

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER AIDED PROGRAM FOR WORKING
ENVIRONMENTAL MONITORING IN ESTABLISHMENT

ทิพรัตน์ นาคมอญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มกราคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ทิพรรัตน์ นาคมอญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกเมศ อัมพวัน)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกเมศ อัมพวัน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ ชัยรัตน์สุข)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี รอดจากภัย)

วันที่..... ๒..... เดือน..... มิถุนายน..... พ.ศ. ๒๕๖๑.....

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความเมตตากรุณาของคณาจารย์หลายท่าน ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โกเมศ อัมพวัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้ให้คำปรึกษา สั่งสอนข้อเสนอแนะ ติดตามการแก้ไขและปรับปรุงจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดชลบุรี ที่ให้ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้รับการสนับสนุน ความร่วมมือ การประสานงานเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าของเอกสารงานวิจัย หนังสือ บทความ ของทุกท่านที่ได้นำมาอ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ ครอบครัวและผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จนสำเร็จ คุณค่าและประโยชน์อันใดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบเป็นกตัญญู กตเวทิตา แด่ บุพการี คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จจนทุกวันนี้

ทิพรัตน์ นาคมอญ

58920191: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

คำสำคัญ: โปรแกรมคอมพิวเตอร์/ ฝ้าระวังสภาพแวดล้อม/ ตรวจวัดสภาพแวดล้อม/

ทิพรัตน์ นาคมอญ : การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ (THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER AIDED PROGRAM FOR WORKING ENVIRONMENTAL MONITORING IN ESTABLISHMENT).

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ปวีณา มีประดิษฐ์, D.Med., โกเมศ อัมพวัน, Ph.D. 123 หน้า, พ.ศ. 2560

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 238 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามการประเมินผลโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 74.8 มีอายุเฉลี่ย 25.73 ปี มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 1 ปี ร้อยละ 28.6 และประเภทอุตสาหกรรมที่ทำอยู่ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมผลิตและซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์ ร้อยละ 23.5 ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมทั้งในด้านการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก มีคะแนนเฉลี่ย 4.09 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.533) ด้านการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีคะแนนเฉลี่ย 4.09 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.497) และด้านการแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา มีคะแนนเฉลี่ย 4.16 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.530) กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี ร้อยละ 70.2

การศึกษาในครั้งนี้ สถานประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำโปรแกรมมาใช้ในการดำเนินตามขั้นตอนการฝ้าระวังสภาพแวดล้อมได้ และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

58920191: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY;
M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)

KEYWORDS: COMPUTER PROGRAM/ WORKING ENVIRONMENT MONITORING/
THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER AIDED PROGRAM FOR WORKING
ENVIRONMENTAL MONITORING IN ESTABLISHMENT: PARVENA MEEPRADIT,
D.Med., KOMATE AMPHAWAN, Ph.D. 123 P, 2017

The objectives of the research was to develop a working environment monitoring system for establishments. The design of this study was research and development.

The participants in this study consisted of 238 safety officers in Chonburi province. The data were collected by computer program evaluation questionnaire for the workplace environment monitoring system. The data were analyzed using percentage, mean and standard deviation.

The results revealed that most of the subjects were female, (74.8 percent). The subjects average age was 25.73 years old. Their average work experience was less than 1 years (28.6 percent). The industry categories were mainly manufacturing, repair of vehicles and equipment (23.5 percent). The average score on the elements of the program in both the login and subscribing was 4.09 (Standard Deviation 0.533). The average data analysis score of risk factors in the work environment was 4.09 (Standard Deviation 0.497). The average score for the performance analysis and quotation was 4.16 (Standard Deviation 0.530). The subjects satisfied with the system at a good level, (70.2 percent).

Establishments and related organizations can use the program by following the steps designed. The results from this study can be used to improve the performance of the system.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ประเภทของสถานประกอบการ.....	8
กระบวนการผลิตของสถานประกอบการ.....	15
ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ.....	36
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานประกอบการ.....	42
การประเมิน โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	59
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง.....	60
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	62
ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อม ในการทำงานในสถานประกอบการ	62
ส่วนที่ 2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน	68
ส่วนที่ 3 ผลการประเมินการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวัง สภาพแวดล้อมในการทำงาน	74
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	86
สรุปผลการวิจัย	86
อภิปรายผลการวิจัย	87
ข้อเสนอแนะ	89
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก	98
ภาคผนวก ข	100
ภาคผนวก ค	110
ประวัติย่อของผู้วิจัย	123

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 การจัดกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมตามหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญ.....	9
2-2 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช.....	15
2-3 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมอาหาร.....	17
2-4 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องคั้ม.....	18
2-5 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอ.....	18
2-6 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า.....	19
2-7 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตหนังสัตว์และผลิตภัณฑ์จากหนังสัตว์.....	20
2-8 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้.....	21
2-9 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่ง ในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น.....	22
2-10 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ.....	23
2-11 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือ การทำแม่พิมพ์.....	24
2-12 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม เคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี.....	25
2-13 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม.....	26
2-14 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง.....	26
2-15 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก.....	29
2-16 กระบวนการผลิตของการผลิตปูนซีเมนต์.....	30
2-17 กระบวนการผลิตของการผลิตแก้วและกระจก.....	30
2-18 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูลฐาน.....	31
2-19 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ.....	32
2-20 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล.....	33
2-21 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์.....	34
2-22 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้ง การซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์.....	35
2-23 แผนผังกระบวนการไหลของโปรแกรมเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3-1 จำนวนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ในสถานประกอบการ แยกตามประเภทอุตสาหกรรม.....	56
4-1 ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานจําแนกตามประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และกระบวนการผลิต.....	63
4-2 จำนวน ร้อยละ ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพใน สถานประกอบการจําแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล.....	74
4-3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการเข้าสู่ระบบ และสมัครสมาชิกจําแนกตามรายชื่อ.....	77
4-4 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการใส่ข้อมูล วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงานจําแนกตามรายชื่อ.....	78
4-5 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการแสดงผล การวิเคราะห์และใบเสนอราคาจําแนกตามรายชื่อ.....	80
4-6 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	83
4-7 จำนวนและร้อยละของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับระดับ ความพึงพอใจต่อการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวัง สภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	84
4-8 จำนวนและร้อยละของระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานจําแนกตามรายชื่อ.....	85

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
2-1 อันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	36
2-2 แผนผังการเขียนโปรแกรม.....	45
2-3 ระบบการทำงานของโปรแกรม.....	48
4-1 หน้าจอเมนูการให้บริการ.....	69
4-2 หน้าจอเมนูติดต่อสอบถามข้อมูล.....	69
4-3 หน้าจอเมนูการสมัครสมาชิก.....	70
4-4 หน้าจอเมนูการเข้าสู่ระบบ.....	71
4-5 หน้าจอแบบฟอร์มข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	72
4-6 หน้าจอผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	72
4-7 หน้าจอแบบฟอร์มขอใบประมาณค่าใช้จ่าย.....	73
4-8 หน้าจอการนัดวันตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	73

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีการพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก และมีหลายขนาด หลายประเภท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557) ซึ่งกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมทำให้เกิดสินค้าและในขณะเดียวกันก็มีการปล่อยมลพิษ ของเสียออกสู่ชุมชนหลายรูปแบบ เช่น อากาศที่มีสารเคมีเจือปน น้ำเสีย และนอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานใน โรงงานอุตสาหกรรมยังมีโอกาสในการรับสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยจากสภาพแวดล้อมในการทำงานด้วย ทั้งทางด้านกายภาพ เช่น เสียงดัง แสงสว่าง และความร้อนจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน และทางด้านเคมี เช่น ฝุ่น พุ่ม โลหะ ไอระเหยจากสารเคมี ซึ่งปัจจัยเสี่ยงนี้จะมี ความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับประเภทของสถานประกอบการ เนื่องจากสถานประกอบการแต่ละประเภทมีลักษณะงานต่างกัน

มาตรการในการควบคุมปัญหาดังกล่าว คือ การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการนำระดับความเข้มข้นของสภาพแวดล้อมดังกล่าวไปเทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ซึ่งในปัจจุบันมีพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 มีการกำหนดให้ทุกสถานประกอบการมีการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้นทุกสถานประกอบการจึงต้องมีการดำเนินการดังกล่าวเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมาย แต่ปัจจุบันตามกฎหมายกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 ซึ่งกำหนดให้สถานประกอบการที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 100 คนขึ้นไปต้องมีเจ้าหน้าที่ในการทำงานระดับวิชาชีพ ซึ่งมีหน้าที่ในการตรวจวัดและประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือดำเนินการร่วมกับบุคคลหรือหน่วยงานที่ขึ้นทะเบียนกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเป็นผู้รับรองหรือตรวจสอบเอกสารหลักฐานรายงานในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานภายในสถานประกอบการ ในขณะที่สถานประกอบการที่มีลูกจ้างน้อยกว่า 100 คน ไม่จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย), 2559) แต่จะต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับอื่น ซึ่งไม่ได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ให้ดำเนินการดังกล่าวโดยตรง จึงอาจทำให้การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานอาจไม่ครอบคลุมตามกฎหมาย

จากปัญหาดังกล่าวการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการจึงเป็นแนวทางสำหรับสถานประกอบการในการช่วยพิจารณาการเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานให้ครอบคลุมขึ้น อีกทั้งยังมีความสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งาน โดยโปรแกรมจะให้แนวปฏิบัติในการเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานตามกฎหมายที่ครอบคลุมตามลักษณะความเสี่ยงตามประเภทของสถานประกอบการ ประกอบกับที่ประเทศไทยมีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่ยุคแรก ที่เรียกว่า “ประเทศไทย 1.0” มีการเน้นทางด้านเกษตรกรรมเป็นหลัก และต่อมาในยุคที่สอง เรียกว่า “ประเทศไทย 2.0” จะเน้นทางด้านอุตสาหกรรมเบา และในปี 2559 ได้จัดอยู่ในยุคที่สาม เรียกว่า “ประเทศไทย 3.0” ซึ่งจะเน้นไปทางด้านอุตสาหกรรมหนักและการส่งออก แต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยกำลังมีการพัฒนาเศรษฐกิจให้ก้าวไปสู่ “ประเทศไทย 4.0” ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจเพื่อก้าวไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และก้าวไปสู่การเปลี่ยนแปลงใน 3 มิติ คือ เปลี่ยนแปลงจากโภคภัณฑ์ไปสู่นวัตกรรม เปลี่ยนแปลงจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และการเปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่ภาคการบริการที่มากขึ้น (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559)

ตัวอย่างงานวิจัยที่มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้พัฒนาการทำงาน ได้แก่ การศึกษาเรื่อง โปรแกรมระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยราชพฤกษ์ พบว่า เมื่อนำเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) มาใช้ในการแก้ปัญหาการซ่อมคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดความรวดเร็ว ใช้งานง่าย และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งในการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดี (ภาสกร ปาละกุล, 2552) และจากการศึกษาของ จันทิมา รอดคง และคณะ เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประเมินความเสี่ยง ในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พบว่า การนำโปรแกรม Personal Home Page มาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการประเมินความเสี่ยงของอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การประมวลผลมีความรวดเร็วกว่าเดิม อีกทั้งยังสามารถทำงานได้ถูกต้องตามความต้องการ และง่ายต่อการใช้งาน จะเห็นได้ว่าการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงานมีประโยชน์ต่อการทำงาน (จันทิมา รอดคง และคณะ, 2553)

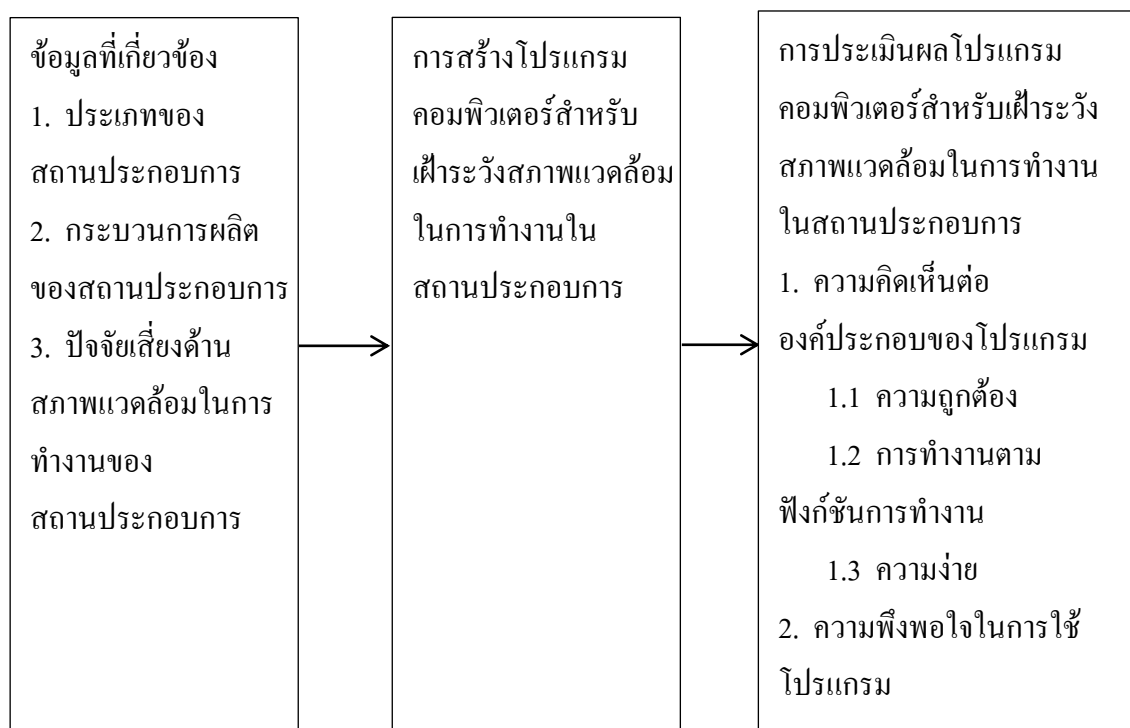
จากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยยังไม่พบว่ามีการสร้างโปรแกรมสำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการดำเนินการด้านการเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับสถานประกอบการประเภทต่าง ๆ

และสอดคล้องกับจุดประสงค์ของประเทศไทย คือ การพัฒนาเพื่อก้าวสู่ “ยุคประเทศไทย 4.0” ในเรื่องของการบริการทางด้านเทคโนโลยีต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ
2. เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ
3. เพื่อประเมินผลการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ
 - 3.1 ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรม
 - 3.2 ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ โดยมีขอบเขตดังนี้

1. ขอบเขตของเนื้อหา

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ มีการนำเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทและกระบวนการผลิตของสถานประกอบการ โดยกำหนดจากพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 โดยจัดหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญตามกรมโรงงานอุตสาหกรรม และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ กำหนดจากกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559, กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 และประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชี้แจงกักความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560

2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสถานประกอบการที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในเขตจังหวัดชลบุรีที่ขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายทั้งหมด 572 คน (สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดชลบุรี, 2560)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย สถานประกอบการที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพที่ขึ้นทะเบียนกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ในเขตจังหวัดชลบุรี ซึ่งยินดีและสมัครใจเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ จำนวน 238 คน

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อพัฒนาระบบการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ในช่วงเดือนเมษายน ถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2560

นิยามศัพท์เฉพาะ

การฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง การประเมินการเกิด การกระจาย และแนวโน้มของปริมาณ หรือระดับของสิ่งคุกคาม ได้แก่ สิ่งคุกคามทางกายภาพ และสิ่งคุกคามทางเคมี ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของพนักงาน ตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ได้แก่ กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ

และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 และประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560 (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2560)

ประเภทของสถานประกอบการ หมายถึง การแบ่งชนิดของโรงงาน โดยแบ่งตามลักษณะการทำงานของโรงงาน ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 โดยจำแนกตามหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญจำนวน 20 หมวด (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2558)

กระบวนการผลิตของสถานประกอบการ หมายถึง ขั้นตอนการทำงานในแต่ละประเภทของสถานประกอบการ

ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบการ หมายถึง สิ่งคุกคามที่เกิดจากสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบการตามที่กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการตรวจประเมินระดับของสภาพแวดล้อม ประกอบด้วยสิ่งคุกคามทางกายภาพ ได้แก่ แสงสว่าง เสียงดัง ความร้อนตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 และรังสีตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อก่อไอออน พ.ศ. 2547 และสิ่งคุกคามทางเคมี ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของพนักงาน ตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 และ ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560 (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2560)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นจากชุดคำสั่งของภาษา Personal Home Page (PHP) สำหรับนำมาใช้ในการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้นำข้อมูลจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในการทำงานนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเพื่อให้ครอบคลุมความเสี่ยงของแต่ละสถานประกอบการ จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องจึงนำมาพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมต่อกันได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และสะดวก

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ โดยใช้โปรแกรม NetBeans IDE ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งในการเขียนโปรแกรมนี้อาจเขียนด้วยชุดคำสั่งของภาษา Personal Home Page (PHP) โดยให้มีความถูกต้อง ทันสมัย และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุดเพื่อให้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน

การประเมินผลการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นบรรลุวัตถุประสงค์ วัดด้วยแบบสอบถามซึ่งประยุกต์มาจากงานของอานันต์ มาลินี และเสรี เสวตเสริม (2555) และงานของชรินทร์ญา กล้าแข็ง (2557) โดยประเมินทั้งหมด 3 ด้านดังนี้

1. ด้านการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก หมายถึง ผลสำเร็จของหน้าโปรแกรมในส่วนการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก ที่ออกแบบให้ข้อมูลของผู้ใช้งานมีความปลอดภัย โดยประเมินการใช้งานทั้งหมด 3 ด้านดังนี้

1.1 ด้านความถูกต้อง ข้อมูลและเนื้อหาที่มีความถูกต้อง มีลักษณะการใช้ภาษาที่สุภาพ ถูกต้อง และนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์ ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

1.2 ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมกับการใช้งานในส่วนของการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่องให้เข้าใจ ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

1.3 ด้านความง่าย ในการใช้งานโปรแกรมมีการออกแบบหน้าจอไม่สลับซับซ้อน มีรูปแบบของข้อมูลอย่างเป็นระบบ เลือกใช้ชนิด ขนาด และสีตัวอักษรที่เหมาะสม ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. ด้านการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง ผลสำเร็จของหน้าโปรแกรมในส่วนการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่ออกแบบให้มีการใส่ข้อมูลพื้นฐานในการนำไปวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ ประเภทอุตสาหกรรม ขั้นตอนการผลิต และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต โดยประเมินการใช้งานทั้งหมด 3 ด้านดังนี้

2.1 ด้านความถูกต้อง ข้อมูลและเนื้อหาที่มีความถูกต้อง มีลักษณะการใช้ภาษาที่สุภาพ ถูกต้อง และนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์ในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยง ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.2 ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมกับการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง รวดเร็ว เนื้อหามีความเพียงพอ และมีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน และต่อเนื่องให้เข้าใจ ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.3 ด้านความง่ายต่อโปรแกรมการเข้าใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ในการใช้งาน โปรแกรมมีการออกแบบหน้าจอไม่สลับซับซ้อน มีรูปแบบของข้อมูลอย่างเป็นระบบ เลือกใช้ชนิด ขนาด และสีตัวอักษรที่เหมาะสม ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. ด้านการแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา

3.1 ด้านความถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงมีความถูกต้อง มีลักษณะการใช้ภาษาที่สุภาพ ถูกต้อง และนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์ ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.2 ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน ผลการวิเคราะห์มีความครอบคลุม มีความรวดเร็วในการใช้งาน เนื้อหามีความเพียงพอ และมีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่องให้เข้าใจ ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 ด้านความง่ายต่อ โปรแกรมการเข้าใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ในการใช้งาน โปรแกรมมีการออกแบบหน้าจอไม่สลับซับซ้อน มีรูปแบบของข้อมูลอย่างเป็นระบบ เลือกใช้ชนิด ขนาด และสีตัวอักษรที่เหมาะสม ประเมินผล 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านของประโยชน์เมื่อนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน ประเมินผล 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล ศึกษาหลักการต่าง ๆ จากหนังสือ วิทยานิพนธ์ งานวิจัย วารสาร และฐานข้อมูลออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อการทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

1. ประเภทของสถานประกอบการ
2. กระบวนการผลิตของสถานประกอบการ
3. ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ
4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ
5. การประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประเภทของสถานประกอบการ

สถานประกอบการ คือ “หน่วยงานแต่ละแห่งของนายจ้างที่มีลูกจ้างทำงานอยู่ในหน่วยงาน” (พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554) ปัจจุบันสถานประกอบการมีหลายขนาด หลายประเภท ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งประเภทของสถานประกอบการตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ซึ่งได้มีการจัดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมไว้ 107 ประเภท และจัดจำแนกเป็นรายหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญเป็น 21 กลุ่ม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2558) โดยใช้เกณฑ์ในการจัดกลุ่มคือ ชนิดของวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต ซึ่งแบ่งกลุ่มตามรายละเอียดในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 การจัดกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมตามหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญ

กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ประเภท	การประกอบกิจการ
1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช (Basic agro-industry)	1	การบ่มใบชาหรือใบยาสูบ
	2	ผลิตผลเกษตรกรรม
2. อุตสาหกรรมอาหาร(Food)	9	เมล็ดพืชหรือหัวพืช
	4	เกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมีไข่สัตว์น้ำ
	5	เกี่ยวกับน้ำมัน
	6	เกี่ยวกับสัตว์น้ำ
	7	เกี่ยวกับน้ำมัน จากพืชหรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์
	8	เกี่ยวกับผัก พืช หรือผลไม้
	10	เกี่ยวกับอาหารจากแป้ง
	11	เกี่ยวกับน้ำตาล
	12	เกี่ยวกับชา กาแฟ โกโก้ ช็อกโกแลต หรือขนมหวาน
	13	เกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหาร
	14	เกี่ยวกับการทำน้ำแข็ง
	15	เกี่ยวกับอาหารสัตว์
	3. อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม (Beverage)	16
17		ผลิตเอทิลแอลกอฮอล์
18		ทำหรือผสมสุราจากผลไม้
19		เกี่ยวกับมอลต์หรือเบียร์
20		เกี่ยวกับน้ำดื่ม เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ น้ำอัดลม หรือน้ำแร่
4. อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Textile)	22	ปั่นด้าย ทอผ้า ฟอกย้อม พิมพ์ผ้า
	23	สิ่งทอ ซึ่งมีไข่เครื่องนุ่งห่ม
	24	ถักผ้า ฝ้ายลูกไม้
	25	เส้น หรือพรม
	26	เชือก ตาข่าย แห หรืออวน

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ประเภท	การประกอบกิจการ
	27	ผลิตภัณฑ์ซึ่งมิได้ทำด้วยวิธีถักหรือทอ
	19	เกี่ยวกับมอลต์หรือเบียร์
	20	เกี่ยวกับน้ำดื่ม เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ น้ำอัดลม หรือน้ำแร่
	22	ปั่นด้าย ทอผ้า ฟอกย้อม พิมพ์ผ้า
	23	สิ่งทอ ซึ่งมีใช้เครื่องนึ่งห่ม
	24	ถักผ้า ผ้าลูกไม้
	25	เส้น หรือพรม
	26	เชือก ตาข่าย แห หรืออวน
	27	ผลิตภัณฑ์ซึ่งมิได้ทำด้วยวิธีถักหรือทอ
5. อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกาย ยกเว้นรองเท้า (Wearing apparel)	28	เกี่ยวกับน้ำมัน จากพืชหรือสัตว์ หรือไขมัน จากสัตว์
6. ผลิตภัณฑ์สัตว์และผลิตภัณฑ์จาก หนังสัตว์ (Leather products & Footwear)	29	หมัก ซ้ำแหละ อบ ปนหรืออบด ฟอก ขัดและ แต่งสำเร็จ อัดให้เป็นลายนูน หรือเคลือบสี หนังสัตว์
	30	สาว ฟอก ฟอกสี ย้อมสี ขัดหรือแต่งขนสัตว์
	31	ทำพรม หรือเครื่องใช้จากหนังสัตว์หรือขน สัตว์
	32	ผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีใช้เครื่องแต่งกาย หรือรองเท้า
	33	รองเท้า หรือชิ้นส่วนของรองเท้า
7. อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และ ผลิตภัณฑ์จากไม้ (Wood & Wood products)	34	กิจการเกี่ยวกับไม้
	35	ภาชนะบรรจุ หรือเครื่องใช้จากไม้ ฝ้าย หวาย ฟาง อ้อ กก หรือผักตบชวา
	36	ผลิตภัณฑ์จากไม้หรือไม้ก๊อก

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ประเภท	การประกอบกิจการ
8. อุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น (Furniture & Fixture)	37	เครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น
9. อุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ (Paper & Paper products)	38	ผลิตเยื่อ หรือกระดาษ
	39	ผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ (Fibreboard)
	40	เกี่ยวกับเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง
10. อุตสาหกรรมกรพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์ (Printing , Publishing , Allied products)	41	เกี่ยวกับการพิมพ์ การทำแม่พิมพ์เอกสาร การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์โลหะ
	42	เคมีภัณฑ์
11. อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี (Chemical & Chemical products)	43	ปุ๋ยหรือยากำจัดศัตรูพืช
	44	เรซินหรือเส้นใยสังเคราะห์
	45	สี น้ำมันชักเงา แล็กเกอร์ เซลลูล็อก
	46	เวชภัณฑ์
	47	สบู่ เครื่องสำอาง
	48	ผลิตภัณฑ์เคมี
12. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม (Petroleum products)	49	กลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
	50	ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือลิกไนต์
13. อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง (Rubber products)	51	ช่อม หล่อ หรือหล่อดอกยางนอกหรือยางใน สำหรับยานพาหนะ
	52	ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับยาง
14. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastic products)	53	ผลิตภัณฑ์พลาสติก

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ประเภท	การประกอบกิจการ
15. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ (Non-metal products)	54	ผลิตแก้ว เส้นใยแก้วหรือผลิตภัณฑ์แก้ว
	55	ผลิตภัณฑ์ เครื่องกระเบื้องเคลือบ เครื่องปั้นดินเผา หรือเครื่องดินเผา
	56	ผลิตอิฐ กระเบื้องหรือท่อสำหรับการ ก่อสร้างเข้าหลอม โลหะ กระเบื้องประดับ
	57	เกี่ยวกับซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนปลาสเตอร์
	58	เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ
16. อุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูล ฐาน (Basic metal products)	60	ถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมีใช้เหล็กหรือ เหล็กกล้า
	17. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ (Fabricated products)	61
17. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ (Fabricated products)	62	ผลิตตบแต่ง คัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่อง เรือน หรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารที่ทำจาก โลหะ
	63	เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับการใช้ ในการก่อสร้างหรือติดตั้ง
	64	เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ
	104	ผลิต ประกอบ คัดแปลง หรือซ่อมแซม หม้อไอน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวหรือก๊าซ เป็นสื่อทำความร้อน
18. อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล (Machinery)	65	ผลิต ประกอบ หรือคัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และอุปกรณ์
	66	ผลิต ประกอบ คัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องจักรสำหรับการกสิกรรมหรือ การเลี้ยงสัตว์ และอุปกรณ์

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ประเภท	การประกอบกิจการ
19. อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ (Electrical machinery and supplies)	67	เกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะหรือไม้
	68	ผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ เคมี อาหาร การปั่นทอ การพิมพ์ การผลิตซีเมนต์ หรือผลิตภัณฑ์ดินเหนียว การก่อสร้าง การทำเหมืองแร่ การเจาะหาปิโตรเลียม หรือการกลั่นน้ำมัน
	69	ผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องคำนวณ เครื่องทำบัญชี เครื่องจักรสำหรับบัตรเจาะ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการคำนวณชนิดดิจิทัลหรืออานาล็อกหรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์สำหรับปฏิบัติกับข้อมูล
	70	ผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ เครื่องอัดอากาศหรือก๊าซ เครื่องเป่าลม เครื่องปรับหรือถ่ายเทอากาศ เครื่องโปรย น้ำดับไฟ ตู้เย็น เครื่องล้าง ชักแห้งหรือรีดผ้า
	71	ผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในลำดับที่ 70 เฉพาะที่ใช้ไฟฟ้า เครื่องยนต์ไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงแรงไฟฟ้า เครื่องสับหรือบังคับไฟฟ้า
	72	เกี่ยวกับเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องกระจายเสียงหรือบันทึกเสียง เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกคำบอก เครื่องบันทึกเสียงด้วยเทป เครื่องเล่นหรือเครื่องบันทึกแถบภาพ

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ประเภท	การประกอบกิจการ
	73	ผลิต ประกอบ ดัดแปลง เครื่องมือหรือเครื่องไฟฟ้าที่ไม่ได้ระบุไว้ในลำดับใด รวมถึง ส่วนประกอบ
	74	เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า
	107	ผลิตแผ่นซีดี แผ่นเสียง แถบบันทึกภาพ แถบบันทึกเสียง และแถบบันทึกภาพและเสียง ทั้งนี้ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการบันทึกข้อมูลไว้แล้ว หรือมีการบันทึกซ้ำได้อีก หรือยังมีได้มีการบันทึกข้อมูล
20. อุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อม	75	เกี่ยวกับเรือ
ยานพาหนะและอุปกรณ์	76	เกี่ยวกับรถไฟ รถรางไฟฟ้า หรือกระเช้าไฟฟ้า
(Transport equipment)	77	เกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง
	78	เกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ
	79	เกี่ยวกับอากาศยาน หรือเรือไฮเวอร์คราฟ
	80	ผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซม ล้อเลื่อนที่ขับเคลื่อนด้วยแรงคน หรือสัตว์ ซึ่งมีใช้จักรยานและรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
	95	เกี่ยวกับ ยานที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ รถพ่วง จักรยานสามล้อ จักรยานสองล้อหรือ ส่วนประกอบของยานดังกล่าว
21. อื่น ๆ		
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2555)		

จากการจำแนกกลุ่มอุตสาหกรรมตามหมวดอุตสาหกรรมดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกทำการศึกษาเฉพาะหมวดที่ระบุชัดเจน 20 หมวด โดยแบ่งตามเกณฑ์ชนิดของวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต ดังนั้นแต่ละหมวดอุตสาหกรรมจะมีกระบวนการผลิตหรือลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์

กระบวนการผลิตของสถานประกอบการ

สถานประกอบการแต่ละประเภทมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามความต้องการ โดยใช้ทั้งแรงงานคน และเครื่องจักรในการผลิต เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ตามความต้องการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช (Basic agro-industry) เป็นสินค้าการเกษตรที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทย เพราะเป็นส่วนหนึ่งในการอุปโภคหรือบริโภคของมนุษย์ การผลิตแป้งมันก็เป็นส่วนหนึ่งในสินค้าการเกษตร เป็นการแปรรูปจากหัวพืชมาเป็นอาหารเพื่อบริโภคในรูปแบบแป้ง และเป็นอาหารสัตว์ในรูปแบบอัดเม็ด (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), ม.ป.ป.) ซึ่งในการผลิตมีกระบวนการผลิตของ ดังนี้

ตารางที่ 2-2 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. การรับวัตถุดิบ	หัวพืชถูกส่งมายังโรงงาน โดยรถบรรทุก จะผ่านขั้นตอนการชั่งน้ำหนักก่อน และหัวมันสำปะหลังจะถูกสุมขึ้นมาเพื่อทดสอบหาปริมาณแป้ง
2. การทำความสะอาด	หัวพืชที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จะถูกส่งเข้าสู่ตะแกรงร่อนดินและทราย เพื่อแยกเอาดินออก จากนั้นลำเลียงเข้าสู่เครื่องล้างเพื่อทำความสะอาดอีกครั้ง แล้วจึงนำเข้าสู่เครื่องสับและขูดเปลือกเพื่อให้หัวพืชมีขนาดเล็กลงและแยกเอาเปลือกออกก่อนเข้าสู่เครื่องบด

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
3. การบดหัวพืช	<p>หัวพืชจะถูกส่งไปยังเครื่องสับหัวมันให้เล็กลง และจะตกเข้าสู่เครื่องชูดหรือบดหัวมัน สำปะหลัง ซึ่งอยู่ด้านล่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การสกัดแป้ง หลังจากนั้นมันบดจะถูกเติมน้ำ และถูกนำเข้าสู่เครื่องสกัดแป้ง (Extractor) เพื่อ สกัดแยกแป้ง ในขั้นตอนนี้มีการเติมน้ำกำมะถัน กากมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลังจะถูกแยก ออกจากน้ำแป้งเพื่อนำเข้าสู่เครื่องอัดกากและ นำไปตากแดดเพื่อนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ หรือนำไปผสมกับมันเส้นเพื่อทำมันอัดเม็ด ต่อไป</p>
4. การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้ง	<p>น้ำแป้งที่ถูกแยกออกจากกากมันสำปะหลังจะ ถูกส่งต่อไปยังเครื่องแยก (Separators) โดย โรงงานส่วนใหญ่จะใช้เครื่องแยกชนิดหมุน เหวียง และเพื่อให้ได้แป้งมันสำปะหลังที่มี คุณภาพดี แยกกากมันสำปะหลังออกให้หมด และทำให้น้ำแป้งเข้มข้น น้ำที่ใช้ในการล้างแป้ง ที่เติมในเครื่องแยกแบบหมุนเหวียงนี้อาจจะ เป็นน้ำหรือน้ำกำมะถันก็ได้</p>
5. การทำให้แป้งแห้ง	<p>น้ำแป้งจะถูกแยกน้ำออกจากแป้งโดยการใช้ เครื่องเซนติฟิวจ์ (Centrifuge) แป้งที่ถูกแยกเอา น้ำออกแล้วจะถูกพ่นเข้าสู่ท่อไอร้อนซึ่งมี ลม ร้อนประมาณ 200 °C ก่อนจะถูกปล่อยลงสู่ เครื่องร่อนแป้ง เพื่อให้ อนุภาคของแป้งมีความสม่ำเสมอ แป้งที่แห้ง แล้วจะถูกร่อนผ่านตะแกรงก่อนที่จะบรรจุลงสู่ ไซโล</p>

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
6. การบรรจุภัณฑ์	การบรรจุแป้งลงถุงของโรงงานที่มีขนาดเล็กจะใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ ส่วนโรงงานที่มีขนาดใหญ่จะใช้ระบบอัตโนมัติในการเปิดถุงและบรรจุลงถุง

ที่มา: ชลเจริญ กรूप (ม.ป.ป.)

2. อุตสาหกรรมอาหาร (Food) เป็นอุตสาหกรรมที่นำผลผลิตจากการเกษตรมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตอาหาร โดยการใช้เทคโนโลยี เครื่องจักรอุปกรณ์ และแรงงานคนในขั้นตอนการผลิต (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์, ม.ป.ป.) โดยกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารมีดังนี้

ตารางที่ 2-3 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมอาหาร

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. เตรียมวัตถุดิบ	การนำวัตถุดิบมาปอกฝืนอก เช่น กะเทาะปอก ฯลฯ ล้างทำความสะอาด โดยใช้เครื่องจักรกล และแรงงานคน
2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์	นำวัตถุดิบมาแปรรูปเป็นอาหาร เช่น การตัด หั่น บด ผสม อบ ทอด เป็นต้น ปรุงแต่งรสชาติ แล้วนำมาฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุ
3. งานตรวจสอบและบรรจุ	นำอาหารมาตรวจสอบและบรรจุใส่ถุงบรรจุขวด

ที่มา: Maneerattana (2015)

3. อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม (Beverage) เป็นอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตเหมือนกับอุตสาหกรรมอาหาร โดยมีกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ดังนี้

ตารางที่ 2-4 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. เตรียมวัตถุดิบ	การนำวัตถุดิบมาปอกผิววนอก เช่น กะเพาะ ปอก ฯลฯ ล้างทำความสะอาด โดยใช้เครื่องจักรกล และแรงงานคน
2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์	นำวัตถุดิบมาแปรรูปเป็นเครื่องดื่ม เช่น การตัด หั่น บด ผสม อบ ทอด เป็นต้น ปิ้งแต่งรสชาติ แล้วนำมาฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุ
3. งานตรวจสอบและบรรจุ	นำ เครื่องดื่มมาตรวจสอบและบรรจุใส่ถุงบรรจุขวด

ที่มา: Maneerattana (2015)

4. อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Textile) นับเป็นผลิตภัณฑ์พื้นฐานของการดำรงชีวิตมนุษย์ ผลิตภัณฑ์มากมายเกิดจากการผลิตมาจากใยธรรมชาติและใยสังเคราะห์ โดยกระบวนการผลิตของการทอมีดังนี้

ตารางที่ 2-5 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. ผสมฝ้าย	นำฝ้ายดิบหลาย ๆ ชนิดมาผสมรวมกัน โดยทำการเปิดฝ้ายและกำจัดเศษสิ่งที่เป็นป็นอนอกจากนั้นจะทำการป้อนฝ้ายเข้าเครื่องผสม ฝ้ายจะรวมตัวกันเป็นแผ่น (Lap) และนำไปสู่กระบวนการสาวใย
2. สาวใย	เป็นการจัดเรียงเส้นใยให้ขนานกันอย่างเป็นระเบียบเพื่อเตรียมขึ้นรูปเป็นเส้นฝ้าย

ตารางที่ 2-5 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
3. รีดรวม	เส้นฝ้ายจากกระบวนการสาวใยจะถูกรีดรวม เพื่อความเป็นระเบียบในการเรียงตัวของเส้นใย
4. ทำให้เป็นเกลียว	การนำเส้นใยจากกระบวนการรีดรวมมาทำเป็นเกลียว เพื่อให้มีขนาดเล็กลง เพื่อนำไปสู่กระบวนการปั่น
5. ปั่นด้าย	นำเส้นฝ้ายจากกระบวนการทำให้เป็นเกลียวมาปั่นเป็นเส้นด้าย
6. กรอด้าย	นำเส้นด้ายที่ปั่นแล้วมากรอ และต่อเส้นด้ายให้เป็นเส้นเดียวกัน และอยู่ในม้วนเดียวกัน จากนั้นส่งต่อให้ลูกค้าเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการทอผ้า
7. ทอผ้า	นำเส้นด้ายมาสืบเพื่อเป็นด้ายยืน และมีกระสวยด้ายพุ่งเป็นด้ายวิ่ง เมื่อทำการทอผ้า

ที่มา: Sintawichai (2015)

5. อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า (Wearing apparel) มีความสำคัญต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอย่างมาก โดยมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-6 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. ตัดผ้าตามแบบ	นำผ้าที่เป็นวัตถุดิบชิ้นต้นมาตัดให้ได้ตามแบบที่ลูกค้ากำหนด
2. เย็บ, โฟ้ง, ลา	เป็นการนำผ้าแต่ละชิ้นมาเย็บขึ้นรูป ตกแต่ง ลวดลายลูกไม้ต่าง ๆ กระดุม โบว์

ตารางที่ 2-6 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
3. รีดโดยใช้เตารีดไอน้ำ	นำผ้าที่ผ่านการเย็บขึ้นรูป และผ่านการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้วมารีดให้เรียบก่อน
4. บรรจุหีบห่อ	นำเสื้อผ้าที่รีดเรียบร้อยแล้ว มาคลุมด้วยถุงพลาสติก ก่อนจะนำมาจัดเรียงใส่ในกล่องเพื่อส่งให้ลูกค้าต่อไป

ที่มา: Sitdhirasdr (2015)

6. อุตสาหกรรมผลิตหนังสัตว์และผลิตภัณฑ์จากหนังสัตว์ (Leather products & Footwear) เป็นอุตสาหกรรมที่นำหนังสัตว์มาเป็นวัตถุดิบในการผลิต โดยมูลค่าขึ้นอยู่กับการออกแบบของผลิตภัณฑ์ และคุณภาพของสินค้า ซึ่งในกระบวนการการผลิตมีดังนี้

ตารางที่ 2-7 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตหนังสัตว์และผลิตภัณฑ์จากหนังสัตว์

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. ขึ้นเตรียมฟอก	นำหนังโค กระบือที่หมักเกลือ มาตัด เจียนตามขนาดหลังจากนำหนังมาล้าง แช่สารเคมี (โซเดียมซัลไฟด์ ปูนขาว) เพื่อให้ขนละลาย และทำความสะอาด นำหนังมาตาก ผ่าหนังให้ได้ตามขนาด
2. งานฟอก	<u>ฟอกฟาด</u> นำหนังมาย้อมสี ล้างทำความสะอาด นำมารีดน้ำออก ฟอกสี ใส่น้ำมัน รีดน้ำ ตากแห้ง แล้วจึงนำมาอัด ขัดหนัง <u>ฟอกโครม</u> นำหนังจากขั้นเตรียมฟอกมาแช่สารเคมี โซเดียมซัลเฟต ปูนขาว ล้างน้ำ รีดน้ำ ย้อมสี ล้าง/ รีดน้ำอบแห้ง อุณหภูมิ 110 °C นำมาตากแห้ง
3. งานตกแต่ง สี ขัด อัดหนัง	นำหนังมาพ่นสีและอัดหนัง ขัดผิวให้ได้ความหนาตามต้องการ

ตารางที่ 2-7 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
4. เตรียมส่วนประกอบ	นำหนังมาปิ้งเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ เจียนริม ขัดหนัง และนำยางธรรมชาติมาหล่อเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยแม่พิมพ์ใช้ความร้อนในการอัดยาง
5. งานเย็บประกอบ	นำชิ้นส่วนมาประกอบ เข้ากับตัวโครง เย็บ เเจาะ ทากาว ตอกตาไก่ จนเป็นผลิตภัณฑ์

ที่มา: Santisakul (2015)

7. อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (Wood & Wood products) เป็นอุตสาหกรรมที่เพิ่มมูลค่า และยังเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมเครื่องเรือนเพื่อนำไปตกแต่งอาคาร บ้านเรือน ในการแปรรูปไม้จึงมีความสำคัญ (วาริ จันทรเนตร และคณะ, ม.ป.ป.) โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้

ตารางที่ 2-8 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานเปิดปีกไม้	นำซุงไม้เข้าเครื่องเลื่อยสายพาน เปิดปีกไม้ เพื่อปอกเปลือกไม้และตัดตาไม้
2. งานซอยไม้	นำไม้ที่ผ่านการเปิดปีก ตัด ซอย เป็นแผ่น ตามความต้องการ
3. งานอบไม้	อัดน้ำยาไม้ เพื่อกำจัดหรือป้องกันศัตรูทำลาย เนื้อไม้ และยัดอายุการใช้งานโดยใช้ C.C.A. (Copper Chromium Arsenate)
4. งานไส	นำไม้มาทำการอบให้แห้ง โดยใช้ไอร้อนจากหม้อน้ำ อุณหภูมิ 110-160°F นำแผ่นไม้ที่ผ่านการอบมาทำการไสให้ผิวเรียบ เพื่อเกิดลายสวยงามและไม้เป็นเสี้ยน

ตารางที่ 2-8 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
5. งานตัดไม้	ตัดแผ่นไม้ให้ได้ขนาดที่ลูกค้าต้องการ

ที่มา: Benjawan (2015)

8. อุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น (Furniture & Fixture) การผลิตเครื่องเรือนที่ทำจากไม้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีความต้องการสูงขึ้น โดยวัตถุดิบในการเครื่องเรือนจะได้อมาจากอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ (วาริ จันทรเนตร และ คณะ, ม.ป.ป.) และมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-9 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานตัด-ซอยไม้	นำไม้มาทำการแปรรูปโดยการตัด-ซอย ให้ได้ตามแบบและขนาดที่ต้องการเบื้องต้น
2. งานขึ้นรูปไม้	นำไม้ที่ผ่านการแปรรูปมาขึ้นรูป โดยการขัด กัด เจาะรู อัด ใส เหลา กลึง ฯลฯ เพื่อให้ได้ ชิ้นงานตามลักษณะที่ต้องการ
3. งานขัดผิวไม้	นำชิ้นงาน/ ชิ้นส่วนต่าง ๆ มาขัดแต่งผิวชิ้นงาน ให้เรียบเกลี้ยงไม้อ่อนหรือเรียบเพื่อรอการพ่น เคลือบผิว
4. งานประกอบชิ้นงาน/ พ่นสี	นำชิ้นงานมาประกอบเข้ารูปแบบตามความต้องการแล้วพ่น และเคลือบแลคเกอร์ ให้ผิวเกิดความสวยงาม

ที่มา: Pookusuwan (2015)

9. อุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ (Paper & Paper products) มีการผลิตและส่งออกมากขึ้นทุกปี โดยอุตสาหกรรมผลิตกระดาษเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องมาจากเกษตรกรรม เนื่องจากวัตถุดิบในการผลิตมาจากเยื่อไม้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551) ซึ่งมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-10 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. ผลิตแผ่นกระดาษ	นำเยื่อกระดาษมาทวนในถังตีเยื่อ บดเยื่อ จำยเยื่อเข้าเครื่องผลิตเป็นแผ่นบาง ม้วน ตัดเป็นแผ่นขนาดใหญ่
2. ตัดกระดาษ (กระดาษเอกสาร)	นำกระดาษแผ่นใหญ่มาตัดให้ได้ขนาดตามต้องการ พิมพ์หรือตัดตามที่ลูกค้ากำหนด จัดส่งลูกค้า
3. กระดาษลูกฟูก	นำกระดาษม้วนมาเข้าเครื่องผลิตลูกฟูก 3 ชั้น หรือ 5 ชั้น ตามต้องการ จากนั้นจะทำการตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ
4. ผลิตกล่องกระดาษ	นำกระดาษลูกฟูกที่ตัดตามขนาดมาทำการพิมพ์ จากนั้นนำไปพับ ใช้ลวดเย็บ ทากาวติดฉลาก มัดส่งลูกค้า

ที่มา: Pichit (2015)

10. อุตสาหกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์ (Printing , Publishing, Allied products) อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งเชิงมูลค่าการส่งออก เอกสารธุรกิจ บรรจุภัณฑ์และฉลาก รวมถึงตำราและหนังสือต่าง ๆ ซึ่งในกระบวนการพิมพ์ต้องมีการพึ่งพาเครื่องจักรในการผลิตเป็นหลัก (สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน), ม.ป.ป.) โดยมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-11 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานออกแบบ	ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. งานวางหน้า	แม่พิมพ์ที่ใช้พิมพ์มักมีขนาดใหญ่กว่าชิ้นงาน แม่พิมพ์หนึ่งชุดสามารถวางชิ้นงานได้หลายชิ้น
3. งานทำฟิล์ม/ แม่พิมพ์	การทำฟิล์มแยกเป็นสี ๆ สำหรับทำพิมพ์หนึ่งชุด แล้วนำฟิล์มของแต่ละสีมาทาบบกับแม่พิมพ์ที่ เคลือบด้วยสารไวแสง
4. งานพิมพ์	ป้อนวัสดุพิมพ์เข้าไปในเครื่องพิมพ์ผ่านการ พิมพ์ที่ละสี
5. งานตกแต่งผิวชิ้นงาน	- การเคลือบวาร์นิช การเคลือบยูวี การเคลือบ ฟิวซี การเคลือบเงาเฉพาะจุด (Spot UV) - การปั๊มด้วยความร้อนให้แผ่นฟอยล์ไปติดบน ชิ้นงานเป็นรูปตามแบบปั๊ม - การปั๊มชิ้นงานให้นูนขึ้นหรือลึกลงจากผิวเป็น รูปร่างตามแบบปั๊ม
6. งานขึ้นรูป	การตัดเย็บ การไค้ท การพับ การม้วน การทา กาวหรือทำให้ติดกัน การหุ้มกระดาษแข็ง
7. งานทำรูปเล่ม	การตัดแบ่ง การพับ การเก็บเล่ม การเข้าเล่ม และ การเย็บทากาว
8. งานหีบห่อ	ตรวจสอบชิ้นงานและบรรจุลงหีบห่อ

ที่มา: บริษัท แพลน พรินติง จำกัด (ม.ป.ป.)

11. อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี (Chemical & Chemical products)

เป็นอุตสาหกรรมในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตและภาคบริการอื่น ๆ ของประเทศ ซึ่ง
ค่าใช้จ่ายในด้านวัตถุดิบค่อนข้างสูงเนื่องจากวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศ (วาริ จันทรเนตร และ
คณะ, ม.ป.ป.) ซึ่งอุตสาหกรรมเคมีประกอบด้วยอุตสาหกรรมที่ผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นต้น เคมีภัณฑ์ขั้น
กลาง และเคมีภัณฑ์ขั้นปลาย ซึ่งในทีนี้จะเน้นเคมีภัณฑ์ขั้นปลาย ได้แก่ สี เครื่องสำอาง เกษษภัณฑ์
ยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น (ปัทมวาทิ ชูชุกิ, 2539) ในการผลิตเคมีภัณฑ์ จึงมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-12 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. การผสมสี	กระบวนการนำวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น สีกิ่งสำเร็จรูป, Binder, Resin และสารปรับคุณภาพ มาผสมตาม สูตรการผลิตที่ต้องการ
2. การโม่หรือบดสี	กระบวนการนำวัตถุดิบต่าง ๆ มาผ่านการบดด้วย เครื่องบด เพื่อให้มีความละเอียดของเนื้อสีตาม คุณภาพที่ต้องการ โดยบดด้วยลูกกลิ้งหรือลูกบอล เหล็กทรงกลม
3. การทดสอบหรือปรับแต่งคุณภาพ	กระบวนการตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้ายของ ผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบลักษณะสี การจับตัว ทนทานหรือคุณภาพอื่น ๆ ตามลักษณะเฉพาะของ ผลิตภัณฑ์
4. การบรรจุ	การบรรจุลงภาชนะ หรือบรรจุหีบห่อรวมทั้งการ พิมพ์ข้อมูลการผลิต
5. การจัดเก็บเข้าคลังเก็บผลิตภัณฑ์	การยกและเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งจะเป็นกระบวนการ ที่ใช้รถฟอร์คลิฟท์ หรือเครนในการเคลื่อนย้าย เก็บเข้าอาคารเก็บวัสดุ

ที่มา: ศูนย์เตรียมพร้อมกรณีเกิดอุบัติเหตุสารเคมี (2553)

12. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม (Petroleum products) มีความสำคัญต่อการ พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ ของอุตสาหกรรมอื่น ๆ ในการ นำไปใช้ผลิตสินค้าพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ หรือที่เรียกว่า ปัจจัย 4 ได้แก่ ที่อยู่อาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค (ณปภัช พิมพ์ดี, 2555) ซึ่งมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-13 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. สำรວាหาแหล่งปิโตรเลียม	สำรวจเพื่อตรวจสอบลักษณะและโครงสร้างทางธรณีวิทยาใต้ผิวดิน โดยใช้ดินระเบิด และรถสันตะเทือน และเจาะสำรวจในขั้นตอนต่อมา
2. การแยกก๊าซธรรมชาติ	การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำที่เจือปน โดยใช้หอแยกก๊าซ
3. การกลั่นน้ำมันดิบ	แยกสารออกด้วยวิธีการกลั่นลำดับส่วน โดยใส่น้ำมันดิบเข้าไปในเตาเพื่อให้ความร้อน และจะระเหยขึ้นไปในหอกลั่นในสถานะก๊าซ
4. การปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน	ส่วนต่าง ๆ ที่ได้จากการกลั่นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันจึงต้องมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ

ที่มา: ชีรพงษ์ แสงสิทธิ์ (ม.ป.ป.)

13. อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง (Rubber products) เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญต่อประเทศในด้านการจ้างงานและส่งออก โดยมีทั้งแปรรูปยางพารา และนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ถุงมือยาง ยางรถยนต์ ชิ้นส่วนยานยนต์ ฯลฯ (วาริ จันทรเนตร และคณะ, ม.ป.ป.) ซึ่งมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-14 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานรับน้ำยาง	นำน้ำยางสดผ่านเครื่องกรองแล้วปล่อยน้ำยางลงบ่อพัก พร้อมเติมสารเคมี (Diammonium Phosphate และ Ammonia) กวนน้ำยางเพื่อแยกแป้งให้ตกตะกอน ทิ้งไว้ประมาณ 8 ชั่วโมงถึง 3 วัน

ตารางที่ 2-14 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
2. งานปั่นแยกน้ำยาง	นำน้ำยางจากบ่อพักเข้าเครื่องปั่นแยก เพื่อแยกน้ำยางชั้นและส่วนที่ไม่ต้องการออกจากกัน แล้วคูดน้ำยางชั้นเข้าบ่อพักผสมกรดคลอริกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพน้ำยาง ใช้เวลาปั่นแยกเครื่องละ 2 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากนั้นต้องหยุดเครื่องเพื่อทำความสะอาดโบล (Bowl)
3. งานปรับสภาพและกักเก็บ	สูบน้ำยางจากบ่อพักเครื่องปั่นแยกเข้าถังกักเก็บ เปิดฝาถังกักเก็บเพื่อเติม Ammonia และน้ำหลังจากนั้นกวนน้ำยางเพื่อปรับสภาพน้ำยางครั้งสุดท้าย นำตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพ รอส่งมอบลูกค้า
4. งานผสมน้ำยาง	นำน้ำยางสดผ่านเครื่องกรอง แล้วปล่อยเข้าบ่อกวนพร้อมเติมสารเคมี ใช้เวลากวน 10-20 นาที หลังจากนั้นปล่อยน้ำยางลงรางพัก เดิมกรดฟอร์มิกแล้วกวนน้ำยางด้วยไม้ กวนทิ้งไว้ 4-6 ชั่วโมงเพื่อให้น้ำยาแข็งตัว
5. งานรีดยาง	นำยางจากรางพักที่แข็งตัวแล้วเข้าเครื่องรีดหนา แล้วปล่อยไปตามรางส่งเข้าเครื่องรีดบาง
6. งานสับฝอยและอบยาง	นำแผ่นยางบางเข้าเครื่องสับฝอยเพื่อหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำยางฝอยลงกระบะเข้าเตาอบเพื่ออบยางให้สุก โดยใช้ความร้อนเตาที่ 1 ที่อุณหภูมิ 100-110°C และความร้อนเตาที่ 2 ที่อุณหภูมิ 110-120°C ใช้เวลาอบประมาณ 13-15 นาที
7. งานอัดแท่งยาง	นำยางที่สุกออกจากกระบะเข้าเครื่องซึ่งนำหนักและอัดให้เป็นแท่ง จากนั้นบรรจุหีบห่อและเก็บเข้าโกดัง

ตารางที่ 2-14 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
8. งานรับและล้างแผ่นคิบ	รับยางแผ่นคิบจากผู้ขายแล้วยกลงแพงไม้เพื่อนำไปซังน้ำหนัก หลังจากนั้นนำยางแผ่นคิบไปลอกและยกลงบ่อล้างเพื่อป้อนเข้าเครื่องล้างยางที่ละแผ่นเสร็จแล้วนำไปตากประมาณ 30-60 นาที
9. งานรมยาง	นำยางแผ่นเข้าห้องรมเพื่อรมยางใช้เวลาในการรมตามชนิดหรือประเภทของยางที่ต้องการประมาณ 4-7 วัน โดยใช้ความร้อนจากฟืนไม้ยาง
10. งานคัดเกรดยาง	นำยางที่รมแล้วออกจากห้องรมแล้วนำออกจากตะแกรงเพื่อนำมาคัดเกรดแยกคุณภาพและซังน้ำหนัก
11. งานบรรจุและเก็บเข้าโกดัง	นำยางที่ผ่านการคัดเกรดมาบรรจุในเครื่องอัดยางจากนั้นนำยางที่อัดเป็นก้อนมาเพิ่มน้ำหนักโดยการห่อด้วยแผ่นยางอีกครั้ง
12. งานส่งออก	นำยางก้อนมาทาแป้งที่ทำจากส่วนผสมของเศษยาง แคลเซียมคาร์บอเนต+สารตัวทำลาย จากนั้นนำมาตีตราด้วยสีก่อนเคลื่อนย้ายขึ้นตู้คอนเทนเนอร์

14. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastic products) พลาสติกจากการสังเคราะห์ของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยการผลิตจะเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อใช้ในการอุปโภค เช่น ถ้วยชาม ภาชนะ หรือถุง เป็นต้น และยังเป็นปัจจัยการผลิตให้กับอุตสาหกรรมอื่น เช่น อะไหล่รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น โดยผลิตภัณฑ์นี้มีกระบวนการผลิต (สุภัช สุภัชลาศัย และศุภมาศ พยัคฆพันธ์, 2539) ดังนี้

ตารางที่ 2-15 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. ผสมพลาสติกเพื่อผลิตเป็นเม็ดพลาสติก	นำวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เช่น เม็ด/ ผงพลาสติกและสี เป็นต้น ผสมในเครื่องผสมและส่งเข้าเครื่องหลอมละลาย จากนั้นตัดเป็นเม็ดพลาสติกบรรจุถุง เพื่อจัดส่งให้กับลูกค้า หรือส่งต่อยังกระบวนการผลิต เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกต่อไป
2. ขึ้นรูปชิ้นงาน	นำเม็ดพลาสติกเข้าเครื่องฉีดพลาสติก ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เป็นอุปกรณ์ชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อื่น ภาชนะ จาน ชาม แก้ว ถุงพลาสติก แผ่นฟิล์ม ฯลฯ หากชำรุดนำกลับไปเข้าเครื่องบดย่อย แล้วนำกลับมาหลอมใหม่
3. ตัดแต่ง	นำพลาสติกที่ขึ้นรูปแล้วมาทำการตัดให้ได้ขนาดตามต้องการ และตัดแต่งเนื้อพลาสติกส่วนเกินออก
4. พิมพ์ ฟันสี ทาสี	พิมพ์ลาย ฟันสี ทาสีขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์และความต้องการของลูกค้า จัดส่งลูกค้า

ที่มา: Putrie (2015)

15. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อโลหะ (Non-metal products) เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สร้างรายได้ให้กับประเทศ และมีการขยายอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอุตสาหกรรมอโลหะ แบ่งเป็นกลุ่มอินทรีย์เคมี และกลุ่มอนินทรีย์เคมี โดยในที่นี้จะกล่าวถึงกลุ่มอนินทรีย์เคมี เช่น ซีเมนต์ แก้วและกระจก เซรามิก วัสดุทนไฟ ฯลฯ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีสิทธิเกิดเป็นส่วนประกอบ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ม.ป.ป.) ซึ่งมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-16 กระบวนการผลิตของการผลิตปูนซีเมนต์

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. การทำเหมืองและการเตรียมวัตถุดิบ	วัตถุดิบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ วัตถุดิบที่มีแคลเซียมสูง และวัตถุดิบที่มีซิลิกาสูง
2. การบดวัตถุดิบ	นำหินเข้าเครื่องบดหยาบ (Crusher) โดยหินที่บดแล้วและส่วนผสมอื่น ๆ จะถูกนำไปเก็บเพื่อรอการนำไปบดผสมตามสัดส่วน
3. การผลิตปูนเม็ด	ถ่านหินที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงจะถูกนำเข้าสู่เครื่องบดหยาบบดละเอียด อบแห้งด้วยอากาศร้อน และเผาให้เป็นผงจนกลายมาเป็นปูนเม็ด
4. การบดปูนซีเมนต์	นำปูนเม็ดป้อนเข้าเครื่องบด เพื่อผสมกับยิปซัมจนกลายเป็นซีเมนต์
5. การบรรจุและขนส่งปูนซีเมนต์	ลำเลียงปูนซีเมนต์เก็บไว้ในไซโล และนำมาร่อนผ่านตะแกรง และจะถูกเก็บไว้ในถุงกรอง และนำไปเก็บในไซโลเพื่อบรรจุขาย

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (ม.ป.ป.)

ตารางที่ 2-17 กระบวนการผลิตของการผลิตแก้วและกระจก

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. การเตรียมและการผสมวัตถุดิบ	นำวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น ทรายแก้ว โซดาแอช หินโดไมท์ หินฟันม้า และอื่น ๆ มาผสมกันตามอัตราส่วน และถูกสายพานลำเลียงไปเข้าเตาหลอม
2. การหลอมวัตถุดิบ	ส่วนผสมวัตถุดิบและเศษแก้วถูกหลอมละลายด้วยเตาหลอม อุณหภูมิ ประมาณ 1,300-1,500 องศาเซลเซียส
3. การขึ้นรูป	นำน้ำแก้วที่ได้จากการหลอมมาเข้าเครื่องขึ้นรูปให้ได้ตามแบบที่ต้องการ

ตารางที่ 2-17 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
4. การอบแก้ว	แก้วที่ผ่านการขึ้นรูปจะเกิดความเครียดและทำให้แก้วร้าวหรือแตกได้ จึงต้องมีการลดความเครียด
5. การตรวจสอบและบรรจุ	ตรวจสอบด้วยสายตาหรือเครื่องจักร

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (ม.ป.ป.)

16. อุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูลฐาน (Basic metal products) อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ ก่อสร้าง ฯลฯ (วาริ จันทรินทร์ และคณะ, ม.ป.ป.) โดยมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-18 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูลฐาน

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานหลอมโลหะ	นำเศษเหล็กหรือโลหะใส่เตาหลอมอุณหภูมิ ปรับคุณภาพน้ำเหล็กให้ได้มาตรฐานตามต้องการ
2. งานหล่อโลหะ	นำน้ำเหล็กที่ผ่านการปรับคุณภาพ เทในแบบพิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เช่น เหล็กแท่ง ข้อต่อวาล์ว ก้อนน้ำหรืออุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น
3. งานตกแต่ง	นำผลิตภัณฑ์ออกจากแบบพิมพ์ เข้าเตาอบค่อย ๆ ลดอุณหภูมิลงช้า ๆ หลังจากนั้น ทำการตกแต่งส่วนเกินหรือขัดแต่งผิวโลหะ
4. งานรีดเหล็ก	นำแท่งเหล็กมาทำการอบ และส่งต่อไปยังรางรีด แท่งเหล็กจะวิ่งผ่านแท่นรีดขนาดต่าง ๆ เมื่อรีดลดขนาดลงได้ตามต้องการ จะส่งต่อไปยังลานลดอุณหภูมิจากนั้นจะทำการตัดให้ได้ขนาด

ที่มา: Wongkrachang (2015)

17. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ (Fabricated products) เป็นอุตสาหกรรมที่ผ่านกระบวนการผลิตต่าง ๆ เช่น การหล่อ (Casting) การปั๊มขึ้นรูป (Press) การตีขึ้นรูป (Forging) การปั๊มตัด (Punch) การขึ้นรูปทางกล (Machining) และการชุบแข็ง (Hardening) เป็นต้น หรือการนำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องมือโลหะ ผลิตภัณฑ์ที่มีโครงสร้างเป็นโลหะ กระป๋องโลหะ การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะซึ่งใช้ในงานก่อสร้างหรือการติดตั้ง เป็นต้น (กลุ่มงานวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน, ม.ป.ป.) โดยมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-19 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานขึ้นรูปชิ้นงาน	นำม้วนหรือแผ่นเหล็กมาตัด ปั๊มขึ้นรูปแบบตามต้องการ
2. งานตกแต่งชิ้นงาน	นำชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปมาตกแต่งโดยใช้เครื่องจักร เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่ต้องการ
3. งานล้างทำความสะอาดชิ้นงาน	นำชิ้นงานที่ผ่านขั้นตอนการตกแต่งมาล้างในอ่างสารเคมี เพื่อกำจัดคราบสกปรก
4. งานชุบและพ่นสี	นำชิ้นงานที่ผ่านการทำความสะอาดมาชุบ/พ่นสีตามความต้องการของลูกค้า
5. งานตรวจคุณภาพและบรรจุ	นำชิ้นงานที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพก่อนบรรจุแล้วส่งให้ลูกค้า

ที่มา: Phrompan (2015)

18. อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล (Machinery) เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ซึ่งในการผลิตส่วนใหญ่มักต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ เครื่องจักรในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป โดยการผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล มีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-20 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. ออกแบบแม่พิมพ์	ออกแบบตามความต้องการของลูกค้า
2. การหล่อขึ้นรูป	นำวัตถุดิบมาหล่อขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร
3. การอัดขึ้นรูป	นำเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดที่เป็นเพลมาอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 1,020 องศาเซลเซียสจะทำให้วัตถุดิบมีความอ่อนตัวง่ายต่อการขึ้นรูปตามแม่พิมพ์
4. การปั๊มขึ้นรูป	นำเอาเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ที่เป็นแผ่นมาตัดและปั๊มขึ้นรูปตามแม่พิมพ์ที่ออกแบบไว้
5. การขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร	นำเอาก้อนเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม ชนิดเพลมาผ่านขบวนการกัดหรือเซาะ และการกลึง เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามรูปร่างที่ต้องการ
6. การทำเกลียว	การทำเกลียวในจะต้อง ผ่านการเจาะรูตามขนาดที่ต้องการ การทำเกลียวนอกสามารถทำได้โดยการตีเกลียว หรือกลึงเกลียวโดยใช้เครื่องกลึง
7. การเชื่อม	เชื่อมประกอบชิ้นส่วนให้ติดกัน โดยวิธี การเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแบบอัด การเชื่อม TIG การเชื่อม MIG และการเชื่อมใต้ ฟลักซ์
8. การตกแต่งผิว	การตกแต่งผิวด้วยเครื่องขัดให้ได้ตามความต้องการ หรือเคลือบด้วยสารเคมี
9. การสร้างฟิล์มเคลือบ	เป็นกระบวนการสร้างฟิล์ม ให้กับโลหะ โดยใช้ความสัมพันธ์ในเชิงปฏิกิริยาด้านเคมี สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม สามารถทำได้ โดยการล้างชิ้นงาน หรือแช่ในสารละลายเจือจางด้วยกรดไนตริก และ เปอร์ออกไซด์ จากนั้น ล้างด้วยน้ำกลั่น โดยกรดไนตริก จะเป็นตัวละลายสิ่งสกปรกออกจากผิวภายนอก ส่วนเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) จะเป็นตัวสร้างฟิล์มให้กับโลหะ โดยการเติมออกซิเจน เข้าไปจากนั้นใช้น้ำกลั่นล้างสิ่งสกปรกและสารออกซิไดซ์ต่าง ๆ จากชิ้นงาน

ตารางที่ 2-20 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
10. เชื้อครั้งสุดท้าย	ตรวจสอบขนาดของงานและความถูกต้อง
11. แฝ้มคลงกล่องและส่งออก	บรรจุลงกล่องเตรียมส่งออก

ที่มา: บริษัท คินซี (ประเทศไทย) จำกัด (ม.ป.ป.)

19. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ (Electrical machinery and supplies) ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือคอมพิวเตอร์ ล้วนเป็นความต้องการของผู้บริโภค ส่งผลให้อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มในการเจริญเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ (วาริ จันทรเนตร และคณะ, ม.ป.ป.) โดยกระบวนการผลิตมีดังนี้

ตารางที่ 2-21 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. งานประกอบแผงวงจร	นำชิ้นส่วนมาประกอบเข้ากับแผงวงจรแบบต่าง ๆ และเชื่อมวงจรโดยใช้เครื่องจักรอัตโนมัติและใช้แรงงานคน
2. งานชุบแผงวงจร	นำชิ้นส่วนวงจรที่ผ่านการประกอบแล้ว มาทำการชุบขี้ผึ้ง
3. งานตรวจ/ ทดสอบแผงวงจร	เป็นการตรวจ/ทดสอบคุณภาพของชิ้นงานให้ตรงตามมาตรฐานกำหนด
4. งานประกอบชิ้นงาน	เป็นการนำส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์
5. งานควบคุมคุณภาพ	เมื่อประกอบชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว นำชิ้นงานมาทำการทดสอบทางด้านเทคนิคให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดก่อนนำส่งคลังสินค้าเพื่อส่งลูกค้าต่อไป

ที่มา: Yoonim (2015)

20. อุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์ (Transport equipment) เป็นอุตสาหกรรมระดับต้นที่มีความสำคัญต่อประเทศในการจ้างงาน การสร้างมูลค่าเพิ่ม และมีการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นจำนวนมาก อุตสาหกรรมนี้จึงมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว เรื่อย ๆ (วาริ จันท์เนตร และคณะ, ม.ป.ป.) ในการผลิตจึงมีการใช้ทั้งกำลังคน และเครื่องจักร ซึ่งมีกระบวนการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2-22 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์

กระบวนการผลิต	คำอธิบาย
1. การออกแบบ	การออกแบบรถยนต์ ซึ่งจะเริ่มจากขั้นตอนในการออกแบบสำรวจข้อมูลความต้องการของลูกค้า การเขียนแบบ การทำแบบพิมพ์ ซึ่งจะใช้ดินเหนียวเป็นตัวอย่าง และการประกอบเพื่อการทดสอบ
2. การเชื่อมประกอบตัวถัง	นำชิ้นส่วนที่เป็นโลหะซึ่งได้ผ่านกระบวนการขึ้นรูปแล้ว มาเชื่อมประกอบให้เป็นตัวถังรถ โดยจุดยึดจับแต่ละตัวจะช่วยในการบังคับไม่ให้ชิ้นส่วนเกิดการขยับเขยื้อนไป หรือบิดงอ หลังจากการเชื่อมประกอบเป็นรูปตัวถังรถแล้ว จะต้องมีการใส่ชิ้นส่วนอื่น ๆ เช่น บังโคลนหน้า ประตู ฝาหน้า จากนั้นจะเป็นการขัดแต่ง
3. ทำสี	มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ถ้างและเตรียมผิว ชุบสีด้วยกระแสไฟฟ้า หยอดกาว ฟันสีพื้นและอบสี
4. ประกอบ	นำชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น เครื่องยนต์ ยาง พวงมาลัย เบาะฯลฯ มาประกอบกับตัวถัง
5. การตรวจสอบคุณภาพ	ตรวจสอบความสมบูรณ์ต่าง ๆ จากขั้นตอนการประกอบ

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (2557)

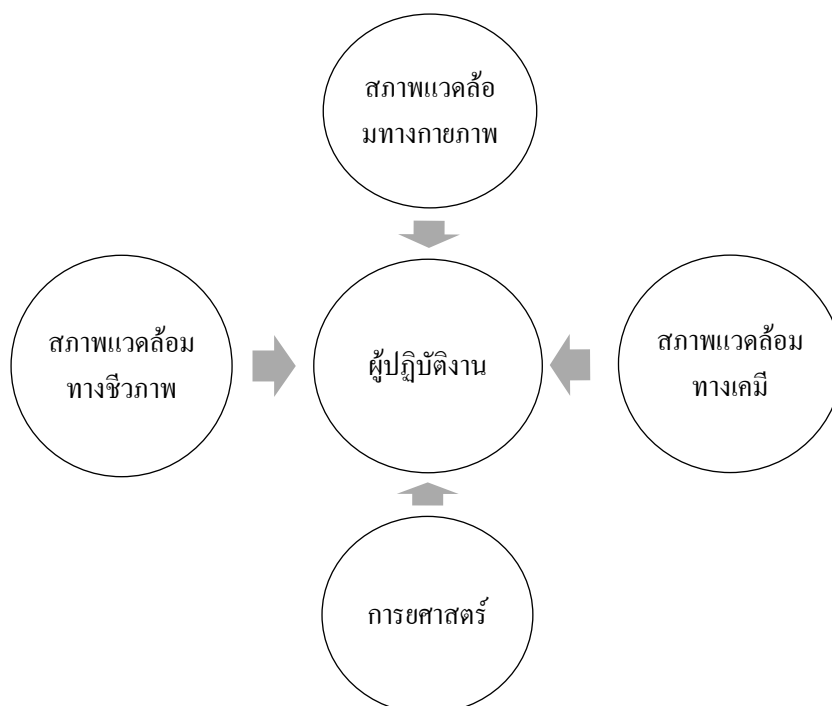
สรุปสถานประกอบการแต่ละประเภทมีกระบวนการผลิตที่หลากหลาย และในแต่ละกระบวนการผลิตจะแฝงไปด้วยสิ่งคุกคามทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อสุขภาพของพนักงาน ทำให้พนักงานได้รับปัจจัยเสี่ยงและเป็นอันตรายต่อพนักงานในการทำงาน

ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

1. สิ่งคุกคามทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวของผู้ประกอบการอาชีพในสถานที่ปฏิบัติงาน โดยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะรวมทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เสียง แสง ความร้อน สั่นสะเทือน รังสี สารเคมีต่าง ๆ ทั้ง ฝุ่น พุ่ม ละออง ก๊าซ ไอสาร และรวมถึงเชื้อโรคต่างและสภาพการทำงานที่เร่งรีบ หรือการทำงานซ้ำซากต่าง ๆ หากสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อสุขภาพพนักงาน (แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ, 2556)

ผู้ปฏิบัติงานแต่ละอาชีพ มีโอกาสสัมผัสสิ่งคุกคามจากสภาพแวดล้อมในการทำงานประเภทต่าง ๆ ซึ่งแต่ละประเภทอันตรายจะแตกต่างกันไป โดยอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงานประกอบด้วย 4 ประเภท ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 อันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน

อันตรายทางสภาพแวดล้อมในการทำงานมีทั้งหมด 4 ประเภท แต่เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานนี้จะอ้างอิงตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 และประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560 (สำนักเลขาธิการ คณะรัฐมนตรี, 2560) ซึ่งจะมีประเภทอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน 2 ประเภท ดังนี้

1. อันตรายจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

การทำงานแต่ละอาชีพผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสในการรับสัมผัสอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่แตกต่างกัน โดยอันตรายจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพก็เป็นสภาพแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวัน โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การลิ้มรส และการสัมผัสทางผิวหนัง (เกียรติศักดิ์ บัตรสูงเนิน, 2557) ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่ม ดังนี้

1.1 เสียงดัง เกิดจากการทำงานในสถานประกอบการ ซึ่งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดเสียงดัง เช่น เสียงเฟืองกระทบกัน เสียงบดหิน โลหะ เครื่องทุบ เครื่องตี เสียงจากเครื่องยนต์ เสียงเหล่านี้เป็นสาเหตุที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อการบาดเจ็บของหู และร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน เช่น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง การสื่อสารมีความผิดพลาด และไม่มีสมาธิในการทำงาน ส่งผลต่อสุขภาพจิตและสุขภาพกายอีกด้วย และที่สำคัญที่สุด คือ สมรรถภาพการได้ยินลดลง จนกระทั่งอาจส่งผลในการสูญเสียการได้ยินต่อไป แต่อันตรายจากการรับสัมผัสเสียงดังจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับความดังของเสียง ลักษณะของเสียง และระยะเวลาในการสัมผัส หากทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังมานานก็ย่อมส่งผลกระทบต่ออันตรายมากขึ้น

1.2 แสงสว่าง เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างมากต่อการปฏิบัติงาน แต่จะทำให้ปลอดภัยหรือก่อให้เกิดอันตรายนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการจัดแสงสว่างให้แก่ผู้ปฏิบัติงานให้พอดีกับสภาพการทำงาน ซึ่งแหล่งกำเนิดของแสงสว่างมีอยู่ 2 ประเภท คือ แสงสว่างจากธรรมชาติ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแสงอาทิตย์ และแสงสว่างที่เกิดจากการประดิษฐ์ คือ แสงที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า มีหลายชนิดจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เนื่องจากถ้าเลือกไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน ในกรณีแสงสว่างมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการปวดตา เชื้อบุตาอักเสบ ส่วนแสงสว่างน้อยเกินไปจะทำให้ตาเกิดความล้า มีอาการปวดตาเนื่องจาก

กล้ามเนื้อทำงานหนักเกินไป (แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ, 2556)

1.3 ความร้อน เกิดขึ้นได้จากธรรมชาติและเครื่องจักรที่ใช้ผลิตที่ต้องใช้ความร้อน เช่น อุตสาหกรรมหลอมโลหะ อุตสาหกรรมเครื่องแก้ว ในกระบวนการผลิตนี้ทำให้เกิดความร้อนสูง ส่งผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ร่างกายไม่สามารถรักษาความสมดุลของระบบร่างกายได้จึงทำให้ไม่สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ การทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ร่างกายจะขับเหงื่อออกมา แต่หากไม่สามารถขจัดความร้อนออกจากร่างกายได้จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ เช่น ตะคริวจากความร้อน (Heat cramp) อาการอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat exhaustion) ลมแดด (Heat stroke) ผดผื่น (Heat rash) การขาดน้ำ (Dehydration) และโรคจิตประสาทเนื่องจากความร้อน (Heat neurosis) (จันทร์จรี เกตุมาโร, 2556)

1.4 รังสี เป็นพลังงานแผ่ไปในอากาศในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอนุภาค ซึ่งสามารถแปรรูปได้ โดยปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้รังสีในหลาย ๆ กิจกรรม ซึ่งรังสีสามารถแบ่งได้เป็นสองกลุ่ม คือ รังสีที่ไม่ก่อให้เกิดไอออน (Non-ionizing radiation) และ รังสีที่ก่อให้เกิดไอออน (Ionizing radiation) โดยในที่นี้จะกล่าวถึงรังสีที่ก่อให้เกิดไอออน เนื่องจากมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์มากกว่า และเพื่อให้เป็นไปตาม กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อไอออน พ.ศ. 2547 โดยรังสีชนิดก่อไอออน หมายถึง “พลังงานในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรืออนุภาครังสีใด ๆ ที่สามารถก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ทั้งโดยทางตรงหรือโดยทางอ้อมในตัวกลางที่ผ่านไปได้แก่ รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ อนุภาคนิวตรอน อิเล็กตรอน หรือโปรตอนที่มีความเร็วสูง เป็นต้น” ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับรังสี ได้แก่ แพทย์ นักรังสีเทคนิค งานเชื่อม งานถลุงโลหะ โรงงานแก้ว ซึ่งอันตรายของรังสีจะส่งผลกระทบต่อร่างกาย เช่น ทำให้เกิดโรคผิวหนัง ผิวจะแห้งเหี่ยว เล็บหักง่าย หากสัมผัสนาน ๆ กระจกจะถูกทำลาย และมีโอกาสเป็นเนื้องอกและกลายเป็นมะเร็งได้ในส่วนของรังสีอัลตราไวโอเล็ต (แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ, 2556)

2. อันตรายจากสภาพแวดล้อมทางเคมี การทำงานในสถานประกอบการผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสสัมผัสสารเคมี โดยเกิดจากการนำสารเคมีมาใช้ในการทำงาน หรือสารเคมีที่เป็นอันตรายเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของงาน รวมทั้งวัตถุพลอยได้จากการผลิต โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของเหลว ของแข็ง และก๊าซ (กรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน, 2540) ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับสัมผัสเข้าร่างกายและเกิดการสะสมจนเกิดอาการเจ็บป่วยกลายเป็น โรคเรื้อรังหรือพิการ และอาจเสียชีวิตได้ในที่สุด เนื่องจากสารเคมีมีหลายชนิด หลายรูปแบบ จึงได้มีการจัดกลุ่มสารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย โดยแบ่งออกตามลักษณะและคุณสมบัติของสารเคมี ดังนี้

2.1 ฝุ่น (Dust) เป็นอนุภาคที่เป็นของแข็งที่เกิดจากการบด กระแทก ชัด ถู การระเบิดของแข็ง ซึ่งฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่จะตกลงพื้นได้เร็วกว่าฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กจะฟุ้งกระจายไปทั่วทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถสูดหายใจเข้าไปสะสมที่ถุงลมปอดได้ ผลต่อสุขภาพของฝุ่นบางชนิดทำให้เกิดอาการแพ้ คัน หรือทำให้เกิดเป็นพังพืดที่ปอดได้จนกลายเป็นมะเร็ง และฝุ่นขนาดเล็กหากสูดหายใจเข้าไปเกิดการสะสมจนเป็นโรคนิวโมโคนิโอซิส ทำให้ปอดมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ลดลง หายใจลำบาก โดยสาเหตุนี้จะเกิดจากฝุ่นที่เข้าสู่ถุงลมปอดได้ เช่น

2.1.1 ฝุ่นทรายหรือฝุ่นซิลิกา หากรับเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่มากพอ จะทำให้เกิดโรคซิลิโคซิส

2.1.2 ฝุ่นใยแอสเบสตอส เป็นฝุ่นจากแร่ใยหิน เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งปอดได้ โดยอาการจะแสดงให้เห็นในผู้ที่รับสัมผัสในระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปี มีอาการ เจ็บหน้าอก หายใจถี่ ตัวบวม น้ำหนักลด ไอแห้ง และสมรรถภาพปอดลดลง ซึ่งเรียกว่า โรคแอสเบสโตซิส

2.1.3 ฝุ่นจากเส้นใยฝ้าย เป็นฝุ่นจากพืชหากร่างกายได้รับสัมผัสในปริมาณมาก อาจมีเชื้อจุลินทรีย์ติดเข้าไปด้วย จึงทำให้เกิดอาการแพ้ ไอเรื้อรัง แน่นหน้าอก หายใจลำบาก และทำให้เกิดถุงลมโป่งพองได้ ซึ่งเรียกว่า โรคบิสซิโนซิส (จันทร์จารี เกตุมาโร, 2556)

2.2 ฟูม (Fume) อนุภาคของแข็งได้รับความร้อน และกลายเป็นไอ เช่น การหลอมเหล็ก ตะกั่ว เป็นต้น เมื่อผู้ปฏิบัติงานรับสัมผัสเข้าสู่ร่างกายจะเป็นอันตรายต่อปอดและมีไข้ แต่จะหายไปเองภายใน 24-28 ชั่วโมง

2.3 คว้น (Smoke) เกิดจากอนุภาคของคาร์บอนที่มีขนาดเล็กเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดคว้น และเมื่อหายใจเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคือง

2.4 ก๊าซ (Gas) สารเคมีที่ฟุ้งกระจายในอากาศ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน คาร์บอนมอนนอกไซด์ แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อรับสัมผัสในปริมาณที่มากพอจะทำให้เกิดอาการหายใจไม่ออก ระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ

2.5 ละออง (Mists) อนุภาคของเหลวที่มีขนาดเล็กมากฟุ้งกระจายในอากาศ ซึ่งเกิดจากกระบวนการทำงานในลักษณะ การพ่น เมื่อหายใจเข้าไปจะทำให้ระคายเคืองต่อเยื่อจมูก และเกิดการอักเสบ ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ

2.6 ไอสาร (Vapor) เกิดจากการระเหยเป็นไอของสารในอากาศ เช่น เบนซีน (Benzene) เมื่อหายใจเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมากจะเป็นอันตรายต่อระบบหายใจและระบบอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้

2.7 สารตัวทำละลาย (Solvent) เป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพซึ่งมีใช้กันมากในอุตสาหกรรมของเหลว ใช้เป็นตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ ได้แก่ เบนซิน แอลกอฮอล์ เมื่อร่างกายรับสัมผัสในปริมาณที่มาก ทำให้เกิดการแพ้หรือผื่นคือ ทำลายอวัยวะเป้าหมายที่สำคัญ

อันตรายทางสภาพแวดล้อมในการทำงานทั้งทางกายภาพและเคมีล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการที่ต้องมีการป้องกันและควบคุมการรับสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ในการกำหนดให้ทุกสถานประกอบการมีการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้นสถานประกอบการทุกแห่งจึงจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อติดตามปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน

2. การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งในการเฝ้าระวังทางอาชีวอนามัย ประกอบด้วย การเฝ้าระวังทางการแพทย์ การเฝ้าระวังทางชีวภาพ และการเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม

การเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง การตรวจวัดและประเมินอันตรายต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยวิธีการเก็บตัวอย่างทางสุขศาสตร์ และบันทึกผล รวบรวมวิเคราะห์ผลการตรวจอย่างเป็นระบบ และใช้ในการคาดการณ์ และควบคุมการรับสัมผัสอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ (วันที พันธุ์ประสิทธิ์, 2556)

การเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อม เป็นการติดตามสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานที่ทำงาน โดยเกิดจากการสำรวจบริเวณรอบ ๆ ของสถานที่ทำงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานรอบ ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ การยศาสตร์ และจิตวิทยาทางสังคม โดยการติดตามสภาพแวดล้อมที่อาจไปสู่การเกิดอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงาน เช่น การวัดแสงสว่าง เสียง ความร้อน สารเคมี ฯลฯ เพื่อไปตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพปัญหาที่อาจจะเป็นอันตรายและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข (จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล, 2556)

การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นการประเมินเพื่อตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในบริเวณรอบ ๆ ของสถานที่ปฏิบัติงานทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และเคมี รวมทั้งการรวบรวมและประเมินผลโดยการเทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมายกำหนด เพื่อเป็นการติดตามผลการตรวจวัดและนำมาควบคุมป้องกันแก้ไขเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ปฏิบัติงาน

การเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมในการทำงาน จะทำให้ทราบถึงปริมาณความเข้มข้นของ สิ่งแวดล้อมในการทำงาน ว่าความเข้มข้นสูงจนทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ โดยเฉพาะเมื่อนำมาเทียบกับค่ามาตรฐาน ซึ่งมีขั้นตอนในการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย), 2558) ดังนี้

1. เตรียมการเพื่อตรวจวัดและเก็บตัวอย่างสิ่งที่จะต้องดำเนินการในขั้นตอนนี้ คือ

- 1.1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูลหรือการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 การเตรียมและศึกษาข้อมูลด้านระบาดวิทยาของผู้ปฏิบัติงาน
- 1.3 การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อการเก็บตัวอย่าง
- 1.4 การวางแผนการตรวจวัด และการเก็บตัวอย่าง
- 1.5 การเตรียมการด้านตรวจวัด

2. การตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในสถานประกอบการ ต้องสามารถ เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง ในการตรวจประเมินสิ่งคุกคาม สุขภาพอนามัยที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่

2.1 การตรวจวัดทางด้านกายภาพ เช่น ระดับความร้อน ความเข้มแสงสว่าง ความดัง เสียง รังสี ความสั่นสะเทือน เป็นต้น

2.2 การตรวจวัดสารเคมี เช่น การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเคมี ฝุ่น ไอระเหย พุ่ม ละอองในบรรยากาศการทำงาน

วัตถุประสงค์ของการประเมินการสัมผัส อาจแบ่งได้ 3 แบบ คือ

1. การประเมินการสัมผัสเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline monitoring)
2. การประเมินการสัมผัสเพื่อหาแหล่งกำเนิดมลพิษ (Diagnostic monitoring)
3. การประเมินการสัมผัสเพื่อเป็นไปตามกฎหมาย (Compliance monitoring)

วิธีการประเมินการสัมผัส มี 2 วิธีหลัก

1. การตรวจวัดที่ตัวบุคคล (Personal monitoring)
2. การตรวจวัดแบบพื้นที่ (Area monitoring)
3. การวิเคราะห์และแปรผล เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

การวิเคราะห์และการแปรผลตัวอย่างที่ได้ทำการตรวจวัดและประเมินจากสภาพแวดล้อม ในการทำงาน ผลจากการตรวจวิเคราะห์ และการคำนวณตามหลักเกณฑ์มาตรฐาน จะเป็นผลที่ แสดงถึงระดับอันตรายของสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน ผลการตรวจวัด สภาพแวดล้อมในการทำงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยการนำผลการตรวจวัดที่ได้ไป

ทำการเปรียบเทียบ ดังนี้

- 3.1 เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน
- 3.2 การเปรียบเทียบผลที่ได้กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่
- 3.3 การเปรียบเทียบผลที่ได้กับผลการตรวจสอบสภาพของพนักงาน
- 3.4 การประเมินการสัมผัสซ้ำ

หลังจากการประเมินการสัมผัสจนครบ ตามแนวทางการจัดการเพื่อวัดระดับการสัมผัสสารแล้ว เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน หรือนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมต้องทำการสอบสวน สังเกต และให้ความใส่ใจต่อสิ่งแวดลอมในการทำงาน และมีการกำหนดการประเมินการสัมผัสสารตามช่วงเวลาอย่างต่อเนื่อง เพื่อความปลอดภัย และสุขภาพที่ดีของพนักงานตลอดระยะเวลาการทำงาน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

1. ความหมายและวิวัฒนาการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเขียนโปรแกรม โดยปัจจุบันมีการพัฒนาสามารถสั่งการให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องกว่าในอดีตที่ผ่านมาหลายเท่า ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการพัฒนาซอฟต์แวร์

1.1 ความหมายของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ชุดของคำสั่งที่เขียนขึ้นมาเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการ (สาคร นนทาร์ักษ์, 2559)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง คำสั่งหรือชุดคำสั่ง ที่เขียนขึ้นมาเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ โดยการเขียนคำสั่งให้กับคอมพิวเตอร์ต้องสั่งเป็นขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนต้องทำอย่างละเอียดและครบถ้วน ซึ่งจะเกิดเป็นงานชิ้นหนึ่งขึ้นมาซึ่งมีชื่อเรียกว่า “โปรแกรม” (จักรภพ ใหม่เสน, 2552)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือซอฟต์แวร์ หมายถึง กลุ่มคำสั่งที่มนุษย์สร้างขึ้นตามลักษณะของภาษาคอมพิวเตอร์ของแต่ละภาษา เพื่อให้สามารถดำเนินการตามความต้องการของมนุษย์ได้ (พงษ์วุฒิ ดวงศรี, 2556)

ดังนั้น สรุปได้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การสร้างหรือทำชุดคำสั่งขึ้นมาเพื่อสั่งการคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำตามในสิ่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำและถูกต้อง โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการสร้างชุดคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลออกมาให้ได้ตามความต้องการ

1.2 วิวัฒนาการของระบบสารสนเทศ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ต่อการใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้กลายเป็นอิทธิพลกับชีวิตคนในปัจจุบัน เนื่องจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นล้วนเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งาน ได้เป็นอย่างดี และพัฒนาให้มีความสามารถใกล้เคียงกับมนุษย์หรือดีกว่า โดยพยายามนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้นและลดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ซึ่งในส่วนพัฒนาการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งเป็นยุคต่าง ๆ (พงษ์วุฒิ ดวงศรี, 2556) ดังนี้

ยุคที่ 1 ภาษาเครื่อง (Machine language) เป็นภาษาที่เกิดจากยุคเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์ โดย ภาษาที่ใช้จะเป็นภาษาเครื่องที่ไม่ต้องมีการผ่านตัวแปลภาษา เพราะคำสั่งประกอบด้วยเลขฐานสอง (0 และ 1) ที่คอมพิวเตอร์เข้าใจและนำไปปฏิบัติงานได้ทันที แต่การเขียนโปรแกรมจะมีความยุ่งยากมาก

ยุคที่ 2 ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language) เป็นภาษาที่พัฒนาต่อจากภาษาเครื่อง ซึ่งจะใช้รหัสแทนคำสั่งภาษาเครื่อง แต่คำสั่งที่ใช้จะเป็นภาษาอังกฤษแบบย่อแทนตัวเลขฐานสอง ทำให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น

ยุคที่ 3 ภาษาระดับสูง (High-level language) เป็นภาษาที่ใช้กันแพร่หลายโดยเป็นภาษาแบบโครงสร้าง โดยคำสั่งจะประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 3 ประการ คือ การทำงานแบบลำดับขั้น การเลือกการกระทำตามเงื่อนไข และการทำซ้ำ และสามารถเขียนคำสั่งตามนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วย แต่ภาษาในระดับนี้จะต้องแปลเป็นภาษาเครื่องก่อนจึงจะสามารถสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ ตัวอย่างภาษาในยุคนี้ ได้แก่ ภาษา BASIC COBOL FORTRAN PASCAL และ ภาษา C เป็นต้น

ยุคที่ 4 ภาษาระดับสูงมาก (Very high-level language) เป็นภาษาที่ไม่เป็นโครงสร้าง มีความสะดวกรวดเร็วมากในการเขียนโปรแกรม เนื่องจากมีเครื่องมือช่วยในการสร้างแบบฟอร์มหน้าจอ เพื่อแสดงการรับ/ ข้อมูล บางโปรแกรมยังสามารถสร้างโปรแกรม โดยผู้ใช้ไม่ต้องเขียนโปรแกรม เช่น Dreamweaver และนอกจากนี้ยังเชื่อต่อฐานข้อมูลเพียงการเขียนคำสั่งว่าต้องการอะไร ไม่จำเป็นต้องเขียนว่าทำอะไร เช่น ภาษา SQL (Structured Query Language) ซึ่งตัวอย่างภาษาในยุคนี้ ได้แก่ ภาษา Visual Basic Java Programming .Net Delphi เป็นต้น

ยุคที่ 5 ภาษาธรรมชาติ (Natural language) เป็นการใช้ภาษามนุษย์หรือภาษาธรรมชาติ ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยคอมพิวเตอร์จะพยายามแปลคำหรือประโยคเหล่านั้นตามคำสั่งถ้าหากไม่สามารถแปลได้จะมีการถามกลับมาเพื่อยืนยันความถูกต้องของภาษา โดยจะใช้

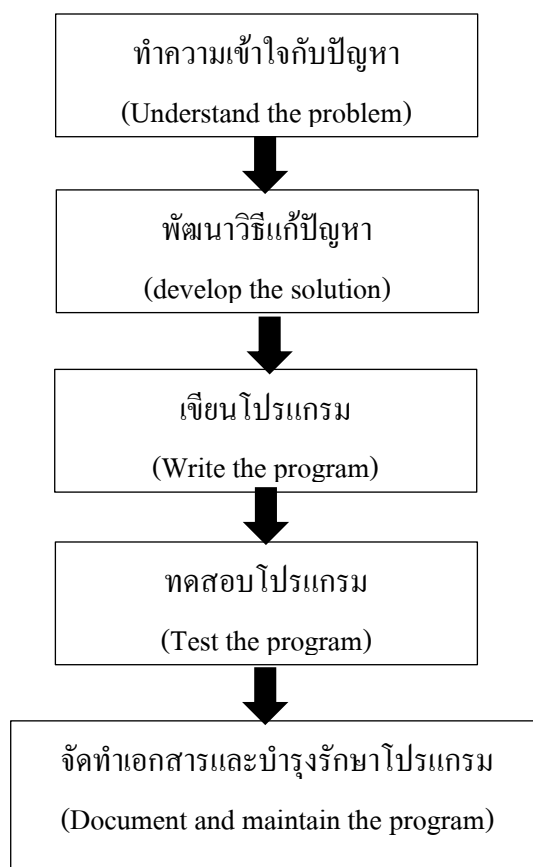
ระบบฐานความรู้ช่วยในการแปลความหมายของคำสั่งต่าง ๆ

2. หลักการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์

พินันทนา ฉัตรวัฒนา ได้ให้ความหมายของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การทำให้ได้ซึ่งมาด้วยกลุ่มคำสั่งหรือโปรแกรมสำหรับสั่งการคอมพิวเตอร์ให้ทำตามความต้องการ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถคำนวณได้ด้วยความเร็วและแม่นยำถูกต้อง แต่เนื่องจากคอมพิวเตอร์ไม่สามารถคิดเองได้ ดังนั้นมนุษย์จึงเป็นผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการของมนุษย์ โดยในการเขียนหรือสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต้องมีหลักการเขียนโปรแกรมอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ครอบคลุมกับความต้องการ โดยจุฬาลักษณ์ ธิไชยลา (ม.ป.ป.) ได้แบ่งขั้นตอนสำหรับการออกแบบและพัฒนาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ (พินันทนา ฉัตรวัฒนา, 2559)

1. การวิเคราะห์ความต้องการ
2. ขั้นตอนวางแผนแก้ไขปัญหา
3. ขั้นตอนดำเนินการเขียนโปรแกรม
4. ขั้นตอนทดสอบและแก้ไขโปรแกรม
5. การทำเอกสารรายงานประกอบโปรแกรม
6. การบำรุงรักษาโปรแกรม

ขณะที่สมโภชน์ ชื่นเอี่ยม ได้แบ่งขั้นตอนการเขียนโปรแกรมออกไว้เป็น 5 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจปัญหา การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารและบำรุงรักษาโปรแกรม ตามลำดับดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 แผนผังการเขียน โปรแกรม (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2555)

พนิดา พานิชกุล ได้ระบุว่าการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ (พนิดา พานิชกุล, 2554)

1. การวิเคราะห์ปัญหา
2. การออกแบบโปรแกรม กำหนดส่วนนำเข้า ประมวลผล และส่วนการแสดงผล
3. เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์
4. การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมเพื่อความถูกต้องก่อนนำไปใช้จริง
5. การทำเอกสารและดูแลรักษาโปรแกรม

จากขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากข้างต้น จึงสามารถสรุปขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ดังนี้

1. การศึกษาปัญหาและทำความเข้าใจของปัญหา เป็นขั้นตอนแรกในการแก้ไขปัญหา เพื่อนำมาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหามาได้ตรงประเด็นที่สุด โดยสามารถพิจารณาในสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ (Output) ของงาน และรวบรวมข้อมูลให้ละเอียดที่สุด
2. การวางแผนแก้ไขและออกแบบโปรแกรม เป็นการกำหนดวิธีการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยต้องคิดเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นขั้นตอนที่ชัดเจนที่สุด โดยเขียนเป็นแผนภาพหรือผังงาน (Flowchart)
3. การเขียนโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่จะต้องลงมือเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาโปรแกรมในการเขียน ซึ่งปัจจุบันจะมีภาษาสำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมจำนวนมาก โดยจะต้องเลือกใช้ตามคุณสมบัติและความเหมาะสมเป็นสำคัญ
4. การทดสอบโปรแกรม เมื่อเขียนโปรแกรมแล้วต้องมีการทดสอบโปรแกรมเพื่อดูความถูกต้อง และข้อผิดพลาดของโปรแกรม
5. การจัดทำเอกสารและการบำรุงรักษาโปรแกรม เป็นการจัดทำคู่มือการใช้ โดยบอกถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และการบำรุงรักษาโปรแกรมเป็นการตรวจสอบความถูกต้องให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้เร็วขึ้น

จากขั้นตอนการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะต้องมีการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนโปรแกรมขึ้นมา ซึ่งในปัจจุบันภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีอยู่หลายภาษา โดยในแต่ละภาษาจะมีหลักการเขียนและเกณฑ์ในการเขียนแตกต่างกันไป แต่จะมีลักษณะคล้ายกัน (พินันทนา นัตรีวัฒนา, 2559) คือ มีคำสั่งรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล มีคำสั่งสำหรับการคำนวณ มีคำสั่งที่มีการเปรียบเทียบและให้เลือกทิศทาง และมีคำสั่งสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำสำรอง การเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต (Internet Programming) ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต มีหลายแบบ หลายภาษา ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูลหรือปัญหานั้น ซึ่งตัวอย่างภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ได้แก่ ภาษา Basic ภาษา C ภาษา Java ภาษา LOGO ภาษา Pascal และภาษา PHP

ภาษา PHP (Personal Home Page) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งที่มีความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฟอร์ม HTML และยังสามารถติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ได้ด้วย (กิตติ ภัคศิริวัฒนะกุล และจันทรวงศ์ แซ่ฮุ้น, 2552)

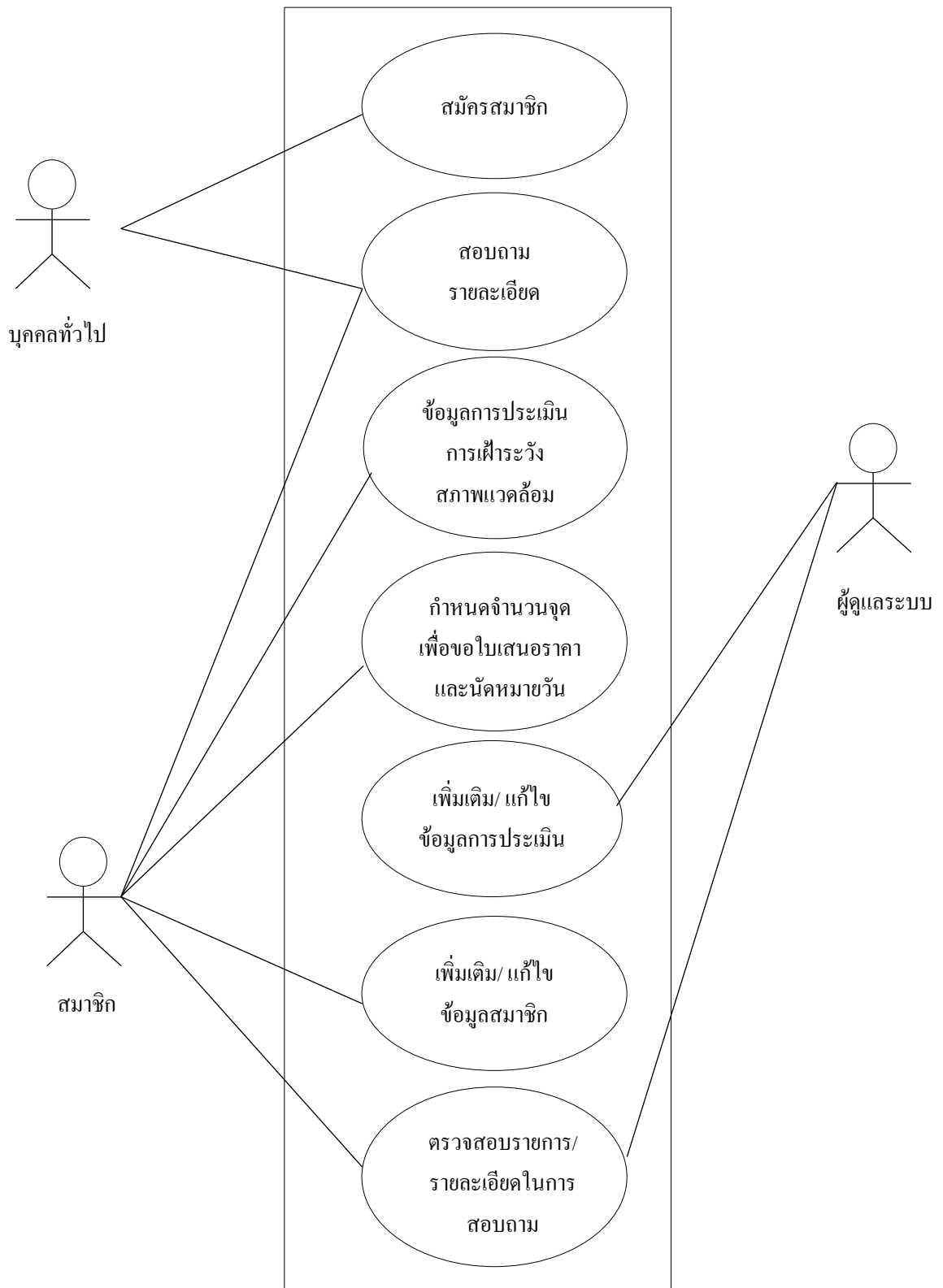
3. ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟื่อาระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาจากการทบทวนกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเฟื่อาระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ และนำความรู้ทฤษฎี และขั้นตอนการทำงานของแต่ละประเภท

สถานประกอบการมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเพื่อให้ครอบคลุมความเสี่ยงของแต่ละสถานประกอบการ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการสร้างโปรแกรม และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการออกแบบโปรแกรมนี้มีวัตถุประสงค์สำหรับช่วยเหลือผู้ใช้งานให้สามารถประเมินปัจจัยเสี่ยงในสถานประกอบการของตนเองได้เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานต่อไป และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน อีกทั้งยังลดขั้นตอนและลดระยะเวลาในการติดต่อประสานงาน

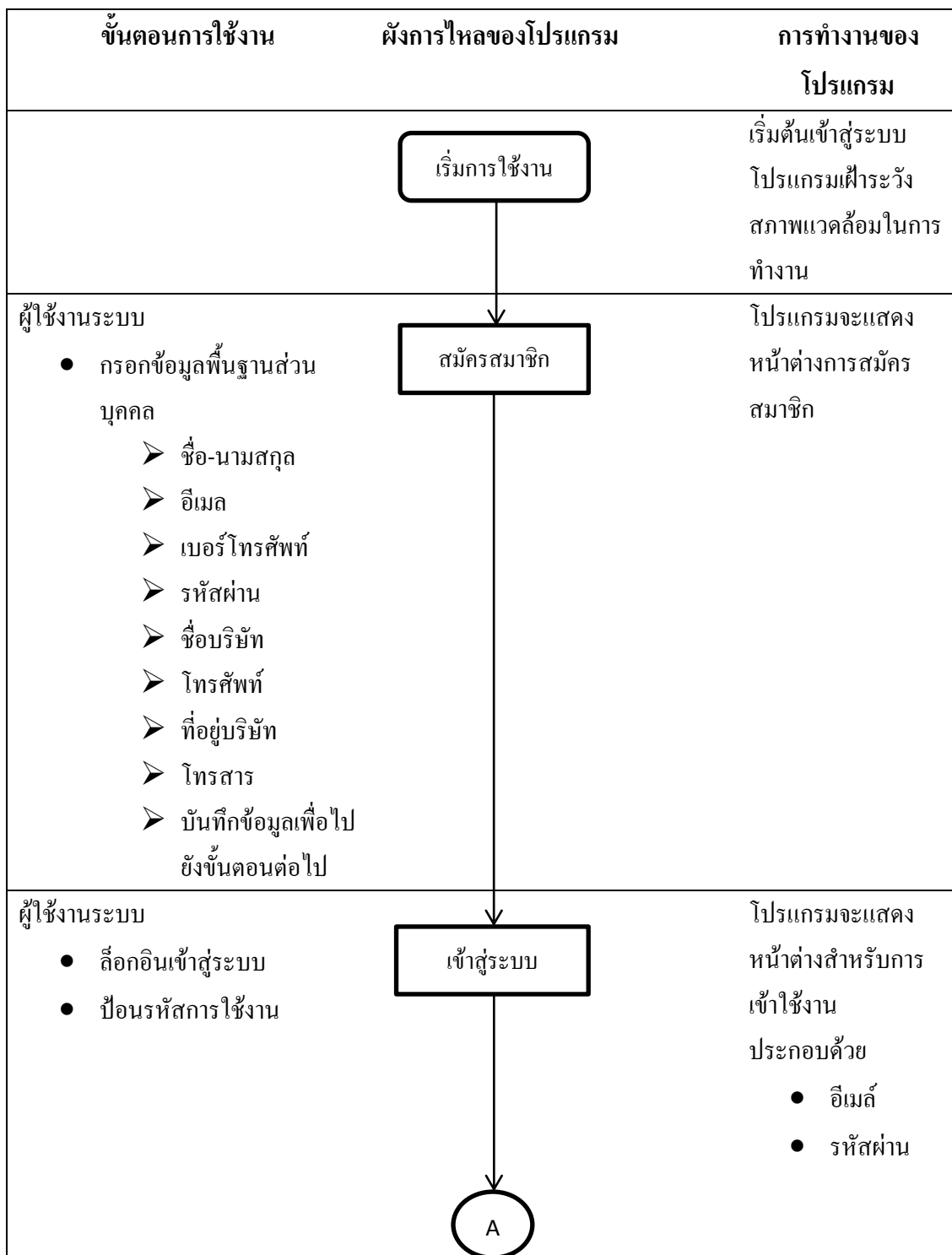
การออกแบบระบบงาน

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานนี้ใช้ภาษาพีเอชพีในการสร้างโปรแกรมเว็บประยุกต์ โดยมีแผนภาพแสดงระบบการทำงานของโปรแกรม ซึ่งประยุกต์มาจากงานวิจัยของทิพย์กมล นำนุญรอด (2556) โดยแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับระบบไว้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ (Admin) สมาชิก และบุคคลทั่วไป ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์ดังภาพที่ 2-3 ซึ่งมีรายละเอียดของแผนผังกระบวนการไหลของโปรแกรมเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยประยุกต์แผนผังมาจากทรงราชย์ เร่งประเสริฐ (2558) ดังตารางที่ 2-23 โดยมีตัวอย่างการวิจัยในอดีตคืองานวิจัยของสุรเชษฐ์ พิณจิกิจ (2558) เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินสมรรถนะความจำขณะคิดด้านภาษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะความจำขณะคิดด้านภาษา พัฒนาโดย Unsworth et al. (2005) ทำงานด้วยโปรแกรม Inquisit 4.0 Lab ประกอบด้วยกิจกรรมประเมินแบบซับซ้อนสองกิจกรรม และผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โปรแกรมด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ระดับมาก

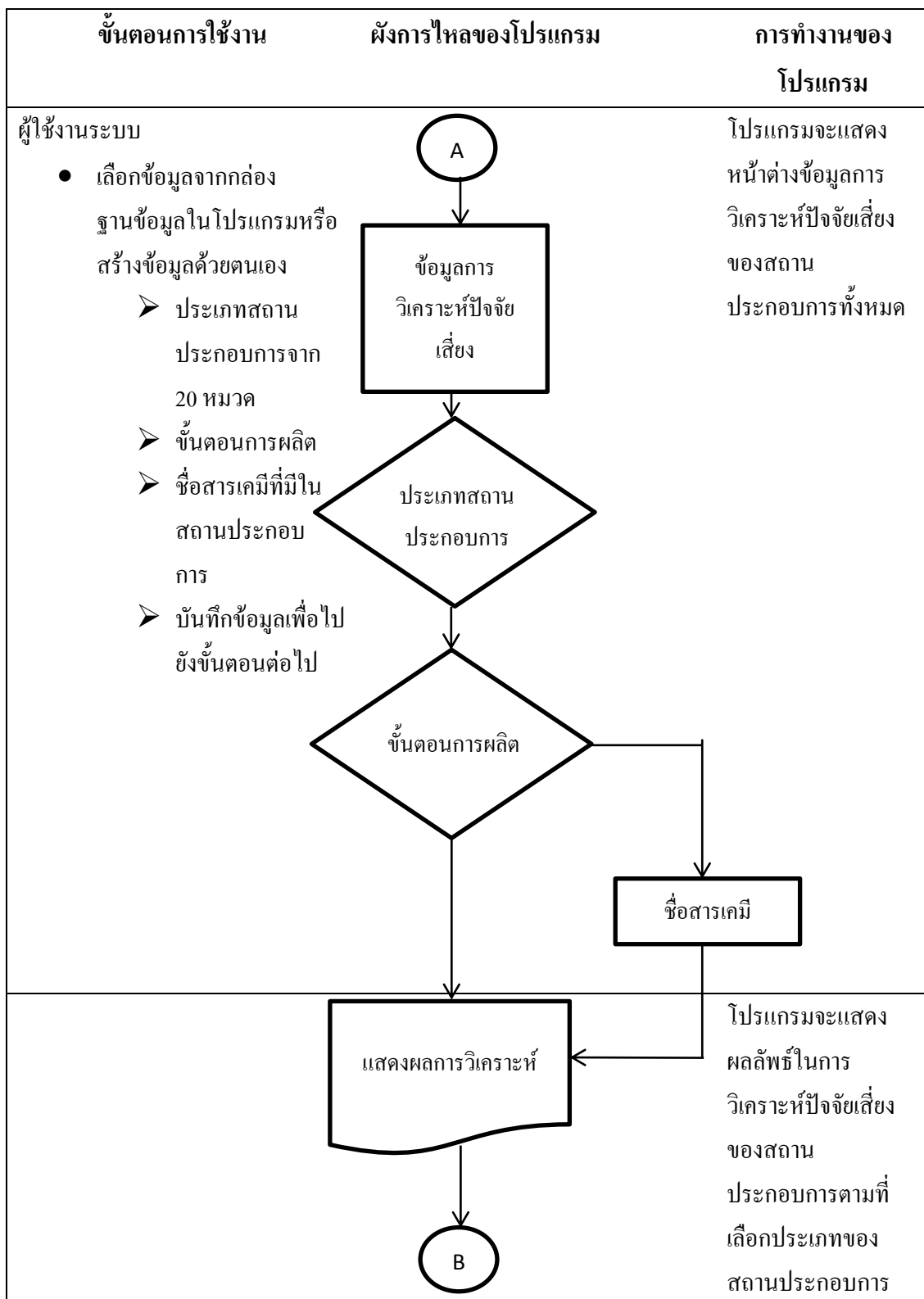


ภาพที่ 2-3 ระบบการทำงานของโปรแกรม

ตารางที่ 2-23 แผนผังกระบวนการไหลของโปรแกรมเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน



ตารางที่ 2-23 (ต่อ)



ตารางที่ 2-23 (ต่อ)

ขั้นตอนการใช้งาน	ผังการไหลของโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรม
<p>ผู้ใช้งานระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> เลือกข้อมูลจากกล่องฐานข้อมูลในโปรแกรมในกรณีขอใบเสนอราคา <ul style="list-style-type: none"> กำหนดจำนวนจุดที่ต้องการตรวจวัด 	<pre> graph TD B((B)) --> D{ขอใบเสนอราคา} D --> P[กำหนดจำนวนจุด] P --> D </pre>	<p>โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลในการกำหนดจุดการตรวจวัด</p>
	<pre> graph TD D{ขอใบเสนอราคา} --> P[แสดงผลใบเสนอราคา] P --> C((C)) P --> P2[กำหนดจำนวนจุด] P2 --> P </pre>	<p>โปรแกรมจะแสดงผลลัพธ์ในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการตามที่เลือกประเภทของสถานประกอบการ</p>
<p>ผู้ใช้งานระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ส่งผลไปยังผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการต่อไป 	<pre> graph TD C((C)) --> P[ส่งผลใบเสนอราคาไปยังผู้ดูแลระบบเพื่อดำเนินการต่อไป] P --> T[สิ้นสุดกระบวนการ] </pre>	<p>โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างข้อมูลรายละเอียดของการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงในสถานประกอบการพร้อมกับใบเสนอราคาผ่านระบบไปแจ้งเตือนในอีเมลล์ของผู้ดูแลระบบ</p>

การประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การประเมิน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินสารสนเทศ ซึ่งการประเมินสารสนเทศ หมายถึง การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และสังเคราะห์สารสนเทศที่ค้นคืนได้แล้วนั้น สามารถตอบคำถามที่ตั้งไว้ว่ามีความครอบคลุมทุกประเด็น มีคำอธิบายที่เป็นเหตุเป็นผล และมีเอกสารอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ (ศรีสุภา นาคชน, 2549, หน้า 155)

การประเมินสารสนเทศจากเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตมีความจำเป็นอย่างมากก่อนที่จะนำมาใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานได้สารสนเทศที่มีประโยชน์ และตรงกับความต้องการในการใช้งานมากที่สุด ดังนั้นเพื่อให้ได้ตรงกับความต้องการ จึงควรมีการประเมินสารสนเทศด้วยความรอบคอบ ซึ่งในการประเมินเว็บเพจของ ดร.แนนซี อีเวอร์ฮาร์ท (Everhart, 1996 อ้างถึงใน ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2546) มีหลักการ ดังนี้

1. ความทันสมัย (Currency) เป็นหัวข้อสำคัญในการพัฒนาข้อมูลสารสนเทศผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพราะข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์จะต้องเกิดจากข้อมูลใหม่ ทันต่อสถานการณ์ และมีการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาที่เหมาะสม

2. เนื้อหาและข้อมูล (Content and Information) เว็บไซต์ต้องมีเนื้อหาและข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และตรงตามสิ่งที่ต้องการนำเสนอให้แก่ผู้ใช้งาน และที่สำคัญที่สุดของข้อมูลและเนื้อหาในเว็บไซต์คือ ความถูกต้องของเนื้อหาและความน่าเชื่อถือ หากเนื้อหาที่มีความถูกต้องก็จะเกิดความน่าเชื่อถือตามมาซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด และเมื่อเนื้อหาที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือแล้วอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึง คือ เนื้อหาและข้อมูลต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการจัดทำเว็บไซต์ จึงจะถือว่ามีความถูกต้อง และเนื้อหาข้อมูลควรมีลักษณะการใช้ภาษาที่สุภาพ ถูกต้อง และเป็นทางการ

3. ความน่าเชื่อถือ (Authority) เป็นเรื่องสำคัญในการนำเอาข้อมูลไปอ้างอิงเพื่อใช้ประโยชน์ เนื่องจากข้อมูลข้อมูลที่นำไปใช้ต้องมีความน่าเชื่อถือในระดับหนึ่ง โดยตัวอย่างความน่าเชื่อถือ คือ ผู้จัดทำเว็บไซต์เป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องหรือผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น โดยตรงของเนื้อหา หรือเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านนั้น

4. การเชื่อมโยงข้อมูล ในการประเมินเว็บไซต์ควรมีการเชื่อมโยงไปในส่วนต่าง ๆ ที่เรียกว่า ลิงค์ (Link) ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและชัดเจน โดยในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ควรจะต้องมีลักษณะที่ชัดเจน นั่น คือ การเลื่อนเมาส์เข้าไปในส่วนที่เชื่อมโยงควรมีความแตกต่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงเป็นรูปมือ มีเส้นใต้ตัวอักษรที่เมาส์ชี้ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการสังเกต

5. การนำไปใช้งานจริง เว็บเพจที่ดีต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง และแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว

6. ความเป็นมัลติมีเดีย คือ การทำภาพประกอบหรือเสียง เพื่อให้เว็บไซต์มีคุณค่ามากขึ้นสำหรับเว็บไซต์องค์ประกอบที่สำคัญของความเป็นมัลติมีเดีย คือ เสียง ภาพ กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว ควรสอดคล้องกับเนื้อหาภายในเว็บ เพื่อเพิ่มความสนใจให้แก่ผู้ใช้งาน แต่ต้องคำนึงถึงความรวดเร็วในการแสดงผลด้วย

7. การให้ข้อมูล ควรเข้าถึงง่ายและรวดเร็ว และไม่ควรมีความสลับซับซ้อน การนำเสนอข้อมูลจึงควรมีการหมวดหมู่และรูปแบบของข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน และเว็บไซต์ต้องสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะทำให้ได้รับความนิยม แสดงถึงคุณภาพของผู้ดำเนินการจัดทำเว็บ

8. การเข้าถึงข้อมูล เว็บไซต์สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่เสียเวลานานซึ่งเว็บไซต์ควรค้นหาได้สะดวกจากเว็บประเภทสืบค้นข้อมูล เช่น Google หรือ Yahoo หรือเมื่อพิมพ์ URL หรือโดเมนเนม

9. ความหลากหลายของข้อมูล เว็บไซต์ควรมีความหลากหลาย น่าเชื่อถือ และได้รับความนิยม ในกรณีที่เว็บมีข้อมูลจำนวนมากแต่มีข้อมูลที่สำคัญเพียงพอและเหมาะสม โดยการประเมินความหลากหลายของข้อมูล เช่น เว็บไซต์ที่ให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ดูแลเพื่อตอบคำถามอย่างสม่ำเสมอและสามารถพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์โดยไม่ต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงใด ๆ

การประเมิน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิจัยนี้ ใช้การประเมินความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 4 เรื่อง ได้แก่ ความถูกต้อง การทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน ความง่าย และความพึงพอใจต่อการใช้งาน โปรแกรม เพื่อให้มีความสอดคล้องกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์มาจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมช่วยวิเคราะห์จุดทำงานเพื่อความปลอดภัย: กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ได้มีการประเมินคุณภาพด้านการใช้งานของระบบการทำงานของ โปรแกรม (อานันต์ มาลินี และเสรี เสวตเศรณี, 2555) และประยุกต์จากเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ศูนย์กลางข้อมูลสารสนเทศ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย (ชรินทร์ญา กล้าแข็ง, 2557) ที่มีการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ในส่วนของเนื้อหา การออกแบบ และการนำไปใช้ประโยชน์

สถานประกอบการมีหลายขนาดหลายประเภท เมื่อจำแนกเป็นรายหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญ 21 กลุ่ม ตามชนิดของวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต ซึ่งแต่ละหมวดอุตสาหกรรมจะมีกระบวนการผลิตและลักษณะการทำงานของแต่ละขั้นตอนแตกต่างกันไป ในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะแฝงไปด้วยสิ่งคุกคามทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน โดยสิ่งคุกคามทางสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่นี้จะอ้างอิงตาม

กฎหมายซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งคุกคามทางกายภาพ ได้แก่ เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน รังสี เป็นต้น และสิ่งคุกคามทางเคมี ได้แก่ ฝุ่น พุ่มควัน ก๊าซ ละออง ไอสาร และสารตัวทำละลาย เป็นต้น และเพื่อป้องกันการรับสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ประเทศไทยจึงมีกฎหมายเพื่อกำหนดให้ทุกสถานประกอบการมีการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้นการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน อีกทั้งยังลดขั้นตอนและลดระยะเวลาในการติดต่อประสานงาน ซึ่งในการสร้างโปรแกรมนี้อาจสร้างด้วยภาษาคอมพิวเตอร์และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการใช้งานที่สะดวกและรวดเร็ว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์และประเมินผลการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพตามประเภทสถานประกอบการในเขตจังหวัดชลบุรีที่ขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายทั้งหมด 572 คน (สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดชลบุรี, 2560)

2. กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพตามประเภทสถานประกอบการในเขตจังหวัดชลบุรี ที่ยินดีและสมัครใจในการให้ข้อมูลและตอบแบบสอบถาม โดยมีวิธีกำหนดขนาดและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

2.1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) เนื่องจากทราบค่า N (ขนาดประชากร) โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตร ดังนี้

$$n = \frac{x^2 N p (1 - p)}{e^2 (N - 1) + x^2 p (1 - p)}$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

X² = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% (X² = 3.841)

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถ้าไม่ทราบให้กำหนด p = 0.5)

$$\text{แทนค่าในสูตร} \quad n = \frac{3.841^2(572)(0.5)(1-0.5)}{0.05^2(572-1)+3.841^2(0.5)(1-0.5)}$$

$$n = 230.03 \text{ หรือประมาณ } 230 \text{ คน}$$

2.2 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience sampling) ในแต่ละประเภทสถานประกอบการที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยจะทำการแจกแบบสอบถามแบบออนไลน์ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการส่งลิงค์แบบสอบถามให้กับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 420 คน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการเก็บแบบสอบถามจึงได้มีการได้มีการเพิ่มจำนวนโดยอ้างอิงจากงานวิจัยของพิจิตรา ปฏิพัตร (2555) ได้มีการเก็บแบบสอบถามทางออนไลน์ ซึ่งพบว่า อัตราการตอบกลับของแบบสอบถามแบบออนไลน์จากกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 54.77 และจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 56.67 จำแนกตามประเภทสถานประกอบการตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 จำนวนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ในสถานประกอบการแยกตามประเภทอุตสาหกรรม

ลำดับ	ประเภทสถานประกอบการ	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1	อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช	6	2	2
2	อุตสาหกรรมอาหาร	33	13	14
3	อุตสาหกรรมเครื่องดื่มน้ำ	3	1	1
4	อุตสาหกรรมสิ่งทอ	10	4	4
5	อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า	2	1	1
6	อุตสาหกรรมผลิตหนังสือพิมพ์และผลิตภัณฑ์จากหนังสือพิมพ์	9	4	4
7	อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้	4	2	2
8	อุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น	8	3	3

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทสถานประกอบการ	จำนวน ประชากร	จำนวนกลุ่ม ตัวอย่างที่ คำนวณได้	จำนวน กลุ่ม ตัวอย่าง
9	อุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ กระดาษ	8	3	3
10	อุตสาหกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือ การทำแม่พิมพ์	16	6	7
11	อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี	26	10	11
12	อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม	9	4	4
13	อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง	18	7	7
14	อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก	67	27	28
15	อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ	40	16	17
16	อุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูลฐาน	14	6	6
17	อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ	70	28	29
18	อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล	49	20	20
19	อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์	66	27	27
20	อุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้ง การซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์	114	46	47
	รวม	572	230	238

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

1. โปรแกรม NetBeans IDE 8.2 เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Personal Home

Page

2. แบบสอบถามการประเมินผลโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์สเวจสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการที่ประยุกต์มาจาก อานันต์ มาลีนิ และเสรี เสวตเสรี (อานันต์ มาลีนิ และเสรี เสวตเสรี, 2555) และชรินทร์ญา กล้าแข็ง (ชรินทร์ญา กล้าแข็ง, 2557) โดยแบ่งการประเมินในด้านความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมไว้ 3 ด้าน เพื่อประเมินผลโปรแกรม

คอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการว่ามีคุณภาพเพียงพอหรือไม่ และประเมินความพึงพอใจ ซึ่งวัดเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯ และการนำไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามตามกรอบแนวคิด และแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์ในการทำงาน ประเภทสถานประกอบการ ข้อคำถามเป็นลักษณะหลายตัวเลือก (Multiple choice question) โดยให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว และเติมคำ โดยมีข้อคำถามทั้งหมด 4 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ โดยมีข้อคำถามทั้งหมด 26 ข้อ ซึ่งในคำถามจะประกอบไปด้วย 3 ด้าน คือ การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา โดยจะประเมินใน 3 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้อง การทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน และความง่ายต่อการใช้โปรแกรม

แบบสอบถามในส่วนที่ 2 เป็นคำถามในลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert scale) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ให้เลือกตอบ และมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	5 คะแนน
เห็นด้วย	เท่ากับ	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	เท่ากับ	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	เท่ากับ	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	1 คะแนน

โดยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ไว้ 5 ระดับ (กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2538 อ้างถึงใน ทศพร ดิษฐ์ศิริ, 2558) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ซึ่งเป็นคำถามในลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ให้เลือกตอบ และมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	เท่ากับ	5 คะแนน
ความพึงพอใจมาก	เท่ากับ	4 คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	เท่ากับ	3 คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	เท่ากับ	2 คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	เท่ากับ	1 คะแนน

โดยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ไว้ 5 ระดับ (กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2538 อ้างใน ทศพร ดิษฐ์ศิริ, 2558) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ควรปรับปรุง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการหาค่าความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ดังนี้

1. การประเมินความตรงของผลการประเมินความเสี่ยงแต่ละประเภทสถานประกอบการ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ที่มีความเข้าใจ มีประสบการณ์ในการทำงานทางด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย และมีความเชี่ยวชาญในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index-IOC) ก่อนนำไปสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการประเมินคุณภาพผลการประเมินความเสี่ยงแต่ละประเภทสถานประกอบการ ผลการพิจารณามีค่าอยู่ในช่วง 0.7-1.00 ในทุกรายข้อ
2. การหาค่าความตรงของแบบประเมิน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินแบบสอบถามที่สร้างขึ้น และพิจารณาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดย

ผู้ทรงคุณวุฒิลงความเห็นและให้คะแนนเป็นรายชื่อในประเด็นที่ใช้ถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index-IOC) โดยการประเมินคุณภาพแบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการพิจารณามีค่าอยู่ในช่วง 0.7-1.00 ในทุกรายข้อ

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยได้นำเสนอโครงการวิจัยแก่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์พิจารณาด้านจริยธรรม และได้รับพิจารณารับรองจากคณะกรรมการการจริยธรรมระดับบัณฑิตศึกษา ตามรหัสโครงการ IRB 018/2560 เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษารุ่นนี้ และขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยทางอีเมลล์และทางโทรศัพท์ เพื่อแจกแบบสอบถามให้กับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ โดยไม่ระบุชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ว่าเป็นไปด้วยความสมัครใจ และข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจะเป็นความลับ จะนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็นขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน
2. ประเมินความเสี่ยงของแต่ละประเภทของสถานประกอบการ และหาค่าความตรงของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3. นำข้อมูลการประเมินความเสี่ยงของแต่ละประเภทของสถานประกอบการมาสร้างและประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การกำหนดโครงร่างของโปรแกรม
- 3.2 การกำหนดการเชื่อมโยงของโปรแกรม
- 3.3 การออกแบบโปรแกรมแต่ละหน้า
- 3.4 การสร้างโปรแกรม
- 3.5 ขั้นตอนการลงทะเบียน
- 3.6 การอัปโหลดข้อมูลขึ้นเว็บไซต์
- 3.7 การประชาสัมพันธ์เว็บไซต์

4. เมื่อผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา แล้ว จึงติดต่อกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในระดับวิชาชีพในเขต จังหวัดชลบุรี

5. ผู้วิจัยทำหนังสือชี้แจงและอธิบายวิธีการตอบแบบสอบถาม ให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบประเมินผล โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ในการตอบแบบสอบถามผู้วิจัยจะส่งแบบสอบถามกลับมายังอีเมลล์ของผู้วิจัย

6. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามภายหลังจากได้คืนจากกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ หลังจากผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมกับตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทั้งหมดไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ตามรายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์โดยแจกแจงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. ข้อมูลในส่วนความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในระดับ วิชาชีพที่ใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการและความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม จะวิเคราะห์ด้วยการแจกแจงค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ และนำมาสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ และประเมินผลการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในเขตจังหวัดชลบุรีที่ขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 238 คน ซึ่งจากการศึกษาวิจัยสามารถแสดงผลการวิจัยออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

ส่วนที่ 2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

- 3.1 ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล
- 3.2 ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรม
- 3.3 ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

จากการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการจากประเภทอุตสาหกรรมทั้งหมด 20 ประเภท โดยจะมีกระบวนการผลิตและปัจจัยเสี่ยงที่แตกต่างกันไป ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานจำแนกตามประเภทโรงงานอุตสาหกรรม
และกระบวนการผลิต

ประเภทโรงงาน อุตสาหกรรม	กระบวนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมใน การทำงาน
1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ จากพืช	1. การรับวัตถุดิบ	แสงสว่าง ฝุ่น
	2. การทำความสะอาด	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	3. การบดหัวพืช	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	4. การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำ แป้ง	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ไอระเหย
	5. การทำให้แป้งแห้ง	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	6. การบรรจุภัณฑ์	แสงสว่าง ฝุ่น
2. อุตสาหกรรมอาหาร	1. เตรียมวัตถุดิบ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน
	3. งานตรวจสอบและบรรจุ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน
3. อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม	1. เตรียมวัตถุดิบ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน
	3. งานตรวจสอบและบรรจุ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน
4. อุตสาหกรรมสิ่งทอ	1. ผสมฝ้าย	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	2. สางใย	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	3. รีดรวม	แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	4. ทำให้เป็นเกลียว	เสียง แสงสว่าง ฝุ่น
	5. ปั่นด้าย	เสียง แสงสว่าง ฝุ่น
	6. กรอด้าย	เสียง แสงสว่าง ฝุ่น
	7. ทอผ้า	เสียง แสงสว่าง ฝุ่น
5. อุตสาหกรรมเครื่องแต่ง กายยกเว้นรองเท้า	1. ตัดผ้าตามแบบ	แสงสว่าง และฝุ่น
	2. เย็บ, โฟ้ง, ลา	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	3. รีดโดยใช้เตารีดไอน้ำ	แสงสว่าง ความร้อน
	4. บรรจุหีบห่อ	แสงสว่าง ฝุ่น

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ประเภทโรงงาน อุตสาหกรรม	กระบวนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมใน การทำงาน
6. อุตสาหกรรมผลิตหนังสือ สัตว์และผลิตภัณฑ์จาก หนังสือสัตว์	1. ชั้นเตรียมฟอก	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น ไอระเหย
	2. งานฟอก	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ไอระเหย
	3. งานตกแต่ง สี ชัด อัดหนังสือ	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	4. เตรียมส่วนประกอบ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน
	5. งานเย็บประกอบ	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
7. อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ และผลิตภัณฑ์จากไม้	1. งานเปิดปีกไม้	เสียงดัง แสงสว่าง และฝุ่น
	2. งานซอยไม้	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	3. งานอัดน้ำยาและอบไม้	แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น ไอระเหย
	4. งานไส	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	5. งานตัดไม้	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
8. อุตสาหกรรมเครื่อง เรือนหรือเครื่องตกแต่งใน อาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น	1. งานตัด-ซอยไม้	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	2. งานขึ้นรูปไม้	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	3. งานขัดผิวไม้	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	4. งานประกอบชิ้นงาน/พ่นสี	เสียงดัง แสงสว่าง ไอระเหย
9. อุตสาหกรรมผลิต กระดาษและผลิตภัณฑ์ กระดาษ	1. ผลิตแผ่นกระดาษ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น ไอระเหย
	2. ตัดกระดาษ (กระดาษ เอกสาร)	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	3. กระดาษลูกฟูก	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ไอระเหย
	4. ผลิตกล่องกระดาษ	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น ไอระเหย
10. อุตสาหกรรมกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการ ทำแม่พิมพ์	1. งานออกแบบ	แสงสว่าง
	2. งานวางหน้า	แสงสว่าง
	3. งานทำฟิล์ม/แม่พิมพ์	แสงสว่าง ฝุ่น

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ประเภทโรงงาน อุตสาหกรรม	กระบวนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมใน การทำงาน
	4. งานพิมพ์	แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	5. งานตกแต่งผิวชิ้นงาน	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ไอระเหย
	6. งานขึ้นรูป	เสียงดัง แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	7. งานทำรูปเล่ม	แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	8. งานหีบห่อ	แสงสว่าง ฟุ้ง
11. อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์เคมี	1. การผสมสี	แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	2. การโม่หรือบดสี	เสียงดัง แสงสว่าง ฟุ้ง
	3. การทดสอบหรือปรับแต่ง คุณภาพ	แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	4. การบรรจุ	แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	5. การจัดเก็บเข้าคลังเก็บ ผลิตภัณฑ์	แสงสว่าง ฟุ้ง
12. อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม	1. สำรองหาแหล่งปิโตรเลียม	แสงสว่าง ความร้อน ฟุ้ง
	2. การแยกก๊าซธรรมชาติ	แสงสว่าง ฟุ้ง
	3. การกลั่นน้ำมันดิบ	แสงสว่าง ไอระเหย
	4. การปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน	แสงสว่าง ไอระเหย
13. อุตสาหกรรมยางและ ผลิตภัณฑ์ยาง	1. งานรับน้ำยาง	แสงสว่าง ไอระเหย
	2. งานปั่นแยกน้ำยาง	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ไอระเหย
	3. งานปรับสภาพและกักเก็บ	แสงสว่าง ไอระเหย
	4. งานผสมน้ำยาง	เสียงดัง แสงสว่าง ไอระเหย
	5. งานรีดยาง	เสียงดัง แสงสว่าง ไอระเหย
	6. งานสับฝอยและอบยาง	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฟุ้ง
	7. งานอัดแท่งยาง	แสงสว่าง ฟุ้ง ไอระเหย
	8. งานรับและล้างแผ่นดิบ	แสงสว่าง ฟุ้ง

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ประเภทโรงงาน อุตสาหกรรม	กระบวนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมใน การทำงาน
	9. งานรมยาง	แสงสว่าง ความร้อน
	10. งานคัดเกรดยาง	แสงสว่าง
	11. งานบรรจุและเก็บเข้าโกดัง	แสงสว่าง ฝุ่น
	12. งานส่งออก	แสงสว่าง ฝุ่น ไอระเหย
14. อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์พลาสติก	1. ผสมพลาสติกเพื่อผลิตเป็น เม็ดพลาสติกสี	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น ไอระเหย
	2. ขึ้นรูปชิ้นงาน	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น ไอระเหย
	3. ตกแต่ง	แสงสว่าง ฝุ่น
	4. พิมพ์ พ่นสี ทาสี	เสียงดัง แสงสว่าง ไอระเหย
15. อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์โลหะ		
15.1 ผลิตปูนซีเมนต์	1. การทำเหมืองและการเตรียม วัตถุดิบ	แสงสว่าง ฝุ่น
	2. การบดวัตถุดิบ	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	3. การผลิตปูนเม็ด	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	4. การบดปูนซีเมนต์	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	5. การบรรจุและขนส่ง ปูนซีเมนต์	แสงสว่าง ฝุ่น
15.2 ผลิตแก้วและกระจก	1. การเตรียมและการผสม วัตถุดิบ	แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น ไอระเหย
	2. การหลอมวัตถุดิบ	แสงสว่าง ความร้อน รังสี ฝุ่น
	3. การขึ้นรูป	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่น
	4. การอบแก้ว	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน
	5. การตรวจสอบและบรรจุ	แสงสว่าง

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ประเภทโรงงาน อุตสาหกรรม	กระบวนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมใน การทำงาน
16. อุตสาหกรรมผลิต โลหะขั้นมูลฐาน	1. งานหลอมโลหะ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน รั้งสี ฟุ้งโลหะ
	2. งานหล่อโลหะ	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน รั้งสี ฟุ้งโลหะ
	3. งานตกแต่ง	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฟุ้งโลหะ
	4. งานรีดเหล็ก	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน รั้งสี ฟุ้งโลหะ
17. อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์โลหะ	1. งานขึ้นรูปชิ้นงาน	เสียงดัง แสงสว่าง
	2. งานตกแต่งชิ้นงาน	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น ฝุ่นโลหะ
	3. งานล้างทำความสะอาด ชิ้นงาน	แสงสว่าง ไอระเหย
	4. งานชุบและพ่นสี	เสียงดัง แสงสว่าง ไอระเหย
	5. งานตรวจคุณภาพและบรรจุ	แสงสว่าง
18. อุตสาหกรรมผลิต เครื่องจักร และเครื่องกล	1. ออกแบบแม่พิมพ์	แสงสว่าง
	2. การหล่อขึ้นรูป	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฟุ้งโลหะ
	3. การอัดขึ้นรูป	แสงสว่าง ความร้อน
	4. การปั๊มขึ้นรูป	เสียงดัง แสงสว่าง
	5. การขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่นโลหะ
	6. การทำเกลียว	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่นโลหะ
	7. การเชื่อม	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฟุ้งโลหะ
	8. การตกแต่งผิว	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่นโลหะ ไอระเหย
	9. การสร้างฟิล์มเคลือบ	แสงสว่าง ไอระเหย

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ประเภทโรงงาน อุตสาหกรรม	กระบวนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมใน การทำงาน
19. อุตสาหกรรม เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์	10. เชื้อคั้งสุดท้าย	แสงสว่าง
	11. แผ่คั้งกล่องและส่งออก	แสงสว่าง ฝุ่น
	1. งานประกอบแผงวงจร	แสงสว่าง ความร้อน ฟูมโลหะ
	2. งานซุขแผงวงจร	แสงสว่าง ความร้อน ฟูมโลหะ
	3. งานตรวจ/ทดสอบแผงวงจร	แสงสว่าง ฟูมโลหะ
20. อุตสาหกรรม ยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อม ยานพาหนะและอุปกรณ์	4. งานประกอบชิ้นงาน	แสงสว่าง
	5. งานควบคุมคุณภาพ	แสงสว่าง
	1. การออกแบบ	แสงสว่าง
	2. การเชื่อมประกอบตัวถัง	เสียงดัง แสงสว่าง ความร้อน ฟูมโลหะ
	3. ทาสี	แสงสว่าง ความร้อน ไอระเหย
	4. ประกอบ	เสียงดัง แสงสว่าง ฝุ่น
	5. การตรวจสอบคุณภาพ	แสงสว่าง

ส่วนที่ 2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากการศึกษาข้อมูล และได้นำมาพัฒนาระบบทำให้ได้โปรแกรมสำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ โดยใช้ภาษา Personal Home Page และระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL ในการออกแบบให้ผู้ใช้งานใช้งานได้สะดวกและง่าย ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเข้าไปที่เว็บไซต์ <http://www.phbuu.com/working-environment/> เมื่อเข้าไปจะพบหน้าจอหลักของระบบ โดยประกอบด้วยเมนูการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

1. เมนูการให้บริการ เป็นการอธิบายวิธีการใช้งานของโปรแกรมประกอบด้วย วิธีการสมัครสมาชิก วิธีการเข้าสู่ระบบ วิธีการกรอกข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง/แบบฟอร์มประมาณค่าใช้จ่าย และวิธีการนัดวันตรวจวัด ดังภาพที่ 4-1

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Faculty of Public Health Burapha University

Working Environment Monitoring System in Establishment

☰ การให้บริการ ✉ ติดต่อสอบถามข้อมูล ⓘ สมัครสมาชิก ➔ เข้าสู่ระบบ

วิธีสมัครสมาชิก

- สมัครเป็นสมาชิก คลิกลิงก์ "สมัครสมาชิก" ที่เมนูด้านบน
- คุณ将会เห็นฟอร์มสมัครสมาชิก กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ดังต่อไปนี้
 - ชื่อ (Name) : ชื่อของคุณ
 - นามสกุล (Surname) : นามสกุลของคุณ
 - อีเมล (Email) : อีเมลสำหรับใช้งานและส่งและรับข้อมูลทั้งหมด
 - เบอร์โทรศัพท์ (Telephone) : เบอร์โทรศัพท์ของคุณ
 - รหัสผ่าน (Password) : กรอกรหัสผ่านที่จะใช้เข้าสู่ระบบ
 - กรอกรหัสผ่านอีกครั้ง (Repeat Password) : กรอกรหัสผ่านซ้ำอีกครั้ง เพื่อความถูกต้อง
 - ชื่อบริษัท (Company Name) : ชื่อบริษัทที่คุณทำงาน
 - โทรศัพท์ (บริษัท) : เบอร์โทรศัพท์ของบริษัท
 - ที่อยู่บริษัท (Company Address) : ที่อยู่บริษัทของคุณ
 - โทรสาร (Fax) : เบอร์โทรสารของบริษัท
- เมื่อคุณกดปุ่มบันทึกข้อมูลแล้ว จะมีหน้าต่างเข้าสู่ระบบ ขณะที่คุณสามารถ Login เข้าสู่ระบบได้แล้ว

ภาพที่ 4-1 หน้าจอเมนูการให้บริการ

2. เมนูติดต่อสอบถามข้อมูล สำหรับสอบถามข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับระบบการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ โดยเมนูนี้สามารถใช้ได้ทั้งผู้ที่เป็สมาชิก และบุคคลทั่วไป โดยในการติดต่อสอบถามระบบจะมีการให้ระบุรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ ชื่อ นามสกุล อีเมล บริษัท โทรศัพท์ หัวเรื่อง และรายละเอียดที่ต้องการติดต่อสอบถาม เพื่อที่ระบบจะส่งข้อมูลมายังอีเมลแอดมินต่อไป ดังภาพที่ 4-2

✉ ติดต่อสอบถามข้อมูล

ชื่อ * นามสกุล *

กรณาระบุชื่อ กรณาระบุนามสกุล

อีเมล * บริษัท *

กรณาระบุอีเมล กรณาระบุบริษัท

โทรศัพท์ *

กรณาระบุหมายเลขโทรศัพท์

หัวข้อ *

กรณาระบุหัวข้อ

รายละเอียด *

กรณาระบุรายละเอียดในการติดต่อ

ส่งข้อมูล

ภาพที่ 4-2 หน้าจอเมนูติดต่อสอบถามข้อมูล

3. เมนูการสมัครสมาชิก ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นของผู้ใช้งานโปรแกรม ดังภาพที่ 4-3 ซึ่งประกอบไปด้วย

3.1 ชื่อ (Name) : ชื่อของผู้ใช้งาน

3.2 นามสกุล (Surname) : นามสกุลผู้ใช้งาน

3.3 อีเมล (Email) : อีเมลสำหรับใช้งานส่งและรับข้อมูลทั้งหมด

3.5 รหัสผ่าน (Password) : กรอกรหัสผ่านที่จะใช้เข้าสู่ระบบ

3.6 กรอกรหัสผ่านอีกครั้ง (Repeat password) : กรอกรหัสผ่านซ้ำอีกครั้ง เพื่อความ

ถูกต้อง

3.7 ชื่อบริษัท (Company name) : ชื่อบริษัทที่ผู้ใช้งานทำงาน

3.8 โทรศัพท์ (บริษัท) : เบอร์โทรศัพท์ของบริษัท

3.9 ที่อยู่บริษัท (Company address) : ที่อยู่บริษัท

3.10 โทรสาร (Fax) : เบอร์โทรสารของบริษัท

The screenshot shows a registration form with the following fields:

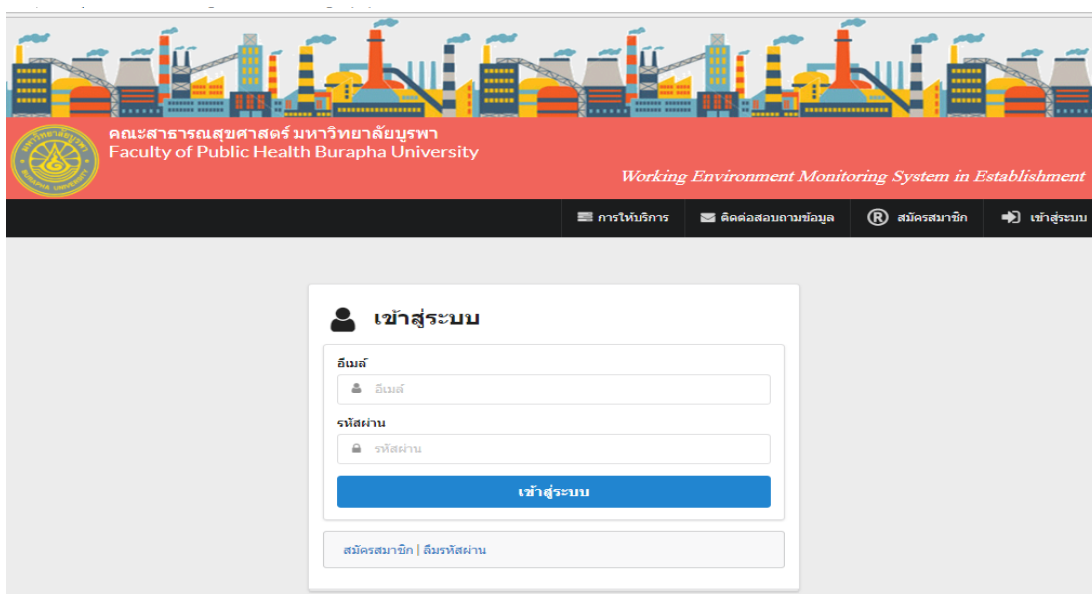
- ชื่อ *** (Name): Input field for first name.
- นามสกุล *** (Surname): Input field for last name.
- อีเมล *** (Email): Input field for email address.
- เบอร์โทรศัพท์ *** (Phone): Input field for phone number.
- รหัสผ่าน *** (Password): Input field for password.
- รหัสผ่านอีกครั้ง *** (Repeat Password): Input field for repeating the password.
- ชื่อบริษัท *** (Company Name): Input field for company name.
- โทรศัพท์ (บริษัท) *** (Company Phone): Input field for company phone number.
- ที่อยู่บริษัท *** (Company Address): Input field for company address.
- จังหวัด *** (Province): Dropdown menu for selecting a province.
- อำเภอ *** (District): Dropdown menu for selecting a district.
- ตำบล *** (Sub-district): Dropdown menu for selecting a sub-district.
- รหัสไปรษณีย์ *** (Postcode): Input field for postal code.
- โทรสาร *** (Fax): Input field for fax number.

A green button labeled "บันทึกข้อมูล" (Save Information) is located at the bottom left of the form.

ภาพที่ 4-3 หน้าจอเมนูการสมัครสมาชิก

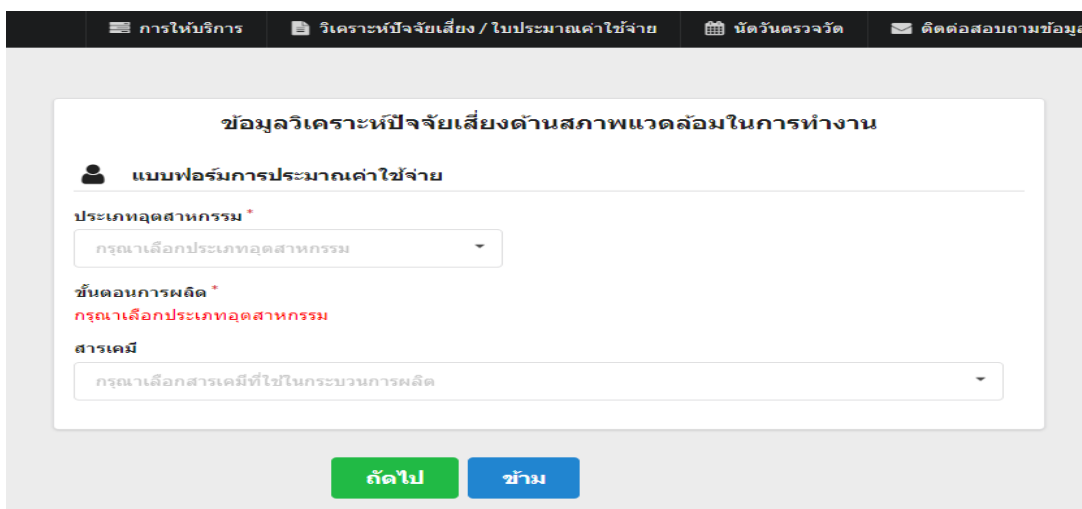
4. เมนูการเข้าสู่ระบบ สำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ต้องสมัครสมาชิกก่อนใช้งานโปรแกรม เพื่อความปลอดภัยในการใช้โปรแกรม โดยข้อดีในการสมัครสมาชิก คือ สามารถกรอกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้าน

สภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละประเภทของสถานประกอบการได้ และสามารถขอใบ
ประมาณการค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ พร้อมทั้งพิมพ์เอกสารออกมา
ได้ ดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 หน้าจอเมนูการเข้าสู่ระบบ

ในการใช้งาน โปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน
สามารถเข้าใช้งานโดยการเข้าสู่ระบบ และเลือกเมนู “วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง/ ใบประมาณค่าใช้จ่าย”
โปรแกรมจะขึ้นแบบฟอร์มเพื่อให้กรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่ ประเภทอุตสาหกรรม ขั้นตอนการ
ผลิต และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต ดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 หน้าจอแบบฟอร์มข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

เมื่อกรอกแบบฟอร์มวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานเสร็จ โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของประเภทอุตสาหกรรมที่เลือกไว้ โดยวิเคราะห์จากขั้นตอนการผลิตที่กรอกจากแบบฟอร์ม และสามารถพิมพ์ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงได้ รวมทั้งสามารถขอใบประมาณค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ โดยกรอกข้อมูลจำนวนจุดที่ต้องการตรวจวัด โปรแกรมจะคำนวณราคาออกมาและสามารถพิมพ์ออกมาได้ พร้อมทั้งนัดวันตรวจวัด ดังภาพที่ 4-6, 4-7 และ 4-8



กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ขั้นตอนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน							
		กายภาพ						สารเคมี	
		เสียงดัง	แสงสว่าง	ความร้อน	รังสี	ฝุ่น	ฝุ่น/ฟุ้ง โលหะ	ไอระเหย	
อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (Wood & Wood products)	งานเปิดปีกไม้	✓	✓			✓			
	งานซอยไม้	✓	✓			✓			
	งานอบไม้		✓	✓		✓		✓	
	งานไส	✓	✓			✓			
	งานตัดไม้	✓	✓			✓			

ภาพที่ 4-6 หน้าจอผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ขอ เบนเลนราคา			
รายการ	จำนวนจุด	ค่าบริการ / จุด (บาท)	ค่าบริการรวม (บาท)
การตรวจวัดระดับความเข้มแสง			
- ระดับแสงสว่างบริเวณที่ลูกจ้างทำงาน			
- ไม่เกิน 100 จุด		2000	
- มากกว่า 100 จุด แต่ไม่เกิน 500 จุด	<input type="text" value="จำนวนจุด"/>	10 / จุด	
- มากกว่า 500 จุดขึ้นไป		7 / จุด	
- ระดับแสงสว่าง (บริเวณพื้นที่ทั่วไปและพื้นที่กระบวนการต่างๆ)	<input type="text" value="พื้นที่ที่ต้องการตรวจ"/> <input type="text" value="ตารางเมตร"/>		5 บาท / 4 ตารางเมตร
<input type="button" value="+ เพิ่มบริเวณและขนาดพื้นที่"/> <input type="button" value="X ลบ"/>			
การตรวจวัดระดับเสียงสะสม	<input type="text"/>	600 / จุด	
การตรวจวัดปริมาณความร้อน	<input type="text"/>	500 / จุด	
การตรวจวัดปริมาณฝุ่นทุกขนาด (Total dust)	<input type="text"/>	600 / จุด	
การตรวจวัดปริมาณฝุ่นที่เข้าถึงถุงลมและสะสมในปอดได้ (Respirable dust)	<input type="text"/>	1000 / จุด	
การตรวจวัดปริมาณสารเคมี	<input type="text"/>	1200 / จุด	

ภาพที่ 4-7 หน้าจอแบบฟอร์มขอใบประมาณค่าใช้จ่าย

ประวัติการนัดหมายการตรวจวัด				
หมายเลขใบประมาณค่าใช้จ่าย	วันที่ขอใบประมาณค่าใช้จ่าย	วันนัดหมาย	เลือกวันนัดหมาย	สถานะ
IH 06/60	2017-10-10	2017-10-16	-	<input type="button" value="อนุมัติแล้ว"/>
IH 08/60	2017-10-16	-	<input type="button" value="เลือกวันนัดหมาย"/>	<input type="button" value="ยังไม่ได้นัดหมาย"/>

ค้นหาข้อมูล :

ภาพที่ 4-8 หน้าจอการนัดวันตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวัง

สภาพแวดล้อมในการทำงาน

1. ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล

จากการศึกษาการประเมินผลการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบการที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพที่ขึ้นทะเบียนกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 238 คน ผลการศึกษาพบว่าเป็นเพศชาย จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 25.2 และเพศหญิง จำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 74.8 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 27 ปี จำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 70.6 รองลงมาอายุ 27-31 ปี จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 21 และอายุ 32-36 ปี จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 7.1 ตามลำดับ

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 รองลงมาตั้งแต่ 1-2 ปี จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 28.2 และมากกว่า 5 ปี จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 23.9

ประเภทสถานประกอบการที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพปฏิบัติอยู่ส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์ จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 23.5 รองลงมาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะและอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์เกี่ยวกับไฟฟ้า จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 10.9 ดังแสดงในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 จำนวน ร้อยละ ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพใน

สถานประกอบการจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ (n = 238 คน)	
	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	60	25.2
หญิง	178	74.8
2. อายุ		
น้อยกว่า 27 ปี	168	70.6

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ (n = 238 คน)	
	จำนวน	ร้อยละ
ตั้งแต่ 27 - 31 ปี	50	21
ตั้งแต่ 32 - 36 ปี	17	7.1
มากกว่า 36 ปี	3	1.3
$(\bar{X} = 25.73$ ปี, $SD = 3.45$, $Max = 37$ ปี , $Min = 22$ ปี)		
3. ประสบการณ์ในการทำงาน		
น้อยกว่า 1 ปี	68	28.6
ตั้งแต่ 1- 2 ปี	67	28.2
ตั้งแต่ 3-5 ปี	46	19.3
มากกว่า 5 ปี	57	23.9
4. ประเภทสถานการที่ทำอยู่		
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช	2	0.8
อุตสาหกรรมอาหารและกิจการที่เกี่ยวข้อง	14	5.9
อุตสาหกรรมเครื่องดื่มน้ำ	2	0.8
อุตสาหกรรมสิ่งทอ	4	1.7
อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า	1	0.4
อุตสาหกรรมผลิตหนังสือพิมพ์และผลิตภัณฑ์จากหนังสือพิมพ์	5	2.1
อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้	2	0.8
อุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น	2	0.8
อุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ	4	1.7
อุตสาหกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์	5	2.1
อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี	8	3.4
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม	3	1.3
อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง	9	3.8

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ (n = 238 คน)	
	จำนวน	ร้อยละ
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก	26	10.9
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ หรือเกี่ยวกับการก่อสร้าง	16	6.7
อุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูลฐาน	5	2.1
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ	28	11.8
อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล	18	7.6
อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์เกี่ยวกับไฟฟ้า	28	11.8
อุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อม ยานพาหนะและอุปกรณ์	56	23.5

2. ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรม

ผลการศึกษาความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เกี่ยวกับระดับความคิดเห็นขององค์ประกอบของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวัง สภาพแวดล้อมในการทำงานแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

2.1 การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก พบว่า เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพเห็นด้วย (เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย) ในด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม เรื่องการ ออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน จำนวน 235 คน คิดเป็นร้อยละ 98.7 รองลงมาใน ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม เรื่องความเหมาะสมในการเลือกใช้นิต ขนาด สีอักษรบน โปรแกรม จำนวน 229 คิดเป็นร้อยละ 96.2 และในด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน เรื่องการ จัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ จำนวน 226 คิดเป็นร้อยละ 94.9 ดังแสดงใน ตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิกจำแนกตามรายชื่อ

องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรื่องการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก	ระดับความพึงพอใจ (n=238 คน)					ค่าเฉลี่ย (X̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง			
1. ด้านความถูกต้อง								
1.1 ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์	32 (13.4)	177 (74.4)	29 (12.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.01	0.507	ดี
2. ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน								
2.1 โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน	34 (14.3)	160 (67.2)	36 (15.1)	8 (3.4)	0 (0.0)	3.92	0.652	ดี
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ	52 (21.8)	174 (73.1)	12 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.17	0.492	ดี
3. ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม								
3.1 การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	104 (43.7)	131 (55.0)	3 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.41	0.565	ดี
3.2 ระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล	101 (42.4)	122 (51.3)	12 (5.0)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.35	0.637	ดี
3.3 ความเหมาะสมในการเลือกใช้นิต ขนาด สี อักษรบนโปรแกรม	83 (34.9)	146 (61.3)	9 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.31	0.540	ดี

2.2 การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน จากการศึกษาความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นขององค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่าเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเห็นด้วย (เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย) ในด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม เรื่องการออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน จำนวน 234 คน คิดเป็นร้อยละ 98.3 รองลงมา ในด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน เรื่องความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม จำนวน 233 คิดเป็นร้อยละ 97.9 และใน ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม เรื่อง ความเหมาะสมในการเลือกใช้นิต ขนาด สีอักษรบนโปรแกรม จำนวน 232 คิดเป็นร้อยละ 97.4 ดังแสดงในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงานจำแนกตามรายชื่อ

องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรื่องการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน	ระดับความพึงพอใจ (n = 238 คน)						ค่าเฉลี่ย (X̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง			
1. ด้านความถูกต้อง									
1.1 ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์	51 (24.4)	166 (69.7)	18 (7.6)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.11	0.573	ดี	
1.2 เนื้อหาในระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง	44 (18.5)	142 (59.7)	38 (16.0)	14 (5.9)	0 (0.0)	3.91	0.757	ดี	
1.3 ระบบช่วยในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง	59 (24.8)	140 (58.8)	31 (13.0)	8 (3.4)	0 (0.0)	4.05	0.716	ดี	

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

องค์ประกอบของโปรแกรม	ระดับความพึงพอใจ (n = 238 คน)					ค่าเฉลี่ย (X̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยเลย	ไม่เห็นด้วยเลย			
คอมพิวเตอร์สำหรับเผื่อสำรองสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรื่องการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน								
2. ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน								
2.1 โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน	40 (16.8)	141 (59.2)	49 (20.6)	8 (3.4)	0 (0.0)	3.89	0.707	ดี
2.2 ความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม	98 (41.2)	135 (56.7)	5 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.39	0.530	ดี
2.3 ปริมาณเนื้อหาเพียงพอกับความต้องการ	26 (10.9)	141 (59.2)	64 (26.9)	7 (2.9)	0 (0.0)	3.78	0.671	ดี
2.4 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่องเข้าใจ	42 (17.6)	182 (76.5)	14 (5.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.12	0.472	ดี
3. ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม								
3.1 การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	71 (29.8)	163 (68.5)	4 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.28	0.487	ดี
3.2 ระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล	81 (34.0)	148 (62.2)	9 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.30	0.537	ดี
3.3 ความเหมาะสมในการเลือกใช้นิต ขนาด อักษรบนโปรแกรม	101 (42.4)	131 (55.0)	6 (2.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.40	0.540	ดี

2.3 การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา จากการศึกษาความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นขององค์ประกอบ

ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่า เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเห็นด้วย (เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย) ในด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน เรื่องความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม และด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม เรื่องการออกแบบหน้าจอใช้งาน ได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน จำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา ในด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม เรื่องระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล จำนวน 234 คิดเป็นร้อยละ 98.3 และในด้านความถูกต้อง เรื่องระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์จำนวน 230 คิดเป็นร้อยละ 96.6 ดังแสดงในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคาจำแนกตามรายชื่อ

องค์ประกอบของโปรแกรม	ระดับความพึงพอใจ (n = 238 คน)					ค่าเฉลี่ย (X̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง			
1. ด้านความถูกต้อง								
1.1 ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์	70 (29.4)	160 (67.2)	5 (2.1)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.25	0.553	ดี
1.2 เนื้อหาในระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง	62 (26.1)	138 (58.0)	34 (14.3)	4 (1.7)	0 (0.0)	4.08	0.682	ดี
1.3 ระบบช่วยในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง	56 (23.5)	150 (63.0)	29 (12.2)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.09	0.634	ดี

และจากการศึกษาระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ
เฟื่อะวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยรวมพบว่า

การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.09$, $SD = 0.533$)
เมื่อพิจารณารายด้านในด้านความถูกต้อง ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 74.4 รองลงมาอยู่ในระดับ
ดีมาก ร้อยละ 13.4 และระดับปานกลาง ร้อยละ 12.2 ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน
ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 68.9 รองลงมาอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 19.7 และระดับดีมาก
ร้อยละ 11.3 และในด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 57.6
รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 39.5 และระดับปานกลาง ร้อยละ 2.9

การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ภาพรวมอยู่ในระดับดี
($\bar{X} = 4.09$, $SD = 0.497$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าในด้านความถูกต้อง ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อย
ละ 67.2 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 18.5 และระดับปานกลาง ร้อยละ 12.6 ด้านการทำงาน
ตามฟังก์ชันการทำงาน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 83.2 รองลงมาอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ
12.2 และระดับดีมาก ร้อยละ 4.6 และในด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี
ร้อยละ 66.8 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 33.2

การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.16$,
 $SD = 0.530$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าในด้านความถูกต้อง ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 72.7
รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 19.7 และระดับปานกลาง ร้อยละ 6.3 ด้านการทำงานตาม
ฟังก์ชันการทำงาน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 74.8 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 15.1
และระดับปานกลาง ร้อยละ 10.1 และในด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี
ร้อยละ 60.5 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 35.7 และระดับปานกลาง ร้อยละ 3.8 ตามลำดับ
ดังแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์
สภาพแวดล้อมในการทำงาน

องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ เฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวนและร้อยละระดับความคิดเห็น (n = 238 คน)					ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง			
การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก								
ด้านความถูกต้อง	32 (13.4)	177 (74.4)	29 (12.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.01	0.507	ดี
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน	27 (11.3)	164 (68.9)	47 (19.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.91	0.552	ดี
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม	94 (39.5)	137 (57.6)	7 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.36	0.540	ดี
รวม						4.09	0.533	ดี
การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง								
ด้านความถูกต้อง	44 (18.5)	160 (67.2)	30 (12.6)	4 (1.7)	0 (0.0)	4.02	0.616	ดี
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน	11 (4.6)	198 (83.2)	29 (12.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.92	0.404	ดี
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม	79 (33.2)	159 (66.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.33	0.472	ดี
รวม						4.09	0.497	ดี
การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา								
ด้านความถูกต้อง	47 (19.7)	173 (72.7)	15 (6.3)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.11	0.548	ดี
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน	36 (15.1)	178 (74.8)	24 (10.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.05	0.501	ดี
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม	85 (35.7)	144 (60.5)	9 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.31	0.542	ดี
รวม						4.16	0.530	ดี

3. ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.2 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 26.9 และระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 1.7 ดังแสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 จำนวนและร้อยละของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ความพึงพอใจต่อการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวน (n = 238 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	64	26.9
ดี	167	70.2
ปานกลาง	4	1.7
พอใช้	3	1.3
ควรปรับปรุง	0	0

และจากการศึกษาความความพึงพอใจต่อการใช้งานของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่า การนำโปรแกรมมาใช้สามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้สะดวกและรวดเร็ว จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 97 รองลงมาการนำโปรแกรมมาใช้ทำให้ประหยัดเวลาและขั้นตอนในการประสานงานมากขึ้น และการจัดการรักษาความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน จำนวน 221 คิดเป็นร้อยละ 92.9 และการนำโปรแกรมมาใช้สามารถทำให้ท่านสามารถทราบถึงสภาพสิ่งคุกคามในสถานประกอบการ เพื่อนำมาวางแผนในการควบคุม จำนวน 215 คิดเป็นร้อยละ 90.3 ดังแสดงในตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 จำนวนและร้อยละของระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานจำแนกตามรายชื่อ

ความพึงพอใจต่อการใช้งาน ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อม ในการทำงาน	ระดับความพึงพอใจ (n = 238 คน)					ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
1. การนำโปรแกรมมาใช้ ทำให้ประหยัดเวลาและ ขั้นตอนในการประสานงาน มากขึ้น	92 (38.7)	129 (54.2)	14 (5.9)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.29	0.690	ดี
2. การนำโปรแกรมมาใช้ สามารถทำให้ท่านสามารถ ทราบถึงสภาพสิ่งคุกคามใน สถานประกอบการ เพื่อนำมา วางแผนในการควบคุม	84 (35.3)	131 (55.0)	20 (8.4)	3 (1.3)	0 (0.0)	4.23	0.706	ดี
3. การนำโปรแกรมมาใช้ สามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลัง ได้สะดวกและรวดเร็ว	110 (46.2)	121 (50.8)	7 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.43	0.553	ดี
4. การจัดการรักษาความ ปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ใน การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน	96 (40.3)	125 (52.5)	17 (7.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.33	0.605	ดี
5. ประสิทธิภาพของ ระบบโดยรวม	50 (21.0)	158 (66.4)	30 (12.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.08	0.575	ดี

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆต่อการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์
สภาพแวดล้อมในการทำงานจากกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปได้ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างเสนอในเรื่อง
รายละเอียดของข้อมูลในส่วนของขั้นตอนการผลิตควรมีรายละเอียดในการอธิบายเพิ่มเติม และใน
การใส่ข้อมูลชื่อสารเคมีในขั้นตอนการผลิตควรรีบบุเป็น Cas Number ของสารเคมีเพื่อความ
สะดวกในการใส่ข้อมูล

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (The research and development) โดยเป็นการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลประเภท กระบวนการผลิต และปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ และนำมาสร้างและประเมินผลการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ซึ่งศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 238 คน และเก็บข้อมูลการประเมินผลการใช้งานด้วยแบบสอบถามการประเมินผล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในเขตจังหวัดชลบุรี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 74.8 ซึ่งมีอายุน้อยกว่า 27 ปี มากที่สุด มีอายุเฉลี่ย 25.73 ปี ซึ่งส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 1 ปี ร้อยละ 28.6 และประเภทอุตสาหกรรมที่ทำอยู่ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์ ร้อยละ 23.5

2. ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมทั้ง 3 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ด้านการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก คะแนนเฉลี่ย 4.09 คะแนน ด้านการใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน คะแนนเฉลี่ย 4.09 คะแนน และการแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา คะแนนเฉลี่ย 4.16 คะแนน

จากการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อองค์ประกอบของโปรแกรมตามรายชื่อ พบว่าในเรื่องการเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วย (เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย) ในเรื่องของการออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน คิดเป็นร้อยละ 98.7 รองลงมาเป็นเรื่องความเหมาะสมในการเลือกใช้นิต ขนาด สีอักษรบนโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 96.2 และการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ ร้อยละ 94.9

การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วย (เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย) ในเรื่องของการออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน

คิดเป็นร้อยละ 98.3 รองลงมา เรื่องความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 97.9 และเรื่อง ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สีอักษรบน โปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 97.4

การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วย (เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย) ในเรื่อง การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา เรื่องระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 98.3 และในเรื่องระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์ คิดเป็นร้อยละ 96.6

3. ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.2 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 26.9 และระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 1.7

อภิปรายผลการวิจัย

จากการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ผลการวิจัยจากผลการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฟิร์มแวร์สภาพแวดล้อมในการทำงาน พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้จริงและเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในการประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานในด้านกายภาพ และเคมี รวมถึงการประมาณค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และลดระยะเวลาในการประสานงานเมื่อใช้โปรแกรมนี้นี้ จุดเด่นของโปรแกรม คือ โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานแต่ละประเภทสถานประกอบการได้ มีฟังก์ชันเมนูที่ง่ายต่อการใช้งาน ทั้งนี้โปรแกรมที่สร้างขึ้นยังสามารถดูประวัติการใช้งาน และสามารถพิมพ์ผลการประเมินได้

การเข้าสู่ระบบและการสมัครสมาชิก ในการเข้าใช้โปรแกรมต้องมีการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบ ซึ่งเป็นการรักษาความปลอดภัยให้แก่บัญชีผู้ใช้ และในส่วนของ การเข้าสมัครเป็นสมาชิก จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นของผู้ใช้งาน เพื่อสำหรับในการวิเคราะห์ข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่ายต่อไป ในการใส่ข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรมยังมีข้อจำกัดในเรื่องของที่อยู่ที่ยังมีการเฉพาะเจาะจงเป็นพื้นที่ในภาคตะวันออกและภาคกลางเท่านั้น หากมีผู้ที่ต้องการใช้โปรแกรมนอกเหนือจากนี้ จะไม่สามารถเลือกข้อมูลได้ จึงควรมีการเพิ่มเติมในส่วนในพื้นที่ให้เป็นทุกเขตทุกจังหวัด และสามารถพิมพ์ข้อมูลด้วยตัวเอง จะทำให้ผู้ใช้งานทุกคนสามารถเข้าใช้โปรแกรมได้

การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน รายละเอียดข้อมูลในส่วนของขั้นตอนการผลิตอาจมีรายละเอียดไม่เพียงพอ ควรมีการอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในแต่ละขั้นตอน และในส่วนของชื่อสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต มีการจำกัดในการใส่ข้อมูลคือ ต้องเลือกโดยการค้นหาเท่านั้น ไม่สามารถพิมพ์ชื่อสารเคมีเพื่อค้นหาได้ จึงทำให้ไม่สะดวกในการค้นหาและทำให้เกิดความล่าช้าในการค้นหา ดังนั้นจึงควรปรับส่วนนี้ให้สามารถพิมพ์ค้นหาชื่อสารเคมี หรือพิมพ์เลข CAS Number ของสารเคมีได้

การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีการนำเสนอในรูปแบบตารางซึ่งในการนำเสนอในรูปแบบตารางทำให้เห็นภาพชัดเจน และเข้าใจง่ายในปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละกระบวนการผลิต

นอกจากจุดเด่นและจุดด้อยของโปรแกรมยังมีด้านความถูกต้อง ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน และความง่ายต่อการใช้โปรแกรมอยู่ในระดับดี เพราะโปรแกรมสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยโปรแกรมนี้เกิดจากการศึกษาปัญหาเพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบของโปรแกรม โดยมีการเขียนแผนภาพหรือผังงาน (Flow chart) จึงนำมาสร้างเป็นโปรแกรมขึ้นมา ซึ่งทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้ระบบเป็นหลัก

2. ความพึงพอใจต่อการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวัง

สภาพแวดล้อมในการทำงาน พบว่าความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.2 ระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 26.9 และระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 1.7 เนื่องจากโปรแกรมถูกออกแบบมาตรงกับความต้องการกับผู้ใช้งานในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของทรงราชย์ เร่งประเสริฐ (ทรงราชย์ เร่งประเสริฐ, 2558) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการนำโปรแกรมมาใช้ในการวิเคราะห์อันตรายและประเมินความเสี่ยงในการทำงาน กรณีศึกษา สถานที่ผลิตปิโตรเลียมในทะเล โครงการสัมปทานแห่งหนึ่ง พบว่า ความพึงพอใจในประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรมอยู่ในระดับดี

3. จุดแข็งและจุดอ่อนของวิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในจังหวัดชลบุรี จำนวน 238 คน จากประเภทสถานประกอบการ 20 ประเภท ซึ่งเป็นผู้ที่ทำหน้าที่วางแผนการประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทำให้ผลการศึกษาที่ได้มาเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงโปรแกรมให้ผู้ที่ใช้งานได้ตรงตามความต้องการมากขึ้น ส่วนจุดอ่อนจาก

การประเมินโปรแกรมคือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละประเภทสถานประกอบการมีการประเมินโปรแกรมไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จึงทำให้ผลการศึกษานี้อาจยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด ซึ่งอาจเกิดจากการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบสะดวก (Convenience sampling) โดยที่ไม่มีการสุ่มที่เหมาะสม ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาแต่ละประเภทสถานประกอบการไม่สอดคล้องตามที่คำนวณ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์แบบประเมินจากอานันต์ มาลินี และเสรี เสวตเศรณี (อานันต์ มาลินี และเสรี เสวตเศรณี, 2555) และชรินทร์ญา กล้าแข็ง (ชรินทร์ญา กล้าแข็ง, 2557) โดยแบ่งการประเมินในด้านความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมและความพึงพอใจในการใช้งานของโปรแกรม ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษามีประโยชน์ในการนำมาปรับปรุงพัฒนาโปรแกรมได้จริง และในการทำแบบประเมินกลุ่มตัวอย่างจะมีการทดลองใช้โปรแกรมก่อนซึ่งในการใช้งานกลุ่มตัวอย่างอาจไม่เข้าใจในการใช้งาน ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบประเมินมีความคลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษการพัฒนากระบวนการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การใช้งานโปรแกรม ควรมีการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละสถานประกอบการ ตามขั้นตอนการผลิตให้มีความถูกต้องครบถ้วนมากขึ้น และปรับปรุงหน้าจอโปรแกรมให้มีการใช้งานง่ายขึ้น โดยการเพิ่มความยืดหยุ่นในการกรอกข้อมูล หรือสามารถปรับแก้ไขข้อมูลได้อย่างอิสระ

2. ความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรม ควรมีการจัดทำคู่มือในการใช้โปรแกรมอย่างละเอียด หรือวิดีโอสาธิตการใช้งานโปรแกรม เพราะผู้ใช้งานบางคนอาจยังไม่เข้าใจวิธีการใช้งานของโปรแกรม

3. สถานประกอบการทุกประเภทกิจการสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาใช้ในการดำเนินตามขั้นตอนการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมได้

4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หรือองค์กรอื่น ๆ สามารถนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้กับโครงการบริการวิชาการได้

5. ในการประเมินผลการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน ควรมีการแบ่งระดับของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน และควรมีการประเมินข้อมูลเชิงคุณภาพ

6. ควรมีการขอข้อมูลปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละสถานประกอบการเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อความสมบูรณ์ของปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ข้อเสนอแนะเพื่อวิจัยครั้งต่อไป

การเฝ้าระวังทางอาชีวอนามัยไม่ได้มีเพียงการเฝ้าระวังทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน แต่การเฝ้าระวังทางอาชีวอนามัย ประกอบด้วย การเฝ้าระวังทางสภาพแวดล้อม การเฝ้าระวังทางการแพทย์ และการเฝ้าระวังทางชีวภาพ สำหรับผู้ที่สนใจในการทำวิจัยในครั้งต่อไป ควรนำผลในการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับการเฝ้าระวังทางการแพทย์ และการเฝ้าระวังทางชีวภาพ ต่อไป

บรรณานุกรม

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549. (2549, 6 มีนาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 13-20.
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559. (2559, 17 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 48-54
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556. (2556, 29 พฤศจิกายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 9-19.
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อกัมมันตภาพรังสี พ.ศ. 2547. (2547, 20 สิงหาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 16-25.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่ โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมโลหะ*. เข้าถึงได้จาก <http://e-lib.dede.go.th/mm-data/Bib11138.pdf>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2551). *คู่มือการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ*. กรุงเทพฯ: บริษัท ดี เอ็ม พรินติ้ง จำกัด.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม.(2558). *สถิติอุตสาหกรรม ปี 2559*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries16.html>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม.(2555). *การจัดกลุ่มโรงงานตามหมวดอุตสาหกรรมสำคัญ 21 หมวด*. เข้าถึงได้จาก www.diw.go.th/hawk/data/56/สะสม%20หมวดอุตสาหกรรม%2055.xls
- กลุ่มงานวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.). *การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะเครื่องจักรและอุปกรณ์*. เข้าถึงได้จาก www.enconlab.com/fbr3/file_downloads/MeanGroupFac/group38.doc
- กิตติ ภัคคีวัฒนะกุล และจันทรวงจร แซ่ฮุ้น. (2552). *PHP* (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- เกียรติศักดิ์ บัชรสูงเนิน . (2557). *เอกสารประมวลสาระรายวิชา 618101 อาชีวอนามัยและความปลอดภัยพื้นฐาน*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

- จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล. (2556). *อาชีพอนามัยและความปลอดภัย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จักรภพ ใหม่เสน. (2552). *การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์*. เข้าถึงได้จาก <http://www.jk.rmutl.ac.th/>
- จันทร์จารี เกตุมาโร. (2556). *อาชีพอนามัย (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จันทิมา รอดคง, กานติส สุดสาครและธงไชย ศรีนพคุณ. (2553). การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประเมินความเสี่ยง: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (180-187)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จุฬาลักษณ์ ฉายชลลา. (ม.ป.ป.). *ขั้นตอนการวางแผนและพัฒนาโปรแกรม*. เข้าถึงได้จาก <http://www.sttc.ac.th/~computerbc/backup/elearning/GUI/1.pdf>
- ชรินทร์ญา กล้าแข็ง. (2557). การพัฒนาเว็บไซต์ศูนย์กลางข้อมูลสารสนเทศ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ใน *การประชุมวิชาการ มหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 10* (หน้า 139-150). มหาสารคาม: ประเทศไทย.
- ชลเจริญ กัญป. (ม.ป.ป.). *กระบวนการผลิตแป้งในสำปะหลัง*. เข้าถึงได้จาก <http://thaitapiocastarch.com>
- ณปภัช พิมพ์ดี. (2555). *อุตสาหกรรมปิโตรเลียม*. เข้าถึงได้จาก <http://www.scimath.org/socialnetwork/groups/viewbulletin/1596-?groupid=279>
- ทรงราชย์ เร่งประเสริฐ. (2558). *ประสิทธิผลของการนำโปรแกรมมาใช้ในการวิเคราะห์อันตรายและประเมินความเสี่ยงในการทำงาน กรณีศึกษาสถานที่ปิโตรเลียมในทะเล โครงการสัมปทานแห่งหนึ่ง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทศพล ดิษฐ์ศิริ. (2558). *การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวกด้วยเทคนิคซิกิริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิพย์กมล นำนุญรอด. (2556). *ระบบร้านขายขนมไทยออนไลน์*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์. (ม.ป.ป.). *ปีโตรเลียม*. เข้าถึงได้จาก

http://www.nakhamwit.ac.th/pingpong_web/Petro_Chem.htm

แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก

<http://www.hrtothai.com/Articles/Index/997>

บริษัท คินซี (ประเทศไทย) จำกัด. (ม.ป.ป.). *คุณภาพขบวนการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิม*. เข้าถึงได้จาก

<http://www.kinzi.com/production-thai>

บริษัท แพลน พรินติ้ง จำกัด. (ม.ป.ป.). *กระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์*. เข้าถึงได้จาก

http://www.planprinting.co.th/know_process.html

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย.

(2560). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 34.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2546). การประเมินคุณภาพเว็บข้อมูลสารสนเทศ. *วารสารรังสิตสารสนเทศ*

มหาวิทยาลัยรังสิต, 9(1), 19-27.

ปัทมาวี ชูชุกิ. (2539). *สู่ทางและโอกาสการส่งออกและผลกระทบจากการมีเขตการค้าเสรีอาเซียน*

(สำหรับอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และเภสัชภัณฑ์). กรุงเทพฯ: ฝ่ายแผนงานเศรษฐกิจราย

สาขา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์. (2555). *หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ:

วี.พรินท์ (1991).

พงษ์วุฒิ ดวงศรี. (2556). *หลักการโปรแกรมเบื้องต้น*. ชลบุรี: คณะวิทยาการสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยบูรพา.

พนิดา พานิชกุล. (2554). *การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยภาษา Java* (พิมพ์ครั้งที่ 5).

กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซันท์.

พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554. (2554,

17 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 8.

พินันทนา ฉัตรวัฒนา. (2559). *การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. เอกสารการสอน.

พิจิตรา ปฏิพัตร. (2555). *ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน*

ระดับวิชาชีพและคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ทำงานกับวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงานของคนงาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์

มหาบัณฑิต, สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะสาธารณสุขศาสตร์,

มหาวิทยาลัยบูรพา.

- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. (ม.ป.ป.). *อุตสาหกรรมอาหาร*. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2561/>
- ภาสกร ปาละกุล. (2552). *โปรแกรมระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยราชพฤกษ์*. คณะวิทยาศาสตร์: วิทยาลัยราชพฤกษ์.
- วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. (2556). *เอกสารการสอนชุดวิชา อาชีวอนามัยและความปลอดภัย*. กรุงเทพฯ: แสงจันทร์การพิมพ์.
- วารี จันทร์เตร และคณะ. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์*. กรุงเทพฯ: วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์ พริ้นติ้ง จำกัด.
- วารี จันทร์เตร และคณะ. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์ พริ้นติ้ง.
- วารี จันทร์เตร และคณะ. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมไม้และเครื่องเรือน*. กรุงเทพฯ: วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์ พริ้นติ้ง.
- วารี จันทร์เตร และคณะ. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง*. กรุงเทพฯ: วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์ พริ้นติ้ง.
- วารี จันทร์เตร และคณะ. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมยานยนต์*. กรุงเทพฯ: วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์ พริ้นติ้ง.
- วารี จันทร์เตร และคณะ. (ม.ป.ป.). *เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า*. กรุงเทพฯ: วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์ พริ้นติ้ง.
- ศรีสุภา นาคชน. (2549). *การรู้สารสนเทศ*. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ศุภัช ศุภัชลาชัย และศุภมาส พยัคฆพันธ์. (2539). *เส้นทางและโอกาสการส่งออกและผลกระทบจากการ มีเขตการค้าเสรีอาเซียน (สำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก)*. เข้าถึงได้จาก <http://tdri.or.th/wp-content/uploads/2012/12/A53.pdf>
- ศูนย์เตรียมพร้อมกรณีเกิดอุบัติเหตุสาเคมี. (2553). *กระบวนการผลิตสีและสารกำจัดศัตรูพืช*. เข้าถึงได้จาก <http://wp3.moneyboxz.com/?p=3000>
- สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน). (ม.ป.ป.). *มาตรฐานอาชีพสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรม การพิมพ์*. เข้าถึงได้จาก http://tpqi-net.tpqi.go.th/tpqi_sa/tpqi-admin/file/PRT_info.pdf

- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน(ประเทศไทย). (2558). *ข้อมูลวิชาการ*.
วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2560, เข้าถึงได้จาก
http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_content&view=category&id=47&Itemid=155&lang=th
- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน(ประเทศไทย). (2559). *กฎหมายความปลอดภัย*. เข้าถึงได้จาก http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1:-m---m-s&Itemid=77
- สาคร นนทารักษ์. (2559, 25 มกราคม). *ความหมายโปรแกรมคอมพิวเตอร์*. เข้าถึงได้จาก
<https://sakorn-55.wikispaces.com>
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). (ม.ป.ป.). *อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง*.
เข้าถึงได้จาก http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?page_id=256
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2557). *โครงสร้างการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์*.
เข้าถึงได้จาก www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/industry_overview.../s45_46_9_12.doc
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2557). *สถิติโรงงานอุตสาหกรรมที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม และได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ (ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535) พ.ศ. 2548 – 2557*. วันที่ค้นข้อมูล 14 ตุลาคม 2559, เข้าถึงได้จาก
<http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries16.html>
- สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดชลบุรี. (2560). *รายงานจำนวนสถานประกอบการที่ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและจำนวน จป. ที่ยังไม่ถูกยกเลิก*. ม.ป.ท.
- สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (2557). *ประมวลกฎหมายไทยจากราชกิจจานุเบกษา*. เข้าถึงได้จาก
<http://www.mratchakitcha.soc.go.th/lawthai.html>
- สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2559). *แนวคิดเกี่ยวกับประเทศไทย 4.0*. เข้าถึงได้จาก
planning2.mju.ac.th/wtms_documentDownload.aspx?id=MjY4MTE=
- สุรเชษฐ์ พิณกิจ, สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล และกนก พานทอง. (2556). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินสมรรถนะความจำเพาะคิดด้านภาษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 13(2), 71-89.
- อานันต์ มาลีนิ. (2553). *การพัฒนาโปรแกรมช่วยวิเคราะห์จุดทำงานเพื่อความปลอดภัย: กรณีศึกษาโรงงานชิ้นส่วนยานยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- อนันต์ มาลินี และเสรี เสวตเสรี. (2555). การพัฒนาโปรแกรมช่วยวิเคราะห์จุดทำงานเพื่อความ
ปลอดภัย: กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. *วิศวกรรมสาร มก.*, 25(79), 1-9.
- แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ. (2556). ถึงคุณภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานและการสำรวจ
สถานประกอบการ. *วารสารพยาบาลสาธารณสุข*, 27(3), 106-114.
- Benjawan, Y. (2015). *อุตสาหกรรมการใส่ อายนํ้ายาไม้อบ ผลิตไม้อ่าง*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233583/>
- Maneerattana, T. (2015). *อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233580/>
- Phrompan, S. (2015). *อุตสาหกรรมโลหะและการปั๊มโลหะ*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233574/>
- Pichit, S. (2015). *อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์จากกระดาษ*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233582/>
- Pookusuwan, S. (2015). *อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน เครื่องใช้ไม้*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233582/>
- Putrie, B. (2015). *อุตสาหกรรมพลาสติก*. เข้าถึงได้จาก <http://slideplayer.in.th/slide/2233584/>
- Santisakul, K. (2015). *อุตสาหกรรมฟอกหนัง ผลิตภัณฑ์จากหนัง*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233561/>
- Sintawichai, J. (2015). *อุตสาหกรรมปั้นทอ*. เข้าถึงได้จาก <http://slideplayer.in.th/slide/1909403/>
- Sitdhirasdr, A. (2015). *อุตสาหกรรมผลิตเครื่องแต่งกายจากผ้า*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233575/>
- Wongkrachang, P. (2015). *อุตสาหกรรมพลาสติก*. เข้าถึงได้จาก <http://slideplayer.in.th/slide/2233563/>
- Yoonim, T. (2015). *อุตสาหกรรมผลิต ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์-ไฟฟ้า*. เข้าถึงได้จาก
<http://slideplayer.in.th/slide/2233587/>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม

เรื่อง การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานใน สถานประกอบการ

คำชี้แจง : แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
สำหรับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
สำหรับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง: กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ประสบการณ์ในการทำงาน

1. น้อยกว่า 1 ปี

2. ตั้งแต่ 1-2 ปี

3. ตั้งแต่ 3-5 ปี

4. มากกว่า 5 ปี

4. ประเภทสถานกิจการที่ท่านทำอยู่

1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช

2. อุตสาหกรรมอาหารและกิจการที่เกี่ยวข้อง

3. อุตสาหกรรมเครื่องคั้ม

4. อุตสาหกรรมสิ่งทอ

5. อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า

6. อุตสาหกรรมผลิตหนังสือและผลิตภัณฑ์จากหนังสือ

7. อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้

- 8. อุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น
- 9. อุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ
- 10. อุตสาหกรรมการพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์
- 11. อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี
- 12. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม
- 13. อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง
- 14. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก
- 15. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ หรือเกี่ยวกับการก่อสร้าง
- 16. อุตสาหกรรมผลิตโลหะขั้นมูลฐาน
- 17. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ
- 18. อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล
- 19. อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์เกี่ยวกับไฟฟ้า
- 20. อุตสาหกรรมยานพาหนะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อมยานพาหนะและอุปกรณ์

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

คำชี้แจง: กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Faculty of Public Health Burapha University

Working Environment Monitoring System in Establishment

การให้บริการ | ติดต่อสอบถามข้อมูล | **สมัครสมาชิก** | **เข้าสู่ระบบ**

เข้าสู่ระบบ

อีเมล

รหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบ

[สมัครสมาชิก](#) | [ลืมรหัสผ่าน](#)

สมัครสมาชิก

ชื่อ

นามสกุล

อีเมล

เบอร์โทรศัพท์

รหัสผ่าน

รหัสผ่านอีกครั้ง

ชื่อบริษัท

โทรศัพท์ (บริษัท)

ที่อยู่บริษัท

จังหวัด

อำเภอ

ตำบล

รหัสไปรษณีย์

โทรสาร

บันทึกข้อมูล

องค์ประกอบของโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวัง สภาพแวดล้อมในการทำงาน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ด้านความถูกต้อง					
1. ระบบมีการนำเสนอตรงตาม วัตถุประสงค์					
ด้านการทำงานตามฟังก์ชัน การทำงาน					
2. โปรแกรมที่สร้างมีความ ครอบคลุมต่อการใช้งาน					
3. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ					
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม					
4. การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน					
5. ระบบมีความง่ายในการกรอก ข้อมูล					
6. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ ชนิด ขนาด สีอักษรบนโปรแกรม					

2. การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การให้บริการ | วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง / ใบประมาณค่าใช้จ่าย | นัดวันตรวจวัด | ติดต่อสอบถามข้อมูล

ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

แบบฟอร์มการประมาณค่าใช้จ่าย

ประเภทอุตสาหกรรม *

กรุณาเลือกประเภทอุตสาหกรรม

ขั้นตอนการผลิต *

กรุณาเลือกประเภทอุตสาหกรรม

สารเคมี

กรุณาเลือกสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ถัดไป **ข้าม**

องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านความถูกต้อง					
1. ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์					
2. เนื้อหาในระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง					
3. ระบบช่วยในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง					
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน					
4. โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน					

องค์ประกอบของโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวัง สภาพแวดล้อมในการทำงาน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
5. ความรวดเร็วในการทำงานของ โปรแกรม					
6. ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับ ความต้องการ					
7. การจัดลำดับเนื้อหาเป็น ขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ					
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม					
8. การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน					
9. ระบบมีความง่ายในการกรอก ข้อมูล					
10. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ ชนิด ขนาด สีอักษรบน โปรแกรม					

3. การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง									
สถานประกอบการ : อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (Wood & Wood products)									
กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม	ขั้นตอนการผลิต	ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน							
		กายภาพ				สารเคมี			
		เสียงดัง	แสงสว่าง	ความร้อน	รังสี	ฝุ่น	ฝุ่น/ฟุ้ง โดหะ	โลหะ	โลหะ
อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (Wood & Wood products)	งานเปิดป่าไม้	✓	✓			✓			
	งานซอกลไม้	✓	✓			✓			
	งานอบไม้		✓	✓		✓			✓
	งานไส	✓	✓			✓			
	งานตัดไม้	✓	✓			✓			

กลับ ถัดไป พิมพ์

ขอ เบนเลนราคา			
รายการ	จำนวนจุด	ค่าบริการ/จุด (บาท)	ค่าบริการรวม (บาท)
การตรวจวัดระดับความเข้มแสง			
- ระดับแสงสว่างบริเวณที่ลูกจ้างทำงาน			
- ไม่เกิน 100 จุด		2000	
- มากกว่า 100 จุด แต่ไม่เกิน 500 จุด	<input type="text" value="จำนวนจุด"/>	10/จุด	
- มากกว่า 500 จุดขึ้นไป		7/จุด	
- ระดับแสงสว่าง (บริเวณพื้นที่ทั่วไปและพื้นที่กระบวนการต่างๆ)			
	<input type="text" value="พื้นที่ที่ต้องการตรวจ"/>	<input type="text" value="ตารางเมตร"/>	5 บาท / 4 ตารางเมตร
<input type="button" value="+ เพิ่มบริเวณและขนาดพื้นที่"/> <input type="button" value="X ลบ"/>			
การตรวจวัดระดับเสียงสะสม	<input type="text"/>	600/จุด	
การตรวจวัดปริมาณความร้อน	<input type="text"/>	500/จุด	
การตรวจวัดปริมาณฝุ่นทุกขนาด (Total dust)	<input type="text"/>	600/จุด	
การตรวจวัดปริมาณฝุ่นที่เข้าถึงถุงลมและสะสมในปอดได้ (Respirable dust)	<input type="text"/>	1000/จุด	
การตรวจวัดปริมาณสารเคมี	<input type="text"/>	1200/จุด	

องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านความถูกต้อง					
1. ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์					
2. เนื้อหาในระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง					
3. ระบบช่วยในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง					
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน					
4. โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน					
5. ความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม					
6. ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอ					

องค์ประกอบของโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้าระวัง สภาพแวดล้อมในการทำงาน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ความต้องการ					
7. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ					
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม					
8. การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน					
9. ระบบมีความง่ายในการกรอก ข้อมูล					
10. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ ชนิด ขนาด สีอักษรบนโปรแกรม					

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเฝ้า
ระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน

คำชี้แจง: กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

ความพึงพอใจต่อการใช้งานของ ระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมใน การทำงาน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1. การนำโปรแกรมมาใช้ทำให้ ประหยัดเวลาและขั้นตอนในการ ประสานงานมากขึ้น					
2. การนำโปรแกรมมาใช้สามารถ ทำให้ท่านสามารถทราบถึงสภาพ สิ่งคุกคามในสถานประกอบการ					

ความพึงพอใจต่อการใช้งานของ ระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมใน การทำงาน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
เพื่อนำมาวางแผนในการควบคุม					
3. การนำโปรแกรมมาใช้สามารถ สืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้สะดวก และรวดเร็ว					
4. การจัดการรักษาความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง ข้อมูลของผู้ใช้งาน					
5. ประสิทธิภาพของระบบ โดยรวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ต่อการใช้ระบบ

.....

.....

😊😊 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามค่ะ 😊😊

ภาคผนวก ค
ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ
แบบประเมินความตรงสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมใน
การทำงานในสถานประกอบการ

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรง (IOC) ของเครื่องมือการวิจัย เพื่อประเมินความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บ รวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งจะทำการประเมินความตรง โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการ พิจารณาความตรง ดังนี้

- +1 = ถ้าแน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม
 0 = ถ้าไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่
 -1 = ถ้าแน่ใจคำถามไม่มีความเหมาะสม

จากนั้นนำมาพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดย พิจารณาเป็นรายข้อ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ทั้งนี้ค่า IOC ที่ยอมรับว่ามีความเที่ยงตรงคือมีค่าตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ถ้าหากมีค่า น้อยกว่า 0.6 ถือว่าข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จะต้องตัดออกไปหรือทำการ ปรับปรุงข้อสอบข้อนั้นใหม่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไป

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. เพศ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. อายุ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. ประสบการณ์ในการทำงาน	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. ประเภทสถานกิจการที่ท่านทำอยู่	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้

2. ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก					
ด้านความถูกต้อง					
1. ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน					
2. โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง เข้าใจ	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม					
4. การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
5. ระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
6. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สีอักษรบนโปรแกรม	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
2. การใส่ข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางสภาพแวดล้อมในการทำงาน					
ด้านความถูกต้อง					
1. ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. เนื้อหาในระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. ระบบช่วยในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน					
4. โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
5. ความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
6. ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
7. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนมีความต่อเนื่อง เข้าใจ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม					
8. การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่ายเมนูไม่ซับซ้อน	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
9. ระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
10. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สีอักษรบน โปรแกรม	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
3. การแสดงผลการวิเคราะห์และใบเสนอราคา					
ด้านความถูกต้อง					
11. ระบบมีการนำเสนอตรงตามวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
12. เนื้อหาในระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
13. ระบบช่วยในการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงของสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
ด้านการทำงานตามฟังก์ชันการทำงาน					
14. โปรแกรมที่สร้างมีความครอบคลุมต่อการใช้งาน	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
15. ความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
16. ปริมาณเนื้อหาเพียงพอกับความต้องการ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
17. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนมีความต่อเนื่อง เข้าใจ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม					
18. การออกแบบหน้าจอใช้งานได้ง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
19. ระบบมีความง่ายในการกรอกข้อมูล	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
20. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สีอักษรบนโปรแกรม	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้

3. ความพึงพอใจต่อการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
1. การนำโปรแกรมมาใช้ทำให้ประหยัดเวลาและขั้นตอนในการทำงานมากขึ้น	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การนำโปรแกรมมาใช้สามารถทำให้ท่านสามารถทราบถึงสภาพสิ่งคุกคามในสถานประกอบการ เพื่อนำมาวางแผนในการควบคุม	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. การนำโปรแกรมมาใช้สามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้สะดวกและรวดเร็ว	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. การจัดการรักษาความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
5. ประสิทธิภาพของระบบโดยรวม	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ
แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมใน
การทำงานในสถานประกอบการ

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรง (IOC) ของเครื่องมือการวิจัย เพื่อประเมินความคิดเห็นของ
 ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยได้กำหนด
 เกณฑ์ในการพิจารณาความตรง ดังนี้

- +1 = ข้อนั้นตรงหรือสอดคล้องกับตัวแปร/จุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
 (เห็นด้วย)
- 0 = ข้อนั้นไม่แน่ใจหรือไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าตรงหรือสอดคล้อง
 กับตัวแปร/จุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง (ไม่แน่ใจ)
- 1 = ข้อนั้นไม่ตรงหรือไม่สอดคล้องกับตัวแปร/จุดประสงค์ที่ระบุไว้
 จริง (ไม่เห็นด้วย)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากพืช (Basic agro-industry)					
1. การรับวัตถุดิบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การทำความสะอาด	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
3. การบดหัวพืช	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้ง	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
5. การทำให้แป้งแห้ง	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
6. การบรรจุภัณฑ์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. อุตสาหกรรมอาหาร (Food)					
1. เตรียมวัตถุดิบ	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. งานตรวจสอบและบรรจุ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม (Beverage)					
1. เตรียมวัตถุดิบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. งานตรวจสอบและบรรจุ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Textile)					
1. ผสมฝ้าย	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
2. สางใย	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
3. รีดรวม	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. ทำให้เป็นเกลียว	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
5. ปั่นด้าย	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
6. กรอด้าย	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
7. ทอผ้า	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
5. อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายกเว้นรองเท้า (Wearing apparel)					
1. ตัดผ้าตามแบบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. เย็บ, โฟ่ง, ลา	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. รีดโดยใช้เตารีดไอน้ำ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. บรรจุหีบห่อ	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
6. อุตสาหกรรมผลิตหนังสัตว์และผลิตภัณฑ์จากหนังสัตว์ (Leather products & Footwear)					
1. ชิ้นเตรียมฟอก	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. งานฟอก	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. งานตกแต่ง สี ขัด อัดหนัง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. เตรียมส่วนประกอบ	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
5. งานเย็บประกอบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
7. อุตสาหกรรมแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (Wood & Wood products)					
1. งานเปิดปีกไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. งานซอยไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. งานอบไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. งานไส	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
5. งานตัดไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
8. อุตสาหกรรมเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ใย หรือโลหะอื่น (Furniture & Fixture)					
1. งานตัด-ซอยไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. งานขึ้นรูปไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. งานขัดผิวไม้	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. งานประกอบชิ้นงาน/ ฟันสี	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
9. อุตสาหกรรมผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ (Paper & Paper products)					
1. ผลิตแผ่นกระดาษ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. ตัดกระดาษ (กระดาษเอกสาร)	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
3. กระดาษลูกฟูก	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. ผลิตกล่องกระดาษ	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
10. อุตสาหกรรมกรพิมพ์ การเย็บเล่ม ทำปกหรือการทำแม่พิมพ์ (Printing , Publishing, Allied products)					
1. งานออกแบบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. งานวางหน้า	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. งานทำฟิล์ม/ แม่พิมพ์	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
4. งานพิมพ์	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
5. งานตกแต่งผิวชิ้นงาน	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
6. งานขึ้นรูป	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
7. งานทำรูปเล่ม	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
8. งานหีบห่อ	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
11. อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี (Chemical & Chemical products)					
1. การผสมสี	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
2. การไม่หรือบดสี	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
3. การทดสอบหรือปรับแต่งคุณภาพ	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. การบรรจุ	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
5. การจัดเก็บเข้าคลังเก็บผลิตภัณฑ์	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
12. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม (Petroleum products)					
1. สำรอกหาแหล่งปิโตรเลียม	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
2. การแยกก๊าซธรรมชาติ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. การกลั่นน้ำมันดิบ	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. การปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
13. อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง (Rubber products)					
1. งานรับน้ำยาง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. งานปั่นแยกน้ำยาง	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. งานปรับสภาพและกักเก็บ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. งานผสมน้ำยาง	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
5. งานรีดยาง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
6. งานสับฝอยและอบยาง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
7. งานอัดแท่งยาง	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
8. งานรับและล้างแผ่นดิบ	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
9. งานรมยาง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
10. งานคัดเกรดยาง	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
11. งานบรรจุและเก็บเข้าโกดัง	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
12. งานส่งออก	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
14. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastic products)					
1. ผสมพลาสติกเพื่อผลิตเป็นเม็ดพลาสติกสี	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
2. ขึ้นรูปชิ้นงาน	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
3. ตกแต่ง	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
4. พิมพ์ ฟันสี ทาสี	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
15. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ (Non-metal products)					
-ผลิตปูนซีเมนต์					
1. การทำเหมืองและการเตรียมวัตถุดิบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การบดวัตถุดิบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. การผลิตปูนเม็ด	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. การบดปูนซีเมนต์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
5. การบรรจุและขนส่งปูนซีเมนต์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
-ผลิตแก้วและกระจก					
1. การเตรียมและการผสมวัตถุดิบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การหลอมวัตถุดิบ	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. การขึ้นรูป	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. การอบแก้ว	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
5. การตรวจสอบและบรรจุ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
16. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะขั้นมูลฐาน (Basic metal products)					
1. งานหลอมโลหะ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. งานหล่อโลหะ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
3. งานตกแต่ง	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. งานรีดเหล็ก	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
17. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ (Fabricated products)					
1. งานขึ้นรูปชิ้นงาน	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
2. งานตกแต่งชิ้นงาน	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. งานล้างทำความสะอาดชิ้นงาน	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. งานหุบและพับนที	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
5. งานตรวจคุณภาพและบรรจุ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
18. อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และเครื่องกล (Machinery)					
1. ออกแบบแม่พิมพ์	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การหล่อขึ้นรูป	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. การอัดขึ้นรูป	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
4. การปั๊มขึ้นรูป	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
5. การขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
6. การทำเกลียว	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
7. การเชื่อม	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
8. การตกแต่งผิว	0	+1	+1	0.7	นำไปใช้ได้
9. การสร้างฟิล์มเคลือบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
10. เช็ครีซึ่สุดท้าย	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
11. แพ้คลงกล่องและส่งออก	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
19. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ (Electrical machinery and supplies)					
1. งานประกอบแผงวงจร	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
2. งานหุบแผงวงจร	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. งานตรวจ/ทดสอบแผงวงจร	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. งานประกอบชิ้นงาน	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
5. งานควบคุมคุณภาพ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
20. อุตสาหกรรมการขนพหะและอุปกรณ์ รวมทั้งการซ่อมขนพหะและอุปกรณ์ (Transport equipment)					
1. การออกแบบ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้
2. การเชื่อมประกอบตัวถัง	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
3. ทำสี	+1	0	+1	0.7	นำไปใช้ได้
4. ประกอบ	+1	+1	0	0.7	นำไปใช้ได้
5. การตรวจสอบคุณภาพ	+1	+1	+1	1	นำไปใช้ได้