกปรกต่างๆ บริเวณหัวเครื่อง</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. ใช้ผ้าแห้งเช็ดคราบสกปรกต่างๆ บริเวณปั๊มหมุนและสวิตซ์</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3. ใช้ผ้าแห้งเช็ดคราบสกปรกต่างๆ บริเวณคันโยก</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>4. ใช้ผ้าแห้งเช็ดคราบสกปรกต่างๆ บริเวณหัวจับชิ้นงาน</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>5. ขโลมบริเวณหัวเครื่องด้วยน้ำมัน เพื่อป้องกันการเกิดสนิม</p> </div> </div>			
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องลงถึงขณะทำความสะอาด 2. ต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้งหลังใช้งาน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้ไม่มีเศษชิ้นงานติดตามบริเวณหัวเครื่อง	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การทำความสะอาดระบบป้อน	เลขที่อ้างอิง	B-03
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดระบบป้อนได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: มีเศษชิ้นงานติดบริเวณระบบป้อนทำให้การใช้งานผิดปกติ		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำความสะอาดบริเวณระบบป้อนไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการทำความสะอาดระบบป้อน และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. ใช้ผ้าแห้งใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดคราบสกปรกที่เกิดจากการทำงานออก</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. เปิดฝาตู้ ใช้ผ้าแห้งใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดคราบสกปรกบริเวณพื้นเพื่อออกและฉโลมน้ำมัน</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>3. ใช้แปรงและผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดเศษชิ้นงานที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณแกนเพลาน้ำและแกนเพลาดำ จากนั้นฉโลมน้ำมัน</p> </div>			
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องถึงขณะทำความสะอาด 2. ต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้งหลังใช้งาน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้เศษไม่อุดตัน ยืดอายุการใช้งานของระบบป้อนในส่วนต่าง ๆ และสามารถใช้งานได้ตามปกติ	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	







การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การทำความสะอาดชุดท้ายแทน	เลขที่อ้างอิง	B-04
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดชุดท้ายแทนได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: มีเศษชิ้นงานติดบริเวณชุดท้ายแทนทำให้การใช้งานผิดปกติ		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำความสะอาดบริเวณชุดท้ายแทนไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการทำความสะอาดชุดท้ายแทนและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
 <p>1. ใช้แปรงและผ้าแห้ง ปัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณเพลตันศูนย์</p>		 <p>2. ใช้แปรงและผ้าแห้ง ปัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณมือหมุน</p>	
 <p>3. ใช้แปรงและผ้าแห้ง ปัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณคันทโยก</p>		 <p>4. โลมชุดแทนเลื่อนด้วยน้ำมันบริเวณเพลตันศูนย์และคันทโยก เพื่อป้องกันการเกิดสนิม</p>	
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องถึงขณะทำความสะอาด		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้เศษไม่อุดตัน ยืดอายุการใช้งานของระบบป้อนในส่วนต่าง ๆ และสามารถใช้งานได้ตามปกติ	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	





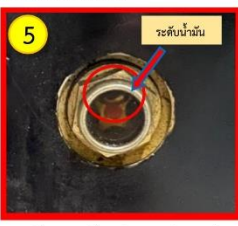

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การทำความสะอาดชุดแทนเลื่อน	เลขที่อ้างอิง	B-05
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดระบบป้อนได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: มีเศษชิ้นงานติดบริเวณชุดแทนเลื่อนทำให้การใช้งานผิดปกติ		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำความสะอาดบริเวณชุดแทนเลื่อนไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการทำความสะอาดชุดแทนเลื่อน และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
 มือหมุนเดินแกน Y		 มือหมุนเดินเครื่องแกน X	
 มือหมุนเดินแกน Y		 มือหมุนเดินเครื่องแกน X	
 มือหมุนปรับป้อนมีด		 มือหมุนปรับป้อนมีด	
1. ใช้แปรงปัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณคันโยกบังคับเดินเครื่อง		2. ใช้แปรงปัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณมือหมุนปรับอัตราป้อน	
3. ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดคราบสกปรกบริเวณคันโยกบังคับเดินเครื่อง		4. ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดคราบสกปรกบริเวณปุ่มหมุนปรับอัตราป้อน	
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องถึงขณะทำความสะอาด 2. ต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้งหลังใช้งาน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้เศษไม่อุดตัน การใช้งานได้ไหลลื่นขึ้น และเป็นยืดอายุการใช้งานของชุดแทนเลื่อนในส่วนต่าง ๆ	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	







การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อน	เลขที่อ้างอิง	B-06
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
<p>วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อนได้อย่างถูกวิธี</p> <p>ปัญหา : ผู้ปฏิบัติงานทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อนไม่ทั่วถึง จึงมีเศษอุดตันรางเลื่อน</p> <p>สาเหตุ : ผู้ปฏิบัติงานทำความสะอาดบริเวณสะพานแทนเลื่อนไม่ถูกวิธี</p> <p>การแก้ปัญหา : ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการทำความสะอาดสะพานแทนเลื่อน และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง</p>			
 <p>ใช้แปรงขัดทำความสะอาด</p>		 <p>ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด</p>	
<p>1. ใช้แปรงขัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงาน ออกจากบริเวณสะพานแทนเลื่อน</p>		<p>2. ใช้ผ้าแห้งเช็ดโลหะที่เกิดจากการทำงาน ออกจากบริเวณสะพานแทนเลื่อน</p>	
 <p>ขโลมน้ำมัน</p>			
<p>3. ขโลมสะพานแทนเลื่อนด้วยน้ำมัน เพื่อป้องกันการเกิดสนิม</p>			
<p>ข้อควรระวัง</p> <p>1. ควรปิดเครื่องกลึงขณะทำความสะอาด</p> <p>2. ต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้งหลังใช้งาน</p>		<p>ผลลัพธ์ที่ได้</p> <p>ทำให้เศษไม่อุดตัน รางเลื่อนไหลลื่นขึ้นเมื่อเคลื่อนที่ และสามารถใช้งานได้ตามปกติ</p>	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	





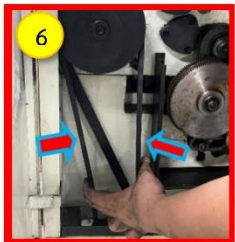
การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวเรื่อง	การทำความสะอาดฐานเครื่อง	เลขที่อ้างอิง	B-07
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานทำความสะอาดฐานเครื่องได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: มีคราบน้ำมันและสิ่งสกปรกบริเวณฐานเครื่อง		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำความสะอาดบริเวณฐานเครื่องไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรถูกศึกษาวิธีการทำความสะอาดฐานเครื่องและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
	 <p>1. ใช้แปรงขัดเศษโลหะที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณฐานเครื่อง (เฉพาะภายนอก)</p>		
	 <p>2. ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดคราบสกปรกที่เกิดจากการทำงานออกจากบริเวณฐานเครื่อง</p>		
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องลงถึงขณะทำความสะอาด 2. ต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้งหลังใช้งาน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้ฐานเครื่องสะอาด และยืดอายุการใช้งาน	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	

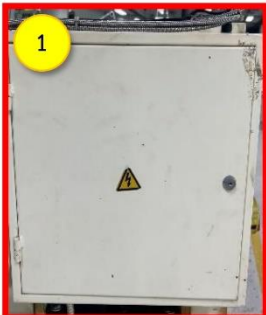
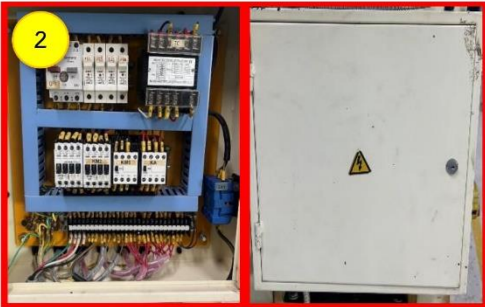
การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	ตรวจสอบตู้ไฟสวิตช์บอร์ด	เลขที่อ้างอิง	B-08
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานตรวจสอบฝาปิดตู้ไฟสวิตช์บอร์ดของ เครื่องกลึง ได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงาน เปิดฝาตู้ไฟไว้ อาจทำให้มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปภายในตู้ไฟทำให้แผงวงจรเสียหายได้		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบฝาปิดตู้ไฟสวิตช์บอร์ดของเครื่องกลึง ไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรรักษาวิธีการตรวจสอบฝาปิดตู้ไฟสวิตช์บอร์ดของเครื่องกลึง และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
			
<p>1. เปิดฝาครอบตู้ไฟสวิตช์บอร์ด</p> <p>ตรวจสอบภายในตู้ว่ามีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปข้างในหรือไม่</p>			
			
<p>2. ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด จากนั้นทำการปิดตู้ให้สนิทก่อนเริ่มใช้งาน</p> <p>เครื่องกลึง ทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ และความเสียหายที่อาจจะเกิด</p>			
ข้อควรระวัง 1. ต้องตรวจสอบตู้ไฟสวิตช์บอร์ดทุกวันก่อนทำงาน 2. หากมือเปียกควรเช็ดมือให้แห้งก่อนตรวจสอบ		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้สถานที่ทำงานสะอาดและเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	
แผนการจัดการกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่าน้ำ บัวคล้าย	

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การตรวจสอบน้ำมันหล่อเย็น, ตรวจสอบเช็คการไหล	เลขที่อ้างอิง	B-09
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานามาต ส้งเหล่าถวม	
<p>วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อเย็น, ตรวจสอบเช็คการไหล ได้อย่างถูกวิธี</p> <p>ปัญหา : ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็น, ตรวจสอบเช็คการไหล ได้ไม่ถูกต้อง มอเตอร์ส่งกำลังมีปัญหา</p> <p>สาเหตุ : ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็น, ตรวจสอบเช็คการไหล ไม่ถูกวิธี</p> <p>การแก้ปัญหา : ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาวิธีการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็น, ตรวจสอบเช็คการไหล และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง</p>			
 <p>1. เปิดฝาคลายสกรูห้องชุดปั้มน้ำหล่อเย็นด้วย</p>		 <p>2. ตั้งชุดปั้มออกมาเพื่อถ่ายน้ำหล่อเย็นเก่า</p>	
 <p>3. ถ่ายน้ำหล่อเย็นเก่า</p>		 <p>4. เติมน้ำหล่อเย็นผสมใหม่ในชุดปั้ม</p>	
 <p>5. เช็คการไหลของน้ำหล่อเย็นว่าไหลต่อเนื่อง และปั้ม</p>		 <p>6. นำชุดปั้มใส่กลับตำแหน่งเดิมพร้อมปิดฝาและขันสกรู</p>	
<p>ข้อควรระวัง</p> <p>1. ควรปิดเครื่องขณะเปลี่ยนน้ำมันหล่อเย็น</p>		<p>ผลลัพธ์ที่ได้</p> <p>ทำให้เปลี่ยนน้ำหล่อเย็น, ตรวจสอบเช็คการไหลและการทำงานของปั้มได้อย่างถูกวิธี</p>	
แผนการจัดการกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานามาต ส้งเหล่าถวม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติ	เลขที่อ้างอิง	B-10
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติได้ไม่ถูกต้อง		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรวัดวิธีการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
			
1. น้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติจะดูที่แค่ว		2. สังเกตดูที่มาตรวัดระดับน้ำมันหรือดูที่จุดสีแดง จะเห็นได้ว่าไม่มีน้ำมันเหลืออยู่	
			
3. ใช้ประแจแอลกอฮอล์ขันสกรูไปทางขวา เพื่อเปิดช่องเติมน้ำมัน		4. เติมน้ำมันหล่อเย็นผสมใหม่ในชุดปั๊ม	
			
5. เติมน้ำมันประมาณจุดสีแดงหรือเกินมานิดหน่อย เมื่อเติมน้ำมันจนได้ปริมาณที่ต้องการแล้วขันสกรูปิดกลับ			
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องขณะเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดขับเคลื่อนได้อย่างถูกวิธี	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว	เลขที่อ้างอิง	B-11
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็วได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: ถ้าไม่มีน้ำมันหล่อลื่นเกียร์และเฟืองจะสึกหรอได้ง่าย		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนแปลงน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็วไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรวัดปริมาณการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>1. น้ำมันหล่อลื่นชุดหัวเครื่อง</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>2. สังเกตดูที่มาตรวัดระดับน้ำมันหรือดูที่จุดสีแดง จะเห็นได้ว่าไม่มีน้ำมันเหลืออยู่</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>3. ใช้มือหมุนจุกไปทางซ้าย เพื่อเปิดช่องเติมน้ำมัน</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>4. เติมน้ำมันโดยใช้เหยือกและกรวย</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>5. เติมน้ำมันประมาณจุดสีแดงหรือเกินมานิดหน่อย</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>เมื่อเติมน้ำมันจนได้ปริมาณที่ต้องการแล้วปิดจุกใช้มือหมุนจุกไปทางขวา</p> </div> </div>			
ข้อควรระวัง	1. ควรปิดเครื่องขณะเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว		
ผลการปฏิบัติ	ทำให้เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็วได้อย่างถูกวิธี		
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้	นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแก้ว		
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย		

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวข้อเรื่อง	การตรวจสอบเปลี่ยนสายพานและปรับความตึงสายพาน	เลขที่อ้างอิง	B-12
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบและเปลี่ยนสายพานและปรับความตึงสายพานได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนสายพานและปรับความตึงสายพานไม่ถูกต้อง มอเตอร์ส่งกำลังมีปัญหา		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานทำการเปลี่ยนสายพานและปรับความตึงสายพานไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรรีบทักวิธีเปลี่ยนสายพานและปรับความตึงสายพาน และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. คลายสกรูห้องมอเตอร์ และเปิดฝาหัวเครื่อง</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. ใช้ประแจหรือคีมคีบชิ้นที่สกรูฐานมอเตอร์เพื่อทำให้สายพาน</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>3. ดึงสายพานเก่าทั้ง2เส้นออกจากมู่เลย์</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4. นำสายพานใหม่มาใส่ในมู่เลย์</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>5. ขันสกรูฐานมอเตอร์เพื่อตึงสายพานให้ตึง</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>6. เช็คสายพานให้พอตึง</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>7. ปิดฝาและขันสกรูให้เหมือนเดิม</p> </div> </div>			
ข้อควรระวัง 1. ควรปิดเครื่องขณะเปลี่ยนสายพาน		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้เปลี่ยนสายพานเครื่องกลิ้งได้อย่างถูกวิธี	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่าแถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	

การจัดการความรู้ (KM)		One-Point Lesson (ความรู้เฉพาะเรื่อง)	
หัวเรื่อง	ตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าเครื่องกลึง	เลขที่อ้างอิง	B-13
		วันที่รายงาน	17/01/2567
ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> ความรู้พื้นฐาน <input type="checkbox"/> การแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> ความยุ่งยาก/ปัญหาที่เกิดขึ้น	จัดทำโดย	
		ฐานมาศ สິงเหล่านัถม	
วัตถุประสงค์	: เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าของเครื่องกลึง ได้อย่างถูกวิธี		
ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงาน เปิดฝาตู้ไฟไว้ อาจทำให้มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปภายในตู้ไฟทำให้แผงวงจรเสียหายได้		
สาเหตุ	: ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าของเครื่องกลึง ไม่ถูกวิธี		
การแก้ปัญหา	: ผู้ปฏิบัติงานควรรีศึกษาวิธีการตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าของเครื่องกลึง และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง		
 <p>1. เปิดฝาครอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้า</p>			
 <p>2. ทำการตรวจสอบสายไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า ว่ามีการชำรุดหรือไม่ ทำความสะอาดแผงควบคุมวงจรไฟฟ้า โดยใช้ลมเป่า ตามขอกมุ่มต่าง ๆ และปิดฝาให้สนิท</p>			
ข้อควรระวัง 1. หากมือเปียกควรเช็ดมือให้แห้ง ก่อนทำการตรวจสอบ		ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้ตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกวิธี	
แผนการจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้		นางสาวฐานมาศ สິงเหล่านัถม	
สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น่านน้ำ บัวคล้าย	

ภาคผนวก ข

- การใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง เบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 1 เลือกหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง เพื่อดูขั้นตอนในการบำรุงรักษา สภาพเครื่องกลึง



ภาพที่ ข-1 แสดงการเลือกหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง

ขั้นตอนที่ 2 ให้ทำการตรวจเช็คตามใบตารางกำหนดการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด โดยใช้ ใบตารางตรวจเช็คการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ในการตรวจสอบ

ตารางกำหนดในการตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง ตามระยะเวลาที่กำหนด

รายการตรวจสอบ	ระยะเวลาการตรวจสอบ			
	รายวัน	รายสัปดาห์	เดือน	เลขที่อ้างอิง
1. ทำความสะอาดบริเวณรอบเครื่องกลึง	o			B-01
2. ทำความสะอาดหัวเครื่อง	o			B-02
3. ทำความสะอาดระบบป้อน	o			B-03
4. ทำความสะอาดชุดแท่นเลื่อน	o			B-04
5. ทำความสะอาดชุดท้ายแท่น	o			B-05
6. ทำความสะอาดสะพานแท่นเลื่อน	o			B-06
7. ทำความสะอาดฐานเครื่อง	o			B-07
8. ตรวจสอบตู้ให้สวิตช์บอร์ด	o			B-08
8. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ เปิด-ปิด ตัวเครื่อง	o			B-00
9. ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกลึง	o			B-00
10. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น			o	B-09
11. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันชุดขับเคลื่อนอัตโนมัติ			o	B-10
12. ตรวจสอบและเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นชุดปรับความเร็ว			o	B-11
13. ตรวจสอบสายพานและปรับความตึงสายพาน			o	B-12
14. ตรวจสอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้าเครื่องกลึง			o	B-13

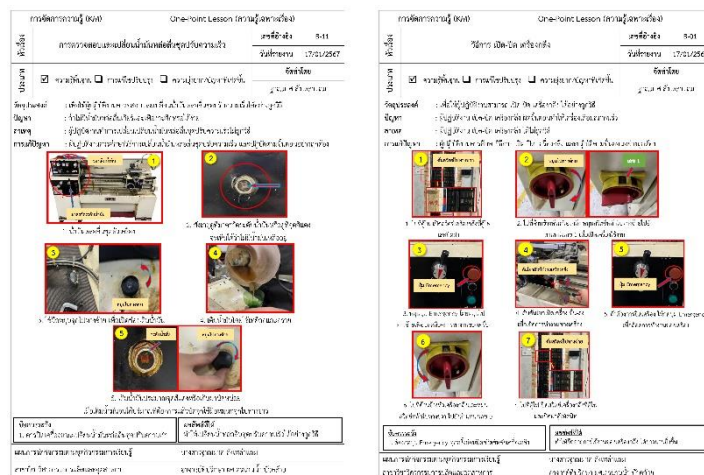
ภาพที่ ข-2 แสดงการตรวจเช็คใบตารางกำหนดการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเลือกเครื่องที่จะบำรุงรักษาได้แล้วให้ทำการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันและเครื่องมือในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง



ภาพที่ ข-3 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันและเครื่องมือในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง

ขั้นตอนที่ 4 ปฏิบัติงานการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ตามขั้นตอนในใบงาน OPL อย่างละเอียด



ภาพที่ ข-4 แสดงตัวอย่างใบงาน OPL (ขั้นตอนการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ในคู่มือการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือเสร็จแล้ว ให้ทำการถอดอุปกรณ์ป้องกัน และทำความสะอาดเครื่องมือ พื้นที่ทำงานให้เรียบร้อย



ภาพที่ ข-5 แสดงการทำความสะอาดพื้นที่ในการทำงาน หลังการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาภาพเครื่องกลึง

ภาคผนวก ค

- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญประเมินคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียน
ประเด็นเดียว
- แบบประเมินความเหมาะสม
- สรุปผลการประเมิน แบบประเมินความเหมาะสม
- แบบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
- สรุปผลการประเมิน แบบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพ
เครื่องกลึง

ที่ อว 7104.1/167



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

15 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คุณปริญญา คุ่มมา

ด้วย นางสาวฐานมาศ สังกะเสน รหัสนักศึกษา 64-020125-2102-4 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงผ่านบทเรียนประเด็นเดียว" โดยมี ผศ.ดร.น่านน้ำบัวคล้าย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเครื่องมือ โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำปริญญานิพนธ์ในเรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุภศิริโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทร. 02-555-2000 ต่อ 3207, 3290
โทรสาร 02-587-8261
email : tm-adming@te.kmutnb.ac.th

ที่ อว 7104.1/169



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

15 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.วรวิมล กังหัน

ด้วย นางสาวฐานมาศ สังกะเสน รัลนักศึกษา 64-020125-2102-4 เป็นนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำปฏิญานิพนธ์เรื่อง
“การพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงผ่านบทเรียนประเด็นเดียว” โดยมี ผศ.ดร.น่านน้ำ
บัวคล้าย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเครื่องมือ โดย
ขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำปฏิญานิพนธ์
ในเรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อ
ประโยชน์สูงสุดของนักศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติวิมล กุฬศิริโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทร. 02-555-2000 ต่อ 3207, 3290

โทรสาร 02-587-8261

email : tm-admin@fte.kmutnb.ac.th

ที่ อว 7104.1/170



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

15 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ชิตพล มังคลากุล

ด้วย นางสาวฐานมาศ สังกะเสน รหัสนักศึกษา 64-020125-2102-4 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำปฏิญานินพนธ์เรื่อง "การพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงผ่านบทเรียนประเด็นเดียว" โดยมี ผศ.ดร.น่านน้ำบัวคล้าย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเครื่องมือ โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำปฏิญานินพนธ์ในเรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวีโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทร. 02-555-2000 ต่อ 3207, 3290
โทรสาร 02-587-8261
email : tm-admin@fte.kmutnb.ac.th

ที่ อว 7104.1/171



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

15 กุมภาพันธ์ 2567


เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผศ.ณัฐกฤต เอี่ยมเต็ง

ด้วย นางสาวฐานมาศ สังกะเล้าแถม รหัสนักศึกษา 64-020125-2102-4 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงผ่านบทเรียนประเด็นเดียว" โดยมี ผศ.ดร.น่านน้ำบัวคล้าย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ขอร้องเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเครื่องมือ โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำปริญญานิพนธ์ในเรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทร. 02-555-2000 ต่อ 3207, 3290
โทรสาร 02-587-8261
email : tm-admin@fte.kmutnb.ac.th

ที่ อว 7104.1/168



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

15 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.วิษณุ เลิศจันทร์ทรงกูร

ด้วย นางสาวฐานมาศ สังกะเล้าแถม รหัสนักศึกษา 64-020125-2102-4 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำปฏิญานินพนธ์เรื่อง "การพัฒนาคู่มือ เรื่องการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึงผ่านบทเรียนประเด็นเดียว" โดยมี ผศ.ดร.น่านน้ำบัวคล้าย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเครื่องมือ โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำปฏิญานินพนธ์ในเรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวีโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทร. 02-555-2000 ต่อ 3207, 3290
โทรสาร 02-587-8261
email : tm-admin@fte.kmutnb.ac.th

แบบประเมินความเหมาะสม

เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

สถานะ

อาจารย์ นักศึกษา อื่นๆ

สาขา

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านเนื้อหา					
1.1 อ่านแล้วเข้าใจง่าย					
1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหา					
1.3 ความกระชับของเนื้อหาในคู่มือ					
1.4 ขั้นตอนของเนื้อหามีความต่อเนื่อง					
1.5 การจัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ เข้าใจง่าย					
1.6 มีความละเอียดของวิธีการบำรุงรักษา					
1.7 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือ					
1.8 สามารถเปิดคู่มือแล้วทำตามคู่มือได้จริง					
2.ด้านรูปแบบ					
2.1 การจัดเรียงหัวข้อต่างๆ					
2.2 ขนาดตัวอักษร สามารถอ่านได้ง่าย					
2.3 การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องกลึง					
2.4 ความชัดเจนของภาพประกอบ และปริมาณภาพประกอบ					
2.5 ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ และการจัดวางภาพประกอบ					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.ความพึงพอใจ					
3.1 ท่านพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเล่มนี้					
3.2 คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
3.3 ความรู้จากคู่มือฉบับนี้ สามารถช่วยเสริมสร้างความรู้ ในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

ตารางที่ ค-1 สรุปผลแบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปานกลาง	ควรปรับปรุง			
	คะแนนรวม							
1.ด้านเนื้อหา								
1.1 อ่านแล้วเข้าใจง่าย	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหา	2	2	1	0	0	4.20	มาก	
1.3 ความกระชับของเนื้อหาในคู่มือ	2	3	0	0	0	4.40	มาก	
1.4 ขั้นตอนของเนื้อหามีความต่อเนื่อง	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
1.5 การจัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ เข้าใจง่าย	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
1.6 มีความละเอียดของวิธีการบำรุงรักษา	2	2	1	0	0	4.20	มาก	
1.7 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือ	4	1	0	0	0	4.80	มากที่สุด	
1.8 สามารถเปิดคู่มือแล้วทำตามคู่มือได้จริง	3	1	1	0	0	4.40	มาก	

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปานกลาง	ควรปรับปรุง			
	คะแนนรวม							
2.ด้านรูปแบบ								
2.1 การจัดเรียงหัวข้อต่างๆ	1	4	0	0	0	4.20	มาก	
2.2 ขนาดตัวอักษร สามารถอ่านได้ง่าย	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
2.3 การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องกลึง	4	1	0	0	0	4.80	มากที่สุด	
2.4 ความชัดเจนของภาพประกอบ และปริมาณภาพประกอบ	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
2.5 ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ และการจัดวางภาพประกอบ	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
3.ด้านความพึงพอใจ								
3.1 ท่านพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเล่มนี้	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	
3.2 คู่มือการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	2	3	0	0	0	4.40	มากที่สุด	
3.3 ความรู้จากคู่มือฉบับนี้ สามารถช่วยเสริมสร้างความรู้ในการบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง	3	2	0	0	0	4.60	มากที่สุด	

แบบประเมินทักษะ
การใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
เรื่อง การปฏิบัติงานบำรุงรักษาสภาพตามขั้นตอน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ให้ตรงกับระดับพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออก

- 5 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมากที่สุด
 4 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมาก
 3 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับปานกลาง
 2 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อย
 1 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อยที่สุด

กลุ่มที่	ทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องกลึง															รวมคะแนน (เฉลี่ย)	แปรผล
	1. ทักษะการปฏิบัติงาน																
	1.1 การทำความสะอาด					1.2 การตรวจสอบและเติมน้ำมัน น้ำหล่อเย็น					1.3 การตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง สวิตซ์ตู้ไฟ						
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
รวม																	

หมายเหตุ

.....

.....

.....

แบบประเมินทักษะ
การใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องกลึง
เรื่อง การตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ให้ตรงกับระดับพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออก

- 5 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมากที่สุด
 4 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมาก
 3 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับปานกลาง
 2 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อย
 1 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อยที่สุด

กลุ่มที่	ทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องกลึง										รวมคะแนน (เฉลี่ย)	แปรผล
	2. ทักษะการบันทึกผล											
	2.1 การบันทึกผลรายวัน					2.2 การบันทึกผลรายเดือน						
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
	รวม											

หมายเหตุ

.....

.....

.....

ตารางที่ ค-2 สรุปผลแบบประเมินทักษะการใช้งานคู่มือ การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปานกลาง	ควรปรับปรุง			
	คะแนนรวม							
1. ทักษะการปฏิบัติงาน								
1.1 การทำความสะอาด	4	2	0	0	0	4.67	มากที่สุด	
1.2 การตรวจสอบ และเติมน้ำมัน	3	3	0	0	0	4.50	มากที่สุด	
1.3 การตรวจสอบสภาพ	4	2	0	0	0	4.67	มากที่สุด	
2. ทักษะการบันทึกผล								
2.1 การบันทึกผลรายวัน	4	2	0	0	0	4.67	มากที่สุด	
2.2 การบันทึกผลรายเดือน	4	1	1	0	0	4.50	มากที่สุด	

ภาคผนวก ง

- ประมวลภาพการใช้คู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว



ภาพที่ ง-1 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาคู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาภาพ
เครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว



ภาพที่ ง-2 นักศึกษาทดลองใช้คู่มือ เรื่อง การบำรุงรักษาภาพ
เครื่องกลึง ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวฐานมาศ สังกะเสถียร
ชื่อปริญญาบัตร : การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การบำรุงรักษาสภาพเครื่องกลึง
ผ่านบทเรียนประเด็นเดียว
สาขาวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่อยู่ : 71 หมู่ 8 ตำบล นาสัก อำเภอบางบาล จังหวัด ลพบุรี 32220
เบอร์โทรศัพท์ : 0649517206
อีเมล : nongyayee30956@gmail.com
ประวัติการศึกษา : จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง ปีการศึกษา 2561
จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง ปีการศึกษา 2563