



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการประเมินความล้าสะสมที่เกิดขึ้นตลอดวันทำงานครั้งนี้ อาศัยเครื่องมือวัดความล้าทางด้านสายตา เครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนอง รวมถึงเครื่องมือวัดค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ผลที่ได้จากการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ในการศึกษางานในสายการผลิตรีเลย์ พบว่าสามารถจัดแบ่งงานออกได้เป็น 5 กลุ่มงาน โดยที่งานกลุ่มแรกคืองานประกอบชิ้นส่วนแบบที่ 1 งานประกอบชิ้นส่วนแบบที่ 2 งานป้อนชิ้นส่วน และงานปรับแต่งชิ้นส่วน ทั้ง 4 งานนี้จัดได้ว่าเป็นงานซ้ำซากทั้งสิ้น ในขณะที่งานอีกกลุ่มหนึ่งคืองานควบคุมเครื่องจักรไม่จัดว่าเป็นงานซ้ำซาก

2. พบว่า ในทุกๆ งานล้วนแต่ทำให้พนักงานมีความล้าเกิดขึ้น พิจารณาได้จากค่าความถี่ในการมองเห็นแสงจากเครื่องมือวัดค่าความล้าทางสายตา และระยะเวลาตอบสนองก่อนและหลังทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. ตัวแปร หรือปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อความล้าของพนักงาน สามารถจัดแบ่งออกได้เป็นกลุ่มของตัวแปรหรือปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กัน ตัวแปรที่มีผลต่อความล้าแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยขนาดสัดส่วนร่างกาย ประกอบด้วยตัวแปร น้ำหนัก, ส่วนสูง, ขนาดข้อมือ ชาย-ขวา ปัจจัยของอายุ-ประสบการณ์ในการทำงาน ประกอบด้วยตัวแปร จำนวนชั่วโมงนอนหลับก่อนมาทำงาน, อายุ, อายุงานในตำแหน่ง, อายุงานรวม, และอาการป่วยที่มีอยู่เดิมของพนักงาน ปัจจัยผลผลิตประกอบไปด้วยจำนวนผลผลิต และเวลาในการทำงานต่อรอบ และปัจจัยสุดท้ายคือลักษณะงานประกอบด้วยงาน, คะแนนท่าทางในการทำงาน และวิธีกำหนดความเร็วในการทำงานของพนักงาน

4. จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างปัจจัยที่มีผลทำให้ดัชนีความผิดปกติแตกต่างกัน พบว่า ดัชนีความผิดปกติและปัจจัยมีความสัมพันธ์กัน โดยที่ในส่วนของปัจจัยขนาดร่างกาย หากขนาดปัจจัยมีขนาดเพิ่มมากขึ้น ดัชนีความผิดปกติจะมีค่าลดลง ในปัจจัยอายุ - ประสบการณ์ในการทำงานจะสัมพันธ์กับดัชนีความผิดปกติในช่วงแรก แต่เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น ดัชนีความผิดปกติจะมีค่าลดลง ในส่วนของปัจจัยจำนวนผลผลิตพบว่าเมื่อจำนวนผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น ค่าดัชนีความผิดปกติกลับมีค่าลดลง ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะจำนวนผลผลิตในบางงานอาศัยเครื่องจักรช่วยในการทำงานจึงทำให้ผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างกันออกไป และในปัจจัยท่าทางในการทำงาน พบว่ายิ่งคะแนนท่าทางมากขึ้นเท่าไร ค่าดัชนีความผิดปกติก็จะเพิ่ม

มากขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน ยกเว้นในกลุ่มผู้มีดัชนีความผิดปกติมาก ซึ่งถึงแม้จะมีโอกาสได้ลูกเปลี่ยนอิริยาบถ แต่เป็นการลูกเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งงานดังนั้นถึงแม้คะแนนจากท่าทางจะมีค่าน้อย แต่พนักงานก็ยังคงมีดัชนีความผิดปกติในระดับสูง

5. ผลการเปรียบเทียบความล้าระหว่างงานซ้ำซากโดยใช้เครื่องมือวัดความล้าและเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนอง ในที่นี้ใช้วิธีการเปรียบเทียบของฟิชชีเซตเพื่อลำดับความสำคัญของงานไปพร้อมๆ กับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่ถือว่ามีผลต่อความล้า จากการวิเคราะห์พบว่าลักษณะงานเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้พนักงานเกิดความล้าขึ้นในการทำงาน โดยลำดับความสำคัญของงานที่มีผลต่อความล้าจากมากไปหาน้อยได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนแบบที่ 2, งานประกอบชิ้นส่วนแบบที่ 1, งานป้อนชิ้นส่วน และงานปรับแต่งชิ้นส่วน ส่วนปัจจัยที่อื่นๆ ที่มีผลต่อความล้ารองลงมาได้แก่ ปัจจัยของผลผลิต ขนาดสัดส่วนร่างกาย และ อายุ - ประสบการณ์ในการทำงานตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความล้าของพนักงานล้วนมาจากงานทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นตำแหน่งงานหรือจำนวนผลผลิต

## 5.2 อภิปรายผล

การทำงานในรูปแบบของงานซ้ำซากในโรงงานอุตสาหกรรม พนักงานต้องเผชิญกับปัจจัยเสี่ยงซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดความล้าได้มากมาย ในงานวิจัยครั้งนี้พบว่าสภาพแวดล้อมภายในบริเวณสายการประกอบรีเลย์เป็นสภาวะซึ่งไม่มีความแตกต่างกันมากนักในระหว่างพนักงานในแต่ละตำแหน่ง เนื่องจากเป็นการทำงานภายในห้องปรับอากาศซึ่งได้ปรับระดับอุณหภูมิไว้ ดังนั้นตัวแปรซึ่งทำให้พนักงานเกิดความล้าขึ้นแตกต่างกันระหว่างพนักงานในแต่ละตำแหน่ง จึงกล่าวได้ว่าเป็นตัวแปรที่นอกเหนือจากอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับแสงสว่าง และระดับเสียง

เมื่อพิจารณาในส่วนของงานในสายการผลิตรีเลย์ พบว่าแบ่งตามผลิตภัณฑ์ได้เป็นหลายรุ่น แต่การแบ่งงานตามรุ่นของผลิตภัณฑ์จะไม่ให้รายละเอียดในการทำงานมากนัก ดังนั้นในงานวิจัยจึงได้จัดแบ่งพนักงานเป็นกลุ่มตามลักษณะของงานที่ทำ ซึ่งง่ายต่อความเข้าใจ และการปรับปรุงงานในโอกาสต่อไปได้ง่ายขึ้น ส่วนการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีของฟิชชีเซตซึ่งได้ทำเฉพาะกับงานซ้ำซาก โดยยกเว้นงานควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ เนื่องจากไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ใบบางตัวแปรคือ จำนวนผลผลิต (ชิ้น) และระยะเวลาในการทำงานต่อรอบ

ในการวัดความล้าของพนักงานดูได้จากผลของเครื่องมือวัดความล้าทางด้านสายตาและเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนอง ในขณะที่ผลซึ่งได้จากเครื่องมือวัดค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อจะอยู่ในรูปแบบของค่าเฉลี่ย ซึ่งไม่สามารถจะบอกช่วงเวลาหรือความล้าที่เกิดขึ้นได้คงมีเฉพาะการออกแรงหนักเบาของงานที่ทำ ซึ่งเทียบได้กับค่าอ้างอิง คือค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า

ของกล้ามเนื้อขณะพัก ในบางวิจัยจะใช้ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าขณะออกแรงสูงสุดในท่าทางต่างๆ กันเป็นค่าอ้างอิง และผลจากการเปรียบเทียบความหนัก - เบาของงานที่ทำ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อขณะทำงานเทียบกับตอนหยุดพักของกล้ามเนื้อ Upper Trapezius พบว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ในงานประกอบแบบที่ 2 เป็นงานที่พนักงานต้องออกแรงในการทำงานมากที่สุด พนักงานต้องทำงานโดยอาศัยแรงของมือในการกด ประกอบชิ้นส่วนให้เข้ากัน ถึงแม้ว่าจะมีเครื่องมือช่วยย้าชิ้นส่วนในบางตำแหน่งงาน แต่พนักงานส่วนใหญ่ยังคงต้องอาศัยแรงจากข้อมือ และนิ้วมือในการทำงาน ในบางครั้งพบว่าชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก และบางมาก แต่ยังคงเป็นการทำงานโดยอาศัยมือ และไม่มีเครื่องมือช่วยในการหยิบจับแต่อย่างใด ส่วนในงานประกอบชิ้นส่วนแบบที่ 1 ชิ้นงานซึ่งมีขนาดเล็กและบางเช่นเดียวกัน แต่พนักงานจะใช้ปากคีบเป็นเครื่องมือช่วยในการหยิบจับชิ้นงาน ซึ่งให้ความสะดวก และแม่นยำกว่าในการหยิบชิ้นงาน ส่วนงานปรับแต่งชิ้นส่วน ซึ่งพบว่าเป็งานที่ทำให้เกิดความล้าเหนื่อยที่สุดในจำนวนงานซ้ำซากทั้งหมด โดยส่วนใหญ่แล้วพบว่าจำนวนผลผลิตในตำแหน่งนี้จะน้อยกว่าพนักงานในตำแหน่งอื่นอยู่ประมาณ 1 เท่า และการทำงานก็เป็นการทำงานแบบเป็นกลุ่ม จำนวนผลผลิตที่นับก็จะนับเป็นจำนวนผลผลิตของทั้งกลุ่ม

ส่วนคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Erector Spinae ไม่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างงาน เป็นเพราะงานที่ทำล้วนแต่เป็นการทำงานในท่าหนึ่ง พนักงานไม่ได้อาศัยกล้ามเนื้อหลังในการออกแรงทำงาน ส่วนในงานควบคุมเครื่องจักร ถึงแม้พนักงานจะมีการนั่ง ยืนตรวจงานสลับกันเป็นระยะ แต่ส่วนใหญ่แล้วก็เป็นการยืน เดินในท่าปกติ ไม่ได้มีการยก แบกน้ำหนักตลอดการทำงานแต่อย่างใด

เป็นที่น่าสังเกตว่า ในงานปรับแต่งชิ้นส่วน งานที่พนักงานต้องอาศัยการอ่านเกจวัดระยะห่างและสัญญาณไฟของเครื่องมือเพื่อตรวจสอบชิ้นส่วนที่ปรับแต่ง ดังนั้นงานที่ทำจึงถือได้ว่าใช้เครื่องมือซึ่งคล้ายคลึงกับเครื่องมือทดสอบตลอดการทำงาน ความไว และความแม่นยำของการใช้เครื่องมือของพนักงานในตำแหน่งนี้จึงมีค่าสูงกว่าพนักงานในตำแหน่งอื่นๆ

จากการเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยต่างๆ ซึ่งพบว่าลักษณะงานมีส่วนสำคัญที่สุดซึ่งทำให้เกิดความล้า โดยทุกๆ งานล้วนส่งผลต่อความล้ามากกว่าปัจจัยอื่นทั้งสิ้น ในขณะที่ปัจจัยซึ่งทำให้เกิดความล้ารองลงมาคือผลผลิต ก็สัมพันธ์กับผลจากงานเพราะงานปรับแต่งชิ้นส่วนเป็นงานที่ให้ผลผลิตต่อคนออกมา น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับงานตำแหน่งอื่นๆ เช่นเดียวกับการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อความล้าในโรงงานผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ของ ชาติชาย อัครศักดิ์ (2536) เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยที่ได้มีการศึกษาเหมือนกัน ซึ่งพบว่างานเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ระดับความล้าแตกต่างกัน รองลงมาได้แก่ จำนวนผลผลิต ซึ่งพบว่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล้าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การวัดความล้าทางสายตา และการวัดระยะเวลาตอบสนองควรกระทำทันทีหลังจากผู้ถูกทดสอบเลิกงาน เพื่อที่จะทราบความล้าที่เกิดขึ้นจริงก่อนที่จะมีการฟื้นตัว และควรจะได้มีการความล้าจากเครื่องวัดความล้าทางสายตา และเครื่องวัดระยะเวลาตอบสนองที่หลายๆ ช่วงเวลามากขึ้น เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความล้าตลอดระยะเวลาการทำงาน
2. ควรที่จะได้ศึกษาลึกลงไปในรายละเอียดถึงความแตกต่างของลักษณะงาน การเคลื่อนไหว(Micro-Motion Study) ซึ่งมีผลทำให้ความล้าของพนักงานในแต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกัน
3. การวัดความล้าเชิงจิตวิสัย ผู้ทดสอบควรทำความรู้จักและเข้าใจสภาพงานที่พนักงานทำอยู่จริงประกอบก่อนที่จะทำการสอบถาม เพราะในบางครั้งเป็นการยากที่ผู้ถูกทดสอบจะแบ่งงานที่ตนทำออกเป็นงานย่อยๆ เพื่อให้คะแนนได้
4. ควรที่จะได้มีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติม เช่นระดับเสียงในโรงงานประกอบเนื่องจากมีเครื่องจักรที่ย่ำ เป่าลมซึ่งสร้างเสียงดังอยู่เป็นจำนวนมาก และทดลองเปลี่ยนรูปแบบการพักที่แตกต่างออกไป เพื่อหารูปแบบการพักงานที่เหมาะสมที่สุด เพราะในงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีเวลาพักรวมเท่าเดิม แต่รูปแบบที่แตกต่างกันของเวลาพัก มีผลทำให้ระดับความล้าแตกต่างกัน
5. โรงงานแห่งนี้สามารถลดความล้า และอาการบาดเจ็บจากการทำงานลงได้ จากข้อเสนอแนะในการจัดการกับปัญหาอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานซ้ำซาก ได้แก่
  - การให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อให้ตระหนักถึงอาการป่วยในระดับเริ่มต้นและแจ้งให้แก่หัวหน้างานทราบเพื่อทำการเปลี่ยนย้ายตำแหน่งงาน หรือการสลับเปลี่ยนงานให้แก่พนักงานเป็นระยะๆ ไปยังตำแหน่งงานที่มีงานหนักเบาในระดับต่างๆ
  - ทำการฝึกหัดพนักงานที่เข้างานใหม่ ควรเริ่มจากงานในที่มีความง่ายมากที่สุด มีรอบการทำงานที่ยาว และใช้กำลังข้อมือเพียงเล็กน้อย ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นงานที่ยากขึ้นเมื่อพนักงานมีความชำนาญ และมีการฝึกหัดใช้นิ้ว และข้อมืออย่างเพียงพอแล้ว
  - สำหรับพนักงานใหม่ ช่วงเวลาที่ทำงานต่อเนื่องที่นานที่สุดไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง และเวลาทำงานแบบซ้ำซากที่มีความเร็วต่อรอบสูงไม่ควรเกิน 4 ชั่วโมงตลอดกะการทำงานในช่วงวันแรกๆ (Eastman Kodak Co., 1986)

- ให้คำแนะนำเกี่ยวกับท่าทางในการทำงานที่ถูกวิธี อาศัยเกณฑ์การให้คะแนนของ RULA เพื่อลดคะแนนท่าทางในการทำงานลงให้ต่ำที่สุด โดยแก้อั้ควรมีความสูงเมื่อนั่งแล้วสามารถวางเท้าในแนวระนาบได้พอดี และนั่งตัวตรงพิงพนักด้านหลังของเก้าอี้เพื่อรักษาแนวส่วนโค้งปกติของหลังไว้