เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

FACTORS ASSOCIATION OF ERGONOMIC RISK IN JEWELRY INDUSTRY WORKERS

สุนิสา ถิ่นมาบแค

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิต
ในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ
FACTORS ASSOCIATION OF ERGONOMIC RISK IN JEWELRY INDUSTRY WORKERS

สุนิสา ถิ่นมาบแค

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ตรวจสอบและอนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
เมื่อวันที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2561

.....
รองศาสตราจารย์ ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์
ประธานกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

.....
อาจารย์ ดร.สิทธิโชค สินรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
อาจารย์ ดร.แววมยุรา คำสุข
กรรมการ

.....
อาจารย์ ดร.สิทธิโชค สินรัตน์
กรรมการ

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ
ประธานหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต
(การจัดการอุตสาหกรรม)

.....
รองศาสตราจารย์อิสยา จันทร์วิทยานุชิต
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
อาจารย์พีระพงษ์ เอื้อสุนทรวัฒนา
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิต ในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

สุนิสา ถิ่นมาบแค 586079
การจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สิทธิโชค สินรัตน์, Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ กลุ่มตัวอย่าง 389 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณาและทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-square) ผลการศึกษา พบว่า อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา เท่ากับ ร้อยละ 88.7 และร้อยละ 92.5 ตามลำดับ โดยในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานบริเวณคอมากที่สุด ร้อยละ 42.7 รองลงมา บริเวณไหล่ ร้อยละ 41.9 บริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 28.3 และในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานบริเวณคอมากที่สุด ร้อยละ 50.6 รองลงมา บริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 48.8 บริเวณไหล่ ร้อยละ 47.0 และพบว่า กลุ่มตัวอย่างสัมผัสปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวันโดยมีการทำงานโดยการก้มหรือเงยคอและทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิมมากที่สุด ร้อยละ 87.4 รองลงมา ทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า ร้อยละ 81.7 ทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน ร้อยละ 78.9 เมื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) ได้แก่ การทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ การทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า การทำงานโดยการบิดหมุนมือหรือข้อมือ การทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม และพบว่าปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (p-value>0.05)

คำสำคัญ: อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์

FACTORS ASSOCIATION OF ERGONOMIC RISK IN JEWELRY INDUSTRY WORKERS

SUNISA THINMABKHAE 586079
MASTER OF MANAAGEMENT (INDUSTRIAL MANAGEMENT)
THESIS ADVISORY COMMITEE: STTICHOK SINRAT, Ph.D.

ABSTRACT

The main purposes of this study were to examine work-related musculoskeletal injuries, ergonomic risk factors and the association between ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal injuries in jewelry industry workers. Participants were 389 in jewelry industry workers. Data were analyzed using descriptive static and Chi-square test. The results showed that 88.7 percent and 92.5 percent of the samples had work-related musculoskeletal injuries during the 7 day and 12 month period. For work-related musculoskeletal injuries during the 7 day period, it was found that 42.7 percent had neck injuries, 41.9 percent had shoulders injuries, and 28.3 percent had lower back injuries. For work-related musculoskeletal injuries during the 12 month period, it was found that 50.6 percent had neck injuries, 48.8 percent had lower back injuries, and 47.0 percent had shoulders injuries. Found that exposure ergonomic risk factors more than 2 hours/day with works by bending or lifting your neck and works by moving your hands or wrists or repetitive motion 87.4 percent, works by bending your back or forward trunk inclination 81.7 percent, work using tools vibration 78.9 percent. The relationship between ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal injuries, works by bending or lifting your neck, works by bending your back or forward trunk inclination, works by hand or wrist rotation, works by moving your hands or wrists or repetitive motion was significantly associated with work-related musculoskeletal injuries during the 7 day period (p-value<0.05). The relationship between ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal injuries during the 12 month period no significantly.

Keywords: Work-related musculoskeletal injuries, Ergonomic risk factors

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ ประธานหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม และอาจารย์ ดร.สิทธิโชค สินรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา และคำแนะนำ รวมทั้งให้กำลังใจจนรายงานเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้สละเวลามาช่วยตรวจแบบสอบถาม ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และครอบครัวที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้ศึกษา ขอขอบคุณหัวหน้าและผู้บริหารที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการศึกษาต่อ ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

และสุดท้ายขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม ซึ่งได้เรียนด้วยกันมาเป็นเวลา 2 ปี และให้ความช่วยเหลือรวมทั้งเป็นกำลังใจอย่างดีและร่วมทุกข์ร่วมสุขด้วยกันตลอดมา

สุนิสา ถิ่นมาบแค

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ข
กิตติกรรมประกาศ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญแผนภูมิ		ซ
บทที่ 1	**บทนำ**	
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
	1.3 ขอบเขตการวิจัย	4
	1.4 คำนิยามศัพท์	4
	1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับ	5
บทที่ 2	**แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	
	2.1 กระบวนการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ	6
	2.2 การยศาสตร์	10
	2.3 ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์	22
	2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
	2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	27
บทที่ 3	**ระเบียบวิธีการวิจัย**	
	3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	28
	3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย	29
	3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูล	29
	3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	30
	3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	31
	3.6 การเลือกใช้สถิติการวิจัย	31
บทที่ 4	**ผลการวิจัย**	
	4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	32
	4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	36

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ 42

4.4 ผลการทดสอบสมมติฐาน 47

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 54

5.2 อภิปรายผล 56

5.3 ข้อเสนอแนะ 57

บรรณานุกรม 59

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย 63

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือวิจัย 64

ภาคผนวก ค แบบสอบถาม 66

ประวัติผู้เขียน 70

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามเพศ	32
2	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามอายุ	33
3	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามน้ำหนัก	33
4	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามส่วนสูง	34
5	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามการทำงานในขั้นตอนการผลิต	34
6	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามระยะเวลาทำงาน	35
7	ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน	35
8	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	36
9	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณคอในช่วง 7 วัน และ 12 เดือน ที่ผ่านมา	36
10	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ในช่วง 7 วัน และ 12 เดือน ที่ผ่านมา	37
11	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบนในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	37
12	จำนวนและร้อยละ อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	38
13	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลังแขนส่วนบนในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	38
14	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณข้อศอกในช่วง 7 วัน และ 12 เดือน ที่ผ่านมา	39
15	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนล่างในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	39
16	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณมือและข้อมือในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	40
17	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก/ต้นขา	40
18	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหัวเข่าในช่วง 7 วัน และ 12 เดือน ที่ผ่านมา	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณน่องในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	41
20	จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณเท้าในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา	42
21	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงาน	42
22	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการกระทำซ้ำ	43
23	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการออกแรงมาก	44
24	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านระยะเวลา	45
25	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านความเค้นสัมผัส	45
26	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการสั่นสะเทือน	46
27	จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ	46
28	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงานกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	47
29	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการกระทำซ้ำกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	49
30	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการออกแรงมากกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	50
31	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านระยะเวลากับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	51
32	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านความเค้นสัมผัสกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	52
33	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการสั่นสะเทือนกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	52
34	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	53

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	อัตราต่อแสนประชากรของผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน	2
2	โครงสร้างอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	7
3	กระบวนการผลิตเครื่องประดับ	8
4	วงจรแสดงกระบวนการทำงานในระบบคน – เครื่องจักร	12
5	ความสัมพันธ์ของการยศาสตร์ (Ergonomics)	12
6	องค์ประกอบของการยศาสตร์	14
7	ความสมดุลระหว่างเนื้องานหรือลักษณะของงานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน	15
8	ความไม่สมดุลระหว่างเนื้องานหรือลักษณะของงานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน	15
9	ความไม่สมดุลระหว่างความสามารถของผู้ปฏิบัติงานกับเนื้องานหรือลักษณะของงาน	15
10	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนักเบาของงานกับประสิทธิภาพในการทำงาน	16
11	กรอบแนวคิดในการวิจัย	27

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

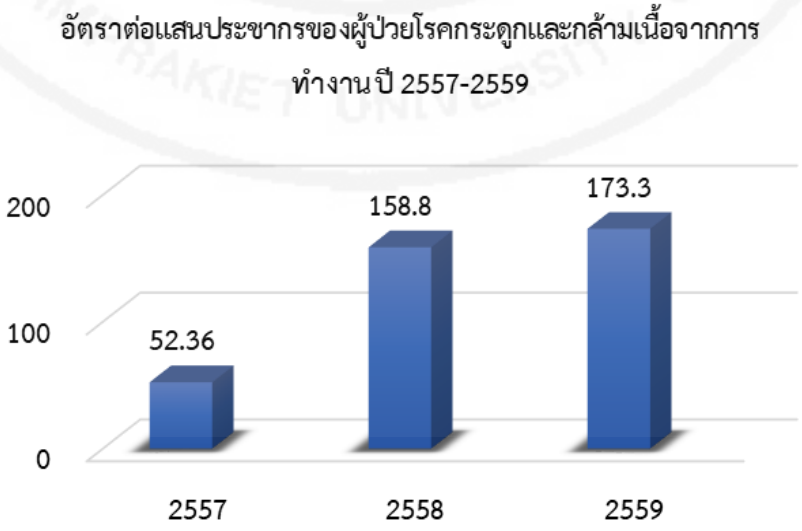
อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับเป็นอุตสาหกรรมที่พัฒนาจากอุตสาหกรรมครัวเรือน จนเป็นอุตสาหกรรมส่งออกที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยก่อให้เกิดรายได้และการจ้างงานจำนวนมาก เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ทักษะและความประณีต โดยแรงงานไทยเป็นแรงงานที่มีฝีมือและความละเอียดในกระบวนการผลิตค่อนข้างสูง (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2558 : ออนไลน์) จากสถิติการค้าไทยในปี พ.ศ. 2560 สินค้ากลุ่มอัญมณีและเครื่องประดับมีมูลค่าในการส่งออกสูงเป็นอันดับ 3 รองจากเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบ รถยนต์อุปกรณ์และส่วนประกอบ (หอการค้าไทย. 2561) รวมถึงส่งผลให้เกิดการขยายตัวเพิ่มขึ้นของธุรกิจผลิตสินค้าและบริการที่เกี่ยวเนื่อง เช่น ร้านค้าเครื่องประดับ ร้านค้าทอง ช่างทอง ช่างเจียระไน ช่างทำเครื่องประดับ ธุรกิจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต บรรจุภัณฑ์ สถาบันสอนและฝึกอบรมด้านอัญมณีและเครื่องประดับ กิจการตรวจสอบอัญมณีและเครื่องประดับ ธุรกิจออกแบบและแฟชั่น อุตสาหกรรมครัวเรือน และธุรกิจนำเข้าส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับ เป็นต้น ข้อมูลการจัดทำสำมะโนครัวอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับของมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยในปี พ.ศ. 2553 พบว่า มีสถานประกอบการอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับทั้งหมด จำนวน 15,777 แห่ง โดยส่วนใหญ่จะกระจายตัวอยู่ในกรุงเทพมหานคร มากที่สุด ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมากที่สุด ได้แก่ เครื่องประดับแท้และเครื่องทองรูปพรรณ (สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2556 : ออนไลน์)

ในกระบวนการผลิตเครื่องประดับอาศัยแรงงานเป็นหลักในการผลิต เริ่มตั้งแต่การออกแบบและทำต้นแบบจากนั้นชิ้นงานต้นแบบจะถูกนำมาสร้างแม่พิมพ์ยางหรือแม่พิมพ์ซิลิโคนเพื่อเข้าสู่กระบวนการฉีดเทียนจะได้ต้นแบบพลาสติกหรือต้นแบบเทียนจำนวนมากนำไปติดกับแกนพลาสติกมีลักษณะคล้ายต้นไม้เรียกขั้นตอนนี้ว่าการติดต้นเทียน ใช้ปูนปลาสเตอร์ผสมน้ำตามอัตราส่วนเทลงในท่อเหล็กที่มีต้นเทียนอยู่จนท่วมอบในเตาเผาด้วยอุณหภูมิสูงต้นเทียนจะถูกหลอมและไหลออกมาทำให้แท่งปูนเกิดช่องว่างเป็นเบ้าแม่พิมพ์สำหรับหล่อโลหะ เมื่อโลหะแข็งตัวก็ล้างปูนปลาสเตอร์ออกจะได้ชิ้นงานโลหะ ตัดชิ้นงานออกเป็นชิ้น ๆ แล้วขัดให้ชิ้นงานมีความเรียบ เงางาม ตามที่ต้องการแต่งชิ้นงานและฝังอัญมณีลงบนตัวเรือน สุดท้ายเป็นกระบวนการชุบชิ้นงานด้วยโลหะมีค่า เช่น ทอง เงิน แพลตินัม โรเดียม (อรุบล โชติพงศ์ และคณะ. 2558) ดังนั้น ปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะฝีมือจึงเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้ประกอบการ เนื่องจากแรงงานรุ่นใหม่เข้าสู่อุตสาหกรรมน้อยลง การถ่ายทอดความรู้ที่จำกัด การเข้าสู่ช่วงเกษียณอายุทำให้ต้องสร้างแรงงานทดแทนเพื่อให้สามารถ

ขับเคลื่อนอุตสาหกรรมได้อย่างต่อเนื่อง (การดี เลียวไพโรจน์ และภูมิพร ธรรมสถิตเดช. 2555 : ออนไลน์)

อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของผู้ปฏิบัติงานนั้นสามารถพบได้ในการทำงานในทุก ๆ อาชีพ จากการติดตามการมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงานของสำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค พบว่า ผู้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 50.5 รายงานว่ามีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อภายใน 30 วัน ที่ผ่านมา สาเหตุของการปวดเมื่อยกระดูกและกล้ามเนื้อมาจากการทำงานติดต่อกันในท่าซ้ำ ๆ เดิมมากที่สุด ร้อยละ 78.1 รองลงมา คือ ท่าทางไม่เหมาะสม ร้อยละ 50.3 และยกของหนักเกิน 25 กิโลกรัม ร้อยละ 49.2 ตามลำดับ (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2558 : ออนไลน์) นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานเมื่อจำแนกตามความรุนแรงและโรคที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพของงานหรือเนื่องจากการทำงาน พบว่า โรคระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานหรือสาเหตุจากลักษณะงานที่จำเพาะหรือมีปัจจัยเสี่ยงสูงในสิ่งแวดล้อม มีอัตราในการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงที่สุด คือ 1,833 ราย โดยหยุดงานไม่เกิน 3 วัน 1,524 ราย หยุดงานเกิน 3 วัน 307 ราย และสูญเสียอวัยวะบางส่วน 2 ราย (กองทุนเงินทดแทน. 2559) และจากอัตราผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน ตั้งแต่ปี 2557–2559 พบว่า มีอัตราผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในปี 2559 มีผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน ทั้งสิ้น 82,210 คน มีอัตราต่อแสนประชากรเท่ากับ 173.30 (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2560 : ออนไลน์)

แผนภูมิที่ 1 อัตราต่อแสนประชากรของผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน



ที่มา: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2560 : ออนไลน์.

การปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับมีลักษณะการทำงานที่ต้องนั่งทำงานในท่าเดิมเป็นเวลานาน แม้ว่าจะนั่งในท่าทางที่ถูกต้องและเลือกเก้าอี้ที่เหมาะสมก็ตาม แต่การนั่งเป็นเวลานานทำให้เกิดแรงกดบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อหลังมีการเกร็งตัว อีกทั้งการจดจ่อกับงานทำให้ทรงตัวอยู่ท่าเดิมเป็นเวลานานโดยไม่มีการเปลี่ยนท่าทางทำให้มีอาการปวดบริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อต่าง ๆ (สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูรณ์. 2556 : ออนไลน์) การศึกษาและวิเคราะห์ท่าทางการนั่งทำงานในกระบวนการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับของ Sandra F. Bezerra Gamma and Ana Luisa Ferreira Khouri (2015) พบว่า ผู้ปฏิบัติงานเกิดอาการปวดเมื่อยบริเวณขา หลัง มือ และข้อมือ และการศึกษาของ Urmi Ravindra (2015) โดยศึกษาความชุกของความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง (MSDs) ในพนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตผลิตอัญมณีและเครื่องประดับเมืองมุมไบ ประเทศอินเดีย พบว่า พนักงานที่ทำงานในกระบวนการผลิตมีอาการปวดเมื่อยตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายบริเวณหัวเข่า มากที่สุดร้อยละ 76.10 รองลงมา เป็นบริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 66.49 บริเวณคอ ร้อยละ 33.51 และบริเวณหลังส่วนบนข้อมือ ไหล่ ศอก น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยอาการปวดเหล่านี้ล้วนมีสาเหตุมาจากการปฏิบัติงาน

อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการปฏิบัติงานนั้นแสดงให้เห็นถึงการมีปัญหาทางการยศาสตร์ โดยปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน ได้แก่ ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การออกแรงมาก การกระทำซ้ำ ระยะเวลา ความเค้นสัมผัส การสั่นสะเทือน รวมถึงสภาพการทำงานอื่นที่ส่งผลต่อการเกิดปัจจัยเสี่ยง ดังนั้น เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้สถานประกอบการในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการหาแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากทำงาน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดของพนักงานในอุตสาหกรรมการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับและเพื่อนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ

2. เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ

3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับที่มีพนักงานตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป ในกรุงเทพมหานคร

1.3.2 ขอบเขตตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1) ตัวแปรอิสระ คือ

- ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม
- การออกแรงมาก
- การกระทำซ้ำ
- ระยะเวลา
- ความเค้นสัมผัส
- การสั่นสะเทือน
- สภาพการทำงานอื่น ๆ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.4 คำนิยามศัพท์

ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ หมายถึง ลักษณะงานของผู้ปฏิบัติงานที่ส่งผลต่ออาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบกิจการที่ผลิตอัญมณีและเครื่องประดับในกรุงเทพมหานคร เช่น ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การออกแรงมาก การกระทำซ้ำ ระยะเวลา ความเค้นสัมผัส ความสั่นสะเทือน และสภาพการทำงานอื่น ๆ

อาการปวดเมื่อย หมายถึง อาการปวด เจ็บ เมื่อยล้า บริเวณกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจากการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบกิจการที่ผลิตอัญมณีและเครื่องประดับในกรุงเทพมหานคร

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม หมายถึง ท่าทางของร่างกายที่ไม่สมดุลตามลักษณะธรรมชาติของมนุษย์ เช่น การก้ม การบิดเอี้ยวตัว เป็นต้น

การออกแรงมาก หมายถึง การใช้แรงมากเกินกำลังหรือการพยายามออกแรงในการทำงาน เช่น การยกของหนัก การออกแรงบีบเครื่องมือ เป็นต้น

การกระทำซ้ำ หมายถึง การใช้ท่าทางซ้ำ ๆ เช่นเดิมติดต่อกันเป็นเวลานานหรือตลอดการทำงาน โดยมีรอบในการทำงานให้เสร็จในหนึ่งหน่วยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 นาที

ระยะเวลา หมายถึง ระยะเวลาที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่อเนื่องในขณะทำงาน การใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลานาน เช่น การทำงานที่ต้องหดเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานาน

ความเค้นสัมผัส หมายถึง การกระแทกซ้ำหรือการสัมผัสกับวัสดุที่แข็งหรือขอบคมที่ทำให้เกิดแรงกดเฉพาะที่บนส่วนใดส่วนหนึ่งในร่างกาย เช่น แขนส่วนล่างกดทับอยู่ที่ขอบแข็งของเคาน์เตอร์ หรือการใช้ฝ่ามือทำหน้าที่แทนเครื่องมือในการกระแทกลงบนวัสดุ การจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ

ความสั่นสะเทือน หมายถึง การสัมผัสความสั่นสะเทือนเฉพาะที่ เช่น การจับเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน และความสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่มีความสั่นสะเทือน หรือการขับรถยก

สภาพการทำงานอื่น ๆ หมายถึง สภาพงานอื่น ๆ ที่ส่งผลต่ออาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน เช่น อุณหภูมิ การทำงานด้วยความเร็วเกินกำลัง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับ

1. ทราบปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ส่งผลต่อการปวดเมื่อยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับในกรุงเทพมหานคร

2. เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับสถานประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับในการแก้ไข ป้องกันปัญหาการยศาตร์ เพื่อลดความเมื่อยล้า ความเจ็บปวด และความผิดปกติตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผู้ปฏิบัติงานอันนำไปสู่การบาดเจ็บ เจ็บป่วยที่เกิดจากการทำงาน

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการศึกษาดังนี้

2.1 กระบวนการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ

2.2 การยศาสตร์

2.3 ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์

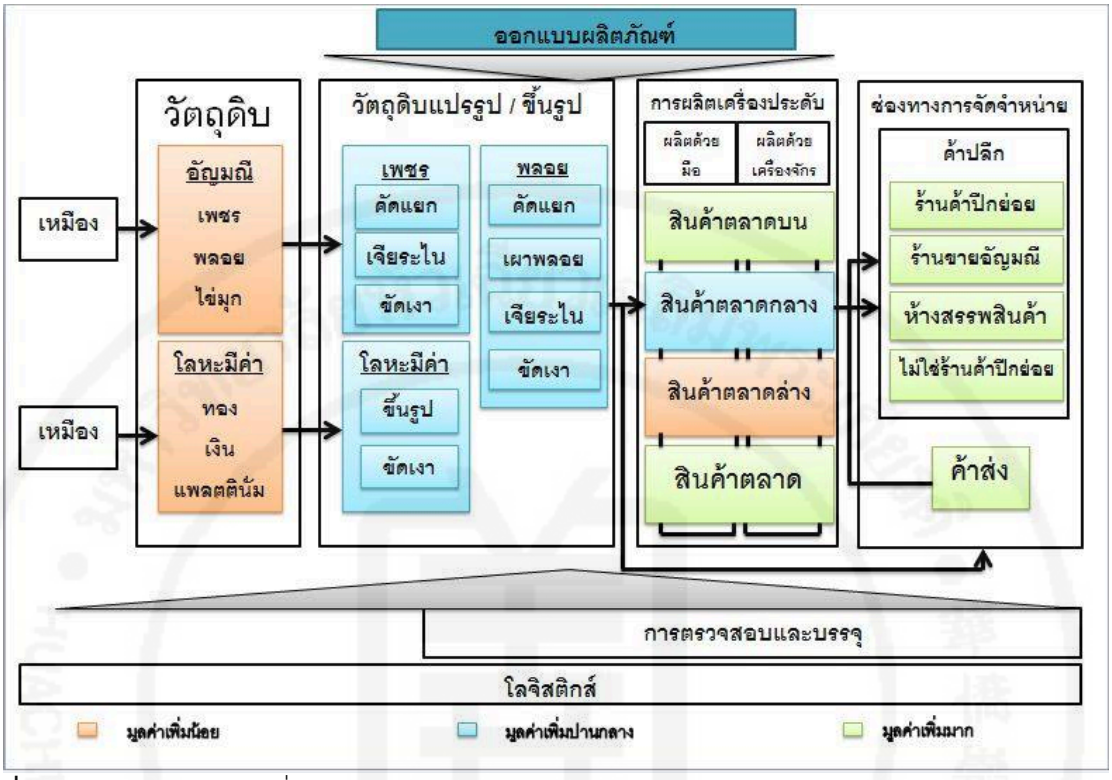
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 กระบวนการผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ

อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับสามารถจำแนกตามโครงสร้างได้เป็น กลุ่มที่ 1 อุตสาหกรรมเจียระไนอัญมณี ได้แก่ อุตสาหกรรมเจียระไรเพชร โดยส่วนใหญ่เป็นสถานประกอบการที่มีขนาดใหญ่ต้องใช้เงินในการลงทุนสูงเนื่องจากเป็นการนำเข้าวัตถุดิบ เครื่องมือ เครื่องจักรรวมถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ และอุตสาหกรรมเจียระไนพลอยส่วนใหญ่เป็นสถานประกอบการขนาดเล็กอยู่ในจังหวัดที่เป็นแหล่งวัตถุดิบพลอยที่สำคัญ เช่น จันทบุรี ตราด กาญจนบุรี เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ไม่ค่อยซับซ้อน แรงงานมีทักษะฝีมือที่ประณีตอีกทั้งการใช้เทคนิคการหุงพลอยที่เป็นภูมิปัญญาความสามารถเฉพาะของชาวบ้านซึ่งได้รับการยอมรับในระดับโลก กลุ่มที่ 2 อุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับ ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับแท้ เช่น เครื่องประดับเงิน ทอง แพลทินัม และเครื่องประดับเทียมทำขึ้นจากวัตถุที่ไม่ใช่ธรรมชาติและอัญมณีสังเคราะห์ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม มีความเชื่อมโยงกันในห่วงโซ่อุปทาน ประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญเริ่มจากอุตสาหกรรมต้นน้ำเกี่ยวกับการจัดหาวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติโดยมีอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การทำเหมืองแร่ เพชร พลอย และโลหะมีค่า จากนั้น เป็นการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมกลางน้ำโดยการแปรรูปหรือขึ้นรูป การหุงพลอย เจียระไนเพชรและพลอย ให้ได้สีสัน เหลี่ยมมุม ที่มีความสวยงามเพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตเครื่องประดับต่อไป ซึ่งในอุตสาหกรรมปลายน้ำจะนำวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปหรือขึ้นรูปแล้วมาประกอบเป็นเครื่องประดับ แบ่งเป็น เครื่องประดับแท้ เช่น เครื่องประดับแท้ทำจากโลหะมีค่า เครื่องประดับประกอบอัญมณี และเครื่องประดับเทียม ส่วนการผลิตนั้นมีทั้งการผลิตเครื่องประดับด้วยมือจะเหมาะสมกับงานที่มีราคาสูง ปริมาณการผลิตน้อย ใช้ความละเอียดสูง มีการออกแบบเป็นพิเศษ และการผลิตเครื่องประดับด้วยเครื่องจักร เหมาะสมกับงานที่มีราคาไม่สูง มีรูปแบบการผลิตที่ไม่ซับซ้อน มีปริมาณในการผลิตที่มาก (การดี เลียวไพโรจน์ และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช. 2555 : ออนไลน์)

แผนภูมิที่ 2 โครงสร้างอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ



ที่มา: มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ. 2556

จากข้อมูลการจัดทำสำมะโนครัวอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ โดยมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ในปี 2553 พบว่า มีสถานประกอบการอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ จำนวน 15,777 แห่ง กระจายตัวอยู่ในกรุงเทพมหานครมากที่สุด ส่วนใหญ่จะเป็นกิจการขนาดกลางและขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 90 สถานประกอบการขนาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 10 (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2558 : ออนไลน์) เนื่องจากเป็นศูนย์รวมของแรงงาน อีกทั้งมีความสะดวกในการขนส่งอุปกรณ์และเครื่องจักร สามารถส่งออกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตไปต่างประเทศได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โรงงานผลิตเครื่องประดับมีผลิตภัณฑ์ทั้งที่เป็นแบบประดับอัญมณีและไม่ประดับอัญมณี ประเภทแหวน กำไล จี้ห้อยข้อมือ จี้ห้อยคอ รวมถึงองค์พระเครื่องต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ โลหะส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ผลิต คือ เงินและทองแดงแล้วชุบด้วยโลหะมีค่า เช่น ทองคำ แพลทินัม (ทองคำขาว) โรเดียม เงิน ทองแดง เป็นต้น โดยกระบวนการผลิตมีความละเอียดในทุกขั้นตอนตั้งแต่การทำแม่พิมพ์ การหลอมและหล่อโลหะเพื่อขึ้นรูปเป็นตัวเรือนต่าง ๆ ตามต้องการ ขัดให้เรียบ ขึ้นเงา และการชุบโลหะ (อุรบล โชติพงศ์ และคณะ. 2558)

แผนภูมิที่ 3 กระบวนการผลิตเครื่องประดับ

ที่มา: อุรบล โชติพงศ์ และคณะ. 2558

2.1.1 การทำแบบแม่พิมพ์

การทำแบบแม่พิมพ์เป็นการขึ้นรูปแม่พิมพ์เพื่อใช้ในการพิมพ์ยางโดยสามารถทำได้ทั้งการแกะด้วยมือหรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำไปพิมพ์ชิ้นงานด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ขึ้นอยู่กับลักษณะชิ้นงาน ส่วนใหญ่งานที่มีความละเอียดมากจะนิยมใช้วิธีแกะด้วยมือมากกว่าการใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ การทำแบบแม่พิมพ์ด้วยการแกะด้วยมือจะคำนวณน้ำหนักพิมพ์จากแบบแล้วหลอมโลหะตามขนาดที่ต้องการนำไปรีดด้วยเครื่องรีดโดยแยกทำเป็นเป็นชิ้นส่วนย่อยหลังจากนั้นใช้วิธีเชื่อมน้ำประสานประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้าด้วยกัน ส่วนการทำแม่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติจะร่างแบบออกมาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และพิมพ์ออกมาเป็นต้นแบบเทียน

2.1.2 การทำแบบพิมพ์ยาง

การทำแบบพิมพ์ยางเป็นการนำแผ่นยางมาประกบกับพิมพ์ต้นแบบนำไปอัดบล็อกยางด้วยเครื่องอัดพิมพ์ยางโยใช้ความร้อนเมื่อเย็นลงใช้มีดกรีดบล็อกยางเพื่อเอาพิมพ์ต้นแบบออกมา

2.1.3 การฉีดเทียน

การฉีดเทียนเป็นการนำแบบพิมพ์ยางที่ผ่าเสร็จแล้วมาฉีดเทียนโดยหลอมละลายเทียนในหม้อฉีดเทียนและปรับความดันลมและอุณหภูมิให้เหมาะสม ฉีดเทียนเข้าแม่พิมพ์ยางเสร็จแล้ววางทิ้งไว้ให้แข็งตัวและแกะออก ในการฉีดเทียนครั้งต่อไปจะต้องมีการลงแป้งแล้วใช้ปืนลมเป่าลมลงบนแบบที่ลงแป้งแล้วเพื่อไม่ให้แป้งติดแบบมากเกินไปซึ่งจะยังช่วยให้แบบแห้งอีกด้วย นำแบบเทียนไปติดกับฐานต้นเทียนซึ่งเป็นรูปลักษณะคล้ายต้นไม้

2.1.4 การหล่อตัวเรือน

การหล่อตัวเรือนการขึ้นรูปตัวเรือนเครื่องประดับโดยอาศัยวิธีการหล่อแบบต่าง ๆ ร่วมกัน เริ่มจากการหล่อเบ้าปูนปลาสเตอร์โดยการทำการผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำตามอัตราส่วนในเครื่องผสมปูนสุญญากาศจะนำต้นเทียนสวมเข้ากับเบ้าแล้ววางในเครื่องสูญญากาศเทปูนปลาสเตอร์ลงในเบ้าเพื่อหล่อปูนทับพร้อมกับดูดอากาศไปด้วย ต่อจากนั้นอบนึ่งเทียนเพื่อกำจัดขี้ผึ้งออกจากเบ้าปูนขี้ผึ้งจะหลอมละลายไหลออกมาและอบเบ้าปูนด้วยอุณหภูมิความร้อนสูง หลอมวัสดุที่จะใช้หล่อตัวเรือนเครื่องประดับในเบ้าหลอมขนาดเล็กที่อยู่ในเครื่องหล่อเหวี่ยงโดยวิธีการเป่าด้วยแก๊สออกซิเจนเมื่อหลอมจนได้ที่แล้วให้ใช้คีมคีบเบ้าปูนออกจากเตาอบไปวางบนแท่นรองเบ้าตามแนวนอนในจังหวะที่วัสดุหล่อหลอมละลายหมดแล้วให้ดันเบ้าหลอมประกบแนบติดกับเบ้าปูนแล้วเร่งแก๊สและเป่าออกซิเจนอย่างแรงเพื่อพาเอาน้ำโลหะวิ่งเข้าไปในเบ้าปูนหลังจากนั้นปิดสวิทซ์เครื่องหล่อเหวี่ยงล้างปูนออกเพื่อที่จะนำต้นงานออกจากเบ้าปูน โดยวิธีการฉีดน้ำแรงดันสูงจากเครื่องปั้มน้ำเข้าไปทำลายปูนปลาสเตอร์ ทำความสะอาดผิวชิ้นงานโดยใช้วิธีการแช่น้ำกรด

2.1.5 การแต่งตัวเรือน

การแต่งตัวเรือนเป็นการทำให้ตัวเรือนมีขนาด รูปร่าง และน้ำหนักตามที่ลูกค้ากำหนดและอาจมีการประกอบชิ้นส่วนบางอย่างเข้ากับตัวเรือนด้วยวิธีการเชื่อมน้ำประสาน มีขั้นตอนในการแต่งตัวเรือนแตกต่างกันตามชนิดของเครื่องประดับ แต่จะต้องควบคุมน้ำหนักของตัวเรือนให้อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการโดยการนำชิ้นงานที่ได้จากหล่อมาตัดหรือเลื่อยให้ได้ขนาดที่ต้องการ ใช้ตะไบตกแต่งชิ้นงานตามรอยต่อ ตรวจสอบชิ้นงานให้เรียบร้อย

2.1.6 การฝังพลอย

การฝังตัวเรือนเป็นการประกอบอัญมณีเข้ากับตัวเรือนของเครื่องประดับซึ่งโดยทั่วไปแล้วงานฝังอาจแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะงาน ระดับความยากง่ายของการฝังเรียงตามลำดับจากง่ายไปยาก คือ งานฝังหนามเตย งานจิกไข่ปลา งานกระเปาะหุ้ม และงานล็อค ซึ่งงานฝังแต่ละแบบจะมีอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงานที่แตกต่างกัน ส่วนการยึดติดอัญมณีจะใช้วิธีการลนเทียนสีผึ้งเช่นเดียวกัน

1) การฝังพลอยแบบหนามเตย เป็นการฝังโดยใช้หนามเตยมีลักษณะเป็นหนามยื่นขึ้นมาตรงปลายกลมมน ในงานฝังพลอยแบบหนามเตยจะมีการฝังอัญมณีลงไประหว่างกลุ่มหนามเตยและกระเปาะมักทำด้วยโลหะที่ตัดให้เข้ากับขนาดของพลอย สำหรับหนามเตยอาจทำรูปร่างต่าง ๆ กันแล้วแต่ลักษณะและแบบของชิ้นงาน

2) การฝังพลอยแบบจิกไข่ปลา ลักษณะการฝังพลอยจะวางเรียงกันขอบชนขอบโดยที่อาจจะเท่ากันหรือใหญ่เรียงตามรูปแบบของตัวเรือนที่กำหนดไว้

3) การฝังพลอยแบบกระเปาะหุ้ม เป็นการฝังพลอยที่มีโลหะทำเป็นขอบล้อมรอบพลอย เป็นการฝังพลอยของแหวนโรมันที่ใช้เป็นแหวนประทับตรา ซึ่งเมื่อประทับตราแหวนลงบนเทียนหรือขี้ผึ้งแล้วจะดูเหมือนตราพิมพ์นี้อยู่ภายในกรอบ

4) งานฝังพลอยแบบล็อคเป็นการฝังพลอยลึกลงไปในตัวเรือน เป็นการป้องกันขอบพลอย โดยตัวพลอยฝังอยู่ระหว่างขอบโลหะ 2 ด้าน การฝังจะใช้การเลื่อนพลอยเข้าไป

2.1.7 การขัดเงา

การขัดเงาเป็นกรรมวิธีของการตกแต่งงานอย่างละเอียดเพื่อเพิ่มความเรียบ ความมันเงา และความสวยงามของผิวตัวเรือนเครื่องประดับ

2.1.8 การชุบ

การชุบ เป็นกรรมวิธีการเคลือบสารปิดทับตัวเรือนเครื่องประดับ ซึ่งอาจชุบด้วยเงิน หรือโรเดียม เพื่อเพิ่มความสวยงามและความทนทานของเครื่องประดับ

2.1.9 การตรวจสอบคุณภาพ

เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชิ้นงานที่ผลิตได้มีคุณภาพ จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานก่อน การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างการผลิตเป็นการตรวจสอบภายหลังการผลิตจากแผนกหนึ่งก่อนที่จะทำการส่งไปอีกแผนกหนึ่งซึ่งหากพบว่ามีข้อบกพร่องในระดับที่สามารถนำชิ้นงานไปซ่อมแซมได้ก็จะนำงานชิ้นนั้นไปซ่อมแซม แต่ถ้าหากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ไม่สามารถนำชิ้นงานไปซ่อมแซมได้ก็จะต้องทำการผลิตชิ้นงานใหม่โดยปกติจะมีการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานในระหว่างกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน การตรวจสอบสภาพชิ้นงานขั้นสุดท้ายเป็นการตรวจสอบชิ้นงานภายหลังการผลิตที่ผ่านกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนแล้ว

2.2 การยศาสตร์ (Ergonomics)

2.2.1 ความหมายของการยศาสตร์ (Ergonomics)

การยศาสตร์ เป็นศัพท์บัญญัติมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Ergonomics ซึ่งมีรากศัพท์มาจากคำภาษากรีก ประกอบรวมกัน 3 คำ คือ Ergon หมายถึง งาน (Work) Nomoi หมายถึง กฎ (Law) และ Ikos หมายถึง ศาสตร์หรือระบบความรู้ (Ics) เมื่อรวมกัน จึงหมายถึง ศาสตร์หรือระบบความรู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกฎกับงาน

ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 คำว่า การย์ (การยะ) ให้ความหมายว่า หน้าที่ กิจธุระ งาน ดังนั้น ศัพท์บัญญัติว่า การยศาสตร์ จึงมีความหมายว่า ระบบความรู้เกี่ยวกับงาน (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. 2542)

ในแต่ละหน่วยงานหรือองค์กรอาจจะบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียก การยศาสตร์ (Ergonomics) แตกต่างกันออกไป เช่น กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน ได้ให้ความหมายของ

Ergonomics ว่า “วิทยาการจัดสภาพงาน” ในสหรัฐอเมริกาใช้คำว่า Human factor มีศัพท์บัญญัติว่า มนุษยปัจจัย และคำว่า Human factor engineering หรือ Human engineering ใช้ศัพท์บัญญัติว่า วิศวกรรมมนุษย์ แต่ก็มีความหมายไปในทางเดียวกัน คือ การศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กัน หรืออันตรกิริยาระหว่างมนุษย์และเครื่องมืออุปกรณ์ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ทำงานอยู่ เป็นความหมายที่ครอบคลุมองค์ประกอบทั้งหมด ได้แก่ มนุษย์ เครื่องมืออุปกรณ์ สิ่งแวดล้อมและอันตรกิริยาที่มีความซับซ้อนกันของปัจจัยทั้งสาม (กิตติ อินทรานนท์. 2553)

อาจสรุปความหมายของการยาศาสตร์ (Ergonomics) ได้ว่า เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันระหว่าง คน เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการออกแบบและปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานจะคำนึงถึงผู้ปฏิบัติงานกับงาน ขีดความสามารถและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดข้อผิดพลาด ลดความเมื่อยล้าและความเครียดจากการทำงานซึ่งส่งผลต่อการเจ็บป่วยและอุบัติเหตุจากกการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

2.2.2 ความสำคัญของการยศาสตร์

ในอุตสาหกรรมการผลิตมีการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์แบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติเข้ามาช่วยเพิ่มอัตราการผลิตให้สูงขึ้นและลดระยะเวลาการผลิตให้น้อยลงทำให้การทำงานจากเดิมที่ผู้ปฏิบัติงานต้องออกแรงทำงานเองทั้งหมดเปลี่ยนเป็นการควบคุมเครื่องจักรอุปกรณ์หรือการใช้เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ แทน อาจทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ จากการทำงานดังนี้ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และกฤษฎา ชัยกูล. 2540)

1) ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตตกต่ำ

2) อัตราการเกิดผิดพลาดหรืออุบัติเหตุสูงหรือเพิ่มขึ้น

3) อัตราการหยุดงานสูงหรือเพิ่มขึ้น

4) อัตราการลาออกของผู้ปฏิบัติงานสูงหรือเพิ่มขึ้น

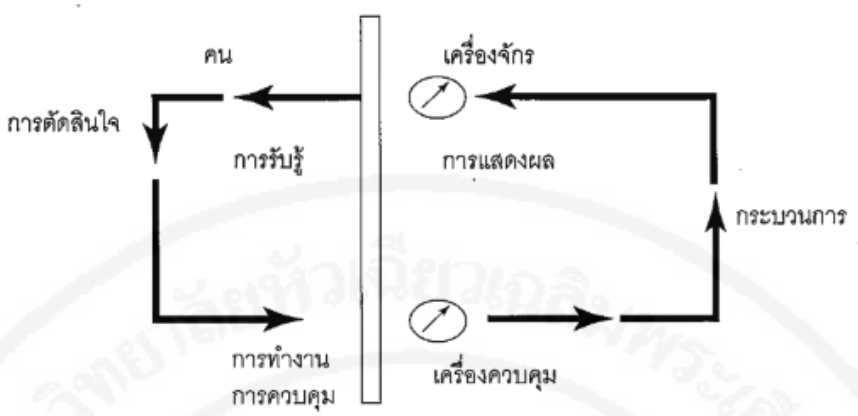
5) การสูญเสียด้านเวลามีมากหรือเพิ่มขึ้น

6) ค่าใช้จ่ายด้านรักษาพยาบาล และวัสดุอุปกรณ์สูงหรือเพิ่มขึ้น

7) ผู้ปฏิบัติงานมีความเครียด ความเมื่อยล้าที่อาจนำไปสู่โรคอันเนื่องมาจากการทำงาน

เราสามารถนำความรู้ด้านการยศาสตร์ไปใช้ในการออกแบบระบบคน – เครื่องจักร (Man-machine system) ให้มีความถูกต้องเหมาะสมขึ้น โดยคนจะทำงานในระบบที่มีกระบวนการทำงานเป็นวงจรปิด นั้นคือ จะทำงานได้ก็ต่อเมื่อได้รับการป้อนกลับของข้อมูลอย่างต่อเนื่องผ่านการรับรู้และตอบสนองจากกล้ามเนื้อ ข้อต่อกระดูก ผิวหนัง ตา หู และอวัยวะรับความรู้อย่างอื่นเช่นเดียวกับปฏิกิริยาชีวเคมีภายในร่างกาย (กิตติ อินทรานนท์. 2553 : 6)

แผนภูมิที่ 4 วงจรแสดงกระบวนการทำงานในระบบคน – เครื่องจักร

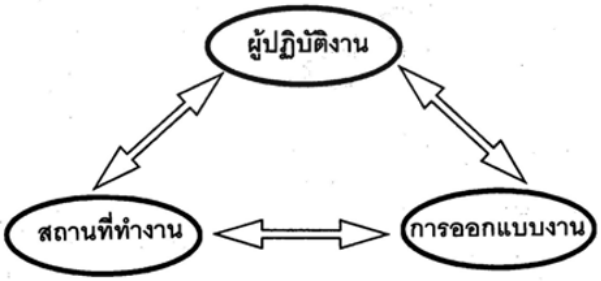


ที่มา: Grandjean. 1998 : 125 อ้างถึงใน กิตติ อินทรานนท์. 2553 : 6.

จากแผนภูมิที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคนมีหน้าที่เป็นผู้รับข้อมูล ตัดสินใจ และควบคุมการทำงาน และมีความสัมพันธ์กันกับเครื่องจักรในการโต้ตอบและสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน โดยมีการรับรู้ข้อมูลจากดวงตาที่สัมผัสอุปกรณ์จอแสดงผล การทำงานของกระบวนการผลิตจะต้องทำความเข้าใจแปรผล และตัดสินใจในการใช้อุปกรณ์ควบคุมส่งผ่านระบบควบคุมต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องจักรทำงานตามที่ต้องการในการปฏิบัติงานคนและเครื่องจักรล้วนมีขีดความสามารถและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน คนจะสามารถรับรู้และไวต่อปฏิกิริยาจากสิ่งต่าง ๆ ตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ดี สามารถคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ มีการปรับตัวและยืดหยุ่นในการทำงาน ส่วนเครื่องจักรนั้นจะมีความถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ สามารถทำงานที่ซ้ำซากจำเจและงานที่มีสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อคนได้ อีกทั้งยังสามารถทำงานหลายอย่างในเวลาเดียวกันได้

นอกจากนี้ ยังสามารถไปใช้ในการออกแบบโต๊ะหรือเก้าอี้นั่งทำงาน การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมเครื่องจักร สถานีงาน สถานที่ปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมของการทำงานให้สอดคล้องเหมาะสมอีกด้วย ดังแผนภูมิที่ 5

แผนภูมิที่ 5 ความสัมพันธ์ของการยศาสตร์ (Ergonomics)



ที่มา: สุดธิดา กรุงไกรวงศ์ และรัตนาภรณ์ อมรรัตนไพจิตร. 2540

จากการรวบรวมสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานกองทุนประกันสังคม กระทรวงแรงงาน พบว่า ปัญหาด้านการยศาสตร์นี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการมี 4 ประการใหญ่ คือ

1) การประสบอันตรายจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก

2) การประสบอันตรายจากท่าทางการทำงาน

3) อาการเจ็บป่วยจากการเคลื่อนย้ายของหนัก

4) อาการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงาน

ดังนั้น การศึกษาด้านการยศาสตร์จึงมีสำคัญในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการ ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานมีความสะดวกสบาย ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดี

2.2.3 องค์ประกอบของการยศาสตร์

การนำหลักการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงานเป็นการนำความรู้ด้านวิชาการในหลากหลายสาขามาบูรณาการเข้าด้วยกันแต่ละสาขาวิชาก็มีความสำคัญแตกต่างกันสามารถสรุปองค์ประกอบได้ดังแผนภูมิที่ 6

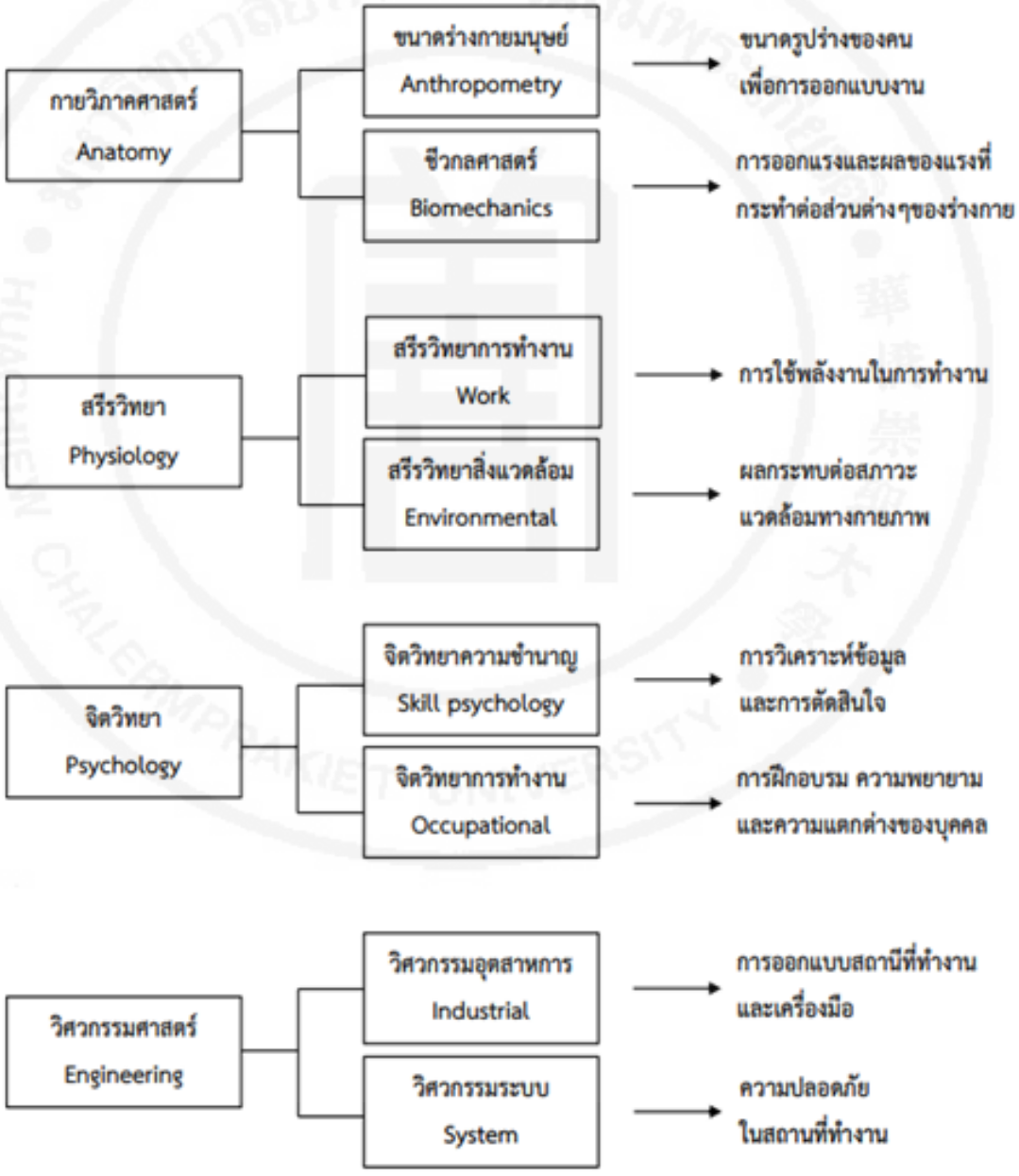
1) กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของร่างกายที่สัมพันธ์กับจลศาสตร์ของระบบคน-เครื่องจักร ได้แก่ ลักษณะของร่างกายทั่วไป ขนาดสัดส่วนรูปร่าง ส่วนประกอบของระบบโครงร่างกระดูก ขีดจำกัดและความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย น้ำหนักตัวและขนาดพื้นที่ผิวของร่างกายเพื่อนำไปใช้ออกแบบงานรวมถึงการออกแบบเก้าอี้นั่งทำงานเครื่องมืออุปกรณ์และสถานที่ทำงานให้มีความเหมาะสมกับขีดความสามารถและขีดจำกัดของผู้ปฏิบัติงาน

2) สรีรวิทยาในการทำงาน (Physiology) อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของร่างกายในแต่ละระบบ ประเมินความสามารถและข้อจำกัดของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้พลังงานของร่างกาย การรับออกซิเจน ความแข็งแรงและความทนทานต่อผลกระทบของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มีต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน เช่น แสง เสียง ความร้อน ความเย็น สารเคมี ความสั่นสะเทือน เป็นต้น ความเครียดหรือความล้าที่เกิดจากการทำงาน เพื่อให้ร่างกายทำงานได้อย่างเต็มสมรรถภาพ เหมาะสมกับความสามารถทางสรีรวิทยาของแต่ละคน รวมถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงานสูง

3) จิตวิทยา (Psychology) ศึกษาความสามารถในการรับรู้ข้อมูลโดยใช้ประสามสัมผัสต่าง ๆ ได้แก่ หู ตา จมูก และผิวหนังที่มีต่อข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ประเมินผลข้อมูล และการนำข้อมูลเหล่านั้นมาตัดสินใจในการควบคุมเครื่องจักร โดยผ่านทางสื่อแสดงผลอาจเป็นจอภาพ มิเตอร์ แผงหน้าปัดหรือแผงวงจร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยจำนำผลการศึกษามาใช้เพื่อออกแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำงานให้มีความเหมาะสม รวมถึงปัจจัยที่กระตุ้นผู้ปฏิบัติงานในลักษณะต่าง ๆ

4) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์ เครื่องมือ ข้อจำกัดทางเทคนิคการผลิต การนำเทคโนโลยีมาใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อให้มีความเหมาะกับงานโดยขณะปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานจะต้องอยู่ในท่าทางที่เหมาะสม มีความสะดวกสบาย สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย

แผนภูมิที่ 6 องค์ประกอบของการยศาสตร์

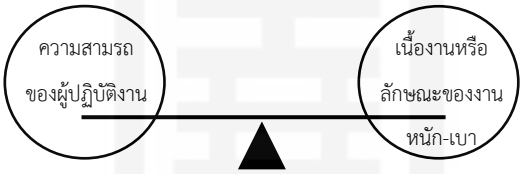


ที่มา: ปิติ พูนไชยศรี 2554 : 1-17.

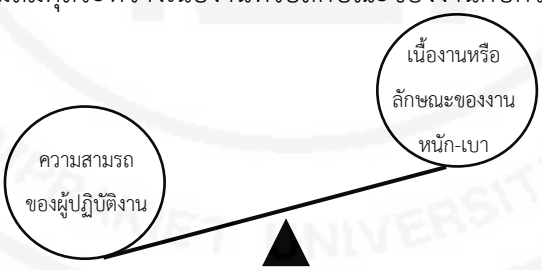
2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับงานหรือเนื้องาน (Job Content)

งานหรือเนื้องาน (Job content) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผู้ปฏิบัติงาน โดยงานจะต้องมีความสมดุลกัน นั้นคือ งานมีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงานนั่นเอง ส่งผลการปฏิบัติงานนั้นมีประสิทธิภาพที่ดี (แผนภูมิที่ 7) กรณีถ้าผู้ปฏิบัติงานนั้นมีความสามารถสูง แต่งานที่ทำมีความง่ายเกินไปก็จะส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างเนื้องานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงานทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเบื่อหน่ายได้ ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง (แผนภูมิที่ 8) และถ้างานที่ทำนั้นมีการออกแรงมากกว่าปกติมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมหรือใช้ความสามารถสูงแต่ผู้ปฏิบัติงานนั้นมีความสามารถไม่เพียงพอก็จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณต่าง ๆ เกิดความเครียดจากการทำงาน (แผนภูมิที่ 9) (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และกฤษฎา ชัยกูล. 2540 : 85)

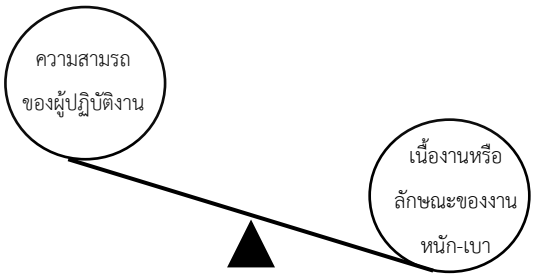
แผนภูมิที่ 7 ความสมดุลระหว่างเนื้องานหรือลักษณะของงานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน



แผนภูมิที่ 8 ความไม่สมดุลระหว่างเนื้องานหรือลักษณะของงานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน



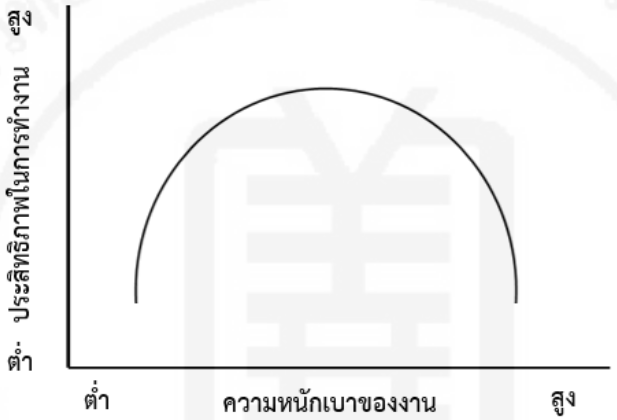
แผนภูมิที่ 9 ความไม่สมดุลระหว่างความสามารถของผู้ปฏิบัติงานกับเนื้องานหรือลักษณะของงาน



ที่มา: ปีติ พูนไชยศรี. 2554 : 1-25.

จะเห็นได้ว่า ความไม่สมดุลระหว่างเนื้องานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงานส่งผลต่อความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ การเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน รวมถึงส่งผลต่อประสิทธิภาพของงานที่ลดลงอีกด้วย ดังนั้น ออกแบบและการปรับปรุงงานให้มีท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง มีความเหมาะสมกับขีดความสามารถเพื่อให้เกิดความสมดุลซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ดังกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหนักเบาของงานกับประสิทธิภาพในการทำงาน ดังแผนภูมิที่ 10

แผนภูมิทที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนักเบาของงานกับประสิทธิภาพในการทำงาน



ที่มา: วิฑูรย์ สิมะโชคดี และกฤษฎา ชัยกูล. 2540 : 85.

2.2.5 การประยุกต์ใช้การยศาสตร์สำหรับการนั่งทำงาน

ลักษณะงานที่เหมาะสมกับการนั่งทำงานนั้น ควรมีลักษณะงานที่ต้องมีการปฏิบัติงานในท่าทางเดิม ๆ ติดต่อกันเกินกว่า 30 นาทีขึ้นไป เป็นงานที่ต้องใช้ความละเอียดประณีต ต้องการความแม่นยำสูง ไม่ต้องใช้กำลังหรือความแข็งแรงมาก สามารถทำได้ในเนื้อที่จำกัด การนั่งทำงานเป็นการลดการออกแรงของกล้ามเนื้อขาในการรับน้ำหนักตัวเนื่องจากการยืนทำงานเป็นเวลานานส่งผลต่ออาการเมื่อยล้าบริเวณ ขา เข่า สะโพก แต่ในทางกลับกันการนั่งทำงานตลอดทั้งวันและมีท่าทางที่ไม่เหมาะสมก็ส่งผลให้เกิดปัญหากับกระดูกสันหลังและกล้ามเนื้อหลัง รวมถึงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ปวดหลัง ปวดเอว ปวดแขน โดยทฤษฎีท่านั่งที่ดีที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้ (สุทธิ์ ศรีบูรพา. 2549)

1) ทฤษฎีแรกเริ่ม (Original theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ปริมาณแรงที่กระทำต่อข้อต่อของกระดูกสันหลัง ดังนั้น ท่านั่งที่ถูกต้อง คือ การนั่งหลังตรงทำมุม 90 องศา กับพื้นรองนั่งจะช่วยลดแรงกดที่ทำกับข้อต่อให้มีน้อยที่สุด เพราะกระดูกสันหลังอยู่ในแนวธรรมชาติมากที่สุด และจะดีกว่าท่านั่งที่หลังทำมุมกับพื้นรองนั่งมีมุมน้อยกว่าหรือมากกว่ามุมฉาก

2) ทฤษฎีที่แก้ไขปรับปรุงใหม่ (Modified theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ปริมาณแรงที่กระทำกับกล้ามเนื้อหลัง ดังนั้น ท่านั่งที่ถูกต้อง คือ การนั่งหลังโค้งเอนทำมุมน้อยกว่าหรือมากกว่า 90 องศา ก็จะช่วยลดแรงกดที่ทำกับกล้ามเนื้อหลังให้มีน้อยกว่าท่านั่งที่หลังทำมุมเป็นมุมฉากพอดี เหมือนกับท่านั่งของทฤษฎีแรกเริ่ม

3) ทฤษฎีของแมนดัล (Mandal' theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ก็คือ ความสมดุลระหว่างแรงกล้ามเนื้อหลังของกระดูกสันหลังและแรงกล้ามเนื้อด้านหน้าของกระดูกสันหลังช่วงเอว ดังนั้น ท่านั่งที่ถูกต้อง คือ การนั่งที่ข้อต่อสะโพกทำมุม 117-132 องศา กับแผ่นรองนั่ง ซึ่งจากการวิจัยพบว่า ท่านั่งนี้เหมาะสมกับการนั่งทำงานกับเครื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่

4) ทฤษฎีท่านั่งอิสระ (Free posture theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ก็คือ ท่านั่งใดก็ได้ที่ผู้นั่งรู้สึกสบาย ไม่อึดอัด หรือปวดหลัง และสามสารถเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อปรับเปลี่ยนท่านั่งได้ตามความต้องการ ซึ่งทฤษฎีนี้ได้ยอมรับว่าเป็นแนวคิดที่ถูกต้องมากกว่าทฤษฎีอื่น ๆ ที่กล่าวมา

การเคลื่อนไหวร่างกายหรือเปลี่ยนแปลงท่าทางการทำงานเพื่อให้กล้ามเนื้อได้ผ่อนคลายก็จะลดความล้าลงได้ การออกแรงเคลื่อนไหวร่างกายนั้นกล้ามเนื้อมีการหดและคลายตัวเลือดสามารถเลี้ยงกล้ามเนื้อได้ การนั่งเป็นเวลานานทำให้มีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องเลือดไม่สามารถไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้ ออกซิเจนไม่เพียงต่อการเผาผลาญพลังงานทำให้ได้พลังงานน้อยเกิดการสะสมของกรดแล็กติกเพิ่มขึ้น ร่างกายจึงต้องมีกลไกการป้องกันอันตรายจากการทำงานที่หนักและนานเกินไป โดยทำให้รู้สึกล้า เจ็บปวด เพื่อให้กล้ามเนื้อได้พักและฟื้นตัวความล้านั้นก็จะลดลงและหายไป หากไม่ได้มีการพักก็จะเกิดการสะสมนำไปสู่การบาดเจ็บที่รุนแรงมากขึ้น (กิตติ อินทรานนท์. 2553) ซึ่งหลักทั่วไปเกี่ยวกับท่าทางการนั่งทำงานมีดังนี้

1) ศีรษะควรอยู่ในลักษณะสมดุลไม่เอนซ้าย–ขวา คือ อยู่กึ่งกลางระหว่างไหล่สองข้างและสายตามองตรงในแนวระดับหรือมองต่ำลงเล็กน้อย

2) ไหล่ทั้งสองข้างควรจะอยู่ในท่ามาตรฐานทางกายวิภาคหรือในท่าพัก คือ ไหล่ลู่ตกและไม่เกร็งกล้ามเนื้อหัวไหล่ขณะทำงาน

3) ลำตัวควรตั้งตรงในแนวดิ่งหรือเอียงไปข้างหลังเล็กน้อยโดยมีที่หรือแผ่นรองรับหลังระดับเอวอย่างเหมาะสม

4) แขนส่วนล่างทั้งสองและขาส่วนบน (ต้นขา) ทั้งสองควรอยู่ในแนวราบขนานกับพื้นที่ของสถานที่ปฏิบัติงาน

5) การเคลื่อนไหวในลักษณะเอื้อมไปข้างหน้าหรือบิดตัวไปทางข้างโดยไม่จำเป็นนั้นควรให้มีเกิดขึ้นน้อยที่สุด

6) วิธีการนั่งเก้าอี้ที่ถูกต้อง คือ ค่อย ๆ ย่อเข่าลง (ขณะย่อตัวลงต้องให้หลังเหยียดตึงอยู่ตลอดเวลา หย่อนสะโพกลงสู่พื้นรองนั่ง นั่งให้เต็มสะโพก แผ่นหลังเอนพิงกับพนักพิง เข่างอตั้งฉากอยู่กับพื้นโดยที่ฝ่าเท้าวางราบลงไปกับพื้นให้เต็มฝ่าเท้า

2.2.6 การประยุกต์ใช้การยศาสตร์สำหรับการยืนทำงาน

ในการปฏิบัติงานควรหลีกเลี่ยงการทำงานที่ต้องยืนเป็นเวลานาน เนื่องจากการยืนทำงานเป็นเวลานานอาจเป็นสาเหตุของการเกิดการปวดหลัง ขาบวม มีปัญหาการไหลเวียนของโลหิต ปวดเท้า และปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ แต่ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงการยืนทำงานเป็นเวลานานได้ควรจัดให้มีเก้าอี้สำหรับผู้ปฏิบัติงานได้นั่งพักในช่วงเวลาพักทำงานโดยให้แขนส่วนบนอยู่ข้างลำตัวและไม่มีการก้มตัวหรือบิดเอี้ยวตัวมากเกินไป ปรับระดับความสูงของพื้นหน้างานให้เหมาะสมกับความสูงที่ไม่เท่ากันและลักษณะงานที่แตกต่างกัน หากพื้นหน้างานไม่สามารถปรับระดับความสูงได้ สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่สูงให้จัดทำแท่นรองเพื่อยกวางชิ้นงานให้สูงขึ้น สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีรูปร่างเตี้ยจัดทำยกพื้นให้ยืนเพื่อให้มีความสูงเหมาะกับงานที่ทำ ควรจัดที่วางพักเท้าเพื่อลดความเครียดที่มีต่อหลังและให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนอิริยาบถท่าทางได้ การสลับสับเปลี่ยนน้ำหนักในการยืนเป็นครั้งคราวจะสามารถช่วยลดความเครียดที่บริเวณหลังและขา พื้นควรมีแผ่นรองปูพื้นเพื่อที่จะได้ไม่ต้องยืนบนพื้นที่แข็งกระด้าง พื้นคอนกรีตหรือโลหะควรปูด้วยวัสดุที่มีความยืดหยุ่น พื้นต้องสะอาดได้ระดับและไม่ลื่น รองเท้าที่สวมควรมีส้นเตี้ยและมีที่พยุงบริเวณที่เป็นส่วนโค้งของเท้าจัดพื้นที่ว่างมากพอสำหรับขาและเข่าเพื่อให้พนักงานสามารถปรับเปลี่ยนอิริยาบถท่าทางการทำงานในขณะยืนทำงานได้ ไม่ควรเอื้อมไกลในขณะทำงานควรปฏิบัติงานทางด้านหน้าของลำตัวในระยะประมาณ 8 ถึง 12 นิ้ว หรือประมาณ 20 ถึง 30 เซนติเมตร (สุดธิดา กรุงไกรวงศ์ และรัตนาภรณ์ อมรรัตนไพจิตร. 2540) หลักทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบท่าทางสำหรับการยืนทำงานมีดังนี้

1) ไม่ควรแหงนคอ เงินหน้า หรือก้มหน้ามากเกินไปขณะยืนทำงาน

2) ไม่ควรเอื้อมมือไปในระดับที่สูงมากกว่าระดับความสูงไหล่/ท่ายืน หรือระดับต่ำกว่าระดับความสูงข้อนิ้ว (KNUCKLE HEIGHT) เพราะการหยิบแวบสิ่งของทำได้ลำบาก ต้องยืดตัว ต้องเขย่งปลายเท้า หรือต้องย่อตัวก้มตัวลงมาหยิบจับสิ่งของ

3) ไม่ควรบิดลำตัว เอี้ยวตัว หรือเอียงตัวไปทางด้านข้างมากเกินไปเป็นเวลานาน ๆ

4) ไม่ควรเอนร่างกายส่วนบนไปทางด้านหลังหรือโน้มไปข้างหน้ามากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานยกย้ายสิ่งของด้วยแรงคน

5) ไม่ควรยืนทิ้งน้ำหนักตัวลงบนเท้าข้างใดข้างหนึ่งเพียงเท้าเดียว เช่น หลีกเลี่ยงการทำงานที่ต้องใช้เท้าข้างเดียวควบคุมคันบังคับเครื่องจักรอยู่ตลอดเวลาขณะที่อีกเท้าหนึ่งใช้เพื่อการยืนทรวงตัวเท่านั้น

6) ควรสวมรองเท้าที่เหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรง และคับพอดีเท้า รองเท้าที่ดีควรมีรองพื้นด้านในที่นุ่มหนาเพียงพอที่จะรองรับส้นเท้าและส่วนโค้งช่วงกลางฝ่าเท้าได้ดี

7) ขณะเอื้อมมือหยิบของที่อยู่สูงให้ใช้ที่หนุนเท้าช่วงต่อระยะให้มีความสูงพอดีและเก็บสะโพกอยู่ในแนวย้อยต่ำลง อย่ายกบิดสะโพกให้งอนยกขึ้น

2.2.7 ผลกระทบต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจากการทำงาน

การนำเอาหลักการทางการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อลดผลกระทบจากการทำงานมักเกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ถูกใช้งานหนักเบาไม่เท่ากัน ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับลักษณะอาชีพและการทำงานของแต่ละบุคคลอวัยวะในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะต้องทำงานสอดประสานกัน หากเกิดภาวะผิดปกติขึ้นที่อวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็จะมีผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะอีกส่วนหนึ่งเสมอจึงควรจะศึกษาถึงลักษณะการทำงานของอวัยวะแต่ละส่วนและหาวิธีหลีกเลี่ยงหรือป้องกันอันตรายจากการทำงานนั้น ๆ (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. 2548)

1) มือและข้อมือ

ลักษณะโครงสร้างของมือและข้อมือประกอบด้วย 2 ส่วน ที่สำคัญ คือ ส่วนของกระดูกและกล้ามเนื้อที่ช่วยในการเคลื่อนไหว กับส่วนของระบบประสาท (Nerves) ที่ช่วยในการรับความรู้สึก การใช้มือและข้อมือในการทำงานต่าง ๆ ควรคำนึงถึงหลักการยศาสตร์เพื่อความปลอดภัยและสุขภาพดังนี้

1.1) ท่าทางปกติ มือและข้อมือควรอยู่ในตำแหน่งปกติที่เป็นธรรมชาติในลักษณะเป็นแนวตรงคล้ายกับการจับมือทักทายกัน การวางตำแหน่งชิ้นงานควรให้เหมาะสมกับระดับความสูงของการวางมือและข้อมือหรือควรวางชิ้นงานตรงหน้าโดยตรงเพื่อให้มองเห็นและทำงานได้โดยตรงและหากมีการเคลื่อนที่ของชิ้นงานในขณะทำงานควรสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของมือที่เลื่อนไปมาตามชิ้นงานนั้นด้วย

1.2) การออกแรงจับถือ ไม่ควรจับถือสิ่งของที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปหากออกแรงจับถือชิ้นงานหรือวัสดุอุปกรณ์โดยการใช้ทั้งมือจับถือควรออกแรงเฉพาะตรงส่วนนิ้ว และถ้าเป็นไปได้ควรใช้ทั้งสองมือทำงานประสานร่วมกันหรืออาจใช้วิธีการลากหรือเลื่อนสิ่งของแทนการใช้วิธีจับขึ้นในแนวดิ่ง เป็นต้น

ข้อควรระวังในการทำงานของมือและข้อมือพยายามหลีกเลี่ยงการงอหรือบิดของข้อมือบ่อยครั้งเกินไป ไม่ควรออกแรงกดมากเกินความจำเป็น หลีกเลี่ยงการออกแรงทำงานของมือเดิมซ้ำ ๆ กันเป็นเวลานาน ควรสลับหรือปรับเปลี่ยนตำแหน่งของมือและข้อมือไปมาและบางครั้งอาจจำเป็นต้องใช้ถุงมือเพื่อป้องกันการบาดเจ็บหรือเพื่อความรู้สึกจับได้มั่นคงมากขึ้น เป็นต้น

2) แขนและไหล่

ส่วนของแขนและไหล่เป็นโครงร่างตอนบนของร่างกายที่ต้องทำงานประสานสอดคล้องกันกับมือและข้อมือที่ต้องทำงานหนักอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ร่างกายรู้สึกอ่อนล้าและเครียงเครียดจากการออกแรงของกล้ามเนื้อส่วนนี้ การเคลื่อนไหวของแขนและไหล่สามารถเคลื่อนไหวได้หลายทิศทาง เช่น การเคลื่อนไหวแบบ Flexion เป็นการเหยียดแขนและไหล่ตรงออกไปด้านหน้า ซึ่งทำงานตรงกันข้ามกับ Extension ที่แขนและไหล่เคลื่อนไปทางด้านหลังขณะเดียวกันยังสามารถเหยียดแขนตรงออกไปทางด้านข้างของลำตัวเรียกว่า Abduction และงอแขนกลับเข้าหาลำตัว เรียกว่า Adduction

2.1) ท่าทางปกติ ท่าปกติของแขนและไหล่ที่ถือว่าสบายมากที่สุด คือ อยู่ในระดับของการจับมือทักทายกันและกัน ข้อศอกควรอยู่แนบกับลำตัวเมื่อทำงานข้อศอกควรอยู่ในระดับต่ำหรือระดับที่รองรับน้ำหนักในการทำงานของท่อนแขนเพื่อให้ท่อนแขนสามารถทำงานได้โดยสะดวก

2.2) ข้อควรระวังในการทำงานของแขนและไหล่

2.2.1) การเอื้อมมือจับชิ้นงานหรือวัสดุควรหลีกเลี่ยงการยกแขนและไหล่ในการเอื้อมมือไปจังสิ่งใด ๆ จนสุดเอื้อมและควรลดความถี่ในการยื่นแขนออกไปจับวัสดุอุปกรณ์ โดยการจัดวางวัสดุอุปกรณ์หรือชิ้นงานไว้ตรงหน้า

2.2.2) การเคลื่อนไหวขณะทำงานควรหลีกเลี่ยงการยกหรือโยนชิ้นงานขึ้นเหนือศีรษะโดยใช้วิธีการวางชิ้นงานลงเมื่อทำเสร็จแทนการออกแรงโยนชิ้นงานและใช้วิธีการเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ สม่ำเสมอไม่ควรเร่งทำหรืออกแรงอย่างรวดเร็ว

2.2.3) การคงท่าเดิมขณะทำงานควรหลีกเลี่ยงการทำงานท่าเดิมหรืองานเดียวโดยตลอด หาโอกาสขยับแขนและไหล่ให้มีการคลายตัวของกล้ามเนื้อหรือใช้เครื่องมือช่วยในการจับวัสดุอุปกรณ์หรือชิ้นงานในขณะทำงาน และควรออกกำลังกายบริหารกล้ามเนื้อแขนและไหล่อยู่เสมอ

3) คอและหลัง

โครงสร้างของคอและหลังประกอบไปด้วยข้อกระดูกย่อย ๆ ต่อกันมากมายของกระดูกสันหลังและยังมีส่วนของกล้ามเนื้อและเอ็นช่วยจับยึดส่วนต่าง ๆ ของโครงร่างเข้าด้วยกัน การทำงานส่วนคอและหลังถือเป็นส่วนที่สำคัญเนื่องจากส่วนนี้ประกอบไปด้วยกระดูกสันหลังที่ถือเป็นแกนของร่างกายที่ทำหน้าที่ในการรับแรงกดของร่างกายและเป็นส่วนที่อยู่ของของเส้นเลือดเส้นประสาทหากได้รับอาการบาดเจ็บในส่วนนี้จะทำให้ได้รับความเจ็บปวดและทรมานมาก

3.1) ท่าทางปกติ ท่ายืนปกติในลักษณะตัวตรงกระดูกสันหลังจะมีรูปร่างคล้ายตัวเอส (S) โดยโค้งสลับกัน คือ กระดูกสันหลังส่วนคอและเอวจะโค้งไปทางด้านหน้า (Concave) ส่วนลำตัวสะโพกและก้นกบจะโค้งกลับไปทางด้านหลัง (Convex)

3.2) ข้อควรระวังในการเคลื่อนไหวส่วนคอและหลัง การเคลื่อนไหวของส่วนคอในขณะทำงานที่ไม่ควรเกิดขึ้นบ่อยนักได้ เช่น การเอียงคอ (Tilt) ไปทางด้านข้างซึ่งจะทำให้ส่วน Foramen ของกระดูกสันหลังเอียงออกไปในทิศทางที่ศีรษะโน้มเอียงออกไป การก้มเงยคอ (Flexion/Extension) ไปมาจะทำให้เกิดแรงกดลงบนส่วนหมอนรองกระดูก (Discs) บริเวณกระดูกส่วนคอ และการหันหน้าไปมา (Side-to-side) จะทำให้กระดูกส่วนคอซ้อนหมุนทับกันไปมาทำให้เกิดแรงกดลงบนหมอนรองกระดูกระหว่างกระดูกเหล่านั้น

การเคลื่อนไหวส่วนหลังขณะทำงานที่ไม่ควรเกิดขึ้นบ่อยนัก ได้แก่ การงอหลังหรือการโน้มตัวไปข้างหน้า (Forward bending) การบิดเอี้ยวลำตัวตรงกระดูกส่วนเอว (Lumbar twisting) และการเอียงลำตัวไปทางด้านข้างใดด้านข้างหนึ่ง (Lateral back movement)

3.3) การทำงานในท่านั่ง หลักการของการยศาสตร์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการนั่งทำงานโดยไม่ทำให้เกิดความรู้สึกอ่อนล้าของช่วงคอและหลัง เช่น ท่านั่งปกติในขณะทำงานควรนั่งให้โครงกระดูกโค้งงอได้จังหวะพอดีตามธรรมชาติใช้เก้าอี้ที่สามารถปรับแต่งได้โดยให้ส่วนของท่อนคอเหนือหัวเข่าทำมุมกับลำตัว + - 90 องศา และควรมีส่วนของรับสะโพก ข้อศอก และส่วนหลังโดยเฉพาะบริเวณช่วงเอวซึ่งเคล็ดขัดยอกง่ายกว่าบริเวณอื่น ๆ ส่วนการเอื้อมหยิบควรจัดให้วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้อยู่ภายในรัศมีที่สามารถจับหยิบง่ายและควรยืนขึ้นหยิบจับสิ่งของมากกว่าการเอื้อมมือไปจับสิ่งของในการรักษาสภาพสมดุลในขณะนั่งนั้น ควรเปลี่ยนท่านั่งเป็นครั้งคราว สม่ำเสมอ เพื่อช่วยให้เลือดไหลเวียนได้ดีขึ้น และควรให้เก้าอี้มีพนักพิงอย่างเต็มที่

3.4) การทำงานในท่ายืน การทำงานในท่ายืนที่ควรปฏิบัติ คือ การยืนให้โครงสร้างของกระดูกจัดเรียงกันได้จังหวะตามธรรมชาติปรับระดับของพื้นที่การทำงานให้มีความสูงพอเหมาะจัดวางวัสดุอุปกรณ์ให้อยู่ในระยะเอื้อมถึงใช้ที่รองคอหากต้องเอื้อมจับสิ่งของที่อยู่สูงเกินเอื้อมหลีกเลี่ยงการโค้งงอตัวลงในขณะทำงานโดยจัดวางวัสดุอุปกรณ์หรือชิ้นงานให้อยู่ในระดับประมาณใต้ข้อศอกหากชิ้นงานอยู่ต่ำควรนั่งคุกเข่าลงไปหยิบจับแทนการโค้งหลังลงในส่วนการรักษาสมดุลในการยืนควรมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนท่ายืนไปมาเพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบภายในและควรใช้วิธีกายบริหารเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อบริเวณหลังด้วย

3.5) การยกและผลักดันชิ้นงานหรือวัสดุ ควรรักษาโครงสร้างร่างกายให้อยู่ในสภาพแบบปกติโดยเข้าใกล้สิ่งของที่ต้องยกขึ้นให้มากที่สุดยกขึ้นโดยให้ส่วนหลังยังคงอยู่ในสภาพตั้งตรงและเมื่อส่งผ่านสิ่งของที่มีน้ำหนักให้หันหน้าเข้าหาตำแหน่งที่จัดวางเสียก่อนที่จะส่งต่อ ทั้งนี้ เพื่อลดการบิดตัวในขณะทำงานส่วนการผลักหรือการดันวัสดุนั้น ส่วนหลังควรตรงได้ระดับในขณะที่ผลักหรือดันและควรใช้วิธีการผลักมากว่าการลาก

4) เข่าและขา

โครงสร้างที่สำคัญของหัวเข่า คือ Bursae ซึ่งเป็นถุงของเหลวที่ทำหน้าที่เสมือนเบาะรองรับข้อต่อของกระดูกส่วนเข่า การคุกเข่า การนั่ง หรือการยืนอยู่ในท่าเดียวตลอดเป็นเวลานานจะทำให้เกิดความอ่อนล้าของหัวเข่าได้ การขยับขาไปมาจึงมีความจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ต้องยืนทำงานเป็นเวลานานถ้าหากไม่เคลื่อนไหวส่วนขาบ้างจะทำให้ขาหรือเท้าบวมได้ ฉะนั้นการจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมจึงจำเป็นอย่างยิ่ง

4.1) วิธีการทำงาน ไม่ควรคุกเข่าหรืองอขาเป็นเวลานานในขณะทำงาน ควรยกวัสดุหรือชิ้นงานขึ้นมาอยู่ในระดับที่สามารถยืนทำงานได้สะดวก ถ้าหากชิ้นงานอยู่ต่ำเกินไปควรใช้เก้าอี้รองนั่งแทนการยืนหรืออาจใช้แผ่นรองหัวเข่าหากจำเป็นต้องคุกเข่าทำงาน

4.2) ข้อควรระวังในการทำงานของเข่าและขา ควรหลีกเลี่ยงการใช้หัวเข่าออกแรงกดวัดสุชิ้นงานหรือใช้เท้าดันวัสดุสิ่งของไปข้างหน้าไม่ใช่ส่วนขาออกแรงหนีบสิ่งของให้อยู่กับที่และไม่ควรให้น้ำหนักตัวทั้งหมดกดลงบริเวณข้อเท้าหากต้องเดินเคลื่อนที่ขณะทำงาน ควรระวังการสะดุดหกล้มจากพื้นที่ไม่สม่ำเสมอและพยายามอย่ายืนทำงานอยู่ในท่าเดี่ยวตลอด เป็นต้น

2.3 ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์

2.3.1 ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ท่าทางที่ถูกต้อง คือ ท่าทางที่สมดุลในลักษณะที่เป็นธรรมชาติของมนุษย์ นั่นคือ ลำตัวตรง แขนวางอยู่ด้านข้างลำตัวในท่าสบาย แนวแกนของข้อมือตรง ขาเหยียดตรง เท้าวางราบกับพื้น ซึ่งท่าทางการทำงานที่เหมาะสมจะช่วยในการออกแรงของกล้ามเนื้อให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพประหยัดพลังงานของร่างกาย ลดการสูญเสียพลังงานโดยไม่จำเป็น ท่าทางที่ดีช่วยให้ระบบการ มองเห็นดีขึ้นและมีผลต่อการลดความเค้นของกล้ามเนื้อคอและหลังของผู้ปฏิบัติงาน ท่าทางการ ทำงานที่ดีจะช่วยให้แลกเปลี่ยนถ่ายเทความร้อนระหว่างร่างกายและสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น ผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพอนามัยที่ดีมีความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานลดการเจ็บป่วย บาดเจ็บ เนื่องจากทำงานให้ลดลง ถ้าในการททำงานนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานด้วยท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น การก้ม การบิดเอี้ยวตัว ส่งผลต่อความเมื่อยล้า ความไม่สะดวกสบาย การเจ็บปวดตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และความผิดปกติต่าง ๆ เช่น เกิดความเค้นที่กล้ามเนื้อคอ แรงกดที่ข้อต่อ การปวดหลังส่วนล่าง การเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ การปวดกระดูกสันหลังส่วนต้นคอ เอ็นอักเสบ เป็นต้น ซึ่งท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานจะขึ้นอยู่กับการจัดสถานีงาน การออกแบบเครื่องมือ วิธีการทำงาน พฤติกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะการใช้สายตา การออกแรงทำงาน (สุทธิ์ ศรีบูรพา. 2549)

2.3.2 การออกแรงมาก

ในการยกเคลื่อนย้ายสิ่งของที่ต้องใช้แรงมากเกินกำลัง การพยายามออกแรงทำงานอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น แรงอัดบนหมอนรองกระดูกสันหลังที่เกิดจากการยก แรงตึงภายในกล้ามเนื้อ/เอ็นที่เกิดจากการจับวัสดุแบบหนีบ แรงบีบที่ใช้ในการควบคุมเครื่องมือ โดยทั่วไปแล้วลักษณะงานที่ยิ่งต้องใช้แรงงานมากก็ยิ่งมีความเสี่ยงมากขึ้นตามไปด้วย โดยตามกฎกระทรวงแรงงาน เรื่องกำหนดอัตราน้ำหนักที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานได้ พ.ศ. 2547 กำหนดให้ลูกจ้างทำงานยก แบก หาม หาบ ทูน ลาก หรือเข็นของหนักไม่เกินอัตราน้ำหนักโดยเฉลี่ยต่อลูกจ้างหนึ่งคนดังต่อไปนี้

1) ยี่สิบกิโลกรัมสำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กหญิงอายุตั้งแต่สิบห้าปีแต่ยังไม่ถึงสิบแปดปี

2) ยี่สิบห้ากิโลกรัมสำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กชายอายุตั้งแต่สิบห้าปีแต่ยังไม่ถึงสิบแปดปี

3) ยี่สิบห้ากิโลกรัมสำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นหญิง

4) ห้าสิบห้ากิโลกรัมสำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นชาย

ในกรณีของหนักเกินอัตราน้ำหนักที่กำหนดให้นายจ้างจัดให้มีและให้ลูกจ้างใช้เครื่องทุนแรงที่เหมาะสมและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัยของลูกจ้าง

2.3.3 การกระทำซ้ำ

การทำงานลักษณะที่ใช้ท่าทางซ้ำ ๆ ที่มีรอบของการทำงานให้เสร็จหนึ่งหน่วย (Cycle time) ในเวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 นาที ซึ่งกระทำซ้ำ ๆ อยู่เช่นเดิมตลอดการทำงาน สำหรับงานที่มีการกระทำซ้ำ ๆ มาก จะมีรอบของการทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที ร้อยละ 43.9 ของผู้ปฏิบัติงานที่มีการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ มีความเสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติโครงร่างกล้ามเนื้อจากการงอหรือกระดกข้อมือ ร้อยละ 55.4 มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงของแขนส่วนล่าง ร้อยละ 48.8 มีการออกแรงกดจากข้อมือหรือมือ ร้อยละ 36.5 และการหยิบของด้วยปลายนิ้วหรือออกแรงบีบ กำมือ ร้อยละ 35.1 (พาวิณี ใจบาน และคณะ. 2556) ซึ่งการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ อาจทำให้เกิดความล้าที่บริเวณกล้ามเนื้อ-เอ็นได้เนื่องจากมีระยะเวลาในการฟื้นตัวไม่เพียงพอ และหากการทำงานมีลักษณะท่าทางที่ไม่เหมาะสมหรือมีการออกแรงมากร่วมด้วยแล้ว ความเสี่ยงต่อการที่จะเกิดปัญหาการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อก็จะมีมากขึ้นตามไปด้วย

2.3.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาที่พนักงานต้องสัมผัสปัจจัยเสี่ยงอย่างต่อเนื่องในขณะทำงาน การใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลานาน เช่น การทำงานงานที่ต้องมีการหดเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานาน จะเพิ่มโอกาสในการเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้

2.3.5 ความเค้นสัมผัส

การกระแทกซ้ำบ่อย ๆ หรือการสัมผัสกับวัสดุที่แข็งหรือขอบคมทำให้เกิดแรงกดเฉพาะที่บนส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เช่น แขนส่วนล่างที่กดทับอยู่ที่ขอบแข็งของเคาน์เตอร์ หรือการใช้ฝ่ามือทำหน้าที่แทนเครื่องมือในการกระแทกลงบนวัสดุ การจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ

2.3.6 ความสั่นสะเทือน

การสัมผัสความสั่นสะเทือนมีทั้งการสั่นสะเทือนเฉพาะที่ เช่น การจับเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน และการสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่มีความสั่นสะเทือน หรือการขับรถยก

2.3.7 สภาพการทำงานอื่น ๆ

สภาพงานอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดปัจจัยเสี่ยงและขนาดของปัจจัยเสี่ยง เช่น อุณหภูมิ การทำงานเร็วเหมือนเครื่องจักร

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุนิสา ชายเกลี้ยง และธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ (2554) เป็นการศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานโดยมาตรฐาน RULA ในกลุ่มแรงงานทำไม้กวาดร่มสุข เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และการประเมินความเสี่ยงตามมาตรฐาน RULA ในกลุ่มทำไม้กวาดร่มสุข จำนวน 80 ราย จากการเลือกแบบเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ร้อยละ ความถี่ และสถิตเชิงอนุมาน เพื่อหาความสัมพันธ์โดยใช้ Chi- square และ Fisher's-exact test ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ผลการศึกษา พบว่า อัตราความชุกของความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนช่วง 3 เดือนที่ผ่านมามี ร้อยละ 83.7 อาการปวด คือ ปวดเมื่อยธรรมดา ร้อยละ 90.0 สาเหตุมาจากนั่งในท่าเดียวนาน ๆ ร้อยละ 92.5 การทำงานมีระดับหน้างานที่ต่ำกว่าระดับข้อศอก ร้อยละ 51.2 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบว่า พนักงานมีท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงในระดับ 2 และระดับ 3 เท่ากัน คือ ร้อยละ 41.2 รองลงมา คือ ความเสี่ยงในระดับ 4 ร้อยละ 17.5 โดยพบว่า ท่าทางการยกแขนส่วนบนและแขนส่วนล่าง การยกสูงของมือและข้อมือ การเบี่ยงข้อมือ การใช้แรงแบบสถิต การเคลื่อนไหวช้า ๆ และการโน้มลำตัวไปด้านหน้ามีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนของพนักงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

รุ้งกานต์ พลายแก้ว (2556) ศึกษาปัจจัยด้านการยศาสตร์โดยเฉพาะท่าทางการทำงานที่เป็นปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานที่ส่งผลต่อการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรมการวิจัยเชิงพรรณนาหาความสัมพันธ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาท่าทางการทำงานอัตราความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อและ

ความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางการทำงานและกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อในผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพารา จำนวน 235 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง รวบรวมข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์และการสังเกตท่าทางการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล และสถิติไคสแควร์ ผลการวิจัย พบว่า ผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพารามีความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับท่าทางการทำงานอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 44.07 และระดับสูงมาก ร้อยละ 42.13 มีอัตราความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา เท่ากับร้อยละ 87.66 และร้อยละ 65.11 ท่าทางการทำงานมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำกับกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อทั้งในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r=0.151, p=0.020 และ r=0.152, p=0.019) นอกจากนี้ ท่าทางการทำงานเฉพาะขั้นตอนการเคลื่อนย้ายน้ำยางมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำกับกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อทั้งสองช่วงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r=0.208, p=0.001 และ r=0.135, p=0.038)

ธยา ภิรมย์ และพันธ์ยศ วรเชฐวราวัตร (2555) ศึกษาพฤติกรรมและวิเคราะห์ท่านั่งทำงานของพนักงานเย็บจักรในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มไทย และผลกระทบด้านความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นจากการทำงานเพื่อหาสาเหตุที่เป็นที่มาของความปวดเมื่อยของร่างกายในส่วนต่าง ๆ โดยมีประชากรกลุ่มเป้าหมายเป็นพนักงานเย็บทั้งหมด 50 คน โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมีค่าความตรง เท่ากับ 0.833 และประเมินลักษณะการทำงานจากภาพถ่ายและวิเคราะห์ผลด้วย RULA นำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Version 15 ผลการวิจัย พบว่า พนักงานมีอาการปวดเมื่อยจากการทำงานบริเวณไหล่ขวา คิดเป็นร้อยละ 44.9 รองลงมา คือ บริเวณไหล่ซ้ายและคอ คิดเป็นร้อยละ 40.8 และบริเวณหลังส่วนล่าง คิดเป็นร้อยละ 34.7 ซึ่งมีสาเหตุมาจากความสูงของโต๊ะจักรและเก้าอี้ที่ใช้ในการนั่งทำงานมีความสูงไม่เหมาะสมกับพนักงานทำให้มีลักษณะการนั่งทำงานที่ต้องมีการก้มและโน้มตัวไปข้างหน้ามาก ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการปวดเมื่อยอีกทั้งสภาพแวดล้อมในการทำงานยังมีอากาศร้อนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้พนักงานเกิดความเครียดในการทำงานและเกิดการเจ็บป่วยเกิดขึ้นตามมาซึ่งโรคที่เกี่ยวข้องกับความเมื่อยล้าที่พนักงานเป็นมากที่สุด คือ โรคปวดหัว/ไมเกรน คิดเป็นร้อยละ 12.12 ผลจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายด้วย RULA ปรากฏว่าระดับคะแนนที่มีความถี่มากที่สุด คือ ระดับคะแนน 5-6 คิดเป็นร้อยละ 62 และระดับคะแนนที่มีความถี่น้อยที่สุด คือ ระดับคะแนน 3-4 คิดเป็นร้อยละ 32 จากระดับคะแนนทั้งหมดมีค่า เท่ากับ 5.3 แสดงให้เห็นว่างานนั้นเริ่มมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและรีบดำเนินการปรับปรุงแก้ไขลักษณะงานดังกล่าวโดยเร็ว ผู้วิจัยได้เสนอแนะวิธีการปรับปรุงการทำงานไว้ 2 แนวทาง คือ

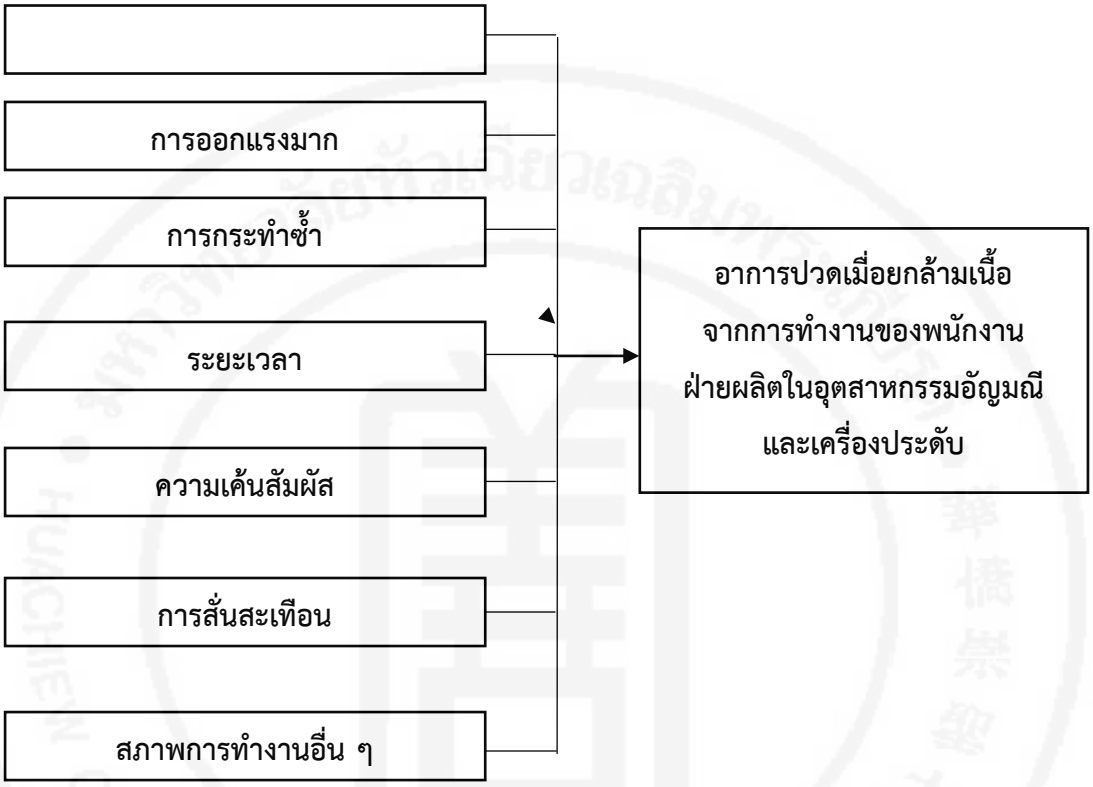
1) ด้านสถานีงาน ควรมีการปรับปรุงโต๊ะจักรให้สามารถปรับความสูงต่ำได้และมีความเอียงของพื้นโต๊ะอยู่ที่ 10–20 องศา ส่วนเก้าอี้ควรเป็นเก้าอี้ที่สามารถปรับความสูงต่ำได้ มีพนักพิง ที่พักแขน และที่พักเท้าเพื่อช่วยลดปัญหาอาการเมื่อยล้า

2) ด้านอุปกรณ์ช่วยเสริมการทำงาน เสนอแนะให้มีการปรับปรุงโต๊ะเสริมให้มีความสูงเสมอกับโต๊ะจักรเพื่อง่ายต่อการหยิบชิ้นงาน

จีรนันท์ ธีระธารินพงศ์ (2557) ศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและปัจจัยด้านท่าทางการทำงานรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านท่าทางการทำงานและกลุ่มอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อในกลุ่มอาชีพสานตะกร้าไม้ไผ่ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ประกอบอาชีพสานตะกร้าไม้ไผ่ เป็นอาชีพหลัก จำนวน 237 ราย ตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ รวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์กลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อของ พัชริน พรมอนันต์ (2549) มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ 0.92 และ 2) แบบสังเกตท่าทางการทำงานวิธี RULA โดย แมคอะตัมเนย์ และคอร์เลท (McAtamney & Corlett. 1993) ซึ่งใช้เทคนิคการแปลย้อนกลับ (Back translation) จากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้วยวิธีการหาค่าความเที่ยงแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha coefficient) ซึ่งค่าที่ได้สำหรับท่าการสานฐานตะกร้าไม้ไผ่ เท่ากับ 0.8 ท่าการสานขึ้นเป็นรูปร่าง เท่ากับ 0.9 และท่าการสานปากตะกร้าไม้ไผ่ เท่ากับ 0.8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและไคสแควร์ ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยด้านการยศาสตร์ในผู้ประกอบอาชีพสานตะกร้าไม้ไผ่ในส่วนของท่าทางการทำงาน ร้อยละ 64.4 มีปัญหาในด้านท่าทางการทำงานควรได้รับการประเมินอย่างต่อเนื่องและรีบดำเนินการปรับปรุงงานดังกล่าว โดยอัตราความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา ร้อยละ 79.7 และร้อยละ 69.2 ตามลำดับ โดยพบอาการผิดปกติบริเวณหลังส่วนล่างมากที่สุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางการทำงานกับกลุ่มอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ พบว่า ท่าทางการทำงานมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อทั้งในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (X^2=60.77 และ 36.58 ตามลำดับ $p<0.001$) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยด้านการยศาสตร์โดยเฉพาะท่าทางการทำงานมีความสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนทำงาน บุคลากรทางด้านสาธารณสุข และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรตระหนักและให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านนี้เพื่อวางแผนที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและลดอัตราการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

แผนภูมิที่ 11 กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินตามรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูล

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 การเลือกใช้สถิติการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับที่มีจำนวนพนักงานตั้งแต่ 200 คน ขึ้นไป ในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 13,293 คน

3.1.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การกำหนดค่าความเชื่อมั่นของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ให้มีค่าเท่ากับร้อยละ 95 ซึ่งหมายความว่า ยอมให้มีความคลาดเคลื่อนจากกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 5 เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างตามสูตรกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ ทาโร่ ยามาเน่ ดังนี้ (ยุทธ ไกยวรรณ์. 2548 : 79)

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

โดย n หมายถึง Sample size ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N หมายถึง ขนาดของประชากรที่ใช้ในการวิจัย

e^2 หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้ (Allowable error)

ถ้ากำหนดความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 5% จะใช้ค่า 0.05 แทนในสูตร

แทนค่าตามสูตร

$$n = \frac{13,293}{1+(13,293 \text{ x } 0.05^2)}$$

n = 389

ดังนั้น จากการแทนค่าสูตรขนาดของกลุ่มตัวอย่างพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มี จำนวน 389 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ คือ เจอใครที่ยินยอมหรือให้ความร่วมมือเพื่อให้ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถามมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดจากเอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม แล้วสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุม

2. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาความถูกต้องของภาษาและความชัดเจนในข้อความเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) แล้วนำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญไปทำการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สำหรับข้อคำถามบางข้อที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยนำแบบสอบถามที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาความถูกต้องสมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การทำงานในขั้นตอนการผลิต ระยะเวลาทำงาน ประสบการณ์ในการทำงาน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานในช่วง 7 วัน และ 12 เดือน ก่อนการศึกษา โดยผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิค (Standardized Nordic Questionnaire : SNQ) ของ คูรินกา และคณะ (Kuorinka et al. 1987) และแนวทางการปรับปรุงสภาพการทำงานที่ผู้ปฏิบัติมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน เป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความรุนแรงของอาการล้าหรือปวดเมื่อยส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Body discomfort) รวมถึงทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ลักษณะการวัดเป็นแผนภาพให้ระบุตำแหน่งที่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ

เกณฑ์การให้คะแนน (วิวัฒน์ สังฆะบุตร. 2555)

การเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจาการทำงาน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 คะแนน 0–1 (ไม่มีอาการและมีอาการเล็กน้อย) หมายถึง ไม่มีอาการ

กลุ่มที่ 2 คะแนน 2–3 (มีอาการปานกลางและมีอาการมาก) หมายถึง มีอาการ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยการยศาสตร์ของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาระยะเวลาของการสัมผัส แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้ (Chee & Rampal. 2004)

ระดับ 1 ไม่เคยปฏิบัติเลย หมายถึง พนักงานไม่เคยปฏิบัติงานดังข้อความในประโยค

ระดับ 2 ปฏิบัติติดต่อกันน้อยกว่า 2 ชั่วโมง หมายถึง พนักงานปฏิบัติงานดังข้อความในประโยคนั้นติดต่อกันน้อยกว่า 2 ชั่วโมง

ระดับ 3 ปฏิบัติติดต่อกัน 2 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 4 ชั่วโมง หมายถึง พนักงานปฏิบัติงานดังข้อความในประโยคนั้นติดต่อกัน 2 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 4 ชั่วโมง

ระดับ 4 ปฏิบัติติดต่อกันมากกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมง หมายถึง พนักงานปฏิบัติงานดังข้อความในประโยคนั้นปฏิบัติติดต่อกันมากกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมง

เกณฑ์การให้คะแนน (Chee & Rampal. 2004)

การให้คะแนนการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ไม่มีการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นปัจจัยการยศาสตร์หรือมีการปฏิบัติติดต่อกันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง/วัน ให้คะแนนเท่ากับ 0

กลุ่มที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นปัจจัยการยศาสตร์มากกว่า 2 ชั่วโมง/วัน ให้คะแนนเท่ากับ 1

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เพื่อใช้ในการติดต่อหน่วยงาน องค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยพร้อมทั้งขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการขอความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจากพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ โดยนัดหมายสถานที่และกำหนดเวลา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย อธิบายระเอียด ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

3. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยตอบแบบสอบถาม

4. ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลแบบสอบถาม

5. เมื่อได้ข้อมูลครบแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ วิธีที่จะทำการวิเคราะห์โดยจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบแบบสอบถามที่ได้มา 389 ชุด
2. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากแบบสอบถามมาลงรหัส ให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. นำข้อมูลไปประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

3.6 การเลือกใช้สถิติการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้ทั้งหมดโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ 2 ประเภท คือ สถิติพรรณนาและสถิติอนุมาน

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ
2. การวิเคราะห์อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ
3. การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานโดยใช้สถิติ Chi-Square

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ

โดยการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานในโรงงานผลิตอัญมณีและเครื่องประดับในกรุงเทพมหานคร จำนวน 389 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร ทาโร่ ยามาเน่ โดยใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้มาดำเนินการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

4.4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ ได้แก่ เพศ ช่วงอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การทำงานในขั้นตอนการผลิต ระยะเวลาทำงาน และประสบการณ์ในการทำงาน โดยวิเคราะห์และนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็นความถี่และค่าร้อยละ เพื่อใช้อธิบายถึงคุณลักษณะทั่วไปของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับที่ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	258	66.3
หญิง	131	33.7
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 66.3 มากกว่าเพศหญิง จำนวน 131 คิดเป็นร้อยละ 33.7

ตารางที่ 2 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 20 ปี	-	-
21 – 30 ปี	49	12.6
31 – 40 ปี	173	44.5
41 – 50 ปี	146	37.5
51 – 60 ปี	21	5.4
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 2 พบว่า อายุของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 44.5 รองลงมา คือ อายุ 41-50 ปี จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 อายุ 21-30 ปี จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 12.6 และน้อยที่สุด คือ ช่วงอายุ 51 – 60 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4

ตารางที่ 3 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามน้ำหนัก

น้ำหนัก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
40 – 50 กก.	39	8.1
51 – 60 กก.	98	23.4
61 – 70 กก.	122	31.3
71 – 80 กก.	73	22.2
81 กก. ขึ้นไป	57	14.8
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 3 พบว่า น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีน้ำหนัก 61–70 กก. จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 รองลงมา คือ น้ำหนัก 51-60 กก. จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 23.4 น้ำหนัก 71-80 กก. จำวนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2 น้ำหนัก 81 กก. ขึ้นไป จำวนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8 และน้อยที่สุด น้ำหนัก 40 - 50 กก. จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 8.1

ตารางที่ 4 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามส่วนสูง

ส่วนสูง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
140 – 150 ซม.	12	3.2
151 – 160 ซม.	114	29.4
161 – 170 ซม.	194	49.9
171 ซม. ขึ้นไป	69	17.8
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 4 พบว่า ความสูงของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความสูง 161–170 ซม. จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 49.9 รองลงมา มีความสูง 151–160 ซม. จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 ความสูง 171 ซม. ขึ้นไป จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.8 และน้อยที่สุด มีความสูง 140–150 ซม. จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.2

ตารางที่ 5 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามการทำงานในขั้นตอนการผลิต

การทำงานในขั้นตอนการผลิตเครื่องประดับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การทำพิมพ์ต้นแบบ	34	8.7
การทำพิมพ์ยาง	16	4.1
ฉีดเทียน	17	4.4
หล่องาน	11	2.8
แต่งตัวเรือน	77	19.8
ฝังอัญมณี	191	49.1
ขัดชิ้นงาน	12	3.1
ชุบชิ้นงาน	7	1.8
ตรวจสอบชิ้นงาน (QC)	24	6.2
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 5 พบว่า การทำงานในขั้นตอนการผลิตเครื่องประดับของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ทำงานในขั้นตอนฝังอัญมณี จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 49.1 รองลงมา คือ ทำงานในขั้นตอนแต่งตัวเรือน จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 19.8 ทำงานในขั้นตอนการทำพิมพ์ต้นแบบ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7 ทำงานในขั้นตอนตรวจสอบชิ้นงาน (QC) จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.2

ทำงานในชั้นตอนฉีดเทียน จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4 ทำงานในขั้นตอนการทำพิมพ์ยาง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.1 ทำงานในขั้นตอนขัดชิ้นงาน จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 ทำงานในขั้นตอนหล่องาน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.8 และน้อยที่สุดทำงานในขั้นตอนชุบชิ้นงาน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.8

ตารางที่ 6 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามระยะเวลาทำงาน

ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง/วัน)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
6 – 8 ชั่วโมง	190	48.8
8 – 10 ชั่วโมง	185	47.6
10 ชั่วโมงขึ้นไป	14	3.6
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 6 พบว่า ระยะเวลาทำงานของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระยะเวลาทำงาน 6–8 ชั่วโมง จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 รองลงมา คือ ระยะเวลาทำงาน 8–10 ชั่วโมง จำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 47.6 และน้อยที่สุด คือ ระยะเวลาทำงาน 10 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.6

ตารางที่ 7 ความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

ประสบการณ์ในการทำงาน (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1 – 5 ปี	16	4.1
6 – 10 ปี	189	48.6
11 – 15 ปี	163	41.9
15 ปีขึ้นไป	21	5.4
รวม	**389**	**100**

จากตารางที่ 7 พบว่า ประสบการณ์ในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงาน 6-10 ปี จำนวน 189 คน คิดเป็นร้อยละ 48.6 รองลงมา คือ ประสบการณ์ในการทำงาน 11-15 ปี จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 41.9 ประสบการณ์ในการทำงาน 15 ปีขึ้นไป จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4 และน้อยที่สุดประสบการณ์ในการทำงาน 1-5 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.1

4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ข้อมูลเกี่ยวกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ บริเวณคอ ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง แขนส่วนบน ข้อศอก แขนส่วนล่าง มือและข้อมือ สะโพก/ต้นขา หัวเข่า น่อง เท้า โดยวิเคราะห์และนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็นความถี่และร้อยละเพื่อใช้อธิบายถึงอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับที่ตอบแบบสอบถามในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีอาการ	44	11.3	29	7.5
มีอาการ	345	88.7	360	92.5
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 8 พบว่า อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.3 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 345 คน คิดเป็นร้อยละ 88.7

อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 360 คน คิดเป็นร้อยละ 92.5

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณคอในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
คอ				
ไม่มีอาการ	223	57.3	192	49.4
มีอาการ	166	42.7	197	50.6
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 9 พบว่า บริเวณคอในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 223 คน คิดเป็นร้อยละ 57.3 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 42.7

บริเวณคอในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 197 คน คิดเป็นร้อยละ 50.6 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 49.4

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไหล่				
ไม่มีอาการ	226	58.1	206	53.0
มีอาการ	163	41.9	183	47.0
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 10 พบว่า บริเวณไหล่ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 226 คน คิดเป็นร้อยละ 58.1 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 41.9

บริเวณไหล่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 53.0 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 47.0

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบนในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หลังส่วนบน				
ไม่มีอาการ	301	77.4	276	71.0
มีอาการ	88	22.6	113	29.0
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 11 พบว่า บริเวณหลังส่วนบนในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 301 คน คิดเป็นร้อยละ 77.4 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 22.6

บริเวณหลังส่วนบนในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 71.0 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 29.0

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละ อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หลังส่วนล่าง				
ไม่มีอาการ	279	71.7	199	51.2
มีอาการ	110	28.3	190	48.8
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 12 พบว่า บริเวณหลังส่วนล่างในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 279 คน คิดเป็นร้อยละ 71.7 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3

บริเวณหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 199 คน คิดเป็นร้อยละ 51.2 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลังแขนส่วนบนในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
แขนส่วนบน				
ไม่มีอาการ	343	88.2	344	88.4
มีอาการ	46	11.8	45	11.6
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 13 พบว่า บริเวณแขนส่วนบนในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 343 คน คิดเป็นร้อยละ 88.2 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8

บริเวณแขนส่วนบนในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 344 คน คิดเป็นร้อยละ 88.4 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.6

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณข้อศอกในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อศอก				
ไม่มีอาการ	358	92.0	378	97.2
มีอาการ	31	8.0	11	2.8
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 14 พบว่า บริเวณข้อศอกในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 358 คน คิดเป็นร้อยละ 92.0 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0

บริเวณข้อศอกในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 378 คน คิดเป็นร้อยละ 97.2 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.8

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนล่างในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
แขนส่วนล่าง				
ไม่มีอาการ	334	85.9	359	92.3
มีอาการ	55	14.1	30	7.7
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 15 พบว่า บริเวณแขนส่วนล่างในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 334 คน คิดเป็นร้อยละ 85.9 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1

บริเวณแขนส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 359 คน คิดเป็นร้อยละ 92.3 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7

ตารางที่ 16 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณมือและข้อมือในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มือและข้อมือ				
ไม่มีอาการ	310	79.7	305	78.4
มีอาการ	79	20.3	84	21.6
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 16 พบว่า บริเวณมือและข้อมือในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 310 คน คิดเป็นร้อยละ 79.7 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3

บริเวณมือและข้อมือในช่วง 12 เดือน ที่ผ่านมาพบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 305 คน คิดเป็นร้อยละ 78.4 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6

ตารางที่ 17 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก/ต้นขา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สะโพก/ต้นขา				
ไม่มีอาการ	374	96.1	329	84.6
มีอาการ	15	3.9	60	15.4
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 17 พบว่า บริเวณสะโพก/ต้นขาในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 374 คน คิดเป็นร้อยละ 96.1 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 3.9

บริเวณสะโพก/ต้นขาในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 329 คน คิดเป็นร้อยละ 84.6 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 15.4

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหัวเข่าในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หัวเข่า				
ไม่มีอาการ	381	97.9	377	96.9
มีอาการ	8	2.1	12	3.1
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 18 พบว่า บริเวณหัวเข่าในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 381 คน คิดเป็นร้อยละ 97.9 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 2.1

บริเวณหัวเข่าในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 377 คน คิดเป็นร้อยละ 96.9 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1

ตารางที่ 19 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณน่องในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
น่อง				
ไม่มีอาการ	379	97.4	373	95.9
มีอาการ	10	2.6	16	4.1
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 19 พบว่า บริเวณน่องในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 379 คน คิดเป็นร้อยละ 97.4 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6

บริเวณน่องในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 373 คน คิดเป็นร้อยละ 95.9 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.1

ตารางที่ 20 จำนวนและร้อยละอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณเท้าในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วัน		ในช่วง 12 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เท้า				
ไม่มีอาการ	367	94.3	380	97.7
มีอาการ	22	5.7	9	2.3
รวม	**389**	**100**	**389**	**100**

จากตาราง 20 พบว่า บริเวณเท้าในช่วง 7 วันที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 367 คน คิดเป็นร้อยละ 94.3 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.7

บริเวณเท้าในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 380 คน คิดเป็นร้อยละ 97.7 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.3

4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางการยศาสตร์ทั้ง 7 ปัจจัย ได้แก่ ท่าการทำงาน การกระทำซ้ำ การออกแรงมาก ระยะเวลา ความเค้นสัมผัส การสั่นสะเทือน และสภาพการทำงานอื่น ๆ

ตารางที่ 21 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงาน

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส	
	≤2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)	>2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)
1. ท่าทางการทำงาน		
1.1 ท่านทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ	49 (12.6)	340 (87.4)
1.2 ท่านทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์	258 (66.3)	131 (33.7)
1.3 ท่านทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่	245 (63.0)	144 (37.0)
1.4 ท่านทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัว	294 (75.6)	95 (24.4)
1.5 ท่านทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า	71 (18.3)	318 (81.7)
1.6 ท่านทำงานโดยการบิด หมุน มือหรือข้อมือ	98 (25.2)	291 (74.8)
1.7 ท่านทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่า	355 (91.3)	34 (8.7)

จากตาราง 21 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านท่าทางการทำงานน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่า จำนวน 355 คน คิดเป็นร้อยละ 91.3 มีการทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัว จำนวน 294 คน คิดเป็นร้อยละ 75.6 มีการทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 มีการทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่ จำนวน 245 คน คิดเป็นร้อยละ 63.0 มีการทำงานโดยการบิด หมุน มือหรือข้อมือ จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 25.2 มีการทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า 71 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 มีการทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ 49 คน คิดเป็นร้อยละ 12.6

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านท่าทางการทำงานมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ 340 คน คิดเป็นร้อยละ 87.4 มีการทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า 318 คน คิดเป็นร้อยละ 81.7 มีการทำงานโดยการบิด หมุน มือหรือข้อมือ จำนวน 291 คน คิดเป็นร้อยละ 74.8 มีการทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่ จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 37.0 มีการทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 33.7 มีการทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัว จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 24.4 มีการทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่า จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7

ตารางที่ 22 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการกระทำซ้ำ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส	
	≤2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)	**>2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)**
2. การกระทำซ้ำ		
2.1 ท่านทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม	49 (12.6)	340 (87.4)
2.2 ท่านทำงานโดยการเคลื่อนไหวไหล่ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม	83 (21.3)	306 (78.7)
2.2 ท่านทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขนซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม	109 (28.0)	280 (72.0)

จากตารางที่ 22 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการกระทำซ้ำ น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขนซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0 มีการทำงานโดยการเคลื่อนไหวไหล่ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 21.3 มีการทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 12.6

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการกระทำซ้ำ มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม จำนวน 340 คน คิดเป็นร้อยละ 87.4 มีการทำงานโดยการเคลื่อนไหวไหล่ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม จำนวน 306 คน คิดเป็นร้อยละ 78.7 มีการโดยการเคลื่อนไหวแขนซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 72.0

ตารางที่ 23 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการออกแรงมาก

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส ≤2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)	ระยะเวลาสัมผัส >2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)
3. การออกแรงมาก		
3.1 ท่านทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมาก กว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป	365 (93.8)	24 (6.2)
3.2 ท่านทำงานโดยการออกแรงบีบหรือกำมือจับวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงาน	99 (25.5)	290 (74.5)

จากตารางที่ 23 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการออกแรงน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป จำนวน 365 คน คิดเป็นร้อยละ 93.8 มีการทำงานโดยการออกแรงบีบหรือกำมือจับวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงาน จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 25.5

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการออกแรงมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยการออกแรงบีบหรือกำมือจับวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงาน จำนวน 290 คน คิดเป็นร้อยละ 74.5 มีการทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.2

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านระยะเวลา

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส ≤2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)	ระยะเวลาสัมผัส >2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)
4. ระยะเวลา		
4.1 ท่านทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้เป็นเวลานาน หรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3- 5 นาที	201 (51.1)	188 (48.3)
4.2 ท่านทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง	201 (51.1)	188 (48.3)

จากตาราง 24 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านระยะเวลาน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้เป็นเวลานาน หรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3 - 5 นาที จำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 51.1 มีการทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง จำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 51.1

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านระยะเวลามากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้เป็นเวลานานหรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3-5 นาที จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3 มีการทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3

ตารางที่ 25 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านความเค้นสัมผัส

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส ≤2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)	ระยะเวลาสัมผัส >2 ชั่วโมง/วัน จำนวน (ร้อยละ)
5. ความเค้นสัมผัส		
5.1 ท่านทำงานโดยวางแขนบนขอบโต๊ะที่แข็งและคมหรือไม่มีเบาะหุ้ม	269 (69.2)	120 (30.8)
5.2 ท่านทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ	143 (36.8)	246 (63.2)

จากตาราง 25 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านความเค้นสัมผัสน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยวางแขนบนขอบโต๊ะที่แข็งและคมหรือไม่มีเบาะหุ้ม จำนวน 269 คน คิดเป็นร้อยละ 69.2 มีการทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 36.8

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านความเค้นสัมผัสมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ จำนวน 246 คน คิดเป็นร้อยละ 63.2 มีการทำงานโดยวางแขนบนขอบโต๊ะที่แข็งและคมหรือไม่มีเบาะหุ้ม จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8

ตารางที่ 26 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการสั่นสะเทือน

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส	
	≤2 ชั่วโมง/วัน	**>2 ชั่วโมง/วัน**
	จำนวน (ร้อยละ)	**จำนวน (ร้อยละ)**
6. การสั่นสะเทือน		
6.1 ท่านทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน	82 (21.1)	307 (78.9)
6.2 ท่านทำงานโดยสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่สั่นสะเทือน	389 (100)	-

จากตาราง 26 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านความสั่นสะเทือนน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีทำงานโดยสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่สั่นสะเทือน จำนวน 389 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีการทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 21.1

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านความสั่นสะเทือนมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน จำนวน 307 คน คิดเป็นร้อยละ 78.9 และไม่มีการทำงานโดยสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่สั่นสะเทือน

ตารางที่ 27 จำนวนและร้อยละการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	ระยะเวลาสัมผัส	
	≤2 ชั่วโมง/วัน	**>2 ชั่วโมง/วัน**
	จำนวน (ร้อยละ)	**จำนวน (ร้อยละ)**
7. สภาพการทำงานอื่น ๆ		
7.1 ท่านทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณหภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไป	124 (31.8)	265 (68.2)
7.2 ท่านทำงานในพื้นที่คับแคบไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน หรือจำกัดการเคลื่อนไหวในขณะทำงาน	389 (100)	-
7.3 ท่านรู้สึกว่างานที่ทำต้องใช้ความเร็วในการทำงานสูง	389 (100)	-

จากตาราง 27 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานในพื้นที่คับแคบไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือจำกัดการเคลื่อนไหวในขณะทำงาน จำนวน 389 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีการทำงานที่รู้สึกว่างานที่ทำต้องใช้ความเร็วในการทำงานสูง จำนวน 389 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีการทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณหภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไป จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 31.8

การสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า มีการทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณหภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไป จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 68.2 ไม่มีการทำงานในพื้นที่คับแคบไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือจำกัดการเคลื่อนไหวในขณะทำงานและไม่มีการทำงานที่รู้สึกว่างานที่ทำต้องใช้ความเร็วในการทำงานสูง

4.4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานข้อที่ 1 การสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

สามารถเขียนสมมติฐานทางสถิติได้ดังนี้

H_0 : การสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

H_1 : การสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงานกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	4.625	1	0.032*
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.041	1	0.840
2. การทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือหรืออุปกรณ์	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.379	1	0.538
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.009	1	0.924
3. ทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	3.586	1	0.058
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.481	1	0.488

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
4. การทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัว	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.218	1	0.640
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.875	1	0.349
5. การทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวด้านหน้า	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	4.241	1	0.039*
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.021	1	0.884
6. การทำงานโดยการ บิด หมุนมือหรือข้อมือ	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	4.758	1	0.029*
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.019	1	0.892
7. การทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่า	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.008	1	0.930
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	1.003	1	0.317

จากตาราง 28 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงานกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยการก้มหรือเงยคอมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) และการทำงานโดยการก้มหรือเงยคอไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ไม่มีความ สัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่ไม่ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัวไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัวไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวด้านหน้ามีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) และการทำงานโดยการงอหลัง

หรือโน้มลำตัวด้านหน้าไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการบิดหมุนมือหรือข้อมือมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) และการทำงานโดยการบิดหมุนมือหรือข้อมือไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่าไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) และการทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่าไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการกระทำซ้ำกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิม	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	4.625	1	0.032*
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.410	1	0.840
2. การทำงานโดยการเคลื่อนไหวหัว ไหล่ ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิม	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	1.992	1	0.158
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.729	1	0.393
3. การทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขน หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิม	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.906	1	0.341
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.649	1	0.421

จากตาราง 29 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการกระทำซ้ำกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิมมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) และการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการเคลื่อนไหวหัว ไหล่ ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิมไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนไม่มีความ สัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขน หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิมไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขนหรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิมไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

ตารางที่ 30 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการออกแรงมากกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัม	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.731	1	0.392
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.401	1	0.527
2. การทำงานโดยออกแรงบีบหรือกำวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงาน	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	3.115	1	0.078
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.028	1	0.866

จากตาราง 30 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการออกแรงมากกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) และการทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

การทำงานโดยออกแรงบีบหรือกำวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงานไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) และการทำงานโดยออกแรงบีบหรือกำวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงานไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านระยะเวลากับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้าม เนื้อไว้เป็นเวลานานหรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3 - 5 นาที	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.007	1	0.932
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.145	1	0.704
2. การทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.007	1	0.932
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.145	1	0.704

จากตาราง 31 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านระยะเวลากับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้าม เนื้อไว้เป็นเวลานานหรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3-5 นาที ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้าม เนื้อไว้เป็นเวลานานหรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3-5 นาที ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

การทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่องไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่องไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านความเค้นสัมผัสกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานบนขอบโต๊ะที่แข็งและคม หรือไม่มีเบาะหุ้ม	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.022	1	0.882
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.001	1	0.982
2. การทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงบนฝ่ามือ	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.367	1	0.545
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	1.787	1	0.181

จากตาราง 32 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านความเค้นสัมผัสกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานบนขอบโต๊ะที่แข็งและคมหรือไม่มีเบาะหุ้มไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) และการทำงานบนขอบโต๊ะที่แข็งและคม หรือไม่มีเบาะหุ้มไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

การทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงบนฝ่ามือไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) และการทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงบนฝ่ามือไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการสั่นสะเทือนกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	0.458	1	0.498
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.003	1	0.957
2. การทำงานโดยสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่สั่นสะเทือน	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	-	-	-
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	-	-	-

จากตาราง 33 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการสั่นสะเทือนกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) และการทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05)

ตารางที่ 34 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ปัจจัยทางการยศาสตร์	อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	χ^2	df	p-value
1. การทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไป	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	1.912	1	0.167
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	0.098	1	0.754
2. การทำงานในพื้นที่คับแคบไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือจำกัดการเคลื่อนไหวในขณะทำงาน	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	-	-	-
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	-	-	-
3. การทำงานที่ต้องใช้ความเร็วในการทำงานสูง	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	-	-	-
	ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	-	-	-

จากตาราง 34 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไปไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) และการทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไปไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานและปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตอัญมณีและเครื่องประดับ และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการยศาสตร์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับตามตัวแปรต่าง ๆ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่าง คือ พนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบกิจการอัญมณีและเครื่องประดับที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูลมาได้จำนวน 389 ชุด โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การทำงานในขั้นตอนการผลิต ระยะเวลาทำงาน ประสบการณ์ในการทำงาน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยการยศาสตร์ของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

การวิเคาระห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณหาความถี่และร้อยละและการหาความสัมพันธ์ด้วยวิธีไค-สแควร์ (Chi-Square Test) ในการทดสอบสมมติฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาลักษณะข้อมูลทั่วไป พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ คือ เพศชาย จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 66.3 อยู่ในช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 44.5 น้ำหนัก 61–70 กก. จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 มีส่วนสูง 161–170 ซม. จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 49.9 ทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิตเครื่องประดับ ฝังอัญมณี จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 49.1 ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง/วัน) 6-8 ชั่วโมง จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 มีประสบการณ์ในการทำงาน 6-10 ปี จำนวน 189 คน คิดเป็นร้อยละ 48.6

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจำนวน 345 คน คิดเป็นร้อยละ 88.7 และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา โดย

ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา บริเวณคอมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณคอ จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 42.7 บริเวณไหล่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 41.9 บริเวณหลังส่วนบนมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 22.6 บริเวณหลังส่วนล่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 บริเวณแขนส่วนบนมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 บริเวณข้อศอกมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0 บริเวณแขนส่วนล่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1 บริเวณมือและข้อมือมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3 บริเวณสะโพก/ต้นขา มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 3.9 บริเวณหัวเข่ามีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 2.1 บริเวณน่องมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 บริเวณเท้ามีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.7 และพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา บริเวณคอมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 49.4 บริเวณไหล่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 47.0 บริเวณหลังส่วนบนมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 29.0 บริเวณหลังส่วนล่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 บริเวณแขนส่วนบนมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.6 บริเวณข้อศอกมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.8 บริเวณแขนส่วนล่างมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7 บริเวณมือและข้อมือมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6 บริเวณสะโพก/ต้นขา มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 15.4 บริเวณหัวเข่ามีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 บริเวณน่องมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.1 บริเวณเท้ามีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.3

ส่วนที่ 3 ปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านท่าทางการทำงาน มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ จำนวน 340 คน คิดเป็นร้อยละ 87.4 การทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 33.7 การทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่ จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 37.0 การทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัว จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 24.4 การทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า จำนวน 295 คน คิดเป็นร้อยละ 75.9 การท่านทำงานโดยการบิด หมุน มือหรือข้อมือ จำนวน 315 คน คิดเป็นร้อยละ 81.0 การทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่า จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7 กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการกระทำซ้ำ มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิมตั้งแต่ 4 ครั้ง/นาที

ขึ้นไป จำนวน 340 คน คิดเป็นร้อยละ 87.4 การทำงานโดยการเคลื่อนไหวไหล่ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิมตั้งแต่ 4 ครั้ง/นาทีขึ้นไป จำนวน 306 คน คิดเป็นร้อยละ 78.7 การทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขนซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิมตั้งแต่ 4 ครั้ง/นาทีขึ้นไป จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 72.0 กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการออกแรงมาก มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.2 การทำงานโดยการออกแรงบีบหรือกำมือจับวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงาน จำนวน 290 คน คิดเป็นร้อยละ 74.5 กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านระยะเวลา มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้เป็นเวลานาน หรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3-5 นาที จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3 การทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3 กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านความเค้นสัมผัส มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีทำงานโดยวางแขนบนขอบโต๊ะที่แข็งและคม หรือไม่มีเบาะหุ้ม จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8 การทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ จำนวน 274 คน คิดเป็นร้อยละ 63.2 กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านการสั่นสะเทือน มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 70.9 กลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสปัจจัยทางการยศาตร์ด้านสภาพการทำงานอื่น ๆ มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณหภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไป จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 68.2

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า ปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงานโดยการก้มคอมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) สอดคล้องกับการศึกษาของ จันจิรา ทิพวัง และกาญจนา นาถะพินธุ (2559) พบว่า ผู้ปฏิบัติงานที่ลักษณะท่าทางการทำงานแบบก้ม ๆ เงย ๆ มีโอกาสเสี่ยงต่ออาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ 4.05 เท่า ของคนที่ไม่ได้นั่งทำงานในลักษณะก้ม ๆ เงย ๆ (OR-adj=4.05 ; 95%CI=0.13-0.74 ; p-value=0.008) ทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) การทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวด้านหน้ามีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) การทำงานโดยการ บิด หมุน มือหรือข้อมือมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) สอดคล้องกับการศึกษาของ สุนิสา ชายเกลี้ยง และธัญญารัฒน์ หอมสมบัติ (2554) พบว่า ท่าทางการทำงานที่ลำตัวก้มตัวไปด้านหน้าและการเคลื่อนไหวยกแขน

ส่วนบนทำมุมกับแขนส่วนล่างมีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนในพนักงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการกระทำซ้ำกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนเดิมมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) สอดคล้องกับกับการศึกษาของ Janusz and Gora (2002) ซึ่งพบว่า ท่าทางการทำงานซ้ำซากทำให้กล้ามเนื้อได้รับการบาดเจ็บอย่างต่อเนื่องก่อให้เกิดกลุ่มอาการปวดทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านการออกแรงมากกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ พบว่า การทำงานโดยออกแรงบีบหรือกำวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงานมีความสัมพันธ์กับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) สอดคล้องกับการศึกษาของ วิพา ชุปวา และพีรญา อึ้งอุดรภักดี (2560) พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ได้แก่ ปัจจัยด้านการทำงาน เช่น ลักษณะงานที่ต้องออกแรงบีบหรือกดเสมอ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะงานที่ต้องออกแรงบีบหรือกดเสมอมีโอกาสในการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เป็น 10.81 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีลักษณะการทำงานดังกล่าว

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งนี้

ผลการศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ ของนักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการ ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

เจ้าหน้าที่ผู้ที่เกี่ยวของควรมุ่งเน้นในการจัดการวางแผนปรับปรุงสภาพการทำงานให้มีความเหมาะสม ดำเนินการอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องการยศาสตร์ในการทำงาน เช่น ท่าทางการทำงานงานที่ถูกต้อง จัดให้มีเวลาพักในการทำงานเพื่อลดอาการเมื่อยล้าจากการทำงาน มีการจัดโปรแกรมตรวจสุขภาพประจำปีให้กับพนักงานและความมีการตรวจติดตามผลสุขภาพของพนักงานเพื่อเป็นการเฝ้าระวังการเจ็บป่วย

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สรุปข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไปดังนี้

1. ควรมีการประเมินปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่ออาการปวดเมื่อยที่เกี่ยวเนื่องจากการทำงานได้ด้วย เช่น การทำงานในอดีต อาชีพเสริม การออกกำลัง เป็นต้น

2. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ ในพื้นที่ต่าง ๆ มากขึ้น

บรรณานุกรม

การดี เลียวไพโรจน์ และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช. (2555) **แผนปฏิบัติการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมรายสาขาอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.sme.go.th/SiteCollectionDocuments9A.pdf (20 กุมภาพันธ์ 2560)

กิตติ อินทรานนท์. (2553) **การยศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จีรนันท์ ธีระธารินพงศ์. (2557) **ความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและปัจจัยด้านท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพสานตะกร้าไม้ไผ่.** วิทยานิพนธ์ สส.ม. (สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์) เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธยา ภิรมย์ และพันธ์ยศ วรเชฐวราวัตร. (2555) “การศึกษาความเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานของพนักงานเย็บในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม” ใน **การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555 วันที่ 17-19 ตุลาคม 2555 ณ ชะอำ เพชรบุรี.** หน้า 610-614. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548) **การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล.** กรุงเทพมหานคร : วาดศิลป์.

ปีติ พูนไชยศรี. (2554) **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการยศาสตร์.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พาวิณี ใจบาน และคณะ. (2556) “ปัจจัยด้านการยศาสตร์และอาการผิดปกติโครงร่างกล้ามเนื้อของบุคลากรสายสนับสนุนในโรงพยาบาลที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์” **พยาบาลสาร.** 40 (ฉบับพิเศษ 2) หน้า 1-11.

มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2556) **โครงการศึกษาแนวทางการย้ายฐานการผลิตของอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้นไปยังประเทศเพื่อนบ้าน (สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม รองเท้าและเครื่องหนัง อัญมณี และเครื่องประดับ).** กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

รุ้งกานต์ พลายแก้ว. (2556) “ท่าทางการทำงานและกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อในผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพารา” **พยาบาลสาร.** 40 (ฉบับที่ 1) หน้า 1-10.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี และกฤษฎา ชัยกูล. (2540) **เออร์กอนอมิคส์วิทยาการจัดสภาพงานเพื่อการเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย.** กรุงเทพมหานคร : สมาคมสงเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ศูนย์ข้อมูลอัญมณีและเครื่องประดับ สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560) **สถานการณ์การนำเข้าส่งออกสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับไทย ปี 2559.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : https://infocenter.git.or.th/ReportGraph.aspx (20 กุมภาพันธ์ 2560)

บรรณานุกรม (ต่อ)

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2558) **ธุรกิจอัญมณีและเครื่องประดับ.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : https:// www.kasikornresearch.com/TH/Pages/Default.aspx (21 กุมภาพันธ์ 2560)

สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556) **บทสรุปผู้บริหาร ยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการการพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับไทยปี 2557-2560.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.git.or.th/thai/about_us/strategic/strategic_ gem_jewelry.pdf (20 กุมภาพันธ์ 2560)

สสิธร เทพตระการพร. (2555) **ผลกระทบต่อสุขภาพจากปัญหาการยศาสตร์.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูรณ์. (2556) **ความเสี่ยงจากการนั่งนาน : ประเด็นสุขภาพที่โลกกำลังจับตา.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.xn--22cd2c1arkbdmea1adsd9bk3c7crjcdn 1mxj.com/ pdf_file/Vol._21.pdf (2 พฤษภาคม 2560)

สุนิสา ชายเกลี้ยง และธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ. (2554) “การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานโดยมาตรฐาน RURA ในกลุ่มแรงงานไม้กวาดร่มสุข” **ศรีนครินทร์เวชสาร.** 26 (ฉบับที่ 1) หน้า 35-40.

โสภิตา กิจงาม. (2549) **การพัฒนาประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเครื่องประดับ กรณีศึกษา : โรงงานเครื่องประดับ.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ) กรุงเทพมหานคร : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุดธิดา กรุงไกรวงศ์. (2555) **การบ่งชี้และวิเคราะห์งานด้านการยศาสตร์เพื่อปรับปรุงสภาพการทำงาน.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุดธิดา กรุงไกรวงศ์ และรัตนาภรณ์ อมรรัตนไพจิตร. (2540) **การยศาสตร์ในสถานที่ทำงาน.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.

สุทธิ์ ศรีบูรพา. (2549) **เออร์กอนอมิกส์ : วิศวกรรมนุษย์ปัจจัย.** กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

_____. (2555) **การออกแบบงานและสถานีงาน.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน. (2558) **รายงานประจำปี 2558 กองทุนเงินทดแทน.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.sso.go.th/wpr/uploads/ uploadImages/file/AnnualReportBook2558.pdf (2 มีนาคม 2560)

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2560) **อัตราป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/ page.php?cat_id=f16421e617aed29602f9f09d951cce68 (12 มีนาคม 2560)

บรรณานุกรม (ต่อ)

สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2558) **รายงานประจำปี 2558.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.thaincd.com/document/file/download/paper-manual/Annual-report-2015.pdf (3 มีนาคม 2560)

สำนักเศรษฐกิจการคลัง. (2560) **มาตรการส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการค้าอัญมณีและเครื่องประดับของโลก.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.thaigemjewelry.or.th/ (10 มีนาคม 2560)

อรุบล โชติพงศ์ และคณะ. (2558) **โครงการการพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Chee, H. L., & Rampal, K. G. (2004) “Work-related musculoskeletal problems among women workers in the semiconductor industry in Peninsular Malaysia” **Journal of Occupational & Environmental Medicine.** 10 (1) page 63-71.

Janusz MM, Gora GA. (2002) **Worked-related symptoms among furniture factory workers in Lubing region (EasternPoland).** Ann Agric Environ Med.

Kuorinka, I et al. (1987) “Standardised Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletalsymptoms” **Applied Ergonomics.** 18 (3) page 233-237.

Sandra F. Bezerra Gamma and Ana Luisa Ferreira Khouri. (2015) **The work in the jewelry manufacturing.** BRAZIL : Ergonomics and Occupational Health, School of Applied Sciences – University of Campinas (UNICAMP).

Sergesimoneau and Others. (1996) **Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs).** [Online] Available : https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/RG-126-ang.pdf (20 May 2017)

Urmi Ravindra. (2015) **Prevalence of musculoskeletal discomfort among the workers engaged in jewelry manufacturing.** India : Department of Ergonomics and Human Factor Engineering, National Institute of Industrial Engineering.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

เอกสารรับรอง

(Certificate of Exemption)

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

วันที่ 15 สิงหาคม 2561

ชื่อเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

ชื่อนักวิจัย/หัวหน้าโครงการ นางสาวสุนิสา ถิ่นมาบแค

คณะวิชา/หลักสูตร หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ขอรับรองว่า งานวิจัยดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบโดยสอดคล้องกับประกาศเฮลซิงกิ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.จริยาวัตร คมพยัคฆ์)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

วันที่รับรอง วันที่ 15 สิงหาคม 2561

เลขที่รับรอง อ.699/2561

วันที่ให้การรับรอง: 15 สิงหาคม 2561

วันหมดอายุใบรับรอง: 14 สิงหาคม 2563

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะบริหารธุรกิจ โทร. 1522,1514

ที่ มฉก.0103/ว.630 วันที่ 7 สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ

ด้วย นางสาวสุนิสา ถิ่นมาบแค นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ" เพื่อนำไปเป็นหลักฐานประกอบในการศึกษาวิชา IM8996 วิทยานิพนธ์ 2

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจเครื่องมือวิจัยแบบสอบถามและ/หรือแบบสัมภาษณ์ ตามที่แนบมาพร้อมกันนี้

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา ยอดนิล)
รองคณบดี ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

มฉก.กก.015

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะบริหารธุรกิจ โทร. 1522,1514
ที่ มฉก.0103/ว.630 วันที่ 7 สิงหาคม 2561
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์ ดร.นิรัญกาญจ์ จันทรา
คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

ด้วย นางสาวสุนิสา ถิ่นมาบแค นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ" เพื่อนำไปเป็นหลักฐานประกอบในการศึกษาวิชา IM8996 วิทยานิพนธ์ 2

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจเครื่องมือวิจัยแบบสอบถามและ/หรือแบบสัมภาษณ์ ตามที่แนบมาพร้อมกันนี้

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา ยอดนิล)
รองคณบดี ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

มฉก.กก.015

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม

เลขที่.....

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประกอบการเรียนหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับและจะนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในการเสียสละของท่าน เพื่อประโยชน์ในการศึกษามา ณ ที่นี้ด้วย

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

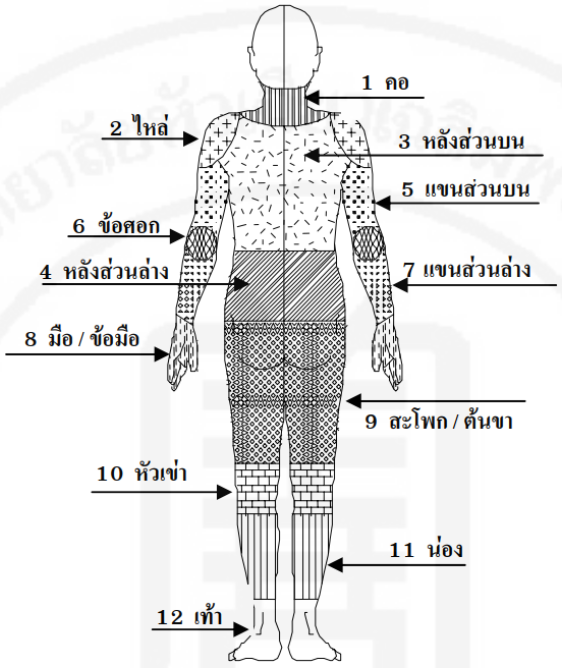
ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) หน้าข้อความที่ต้องการตอบ หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. ช่วงอายุ ( ) น้อยกว่า 20 ปี ( ) 21-30 ปี ( ) 31-40 ปี
   ( ) 41-50 ปี ( ) 51-60 ปี
3. น้ำหนัก ..... กิโลกรัม ส่วนสูง ..... เซนติเมตร
4. ท่านทำงานในขั้นตอนใดของกระบวนการผลิตเครื่องประดับ
   ( ) การทำพิมพ์ต้นแบบ ( ) การทำพิมพ์ยาง ( ) ฉีดเทียน ( ) หล่องาน
   ( ) แต่งตัวเรือน ( ) ฝังอัญมณี ( ) ขัดชิ้นงาน ( ) ชุบชิ้นงาน
   ( ) ตรวจสอบชิ้นงาน (QC) ( ) อื่น ๆ ระบุ .....
5. ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง/วัน)
   ( ) 6-8 ชั่วโมง ( ) 8-10 ชั่วโมง ( ) มากกว่า 10 ชั่วโมง
6. ประสบการณ์ในการทำงาน
   ( ) 1-5 ปี ( ) 6-10 ปี ( ) 11-15 ปี ( ) 15 ปีขึ้นไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

คำชี้แจง โปรดใช้แผนภาพแสดงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายด้านล่างนี้ในการตอบคำถาม โดยทำเครื่องหมาย √ ลงในให้ตรงตามอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ได้แก่ อาการปวด เจ็บ เมื่อยล้า เคล็ด ตึง บวม อักเสบ แสบ ชา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



ตำแหน่งของร่างกาย	ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา				ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา			
	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก
1. คอ								
2. ไหล่								
3. หลังส่วนบน								
4 หลังส่วนล่าง								
5. แขนส่วนบน								
6. ข้อศอก								
7. แขนส่วนล่าง								
8. มือและข้อมือ								
9. สะโพก ต้นขา								
10. หัวเข่า								
11. น่อง								
12. ข้อเท้า								

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามปัจจัยทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ตามลักษณะงานที่ท่านปฏิบัติตามความเป็นจริง

ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์	ระยะเวลาการสัมผัสปัจจัยเสี่ยง			
	ไม่มี	≤2 ชั่วโมง	>2 แต่ไม่ถึง 4 ชั่วโมง	≥4 ชั่วโมง
1. ท่าทางการทำงาน				
1.1 ท่านทำงานโดยการก้มหรือเงยคอ				
1.2 ท่านทำงานโดยการเอื้อมมือในการหยิบจับชิ้นงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์				
1.3 ท่านทำงานโดยการยกมือหรือแขนเหนือไหล่				
1.4 ท่านทำงานโดยการบิดเอี้ยวตัว				
1.5 ท่านทำงานโดยการงอหลังหรือโน้มลำตัวมาด้านหน้า				
1.6 ท่านทำงานโดยการบิด หมุน มือหรือข้อมือ				
1.7 ท่านทำงานโดยการคุกเข่าหรืองอเข่า				
2. การกระทำซ้ำ				
2.1 ท่านทำงานโดยการเคลื่อนไหวมือหรือข้อมือซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม				
2.2 ท่านทำงานโดยการเคลื่อนไหวไหล่ซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม				
2.3 ท่านทำงานโดยการเคลื่อนไหวแขนซ้ำ ๆ หรือมีการเคลื่อนไหวที่เหมือนเดิม				
3. การออกแรงมาก				
3.1 ท่านทำงานโดยการยก ผลัก และดึงวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป				
3.2 ท่านทำงานโดยการออกแรงบีบหรือกำมือจับวัสดุ เช่น การกำเครื่องมือหรือชิ้นงาน				
4. ระยะเวลา (Duration)				
4.1 ท่านทำงานโดยต้องหดเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้เป็นเวลานาน หรือต้องออกแรงเป็นเวลา 3-5 นาที				
4.2 ท่านทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อมัดเดียวกันหรือเคลื่อนไหวเหมือนกันเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง				

ส่วนที่ 3 (ต่อ)

ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์	ระยะเวลาการสัมผัสปัจจัยเสี่ยง			
	ไม่มี	≤2 ชั่วโมง	>2 แต่ไม่ถึง 4 ชั่วโมง	≥4 ชั่วโมง
5. ความเค้นสัมผัส (Contact stress)				
5.1 ท่านทำงานโดยวางแขนบนขอบโต๊ะที่แข็งและคม หรือไม่มีเบาะหุ้ม				
5.2 ท่านทำงานโดยจับด้ามจับเครื่องมือที่แข็งและกดลงฝ่ามือ				
6. การสั่นสะเทือน				
6.1 ท่านทำงานโดยใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน				
6.2 ท่านทำงานโดยสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย เช่น การนั่งหรือยืนบนเครื่องจักรที่สั่นสะเทือน				
7. สภาพการทำงานอื่น ๆ				
7.1 ท่านทำงานในสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีแสง เสียง อุณหภูมิ ความชื้น มากหรือน้อยเกินไป				
7.2 ท่านทำงานในพื้นที่คับแคบไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือจำกัดการเคลื่อนไหวในขณะทำงาน				
7.3 ท่านรู้สึกว่างานที่ทำต้องใช้ความเร็วในการทำงานสูง				

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นางสาวสุนิสา ถิ่นมาบแค

วัน เดือน ปีเกิด 29 มกราคม 2536

ที่อยู่ปัจจุบัน 72/2 หมู่ 8 ตำบลมาบแค อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2558 คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2558 – 2559 บริษัท จินตนา ฟูจิโบ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน บริษัท เค. เอส. จิวเวลรี่ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด