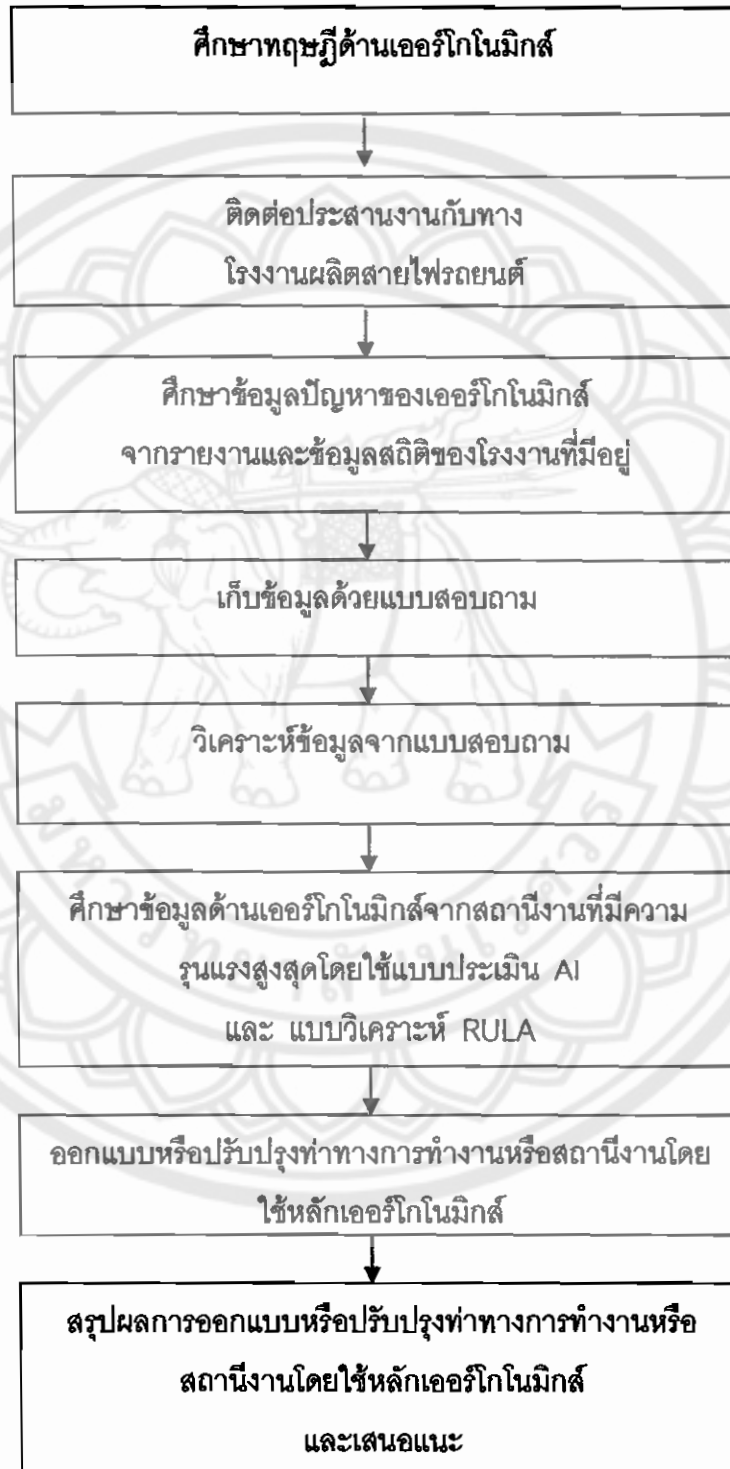


บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาทฤษฎีด้านเออร์โกโนมิกส์

โดยศึกษาทฤษฎีทางด้านเออร์โกโนมิกส์ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจะศึกษาในองค์ประกอบ คือ

3.1.1 ที่มาและความหมายของเออร์โกโนมิกส์

3.1.2 สรีรวิทยาในการทำงาน

3.1.3 ปัจจัยมนุษย์ ศึกษาระบบ คน - เครื่องจักร - สิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละส่วนของเครื่องจักรจะถูกออกแบบขึ้นมาให้ทำงานร่วมกัน ใช้งานโดยคนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้ออกแบบ และประกอบกันขึ้นมา ทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมหนึ่งๆ ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

3.1.4 สภาพแวดล้อมทางกายภาพในการทำงาน ได้แก่ แสง

3.1.5 ศึกษาการใช้แบบประเมิน AI

3.1.6 ศึกษาทฤษฎี RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

3.1.7 การตรวจสอบสถานประกอบการ ศึกษาเปรียบเทียบภาระของงานกับความสามารถของผู้ปฏิบัติงานว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ และตรวจวิเคราะห์งาน (Job analysis) ในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัย โดยใช้หลักการของเออร์โกโนมิกส์

3.1.8 หลักการออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ในสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายมนุษย์

3.2 ติดต่อประสานงาน

ติดต่อประสานงานกับคุณนวลจันทร์ ผู้จัดการแผนกสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย โรงงานผลิตสายไฟรถยนต์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นิสิตเข้าไปเก็บข้อมูล เพื่อดำเนินการจัดทำโครงการภายใต้หัวข้อ “โครงการปรับปรุงสถานงานโดยใช้หลักเออร์โกโนมิกส์”

3.3 ศึกษาข้อมูลปัญหาของเออร์โกโนมิกส์จากรายงานและข้อมูลสถิติโรงงานที่มีอยู่

ข้อมูลอาการเจ็บป่วยของ พนักงานจากฝ่ายพยาบาล ย้อนหลัง 3 ปี คือ ปี 2005, 2006 และ 2007 รายละเอียดในภาคผนวก ข.1 หน้า 127

3.4 ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

ตัวอย่างแบบสอบถามสามารถดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก ก.1 หน้า 120

ใช้สูตรการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ของทาโร ยามาเน (Taro Yamane)

สูตร

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

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

(ที่มา ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข, 2550. เว็บไซต์)

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

เพื่อดูว่าข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากรายงานและข้อมูลเก่าของสถานประกอบการนั้นมีความสอดคล้องกันหรือไม่

3.6 ศึกษาข้อมูลด้านเออร์โกโนมิกส์จากสถานี่งานที่มีความรุนแรงสูงสุด

3.6.1 ใช้ดัชนีความไม่ปกติ (Abnormal Index, AI) ในการประเมินระดับความรุนแรงของปัญหา รายละเอียดคำถามในแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 8 หัวข้อ ที่เกี่ยวข้องกับ

1. ความล้าโดยทั่วไป
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดและการบาดเจ็บ
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ
4. ความซับซ้อนของลักษณะงาน
5. ความยากง่ายของการทำงาน
6. จังหวะของการทำงาน
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน
8. ความเป็นอิสระในการทำงาน

การประเมินผลดังกล่าวจะใช้การสัมภาษณ์คนงานโดยตรง โดยในแต่ละหัวข้อจะแบ่งระดับความรุนแรงออกเป็น 10 ระดับคะแนน คือ 0-9

โดย คะแนน 0 หมายถึง ความรุนแรงน้อยที่สุด

คะแนน 9 หมายถึง ความรุนแรงมากที่สุดหรือมากจนทนไม่ได้

1) ความล้าโดยทั่วไป

อธิบายผู้ถูกสัมภาษณ์ว่าจะแบ่งความล้าออกเป็น 9 ระดับ เช่น ตอนเช้าที่มาทำงานร่างกายจะสดชื่นความล้ายังไม่มี ความล้าจะเป็นระดับ 0 แต่ถ้ามีความรู้สึกทำงานไม่ไหวและไม่สามารเดินกลับบ้านได้เอง ความล้าจะเป็นระดับ 9 เป็นต้น ถามผู้สัมภาษณ์ว่า ตอนเลิกงานจะมีความล้าระดับไหน

2) ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดและการบาดเจ็บ

ถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่า ในความคิดของตัวเอง งานที่ทำอยู่นั้นมีความรู้สึกว่าจะเกิดอาการปวดเมื่อย/บาดเจ็บได้ง่ายหรือไม่ และมีความเสี่ยงในการทำงานสูงหรือไม่ โดยแบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 จะไม่มีความเสี่ยงเลย ระดับ 9 มีความเสี่ยงสูงมาก

3) ระดับความสนใจต่องานที่ทำ

อธิบายผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบว่ หน้าที่ที่ทำอยู่ขณะนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกว่าเป็นงานที่น่าสนใจและผู้สัมภาษณ์มีความอยากจะทำงานในหน้าที่นี้หรือไม่ (ในข้อนี้จะต้องให้ความเป็นกันเองกับผู้สัมภาษณ์ และเน้นว่าจะเก็บข้อมูลเป็นความลับ) แบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 ถือว่าไม่น่าสนใจเลย และระดับ 9 ถือว่างานน่าสนใจมากที่สุด

4) ความซับซ้อนของลักษณะงาน

อธิบายให้ผู้สัมภาษณ์ทราบเกี่ยวกับความหมายของคำว่าซับซ้อนของลักษณะงานว่า หน้าที่ที่ทำอยู่ขณะนี้ลักษณะงานมีขั้นตอนในการทำงานมากหรือไม่ และแต่ละขั้นตอนวุ่นวายไปมาหรือไม่ หรือว่าลักษณะงานที่ทำไม่มีความซับซ้อนใดๆ แบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 ถือว่าไม่ซับซ้อนเลย ระดับ 9 ถือว่าซับซ้อนจนน่าเวียนหัว

5) ความยากง่ายของการทำงาน

อธิบายผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบว่ หน้าที่ที่ทำอยู่นั้นผู้ถูกสัมภาษณ์มีความรู้สึกว่าง่ายหรือยากในการที่จะทำงานนั้น โดยแบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 ถือว่าเป็นงานที่ง่ายมากที่สุด ระดับ 9 ถือว่าเป็นงานที่ยากที่สุด

6) จังหวะของการทำงาน

อธิบายให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบว่าในหน้าที่ที่ทำนั้น ทำงานได้ทันทีหรือไม่ เช่นงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ต้องทำงานตามความเร็วของสายพานลำเลียง ถ้าประกอบไม่ทันก็ถือว่าถือว่าสายพานลำเลียงเดินเร็วเกินกว่าที่จะทำงานนั้น แบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 ถือว่าไม่มีปัญหาคือสามารถทำงานทัน และระดับ 9 ถือว่ามีปัญหามาก

7) ความรับผิดชอบในการทำงาน

อธิบายให้ผู้สัมภาษณ์ทราบว่า ในหน้าที่ที่ทำอยู่คิดว่าจะต้องใช้ความรับผิดชอบมากหรือไม่ แบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 ไม่ต้องรับผิดชอบ ระดับ 9 รับผิดชอบสูงสุด

8) ความเป็นอิสระในการทำงาน

อธิบายให้ผู้สัมภาษณ์ทราบว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์คิดว่ามีความสามารถที่จะตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับงานนั้นเลย หรือจะต้องทำตามขั้นตอนตามที่หัวหน้ากำหนด แบ่งเป็น 9 ระดับ ระดับ 0 ถือว่าต้องทำงานตามคำสั่งเท่านั้น ระดับ 9 จะทำอย่างไรก็ได้

เมื่อสัมภาษณ์ครบตามจำนวนแล้วนำมาคำนวณค่าดัชนีความไม่ปกติในการทำงานแล้วนำคะแนนมาเรียงจากมากไปน้อย พร้อมทั้งระบุจำนวนคนงานที่มีคะแนนนั้นๆ พิจารณาเลือกคนงานที่มีค่าดัชนีความไม่ปกติเป็น 0 และอยู่ระหว่าง 0-2 เป็นผู้ถูกทดลอง เพราะแสดงว่าเป็นคนงานที่มีสภาพจิตใจเป็นปกติ (ปิยะ ตริวิทย์, 2547. เว็บไซต์)

3.6.2 ใช้แบบวิเคราะห์ RALA เพื่อหาจุดงานวิกฤต รายละเอียดในภาคผนวก ง.1 หน้า 157

3.7 ออกแบบหรือปรับปรุงท่าทางการทำงานหรือสถานงานโดยใช้หลักเออร์โกโนมิกส์

เมื่อสรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานที่ได้จากดัชนีความไม่ปกติ หรือ AI (Abnormal Index) และแบบวิเคราะห์ RULA (Rapid Upper Limb Assessment) แล้วหาแนวทางแก้ไข

3.8 สรุปผลออกแบบหรือปรับปรุงท่าทางการทำงานหรือสถานงานโดยใช้หลักเออร์โกโนมิกส์

3.9 เสนอแนะการปรับปรุงโดยใช้หลักเออร์โกโนมิกส์ต่อสถานประกอบการ

3.10 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้เป็นหลักการในการออกแบบอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงสถานีงาน ประกอบด้วย

3.10.1 แบบสอบถามเพื่อใช้ในการประเมิน

- แบบสอบถามเพื่อใช้ในการประเมินความรุนแรงของปัญหา ในขั้นแรก ผู้วิจัยจะใช้แบบสอบถามเพื่อดูว่าที่แผนกใดมีปัญหาทางด้านเออร์โกโนมิกส์มากที่สุด และพนักงานมีการเจ็บป่วยที่ส่วนไหนมากที่สุด ซึ่งรายละเอียดของแบบสอบถามจะเกี่ยวกับ ช่วงเวลาทำงาน ลักษณะการทำงานที่เกี่ยวกับเออร์โกโนมิกส์ ท่าทางการทำงาน การเคลื่อนไหวอวัยวะของร่างกาย ตลอดจนสภาพแวดล้อมทางการทำงาน ตัวอย่างแบบสอบถามในภาคผนวก ก.1 หน้า 120

เมื่อได้แผนกมาแล้ว เราจึงจะใช้การประเมินดัชนี AI (ค่าของดัชนีนี้ความไม่ปกติ) สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ คือ

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| $AI \leq 0$ | ไม่มีปัญหาอะไรเลย |
| $0 < AI \leq 2$ | มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้ |
| $2 < AI \leq 3$ | ต้องระมัดระวังเอาใจใส่ |
| $3 < AI \leq 4$ | เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้ |
| $AI > 4$ | ผิดปกติ ต้องรีบดำเนินการแก้ไขทันที |

โดยค่าที่ได้ดังกล่าว สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$AI = \frac{\sum [1,2,4,5,6,7] - \sum [3,8]}{8}$$

(กิตติ อินทรานนท์, 2548. หน้า 312)

หมายเหตุ ค่าดัชนี AI ยิ่งน้อยยิ่งดี

$\sum [1,2,4,5,6,7]$ คือผลรวมของระดับความรุนแรงของหัวข้อที่ 1,2,4,5,6 และ 7 ซึ่งระดับความรุนแรงในแต่ละข้อดังกล่าวยิ่งน้อยยิ่งดี ดังนั้น $\sum [3,8]$ คือผลรวมของระดับความรุนแรงของหัวข้อที่ 3 และ 8 ซึ่งระดับความรุนแรงในแต่ละข้อดังกล่าวยิ่งมากยิ่งดี นี่จึงเป็นเหตุผลที่ต้องนำ $\sum [3,8]$ มาลบออก

ข้อเสนอแนะสมการ AI จากสมการหาค่า AI ของอาจารย์กิตติ อินทรานนท์ ข้างต้นทางผู้วิจัยได้เสนอการดัดแปลงและพัฒนาสมการดังกล่าวให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ที่ง่ายขึ้น คือทำการสลับข้อ 3 และ ข้อ 7 เพื่อให้ข้อ 3 มาอยู่ใกล้กับข้อ 8 ซึ่งข้อ 3 และข้อ 8 เป็นข้อที่

ต้องนำมาลบออกดังสมการข้างต้น (รายละเอียดข้อ 3 และ 8 อยู่ในหัวข้อที่ 3.6.1) เมื่อทำการสลับแล้วจะได้ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1) ความล้าโดยทั่วไป | 2) ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดและการบาดเจ็บ |
| 3) ความรับผิดชอบในการทำงาน | 4) ความซับซ้อนของลักษณะงาน |
| 5) ความยากง่ายของการทำงาน | 6) จังหวะของการทำงาน |
| 7) ระดับความสนใจต่องานที่ทำ | 8) ความเป็นอิสระในการทำงาน |

สมการที่ได้ดัดแปลงและพัฒนาจากสมการหาค่า AI ของอาจารย์กิตติ อินทรานนท์ คือ

$$AI = \frac{\sum_{i=1}^6 Xi - \sum_{i=7}^8 Xi}{8}$$

เมื่อ i คือหัวข้อที่ 1 ถึง 8 และ Xi คือคะแนนที่ได้จากหัวข้อ i ซึ่งอยู่ระหว่าง 0 ถึง 9

หากผู้สนใจต้องการนำสูตรที่ได้ดัดแปลงและพัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงแบบประเมิน AI (ภาคผนวก ค.1 หน้า 142) ให้มีหัวข้อตรงกับที่ทางผู้วิจัยได้ทำการสลับไว้ข้างต้นเพื่อให้ได้ผลการประเมินที่ถูกต้อง

3.10.2 เครื่องมือทางเออร์โกโนมิกส์

- ดัชนี AI เมื่อได้ดัชนีความไม่ปกติมาแล้วจะทำให้เราทราบถึงระดับความรุนแรงของปัญหา ซึ่งทางผู้วิจัยจะนำไปวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสถานีนงานต่อไป

- เทคนิคของ RULA เพื่อวิเคราะห์ท่าทางการทรงตัวที่เหมาะสมในการทำงาน

- เทคนิคของเออร์โกโนมิกส์ การใช้เทคนิคนี้เพื่อใช้ในการออกแบบปรับปรุงสถานีนงาน

เพื่อให้การทำงานมีความเหมาะสมมากขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีความคล่องตัว มีความปลอดภัยและลดความเมื่อยล้าของพนักงานลงได้ โดยรายละเอียดของหลักการทางเออร์โกโนมิกส์
หมายเหตุ

ในการดำเนินโครงการวิจัยนี้ การปรับปรุงสถานีนงานจะยึดอาการเจ็บป่วยทางเออร์โกโนมิกส์ของพนักงานในแผนก Assembly (S3/8) มากที่สุดคืออาการเจ็บป่วยของร่างกายส่วนบนคือคอ ลำตัว ไหล่ แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง มือ และข้อมือ นอกจากนั้นจะพิจารณาอาการเจ็บป่วยของส่วนล่างคือ ขาส่วนบน ขาส่วนล่าง เท้า ประกอบในการออกแบบสถานีนงานด้วย เพื่อประกอบในการปรับปรุงสถานีนงานในแผนก Assembly (S3/8) ให้มีความสอดคล้องกับลักษณะการทำงานของพนักงานให้มากที่สุดอันจะเป็นการลดความเมื่อยล้าของพนักงานในการทำงานต่อไป