



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รายละเอียดของโรงงานที่ทำการศึกษ

โรงงานที่ทำการศึกษตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร เขต 3 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยเริ่มเปิดดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 จนถึงปัจจุบัน และมีผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตออกจากโรงงานหลายชนิด ได้แก่ เครื่องเป่าผม (Hair Dryer) เครื่องจัดแต่งทรงผม (Hair Setter) เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า (Shaver) แปรงสีฟันไฟฟ้า (Toothbrush) เครื่องนวดสายไฟ (Vibrator) อุปกรณ์ต่อสายไฟ (Wiring Device) และอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าอัตโนมัติ (Relay)

การประเมินปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อความล้าในครั้งนี้จะมุ่งศึกษาในส่วนของการผลิต อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าอัตโนมัติหรือรีเลย์ อันเป็นแผนงานหนึ่งที่แยกต่างหากจากเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ โดยมีพนักงานในแผนกประมาณ 1,200 คน เป็นเพศหญิง ทำหน้าที่อยู่ในสายการผลิต

สถานที่ทำงานของพนักงานได้ถูกจัดแยกไว้เป็นส่วนๆ ตามแบบ - รุ่นของผลิตภัณฑ์ โดยเป็นการทำงานในห้องปรับอากาศซึ่งควบคุมอุณหภูมิไว้ ในส่วนของกำหนดการทำงานทางโรงงานได้กำหนดให้มีวันทำงาน 5 วันใน 1 สัปดาห์ และแบ่งพนักงานที่ทำงานออกเป็น 2 กะ คือกะกลางวัน กะกลางคืน และจะมีการเปลี่ยนกะทุกๆ สัปดาห์ ในทุกเดือนกำหนดให้มีการทำงานในวันเสาร์ 1 ครั้ง

กะกลางวัน

เวลาทำงาน	:	เริ่ม 7.30 น. - 16.30 น.
เวลาทำงานล่วงเวลา	:	ระหว่าง 16.50 น. - 19.30 น.
เวลาพัก	:	ระหว่าง 9.30 น. - 9.40 น. , 16.50 น. - 19.30 น. และ 14.30 น. - 14.40 น.
เวลาพักเที่ยง	:	ระหว่าง 12.20 น. - 13.10 น.

กะกลางคืน

เวลาทำงาน	:	เริ่ม 19.30 น. - 4.30 น.
เวลาทำงานล่วงเวลา	:	4.40 น. - 7.30 น.
เวลาพัก	:	ระหว่าง 23.30 น. - 23.55 น. และ 3.00 น. - 3.55 น.

3.2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยนี้ กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานซึ่งทำหน้าที่อยู่ในสายการผลิตรีเลย์ โดยมีขั้นตอนการคัดเลือกพนักงานแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นแรก พนักงานจะได้รับแจกแบบสำรวจสุขภาพ (ภาคผนวก ก.1) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสุขภาพโดยทั่วไปของพนักงาน ว่ายังคงมีสุขภาพดีหรือมีอาการปวดเมื่อยบริเวณส่วนหลัง ไหล่ แขน หรือข้อมือบ้างหรือไม่ หลังจากนั้นจึงสัมภาษณ์พนักงานเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบสัมภาษณ์พนักงาน (ภาคผนวก ก.2) เพื่อหาค่าดัชนีความผิดปกติ (AI)

ผลการสำรวจสุขภาพและการสัมภาษณ์พนักงาน (ภาคผนวก ข) พบว่ากว่าร้อยละ 90 ของพนักงานมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จากผลที่ได้ทำการคัดเลือกและแบ่งกลุ่มพนักงานเพื่อเป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ กลุ่มพนักงานซึ่งตอบแบบสำรวจสุขภาพและให้ข้อมูลว่าตนเองยังคงมีสุขภาพดี ไม่มีอาการผิดปกติหรือเจ็บปวดขึ้นกับกล้ามเนื้อ จำนวน 7 คน โดยกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม (Control Group)

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ กลุ่มพนักงานที่มีอาการเจ็บที่บริเวณกล้ามเนื้อ โดยเกิดขึ้นบริเวณข้อมือ แขน หลัง หรือไหล่ และมีค่าดัชนีความผิดปกติแตกต่างกันออกไปจำนวน 45 คน แบ่งพนักงานทั้ง 45 คนนี้ออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่มีค่าดัชนีความผิดปกติอยู่ในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง

เกณฑ์การแบ่งกลุ่มพนักงานตามค่าดัชนีความผิดปกติ แบ่งได้ดังนี้

กลุ่มที่มีค่า AI น้อย	$AI < 2.000$
กลุ่มที่มีค่า AI ปานกลาง	$2.000 \leq AI < 2.625$
กลุ่มที่มีค่า AI มาก	$2.625 \leq AI \leq 4.375$

ดังนั้นจะได้จำนวนพนักงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการเก็บข้อมูลรวม 52 คน

3.3 การกำหนดตัวแปรในงานวิจัย

โดยทั่วไปนั้นสาเหตุซึ่งทำให้เกิดความล้าของพนักงานมักจะมีสาเหตุซับซ้อน และเกิดขึ้นได้จากหลายตัวแปร บางครั้งพบว่าความล้าที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากหลายตัวแปรหรือปัจจัยเสี่ยงร่วมกัน ตัวแปรซึ่งได้มีการศึกษาไว้แล้วว่ามีผลกระทบต่อความล้า โดยเป็นการศึกษาในงานซึ่งมีสถานะการทำงานคล้ายคลึงกับในงานวิจัยนี้ ได้แก่

1. ท่าทางในการทำงาน

จากรายงานการวิจัยของ McAtamney และ Nigel Corlett (1993) ซึ่งได้รับรวบรวมเกณฑ์การให้คะแนนท่าทางในการทำงานไว้ โดยคะแนนท่าทางในการทำงานที่มากหมายถึงพนักงานในตำแหน่งงานนั้นๆ มีโอกาสที่จะปวดเมื่อย เกิดความล้าขึ้นจากการทำงานได้มาก จำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบ แก้อาการในตำแหน่งนั้นๆ อย่างเร่งด่วนในการวิเคราะห์ของ McAtamney และ Nigel Corlett พบว่าถึงแม้จะเป็นการทำงานในท่าหนึ่ง และเป็นงานเบาๆ แต่หากต้องทำงานในท่านั้นซ้ำๆ กันตลอดเวลาและมีท่าหนึ่งที่ผิด เช่น มีการก้มตัวของหลังมาก หลังก้มทำมุมกับแนวดิ่งมากกว่า 0° กับแนวดิ่ง การทำงานที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วยรองรับน้ำหนักของลำตัวในขณะนั้น หรือการทำงานที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการเปลี่ยนอิริยาบถ ท่าทางในการทำงานนั้นก็ส่งผลกระทบต่อความล้าได้เช่นกัน

การทำงานของพนักงานในสายการผลิตซึ่งงานส่วนใหญ่เป็นงานที่มีขนาดเล็ก และต้องใช้มือช่วยหยิบจับในบางตำแหน่งงาน ยิ่งงานมีขนาดเล็ก และมีความละเอียดในการทำงานมากขึ้นเท่าใด ก็ยังมีโอกาสทำให้พนักงานนั่งทำงานในท่าทางที่ผิดเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน

2. ชนิดของงาน

Grandjean และ Baschera (1979) ได้ทำการศึกษาผลของความล้าที่เกิดจากการทำงานซ้ำซากซึ่งมีความยากง่ายต่างกัน ใน 3 ระดับ พบว่าในงานที่มีความง่ายมาก และงานที่ยากมากล้วนทำให้พนักงานเกิดความล้าขึ้นอย่างมากภายหลังเลิกงานได้เหมือนกัน ในขณะที่งานยากปานกลางเป็นงานที่ทำให้พนักงานเกิดความล้าได้น้อยที่สุด

การทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ถึงแม้ว่าจะเป็นงานซ้ำซากเหมือนๆ กัน แต่เป็นไปได้อย่างที่ทุกตำแหน่งงานจะมีความยากง่ายของการทำงานอยู่ในระดับเดียวกัน ดังนั้นตำแหน่งงานที่ต่างกัน จึงเป็นตัวแปรที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งซึ่งทำให้ระดับความล้าของพนักงานต่างกัน

3. จำนวนชั่วโมงพักผ่อน

มีงานวิจัยซึ่งได้ศึกษาถึงผลของระยะเวลาการพักผ่อนในระหว่างช่วงการทำงานว่า รูปแบบการพักผ่อนแบบใด จึงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการทำงานนั้นๆ นอกจากช่วงเวลาพักในระหว่างเวลาทำงานซึ่งช่วยลดความล้าลงได้แล้ว การนอนพักผ่อนถือได้ว่าเป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่สุดซึ่งช่วยลดความล้าที่เกิดขึ้นในระหว่างวันลง ดังเช่นในงานวิจัยของชาติชาย อัครดรงค์ดี (2536) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความล้าและระยะเวลาการนอนหลับ และพบว่าจำนวนชั่วโมงพักผ่อนเป็นตัวแปรที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ส่งผลอย่างมากต่อระดับความล้า ส่วนการศึกษาของ Walter Rohmert (1973)

หนึ่งที่ส่งผลอย่างมากต่อระดับความล้า ส่วนการศึกษาของ Walter Rohmert (1973) ได้กล่าวถึงความเครียด (strain) ซึ่งเป็นผลมาจากการงานซ้ำซากว่าจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดขึ้นกับตัวบุคคล ปริมาณงาน และระยะเวลาในการทำงาน และความล้าจะลดลงได้ก็ด้วยอาศัยการหยุดพักผ่อน ซึ่งงานวิจัยทั้ง 2 ชนิดนี้ล้วนได้ผลสรุปไปในทิศทางเดียวกัน

4. จำนวนผลผลิต และระยะเวลาในการทำงานต่อรอบ

ในอุตสาหกรรมปัจจุบัน หลักการทำงานของพนักงานแต่ละตำแหน่งงานคือการทำงานในระดับที่แบ่งงานออกเป็นส่วนย่อยๆ มีระยะเวลาในการทำงานสั้น ส่วนหนึ่งเพื่อลดระยะเวลาในการเรียนรู้งานของพนักงาน และทำให้ง่ายต่อการควบคุมข้อผิดพลาด ดังนั้น ในงานซ้ำซากซึ่งอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ระยะเวลาในการทำงานต่อรอบจึงมีค่าน้อยลง ในขณะที่จำนวนผลผลิตที่ได้ของพนักงานมีปริมาณที่ค่อนข้างสูง

5. อายุงาน และอายุงานในตำแหน่ง

อาการปวดเมื่อย และความล้าจากการทำงานบางครั้งมีสาเหตุมาจากการที่พนักงานขาดทักษะ ความชำนาญในการทำงาน เนื่องจากอายุงานที่ยังน้อย แต่ในบางครั้ง ถึงแม้ว่าอายุงานของพนักงานจะเพิ่มมากขึ้น แต่หากพนักงานมีการโยกย้ายเปลี่ยนตำแหน่งงานใหม่ แตกต่างไปจากงานที่ทำมาแต่เดิม ทำให้พนักงานต้องเรียนรู้งานเพิ่มขึ้น กล่าวได้ว่านอกจากอายุงานแล้ว อายุงานในตำแหน่งยังมีความสัมพันธ์กับความล้าของพนักงานด้วยเช่นกัน

6. อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และขนาดข้อมือ

นอกจากปัจจัยเสี่ยงทางด้านภายนอกที่เกิดจากตัวงานแล้ว ยังมีปัจจัยเสี่ยงซึ่งเกิดจากพนักงานอีกส่วนหนึ่ง เช่นอายุ เพศ ขนาดสัดส่วนร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Gunnar B.J. Anderson, 1981 อ้างจาก Kitti Intaranont, 1991) นอกจากนี้ Eastman Kodak Co., (1986) ยังได้อธิบายถึงรายละเอียดของปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากตัวพนักงานเช่น ขนาดข้อมือ อายุของพนักงาน ซึ่งล้วนมีผลต่อการทำงานซ้ำซากในโรงงานอุตสาหกรรมทั้งสิ้น

ในงานวิจัยหลายๆ ชิ้นพบว่า อาการปวดเมื่อยของพนักงานจะสัมพันธ์กับอายุ และอายุงานของพนักงาน โดยพนักงานที่มีอายุ และอายุงานมากอาการปวดเมื่อยจะเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน

เจ็บป่วยอยู่เดิมแล้ว ความสามารถของพนักงานในการทำงานและรับภาระงานที่เกิดขึ้น จะมีค่าลดต่ำกว่าปกติ

8. วิธีกำหนดความเร็วในการทำงาน

โดยทั่วไปวิธีกำหนดความเร็วในการทำงานแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ในแบบแรกพนักงานเป็นผู้กำหนดความเร็วในการทำงานด้วยตนเอง (Self Pace) ส่วนอีกแบบหนึ่งความเร็วในการทำงานของพนักงานจะถูกกำหนดโดยเครื่องจักรหรือตำแหน่งงานที่อยู่ก่อนหน้า (Force Pace) ให้ต้องปรับอัตราเร็วในการทำงานให้ทันกับงานของเครื่องจักรที่ปล่อยเข้ามา

เมื่อความเร็วในการทำงานต่อรอบมีค่าสั้นมาก และเป็นงานชนิด Force Pace พนักงานไม่มีโอกาสได้หยุดพัก คลายกล้ามเนื้อในระหว่างรอบการทำงาน ดังนั้นความล้าที่เกิดขึ้นระหว่างวิธีกำหนดการทำงานทั้ง 2 แบบนี้จึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสนใจศึกษาเพื่อปรับปรุงรูปแบบวิธีการทำงานด้วยอีกส่วนหนึ่ง

จากเหตุผล และความสำคัญของตัวแปรซึ่งมีผลต่อความล้าดังที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น ดังนั้น จึงได้กำหนดตัวแปรที่สนใจศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ

- อายุ
- อายุงาน
- อายุงานในตำแหน่ง
- ส่วนสูง
- น้ำหนัก
- ขนาดข้อมือซ้ายและขวา
- อาการเจ็บป่วยที่มีอยู่เดิมของพนักงาน
- จำนวนชั่วโมงที่นอนหลับก่อนมาทำงาน
- ทำท่างในการทำงาน
- จำนวนผลผลิต
- วิธีกำหนดความเร็วในการทำงาน (Self Pace และ Force Pace)
- ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละรอบของงาน
- ชนิดของงาน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือวัดความล้าทางสายตา (Critical Flicker Fusion Frequency Apparatus)
2. เครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนอง (Reaction Time Apparatus)
3. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Muscle Tester รุ่น ME3000)
4. เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อ (Electronic Pulse Massager)
5. แบบสัมภาษณ์พนักงาน
6. แบบสำรวจสุขภาพพนักงาน
7. นาฬิกาจับเวลา

3.5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ระยะฝึกหัดใช้เครื่องมือ

1. ทำการฝึกหัดใช้เครื่องมือวัดความล้าทางสายตา และเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนองให้แก่พนักงานผู้ถูกทดสอบ
2. กำหนดจำนวนรอบของการฝึกหัดใช้เครื่องมือไว้วันละ 2 รอบ ในช่วงเช้าและช่วงบ่ายเป็นเวลา 3 วัน รวม 6 รอบ
3. ในแต่ละรอบของการฝึกหัด ผู้ถูกทดสอบจะฝึกหัดใช้เครื่องมือวัดความล้าทางสายตาแบบปรับความถี่เพิ่ม (Up Measurement) 5 ครั้ง แบบปรับความถี่ลด (Down Measurement) 5 ครั้ง และฝึกหัดใช้เครื่องมือวัดค่าระยะเวลาตอบสนองของแสงและเสียงอีกอย่างละ 10 ครั้งตามลำดับ
4. บันทึกค่าความถี่ในการมองเห็นแสงกระพริบ-หยุดนิ่ง (ในหน่วย Hz) ซึ่งได้จากการฝึกหัดใช้เครื่องมือวัดความล้าทางสายตา และค่าระยะเวลาตอบสนอง (ในหน่วย 1/1000 วินาที) ในแต่ละครั้งของการฝึกหัดลงในตารางบันทึกข้อมูล ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก

ระยะดำเนินการวิจัย

1. ช่วงก่อนเริ่มงาน
 - วัดค่าความล้าทางสายตาแบบปรับความถี่เพิ่ม และแบบปรับความถี่ลดอย่างละ 5 ครั้ง และวัดระยะเวลาตอบสนองของแสงและเสียงอีกอย่างละ 10 ครั้ง
2. ช่วงระหว่างเวลางาน
 - วัดค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Trapezius บริเวณไหล่ด้านซ้าย และ กลางหลังด้านซ้ายของกล้ามเนื้อ Erector Spinae บริเวณ L5/S1 โดย

กำหนดให้บันทึกค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อทั้ง 2 ชุดทุก ๆ 10 วินาที ตลอดระยะเวลาการทำงานทั้งวันของพนักงาน

- สังเกตและรวบรวมข้อมูลตัวแปรต่างๆ ซึ่งมีผลต่อความล้าของพนักงาน อันได้แก่ ความถี่ในการทำงาน ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานต่อรอบ วิธีกำหนดความเร็วในการทำงาน (Self Pace หรือ Force Pace)
- บันทึกท่าทางในการทำงานของพนักงานผู้ถูกทดสอบโดยใช้เทคนิค RULA หลักเกณฑ์และขั้นตอนในการบันทึกท่าทางแสดงไว้ในภาคผนวก ง
- สอบถามพนักงานเพื่อเก็บข้อมูลในส่วนของจำนวนชั่วโมงของการนอนพักผ่อนในกลางคืน, อายุ, อายุงานในตำแหน่ง, อายุงานรวม รวมทั้งอาการเจ็บป่วยซึ่งมีอยู่เดิมของพนักงาน
- หากพนักงานมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งงานที่ทำอยู่ จะสอบถามและให้ผู้ถูกทดสอบประเมินดัชนีความผิดปกติของตนเองใหม่ เพื่อหาค่าดัชนีความผิดปกติซึ่งเกิดขึ้นจากงานทำงานในตำแหน่งงานใหม่

3. ช่วงหลังเลิกงาน

- ทำการวัดค่าความล้าทางสายตาแบบปรับความถี่เพิ่ม และแบบปรับความถี่ลดอย่างละ 5 ครั้ง รวมทั้งระยะเวลาตอบสนองของแสงและเสียงอีกอย่างละ 10 ครั้ง ในทันทีภายหลังเลิกงาน

3.6 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากตัวแปรต่างๆซึ่งได้บันทึกไว้ ในส่วนของข้อมูลท่าทางในการทำงานของพนักงานที่ได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ RULA ในการบันทึกไว้ เลือกคะแนนซึ่งมีค่าความถี่สูงสุดในแต่ละส่วนของร่างกายเพื่อเป็นตัวแทนของคะแนนร่างกายในส่วนนั้นๆ เนื่องจากคะแนนที่มีค่าความถี่สูงสุด จะแสดงถึงท่าทางของพนักงานที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดในระหว่างเวลาทำงาน จากนั้นจึงคำนวณค่าคะแนนรวม (Grand Score RULA) ของผู้ถูกทดสอบ

วิเคราะห์ข้อมูลจากตัวแปรเหล่านี้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันด้วยวิธีวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เพื่อลดจำนวนของตัวแปรลง เรียกกลุ่มของตัวแปรแต่ละกลุ่มที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งๆ

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มดัชนีความผิดปกติในแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่าดัชนีความผิดปกติต่ำ ปานกลาง สูง และกลุ่มควบคุม ว่ามีปัจจัยหรืองานใดบ้างที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลทำให้ดัชนีความผิดปกติแตกต่างกัน โดยใช้คะแนนปัจจัยเฉลี่ยเป็นตัวเปรียบเทียบ

จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ซึ่งได้จัดกลุ่มไว้ กับผลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงความล่าช้าจากเครื่องมือวัดความล่าช้าทางสายตาแบบปรับความถี่เพิ่ม ความล่าช้าทางสายตาแบบปรับความถี่ลด ผลจากการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาตอบสนองของแสง ระยะเวลาตอบสนองของเสียง นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกันสร้างเป็นเมตริกขนาด $n \times n$ ขนาดของเมตริกจะเท่ากับผลรวมของจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่วิเคราะห์ จากนั้นจึงประยุกต์ใช้ทฤษฎีของฟิชเชอร์ (Wang และคณะ, 1986) เพื่อลำดับความสำคัญระหว่างปัจจัยเหล่านั้น ซึ่งจะทำให้ทราบว่าปัจจัยที่ศึกษาเหล่านี้มีผลต่อความล่าช้าของพนักงานมากน้อยต่างกันเท่าใด