



คู่มือการประเมินความเสี่ยง และปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงาน คอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์

Manual for Ergonomic Risk Assessment and Improvement of Computer Work Posture



สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)





ชื่อหนังสือ : คู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์
(Manual for Ergonomic Risk Assessment and Improvement of Computer Work Posture)

ชื่อผู้แต่ง : คณะทำงานจัดทำคู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
ตามหลักการยศาสตร์

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2566

จัดทำโดย : สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
(องค์การมหาชน)

ISBN (E-Book) : 978-616-8026-35-9

คณะกรรมการวิชาการ

1. นายกฤษฎา	ชัยกุล	ประธานคณะกรรมการ
2. นางสาวสุดิศา	กรังไกรวงศ์	อนุกรรมการ
3. ศ.ดร.สุพจน์	เตชวรสินสกุล	อนุกรรมการ
4. รศ.ดร.วันที	พันธุ์ประสิทธิ์	อนุกรรมการ
5. ผศ.ดร.เด่นศักดิ์	ยกยอน	อนุกรรมการ
6. ผศ.ดร.อภิรดี	ศรีโอภาส	อนุกรรมการ
7. นางสาวบุษกร	แสนสุข	อนุกรรมการ
8. นายศักดิ์ศิลป์	ตุลาธร	อนุกรรมการ
9. นายกิตติกร	กิจวิจิตร	อนุกรรมการ
10. นายอัครา	เที่ยงวิบูลย์วงศ์	อนุกรรมการ
11. นายพฤษฤทธิ์	เลิศลีลาภิจจา	อนุกรรมการและเลขานุการ
12. ดร.กัณฐ์วุฒิ	บุญมี	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
13. นายประเสริฐ	เหล่าบุศณันันต์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
14. นางสาววรลักษณ์	ศรีไย	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
15. นายพงษ์สิทธิ์	ศิริฤกษ์อุดมพร	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

**คณะกรรมการจัดทำคู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
ตามหลักการยศาสตร์**

- | | | |
|--|-------------|-------------------------------|
| 1. รศ.ดร.สื่บศักดิ์
ผู้ทรงคุณวุฒิ | นันทวานิช | ประธานคณะกรรมการ |
| 2. นางสาวสุดธิดา
ผู้ทรงคุณวุฒิ | กรังไกรวงศ์ | คณะกรรมการ |
| 3. นายปิยวัฒน์
กองความปลอดภัยแรงงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน | ปาลี | คณะกรรมการ |
| 4. ดร.กัณฐวุฒิ
สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) | บุญมี | คณะกรรมการและเลขานุการ |
| 5. นายพฤทธิพงศ์
สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) | สามสังข์ | คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| 6. นางสาวรินรดา
สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) | เทียมเทศ | คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

คำนำ

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) หรือ สสพท. เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยอำนาจหน้าที่หนึ่งของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ การพัฒนาและสนับสนุนการจัดทำมาตรฐาน คู่มือ และแนวปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ ได้จัดทำและประกาศใช้มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ (สสพท. 1-4-05-02-00-2564) ตั้งแต่วันที่ 7 กันยายน 2564 เพื่อให้สถานประกอบการสามารถประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ และนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงระบบงานและท่าทางในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานให้มีความเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ได้ มาตรฐานฯ ฉบับนี้ช่วยให้สถานประกอบการมีแนวทางที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมในการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานในสำนักงานนำไปสู่การปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับมาตรฐานฯ และส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างปลอดภัยจากอาการผิดปกติที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก (Musculoskeletal Disorders; MSDs)

คู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ฉบับนี้ได้ผ่านกระบวนการดำเนินการร่างมาตรฐานและคู่มือของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ คือ ผ่านการร่างโดยคณะผู้จัดทำและกลั่นกรองโดยคณะอนุกรรมการวิชาการ ผ่านการระดมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสียและผู้เชี่ยวชาญ และผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ประกาศ ณ วันที่ 27 กันยายน 2566



(นางบุปผา พันธุ์เพ็ง)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คณะกรรมการวิชาการ	ก
คณะกรรมการจัดทำคู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ตามหลักการยศาสตร์	ข
คำนำ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์	2
1.2 ขอบเขต	2
1.3 คำจำกัดความ	3
บทที่ 2 ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	4
2.1 การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	4
2.2 การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	4
2.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	4
2.4 การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	5
2.5 การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	5
บทที่ 3 การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	6
3.1 อุปกรณ์สำหรับการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	6
3.2 การถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	7
บทที่ 4 การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	10
4.1 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	10
4.2 การคำนวณมุมของส่วนร่างกาย	11
4.3 การวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อรยางค์แขน	14
4.4 การวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อรยางค์ขา	17
บทที่ 5 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	19
5.1 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	19
5.2 การสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	24
5.3 การสรุปสาเหตุของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสม	25
บทที่ 6 การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	26
6.1 ทำนั้งปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะตามหลักการยศาสตร์	26
6.2 อุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	28
บทที่ 7 การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	33
7.1 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงาน	33
7.2 การแนะนำวิธีการใช้และตำแหน่งที่เหมาะสมของอุปกรณ์เสริม	34
7.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง	34

เรื่อง	หน้า
บทที่ 8 ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของ ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	36
8.1 ตัวอย่างการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	36
8.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	37
8.3 ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของ ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	45
8.4 ตัวอย่างการกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของ ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	50
8.5 ตัวอย่างการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	53
บทที่ 9 ปัญหาที่อาจจะประสบในการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงาน คอมพิวเตอร์	67
9.1 การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	67
9.2 การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	68
9.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	69
9.4 การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	70
9.5 การปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	70
ภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างแบบสำรวจและบันทึกข้อมูลท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	72
ภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างแบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	77
ภาคผนวกที่ 3 ตัวอย่างแบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์	81
ภาคผนวกที่ 4 ตัวอย่างแบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงาน คอมพิวเตอร์	96
บรรณานุกรม	87

บทที่ 1

บทนำ

มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสทิต (สสพท. 1-4-05-02-00-2564) มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้สถานประกอบกิจการทราบข้อกำหนดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการประเมินความเสี่ยง และมีความรู้เกี่ยวกับท่าทางปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม เพื่อสามารถดำเนินการประเมินความเสี่ยงได้อย่างถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ และนำผลการประเมินไปปรับปรุงระบบงานและท่าทางปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานให้เหมาะสมได้ การปฏิบัติงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมและอย่างต่อเนื่อง จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอาการผิดปกติที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก (Musculoskeletal Disorders; MSDs) ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สถานประกอบกิจการจำเป็นต้องนำหลักการด้านการยศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงาน โดยต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบงาน ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงาน งานที่ปฏิบัติ สภาพแวดล้อมในบริเวณทำงาน และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน รวมทั้งต้องประเมินท่าทางปฏิบัติงานและความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานด้วย ซึ่งผลจากการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานนั้นจะช่วยให้ทราบสาเหตุของปัญหาและสามารถเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งช่วยให้อำนวยความสะดวกแก่คุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ปฏิบัติงานดีขึ้น สามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสะดวกสบาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้วย

ในสถานประกอบกิจการทุกแห่ง ผู้ปฏิบัติงานในสำนักงานเป็นจำนวนมากใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการทำงาน โดยที่ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่นั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน และระยะเวลาสะสมในการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ยาวนานหลายชั่วโมงต่อวัน ถ้าสถานประกอบการคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมในบริเวณทำงาน และพฤติกรรมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานมีความไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ก็จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานนั่งทำงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่ไม่ถูกต้อง และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอาการผิดปกติที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกได้

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) จึงได้จัดทำคู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ขึ้น โดยอ้างอิงถึงข้อกำหนดต่าง ๆ และวิธีการประเมินความเสี่ยงที่ระบุในมาตรฐานฯ ฉบับดังกล่าว เนื้อหาของคู่มือฯ แบ่งเป็นบทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 – อธิบายความสำคัญและผลกระทบของการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม ความจำเป็นของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์ของคู่มือฯ ฉบับนี้ ขอบเขต และคำจำกัดความต่าง ๆ

บทที่ 2 – อธิบายขั้นตอนของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

บทที่ 3 – อธิบายวิธีการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ การสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

บทที่ 4 – อธิบายวิธีการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ การวัดมุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย การคำนวณมุมของส่วนร่างกาย การวัดมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย และ การวัดมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

บทที่ 5 – อธิบายวิธีการประเมินความเสี่ยงของท่าทางร่างกายต่าง ๆ การสรุปผลการประเมินความเสี่ยง และการสรุปสาเหตุของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสม

บทที่ 6 – อธิบายแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ

บทที่ 7 – อธิบายวิธีการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

บทที่ 8 – อธิบายกรณีศึกษาของการนำมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทาง การปฏิบัติงานในลักษณะสถิตไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)

บทที่ 9 – อธิบายปัญหาที่ผู้ประเมินความเสี่ยงอาจจะประสบในการสำรวจและเก็บข้อมูล ณ สถานประกอบกิจการ การถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงาน การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงาน การประเมินความเสี่ยง และการปรับปรุงแก้ไขท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก – แสดงตัวอย่างของแบบสำรวจและบันทึกข้อมูลท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ แบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และแบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

1.1 วัตถุประสงค์

คู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อช่วยให้สถานประกอบกิจการสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดและวิธีการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานในลักษณะสถิตที่ระบุในมาตรฐานฯ
- 2) เพื่อช่วยให้สถานประกอบกิจการสามารถดำเนินการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ได้อย่างสะดวกและถูกต้อง
- 3) เพื่อช่วยให้สถานประกอบกิจการสามารถนำผลการประเมินไประบุสาเหตุของการที่ผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสม
- 4) เพื่อช่วยให้สถานประกอบกิจการสามารถกำหนดแนวทางปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่มีความเสี่ยงในระดับ “ไม่แนะนำ” ให้อยู่ในระดับ “ยอมรับได้”

1.2 ขอบเขต

คู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ฉบับนี้ ครอบคลุมการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีงานคอมพิวเตอร์ในลักษณะท่าทางนั่งทำงาน ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอาจจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยที่จำนวนจอภาพที่ผู้ปฏิบัติงานมองข้อมูลในขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อาจจะเป็น 1 หรือ 2 จอ

ในกรณีที่สถานประกอบกิจการมีสถานีงานสำหรับการยืนปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ ผู้ประเมินสามารถใช้คู่มือฯ ฉบับนี้ช่วยในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ได้เช่นกัน โดยต้องเปรียบเทียบท่าทางยืนปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์กับท่ายืนทำงานที่แนะนำในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานในลักษณะสถิต (สสพท. 1-4-05-02-00-2564)

คู่มือฯ ฉบับนี้ครอบคลุมงานคอมพิวเตอร์ที่ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติเป็นประจำและอย่างต่อเนื่อง เพราะผู้ปฏิบัติงานมักจะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์นั้นในท่าทางลักษณะสถิต แต่ไม่ครอบคลุมงานคอมพิวเตอร์ที่ผู้ปฏิบัติงานอาจจะปฏิบัติเป็นครั้งคราวและเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ในแต่ละครั้ง เช่น งานควบคุมหรืออ่านข้อมูล การผลิตจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยพนักงานคุมเครื่องจักร ณ สถานีงานผลิต งานป้อนหรืออ่านข้อมูล การรักษาพยาบาลผู้ป่วยโดยแพทย์หรือพยาบาลในห้องผู้ป่วย เป็นต้น

คู่มือฯ ฉบับนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการประเมินท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานที่บ้านได้ โดยที่ผู้ปฏิบัติงานต้องนั่งปฏิบัติงานบนเก้าอี้และวางเครื่องคอมพิวเตอร์บนโต๊ะที่มีความสูงในระดับมาตรฐาน (คือ ประมาณ 75 ซม.) เท่านั้น

1.3 คำจำกัดความ

ความหมายของคำศัพท์ที่ปรากฏบ่อยครั้งในคู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

1) **การยศาสตร์** หมายถึง สหวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาข้อมูลของมนุษย์ (เช่น เพศ สัดส่วนร่างกาย ความสามารถ ข้อจำกัดเชิงกายภาพและจิตภาพ ความคาดหวัง เป็นต้น) และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบงานที่มนุษย์มีส่วนร่วมด้วยในขณะนั้น โดยจะนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างระบบงานให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของมนุษย์ให้มากที่สุด เพื่อช่วยเพิ่มความปลอดภัย ลดปัญหาสุขภาพ ลดการบาดเจ็บ เพิ่มความพึงพอใจ และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของมนุษย์

2) **สถานีนงานคอมพิวเตอร์** หมายถึง สถานที่ (หรือสถานี) ในสถานที่ทำงานซึ่งผู้ปฏิบัติงานใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ประจำเพื่อปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ สถานีนงานคอมพิวเตอร์ในสำนักงานประกอบด้วยเก้าอี้สำนักงานและโต๊ะทำงานสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์

3) **ท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิต** หมายถึง ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในท่าทางเดิมเป็นระยะเวลานานกว่า 4 วินาที โดยที่ไม่มีการเคลื่อนไหวหรือมีการเคลื่อนไหวเล็กน้อยของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหรือการทำงานของกล้ามเนื้อมีระดับไม่เปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

4) **ไม้บรรทัดวัดดองศา** หมายถึง ไม้บรรทัดที่ใช้วัดมุมมองศาของส่วนร่างกายและมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกายต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย จุดอ้างอิงของการวัด (หรือจุดหมุน) ส่วนร่างกายที่อยู่นิ่ง และส่วนร่างกายที่เคลื่อนไหว

5) **อาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก (Musculoskeletal Disorders; MSDs)** หมายถึง โรคหรือกลุ่มอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกของส่วนร่างกาย เช่น หลังส่วนล่าง คอ ไหล่ แขน ขา หัวเข่า เป็นต้น

บทที่ 2

ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

การประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- 1) การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 2) การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 3) การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 4) การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 5) การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

2.1 การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่หนึ่งของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การสำรวจสภาพการทำงานและท่าทางปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีงานคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนนี้ ผู้ประเมินต้องสัมภาษณ์ซักถามประวัติส่วนตัวของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน และสำรวจสภาพการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในสำนักงาน เพื่อบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ เช่น ประเภทของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ ประเภทของสถานีงานคอมพิวเตอร์ ลักษณะของงานคอมพิวเตอร์ที่ต้องปฏิบัติ พฤติกรรมในการทำงาน สภาพแวดล้อมในบริเวณทำงาน เป็นต้น

ในการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินต้องถ่ายภาพท่าทางส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานในขณะที่ใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ผู้ประเมินควรขอความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่เป็นปกติ และเป็นท่าทางที่ปฏิบัติเป็นประจำทุก ๆ วัน

2.2 การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่สองของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ หลังจากที่ได้ดำเนินการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน และการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ แล้วผู้ประเมินต้องวัดมุมอ้าองศาของส่วนร่างกาย และวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานจากภาพถ่ายต่าง ๆ เพื่อกำหนดมุมของส่วนร่างกาย และวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกายต่าง ๆ โดยอาจจะใช้ไม้บรรทัดวัดองศาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม เพื่อช่วยวัดมุมองศาตามวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติอย่างถูกต้อง

2.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่สามของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ ได้กำหนดวิธีการในรูปแบบของตารางประเมินความเสี่ยง และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมของส่วนร่างกายและระยะเวลาสูงสุดที่อยู่ในการท่าทางนั้น

ผู้ประเมินสามารถสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในเชิงคุณภาพได้ดังต่อไปนี้

- 1) ยอมรับได้ - หมายถึง ท่าทางปฏิบัติงานมีความเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ หรืออาจจะไม่เหมาะสมบ้างโดยที่มียความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในระดับต่ำหรือปานกลาง ซึ่งในกรณีนี้ ผู้ประเมินควรดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานให้เหมาะสมมากขึ้น
- 2) ไม่แนะนำ - หมายถึง ท่าทางปฏิบัติงานมีความไม่เหมาะสมมาก และมีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในระดับสูง ผู้ประเมินต้องดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานทันที

2.4 การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่สี่ของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนนี้ ผู้ประเมินต้องระบุท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ และสาเหตุของการที่ผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางปฏิบัติงานเช่นนั้น ซึ่งอาจจะเป็นผลจากปัจจัยด้านการยศาสตร์ของระบบงาน เช่น พฤติกรรมในการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม ขีดจำกัดของสถานงานคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ออกแบบอย่างไม่เหมาะสม การจัดวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ในการกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้ประเมินต้องมีความรู้เกี่ยวกับท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ และต้องสามารถแนะนำอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นเพื่อช่วยในการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานได้

2.5 การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ห้าของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนนี้ ผู้ประเมินต้องติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่แนะนำในขั้นตอนที่สี่ ณ สถานงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อช่วยปรับปรุงท่าทางร่างกายของผู้ปฏิบัติงานให้เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ผู้ประเมินควรอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมเป็นอย่างไร อุปกรณ์แต่ละชิ้นสามารถช่วยในการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานได้อย่างไร และพฤติกรรมที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์คืออะไร สำหรับอุปกรณ์เสริมที่ต้องวางบนโต๊ะคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินต้องแนะนำตำแหน่งที่เหมาะสมของอุปกรณ์เหล่านั้นด้วย

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้ประเมินควรดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานอีกครั้งหนึ่ง และนำผลการประเมินท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุงไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินท่าทางปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุง เพื่อสามารถประเมินประสิทธิผลของการปรับปรุงได้

บทที่ 3 การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่หนึ่งของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การสำรวจสภาพการทำงานและท่าทางปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินต้องสัมภาษณ์เพื่อซักถามประวัติส่วนตัวของผู้ปฏิบัติงาน (เช่น ส่วนสูง สุขภาพสายตา มือข้อมือที่ถนัด ทักษะในการพิมพ์ เป็นต้น) ประเภทของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ ประเภทของสถานีงาน (คือ โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์และเก้าอี้) ลักษณะของงานคอมพิวเตอร์ที่ต้องปฏิบัติ พฤติกรรมในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในบริเวณทำงาน นอกจากนี้ ผู้ประเมินต้องถ่ายภาพท่าทางส่วนร่างกายต่าง ๆ ของผู้ปฏิบัติงานในขณะที่ใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ณ สถานีงานด้วย

ผู้ประเมินและผู้ปฏิบัติงานควรมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ เพื่อสามารถดำเนินการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ และเพื่อให้สถานประกอบการมั่นใจในความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

3.1 อุปกรณ์สำหรับการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ในการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่อาจจะต้องใช้เพื่อให้ได้ผลการสำรวจที่ถูกต้องและสมบูรณ์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 1) แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 2) สายวัดระยะ
- 3) กล้องถ่ายภาพนิ่ง
- 4) อุปกรณ์ช่วยจับยึดกล้อง

3.1.1 แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

เนื่องจากระบบงานคอมพิวเตอร์เป็นระบบงานการยศาสตร์ การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ต้องบันทึกข้อมูลขององค์ประกอบที่สำคัญของระบบงานคอมพิวเตอร์อย่างครบถ้วน ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสถานีงานคอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อม ณ สถานีงาน และงานคอมพิวเตอร์ที่ปฏิบัติ

ผู้ประเมินควรจัดทำแบบสำรวจและบันทึกข้อมูลที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในสำนักงานของสถานประกอบการ แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลควรใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และบันทึกข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ผู้ประเมินควรทำความเข้าใจคำถามและประเด็นที่ต้องสำรวจทุกข้อก่อนดำเนินการสำรวจ แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลที่ดีควรเน้นการเลือกคำตอบที่เหมาะสมโดยการกาเครื่องหมาย “ถูก” หรือ “ผิด” ในช่องคำตอบที่เหมาะสม สำหรับบางข้ออาจจะเป็นลักษณะการเขียนคำตอบในช่องว่างที่ระบุไว้

แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลควรช่วยแนะนำให้ผู้ประเมินสามารถบันทึกภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง ผู้ประเมินต้องถ่ายภาพจากมุมและระดับที่เหมาะสม เพื่อให้เห็นท่าทางปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน

ภาคผนวกที่ 1 แสดงตัวอย่างของแบบสำรวจและบันทึกข้อมูลท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม

3.1.2 สายวัดระยะ

ผู้ประเมินควรมีสายวัดระยะเพื่อช่วยในการวัดระยะต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก เช่น ระดับสูงของพื้นผิวโต๊ะ ระดับสูงของเบาะเก้าอี้ ขนาดของจอภาพ (โดยวัดระยะตามแนวเส้นทแยงมุมของหน้าจอ) ระยะการมองจอภาพ (โดยวัดระยะในแนวราบจากตำแหน่งลูกตาดึงผิวหน้าจอภาพ) เป็นต้น สายวัดระยะควรแสดงหน่วยวัดเป็นหน่วยเซนติเมตร และเป็นสายวัดระยะประเภทแถบโลหะ ไม่ใช่ประเภทสายผ้า

3.1.3 กล้องถ่ายภาพนิ่ง

ผู้ประเมินอาจจะใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลหรือกล้องถ่ายภาพของโทรศัพท์มือถือ เพื่อถ่ายภาพนิ่งของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์และภาพท่าทางส่วนร่างกายต่าง ๆ กล้องถ่ายภาพควรมีความละเอียดสูงเพื่อสามารถบันทึกภาพท่าทางได้อย่างชัดเจน และสามารถเห็นรายละเอียดได้อย่างครบถ้วนเมื่อจำเป็นต้องขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น ผู้ประเมินควรสามารถใช้กล้องถ่ายภาพได้อย่างชำนาญ นำไฟล์รูปภาพออกจากอุปกรณ์ และเก็บบันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ต่อไป

3.1.4 อุปกรณ์ช่วยจับยึดกล้อง

ในกรณีที่สถานงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานมีบริเวณจำกัดหรือมีอุปสรรคในการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินอาจจะใช้อุปกรณ์ช่วยจับยึดกล้อง เพื่อช่วยให้สามารถถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานในตำแหน่ง มุม และระยะที่เหมาะสมได้

3.2 การถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ผู้ประเมินต้องถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานและท่าทางส่วนร่างกายเพื่อนำไปใช้ในการวัดมุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย คำนวณมุมของส่วนร่างกาย วัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย และเพื่อสังเกตท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ระยะห่างระหว่างกล้องถ่ายภาพและผู้ปฏิบัติงาน ควรอยู่ระหว่าง 1.0-1.5 เมตร เพื่อให้สามารถเห็นท่าทางร่างกายสถานงาน และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ด้วย รูปภาพแสดงการวัดมุมของส่วนร่างกายและมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกายได้แสดงในบทที่ 4 ของคู่มือฯ ฉบับนี้ ส่วนภาพถ่ายของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ได้แสดงในบทที่ 8

คำแนะนำทั่วไปสำหรับการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ

- 1) เมื่อถ่ายภาพร่างกายส่วนบน ผู้ประเมินควรถ่ายภาพจากด้านข้าง ให้ระดับกล้องอยู่ประมาณระดับหัวไหล่ของผู้ปฏิบัติงาน
- 2) เมื่อถ่ายภาพร่างกายส่วนล่าง ผู้ประเมินควรถ่ายภาพจากด้านข้าง ให้ระดับกล้องอยู่ประมาณระดับสะโพกของผู้ปฏิบัติงาน
- 3) เมื่อถ่ายภาพการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินควรถ่ายภาพจากด้านหน้าหรือด้านข้างตามความเหมาะสม และควรถ่ายภาพให้เห็นทั้งส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ด้วย

3.2.1 การถ่ายภาพมุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย

- | | |
|-------------------------------|--|
| มุมอ้างอิง X_1 ของลำตัว | - ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมอ้างอิง Y_1 ของศีรษะ | - ทำยืนตรง ศีรษะตั้งตรง มองไปข้างหน้า ไม่บิดเอี้ยว
ศีรษะ/คอ
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมอ้างอิง A_1 ของแขนท่อนบน | - ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมอ้างอิง Z_1 ของแขนท่อนบน | - ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย
- ถ่ายด้านหน้าของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |

3.2.2 การถ่ายภาพมุมของส่วนร่างกาย

- | | |
|---------------------------|---|
| มุมโน้ม X_2 ของลำตัว | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือ
มองจอภาพ
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมก้ม Y_2 ของศีรษะ | - ทำนั่งก้มมองแป้นพิมพ์หรือมองจอภาพ
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมยก A_2 ของแขนท่อนบน | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์หรือใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมกาง Z_2 ของแขนท่อนบน | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือเมาส์
- ถ่ายด้านหน้าของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับจอภาพ |

3.2.3 การถ่ายภาพมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

- | | |
|------------------------|--|
| มุมหมุนออกของแขนท่อนบน | - ทำนั่งใช้เมาส์
- ถ่ายด้านหน้าของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับจอภาพ |
| มุมงอ/เหยียดข้อศอก | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือเมาส์
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมคว่ำ/หงายมือ | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์
- ถ่ายด้านหน้าของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| มุมเบนข้อมือ | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือเมาส์
- ถ่ายด้านบนของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับศีรษะ |
| มุมงอ/กระดกข้อมือ | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือเมาส์
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |

3.2.4 การถ่ายภาพมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

- | | |
|------------|---|
| มุมงอสะโพก | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมอง
จอภาพ
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก |
|------------|---|

- | | |
|-------------------------|---|
| มุมมอง/เหยียดหัวเข้า | - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ |
| มุมกระดูก/เหยียดข้อเท้า | - ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก
- ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก |
- 3.2.5 การถ่ายภาพท่าทางอื่น ๆ ของผู้ปฏิบัติงานและสถานงานคอมพิวเตอร์
- | | |
|----------------------------|--|
| ภาพท่านั่งทำงานคอมพิวเตอร์ | - ภาพแสดงผู้ปฏิบัติงาน โต๊ะ เก้าอี้ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายทั้งตัว กล้องอยู่ในแนวตั้งกล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| ภาพท่านั่งมองจอภาพ | - ภาพแสดงระดับจอภาพ เปรียบเทียบกับระดับตาของผู้ปฏิบัติงาน
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่ |
| ภาพท่านั่งบนเก้าอี้ | - ภาพแสดงเก้าอี้ ลำตัว ขาท่อนบน ขาท่อนล่าง และเท้า
- ถ่ายด้านข้างของร่างกายทั้งตัว กล้องอยู่ระดับสะโพก |
| ภาพการจัดวางอุปกรณ์บนโต๊ะ | - ภาพแสดงผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- ภาพด้านหน้า/ด้านบน กล้องอยู่ระดับเหนือจอภาพ |

บทที่ 4

การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

หลังจากที่ได้ดำเนินการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยการสัมภาษณ์ซักถาม ประวัติผู้ปฏิบัติงาน การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน และการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้ประเมินต้องวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีการที่กำหนดในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ เพื่อวัดมุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย คำนวณมุมของท่าทางร่างกาย และวัดมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกายต่าง ๆ

4.1 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

- 1) แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 2) ไม้มบรรทัดวัดองศา
- 3) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวัดมุมมอง

4.1.1 แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้ประเมินทราบว่าต้องวิเคราะห์ท่าทางของส่วนร่างกายใดบ้าง และสามารถคำนวณมุมของส่วนร่างกายได้อย่างถูกต้อง ผู้ประเมินสามารถสร้างแบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานขึ้นได้ด้วยตนเอง หรือใช้ตัวอย่างของแบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่แสดงในภาคผนวกที่ 2 ในการวิเคราะห์ท่าทางร่างกาย ผู้ประเมินควรคัดลอกภาพถ่ายท่าทางปฏิบัติงานที่สามารถช่วยให้คำนวณมุมของส่วนร่างกายและมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกายได้อย่างสะดวกและถูกต้อง และนำมาใส่ในแบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงาน เพื่อการอ้างอิงและนำเสนอในรายงานการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

4.1.2 ไม้มบรรทัดวัดองศา

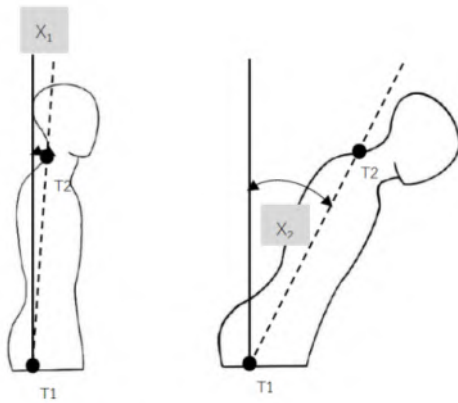
ในการคำนวณมุมของส่วนร่างกาย ผู้ประเมินต้องกำหนดจุดอ้างอิงของส่วนร่างกายบนภาพถ่ายเพื่อลากเส้นแสดงแกนอ้างอิง (แกนที่อยู่นิ่ง) และเส้นแสดงแกนส่วนร่างกาย (ส่วนร่างกายที่เคลื่อนไหว) หลังจากนั้น ก็สามารถใช้อย่างน้อยไม้มบรรทัดวัดองศาช่วยในการวัดมุมต่าง ๆ ได้

สำหรับการวัดมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย ผู้ประเมินต้องทราบว่าส่วนร่างกายใดเป็นส่วนอ้างอิง (คือ ส่วนร่างกายที่อยู่นิ่ง) และส่วนร่างกายใดเป็นส่วนเคลื่อนไหว หลังจากนั้น ให้กำหนดจุดอ้างอิงของส่วนร่างกาย ลากเส้นแสดงแกนอ้างอิง (ส่วนร่างกายที่อยู่นิ่ง) และเส้นแสดงแกนส่วนร่างกาย (ส่วนร่างกายที่เคลื่อนไหว) และใช้อย่างน้อยไม้มบรรทัดวัดองศาช่วยในการวัดมุม ภาพที่ 4-1 แสดงตัวอย่างของไม้มบรรทัดวัดองศา

4.2.1 มุมโน้มของลำตัว

ภาพที่ 4-2 แสดงการวัดมุมโน้มของลำตัว ภาพด้านซ้ายแสดงมุมอ้างอิงของลำตัว (มุม X_1)
ภาพด้านขวาแสดงมุมของลำตัวขณะปฏิบัติงาน (มุม X_2)

$$\text{มุมโน้มของลำตัว (มุม } \alpha \text{)} = \text{มุม } X_2 - \text{มุม } X_1$$



T₁ ขอบบนของปุ่มกระดูกต้นขา (Greater Trochanter)

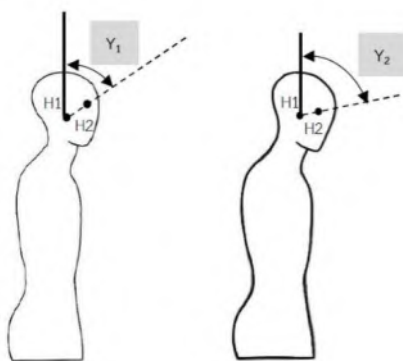
T₂ ปุ่มกระดูกของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 7 (Spinous Process of C7 Vertebrae)

ภาพที่ 4-2 ภาพแสดงการวัดมุมโน้มของลำตัว

4.2.2 มุมก้มของศีรษะ

ภาพที่ 4-3 แสดงการวัดมุมก้มของศีรษะ ภาพด้านซ้ายแสดงมุมอ้างอิงของศีรษะ (มุม Y_1)
ภาพด้านขวาแสดงมุมของศีรษะขณะปฏิบัติงาน (มุม Y_2) ถ้าผู้ปฏิบัติงานสวมใส่แว่นสายตา ผู้ประเมินอาจจะ
ขอให้ผู้ปฏิบัติงานถอดแว่นสายตาออกก่อน เพื่อความสะดวกในการกำหนดจุด H₂ (จุดบริเวณหางตา)

$$\text{มุมก้มของศีรษะ (มุม } \beta \text{)} = \text{มุม } Y_2 - \text{มุม } Y_1$$



H₁ จุดใกล้กับติ่งหู (Ear Lobe)

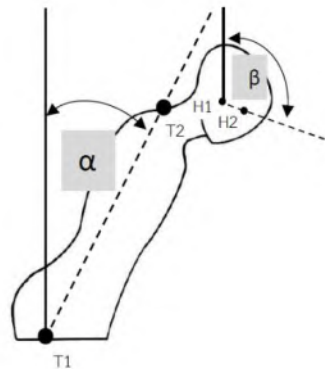
H₂ จุดบริเวณหางตา (Lateral Corner of the Eye)

ภาพที่ 4-3 ภาพแสดงการวัดมุมก้มของศีรษะ

4.2.3 มุมก้ม/แหงนของคอ

ภาพที่ 4-4 แสดงการวัดมุมก้ม/แหงนของคอ ผลต่างระหว่างมุมก้มของศีรษะและมุมโน้มของลำตัว คือ มุมก้ม/แหงนของคอ ถ้าผลต่างมีค่าเป็นบวก (+) จะหมายความว่าผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางก้มคอ ถ้าผลต่างมีค่าเป็นลบ (-) จะหมายความว่าผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางแหงนคอ

$$\text{มุมก้ม/แหงนของคอ} = \text{มุม } \beta - \text{มุม } \alpha$$



H₁ จุดใกล้กับติ่งหู (Ear Lobe)

H₂ จุดบริเวณหางตา (Lateral Corner of the Eye)

T₁ ขอบบนของปุ่มกระดูกต้นขา (Greater Trochanter)

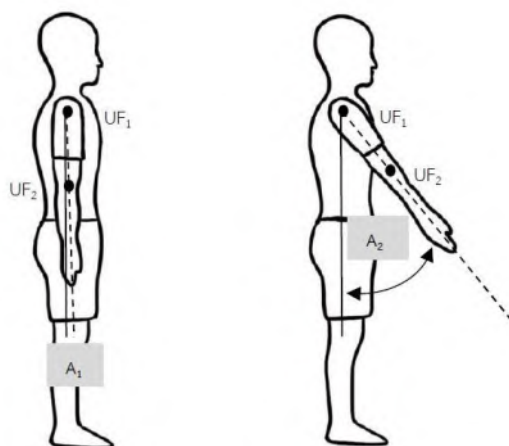
T₂ ปุ่มกระดูกของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 7 (Spinous Process of C7 Vertebrae)

ภาพที่ 4-4 ภาพแสดงการวัดมุมก้ม-แหงนของคอ

4.2.4 มุมยกของแขนท่อนบน

ภาพที่ 4-5 แสดงการวัดมุมยกของแขนท่อนบน ภาพด้านซ้ายแสดงมุมอ้างอิงของการยกแขนท่อนบน (มุม A₁) ภาพด้านขวาแสดงมุมของแขนท่อนบนขณะปฏิบัติงาน (มุม A₂) สำหรับการวัดมุม A₂ เส้นแกนอ้างอิงจะต้องเป็นเส้นแสดงแกนของลำตัว ไม่ใช่เส้นแสดงแกนแนวตั้ง

$$\text{มุมยกของแขนท่อนบน (มุม } \delta) = \text{มุม } A_2 - \text{มุม } A_1$$



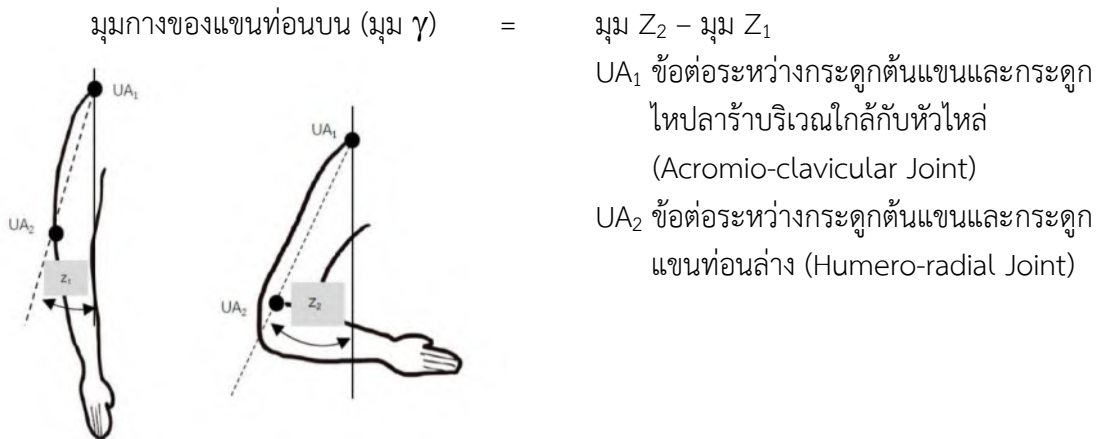
UF₁ ปุ่มกระดูกต้นแขน (Acromion Process)

UF₂ ข้อต่อระหว่างกระดูกต้นแขนและกระดูก
แขนท่อนล่าง (Humero-radial Joint)

ภาพที่ 4-5 ภาพแสดงการวัดมุมยกของแขนท่อนบน

4.2.5 มุมกางของแขนท่อนบน

ภาพที่ 4-6 แสดงการวัดมุมกางของแขนท่อนบน ภาพด้านซ้ายแสดงมุมอ้างอิงของการกางแขนท่อนบน (มุม Z_1) ภาพด้านขวาแสดงมุมกางของแขนท่อนบนขณะปฏิบัติงาน (มุม Z_2)



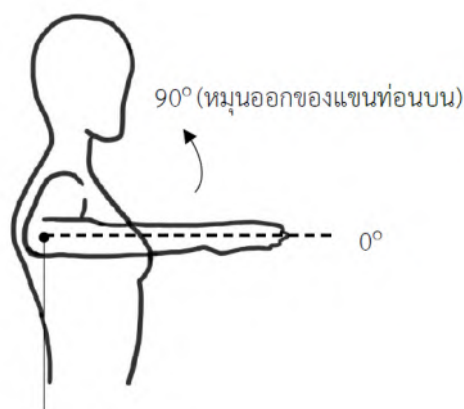
ภาพที่ 4-6 ภาพแสดงการวัดมุมกางของแขนท่อนบน

4.3 การวัดมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างค์แขน

กำหนดให้ • คือ จุดอ้างอิงของการวัด
_____ คือ แกนที่อยู่นิ่ง
----- คือ แกนที่เคลื่อนไหว

4.3.1 การหมุนออกของแขนท่อนบน

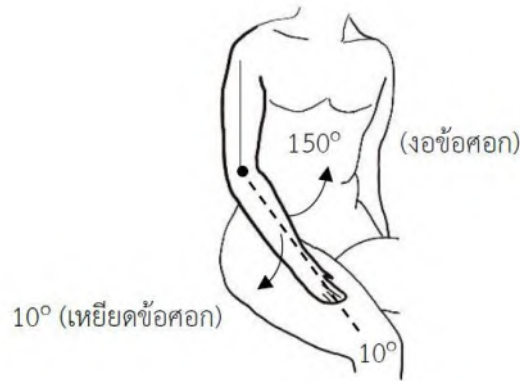
ภาพที่ 4-7 แสดงการวัดมุมมองการหมุนออกของแขนท่อนบน ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางที่แขนท่อนบนห้อยแนบข้างลำตัว ผู้ประเมินสามารถสังเกตการหมุนออกของแขนท่อนบนได้จากการเบนของแขนท่อนล่างออกจากแนวของลำตัว ค่ามุมมองสูงสุดของการหมุนออกของแขนท่อนบน คือ 90 องศา



ภาพที่ 4-7 ภาพแสดงการวัดการหมุนออกของแขนท่อนบนและมุมมองค่าสูงสุด

4.3.2 การงอ/เหยียดข้อศอก

ภาพที่ 4-8 แสดงการวัดมุมงอ/เหยียดข้อศอก ถ้าผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางที่แขนท่อนบนอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับแขนท่อนล่าง มุมงอ/เหยียดข้อศอก คือ 0 องศา ค่ามุมมองสูงสุดของการงอข้อศอก คือ 150 องศา และค่ามุมมองสูงสุดของการเหยียดข้อศอก คือ 10 องศา



ภาพที่ 4-8 ภาพแสดงการวัดการงอ/เหยียดข้อศอกและมุมมองสูงสุด

4.3.3 การคว่ำ/หงายมือ

ภาพที่ 4-9 แสดงการวัดมุมคว่ำ/หงายมือ ถ้ามือของผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางตั้งฉากกับพื้น มุมคว่ำ/หงายมือ คือ 0 องศา ค่ามุมมองสูงสุดของการคว่ำมือ คือ 90 องศา และค่ามุมมองสูงสุดของการหงายมือ คือ 60 องศา



90° (คว่ำมือ)



60° (หงายมือ)

ภาพที่ 4-9 ภาพแสดงการวัดการคว่ำ/หงายมือและมุมมองสูงสุด

4.3.4 การเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย

ภาพที่ 4-10 แสดงการวัดมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย ถ้าข้อมืออยู่ในท่าทางเหยียดตรงหรือแขนท่อนล่างอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับมือ มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย คือ 0 องศา ค่ามุมมองสูงสุดของการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ คือ 20 องศา และค่ามุมมองสูงสุดของการเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย คือ 30 องศา



20° (เบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ)

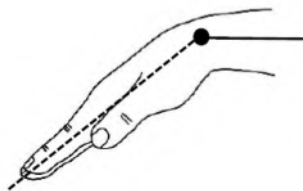


30° (เบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย)

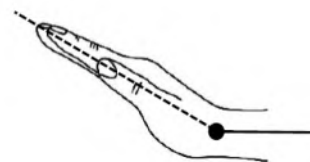
ภาพที่ 4-10 ภาพแสดงการวัดการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อยและมุมมองสูงสุด

4.3.5 การงอ/กระดกข้อมือ

ภาพที่ 4-11 แสดงการวัดมุมงอ/กระดกข้อมือ ถ้าข้อมืออยู่ในท่าทางเหยียดตรงหรือแขนท่อนล่างอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับมือ มุมงอ/กระดกข้อมือ คือ 0 องศา ค่ามุมมองสูงสุดของการงอข้อมือ คือ 90 องศา และค่ามุมมองสูงสุดของการกระดกข้อมือ คือ 90 องศา



90° (งอข้อมือ)



90° (กระดกข้อมือ)

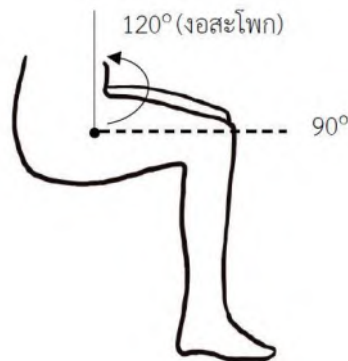
ภาพที่ 4-11 ภาพแสดงการวัดการงอ/กระดกข้อมือและมุมมองสูงสุด

4.4 การวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

- กำหนดให้
- คือ จุดอ้างอิงของการวัด
 - _____ คือ แกนที่อยู่นิ่ง
 - คือ แกนที่เคลื่อนไหว

4.4.1 การงอสะโพก

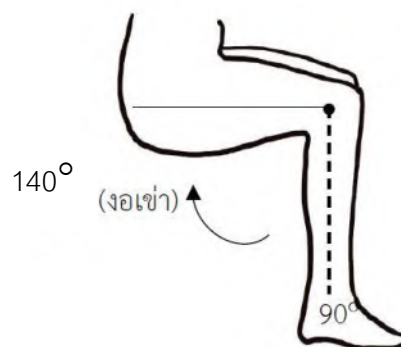
ภาพที่ 4-12 แสดงการวัดมุมองศาการงอสะโพก ถ้าผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางที่ลำตัวอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับขาตอนบน มุมงอสะโพก คือ 0 องศา ค่ามุมองศาสูงสุดของการงอสะโพก คือ 120 องศา



ภาพที่ 4-12 ภาพแสดงการวัดการงอสะโพกและมุมองศาสูงสุด

4.4.2 การงอหัวเข่า

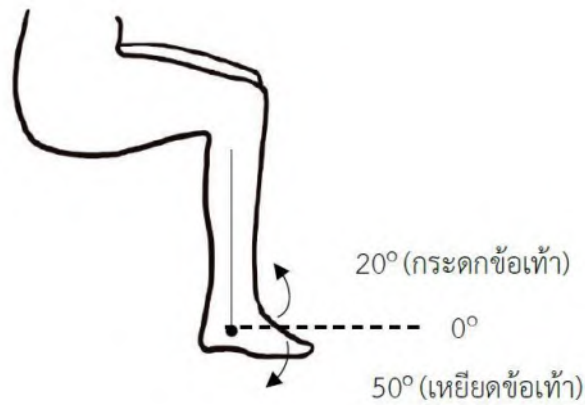
ภาพที่ 4-13 แสดงการวัดมุมองศาการงอหัวเข่า ถ้าผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางที่ขาตอนบนอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับขาตอนล่าง มุมงอหัวเข่า คือ 0 องศา ค่ามุมองศาสูงสุดของการงอหัวเข่า คือ 140 องศา



ภาพที่ 4-13 ภาพแสดงการวัดการงอหัวเข่าและมุมองศาสูงสุด

4.4.3 การกระดก/เหยียดข้อเท้า

ภาพที่ 4-14 แสดงการวัดมุมองศาการกระดก/เหยียดข้อเท้า ถ้าผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางที่ขาท่อนล่างทำมุมฉาก (90 องศา) กับเท้า มุมกระดก/เหยียดข้อเท้า คือ 0 องศา ค่ามุมองศาสูงสุดของการกระดกข้อเท้า คือ 20 องศา ค่ามุมองศาสูงสุดของการเหยียดข้อเท้า คือ 50 องศา



ภาพที่ 4-14 ภาพแสดงการวัดการกระดก/เหยียดข้อเท้าและมุมองศาสูงสุด

บทที่ 5

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่สามของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ตารางและกราฟที่แสดงในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ เพื่อดำเนินการประเมินความเสี่ยง สรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางร่างกาย และสรุปสาเหตุของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสม

ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ เป็นผลเชิงคุณภาพ คือ

- 1) ยอมรับได้ – หมายถึง ท่าทางปฏิบัติงานมีความเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ หรืออาจจะไม่เหมาะสมบ้างโดยที่มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในระดับต่ำหรือปานกลาง ซึ่งในกรณีนี้ ผู้ประเมินควรดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานให้เหมาะสมมากขึ้น
- 2) ไม่แนะนำ – หมายถึง ท่าทางปฏิบัติงานมีความไม่เหมาะสมมาก และมีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในระดับสูง ผู้ประเมินต้องดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานทันที

5.1 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ผู้ประเมินต้องประเมินความเสี่ยงของท่าทางส่วนร่างกายต่อไปนี้

- 1) ท่าทางของลำตัว
- 2) ท่าทางของศีรษะ
- 3) ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่
- 4) ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ
- 5) ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

5.1.1 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัว

ผู้ประเมินสามารถใช้ตารางที่ 3 ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ เพื่อประเมินความสมมาตรของท่าทางของลำตัว การโน้มของลำตัว และความโค้งงอของหลัง ดังแสดงในตารางที่ 5-1

ในกรณีที่มุมโน้มของลำตัวมีค่าระหว่าง 20-60 องศาโดยไม่มีการรองรับลำตัว ผู้ประเมินต้องใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมโน้มของลำตัวและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นเพื่อประเมินความเสี่ยงด้วย ดังแสดงในภาพที่ 5-1

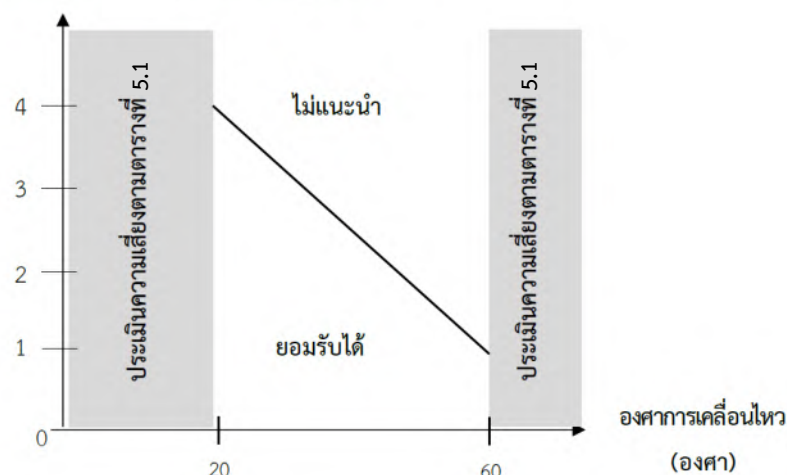
ถ้าจุดตัดของมุมโน้มของลำตัวและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นอยู่ใต้เส้นทแยงในกราฟ ผลการประเมินความเสี่ยง คือ “ยอมรับได้” แต่ถ้าจุดตัดของมุมโน้มของลำตัวและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นอยู่เหนือเส้นทแยงในกราฟ ผลการประเมินความเสี่ยง คือ “ไม่แนะนำ”

ตารางที่ 5-1 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัว

ท่าทางของลำตัว	ผลการประเมิน
1. ท่าทางของลำตัว	
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว	ไม่แนะนำ

ท่าทางของลำตัว	ผลการประเมิน
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว	ยอมรับได้
2. มุมโน้มของลำตัว (มุม α)	
- มากกว่า 60 องศา	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว	ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีการรองรับลำตัว	ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอนไปด้านหลัง) โดยไม่พิงพนักพิงหลัง	ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอนไปด้านหลัง) โดยพิงพนักพิงหลัง	ยอมรับได้
3. ในกรณีนั่งปฏิบัติงาน ต้องประเมินความโค้งงอของหลังร่วมด้วย	
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังเหยียดตรง	ยอมรับได้
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังมีความโค้งงอ	ไม่แนะนำ

ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)



กำหนดให้

แกน X = องศาการเคลื่อนไหว (องศา)

แกน Y = ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)

ภาพที่ 5-1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมโน้มของลำตัวและระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้

5.1.2 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะ

ผู้ประเมินสามารถใช้ตารางที่ 4 ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิต เพื่อประเมินความสมมาตรของท่าทางของศีรษะ การก้มของศีรษะ และการก้ม/แหงนของคอ ดังแสดงในตารางที่ 5-2

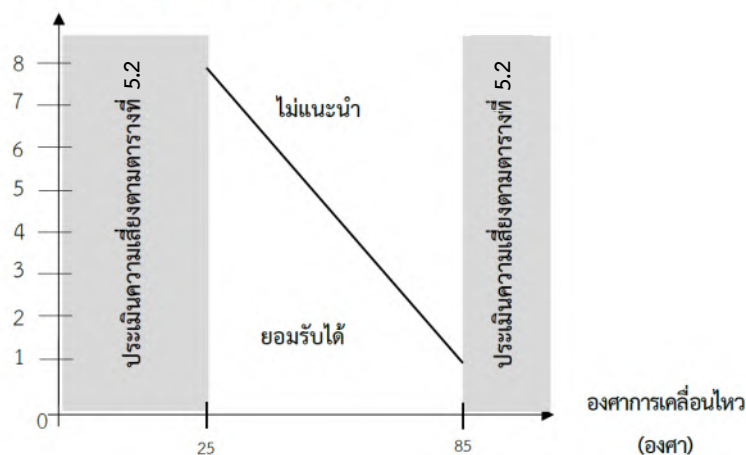
ในกรณีที่มุมก้มของศีรษะมีค่าระหว่าง 25-85 องศาโดยมีการรองรับลำตัว ผู้ประเมินต้องใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมก้มของศีรษะและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นเพื่อช่วยประเมินความเสี่ยงดังแสดงในภาพที่ 5-2

ถ้าจุดตัดของมุมก้มของศีรษะและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นอยู่ใต้เส้นทแยงในกราฟ ผลการประเมินความเสี่ยง คือ “ยอมรับได้” แต่ถ้าจุดตัดของมุมก้มของศีรษะและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นอยู่เหนือเส้นทแยงในกราฟ ผลการประเมินความเสี่ยง คือ “ไม่แนะนำ”

ตารางที่ 5-2 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะ

ท่าทางของศีรษะ	ผลการประเมิน
1. ท่าทางของศีรษะ	
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ	ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ	ยอมรับได้
2. มุมก้มของศีรษะ (มุม β)	
- มากกว่า 85 องศา	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว	ต้องประเมินในหัวข้อที่ 3 ด้วย
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยมีการรองรับลำตัว	ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 0-25 องศา	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เงยศีรษะไปด้านหลัง) โดยไม่พึงพนักพิงศีรษะ	ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เงยศีรษะไปด้านหลัง) โดยพึงพนักพิงศีรษะ	ยอมรับได้
3. มุมก้ม/แหงนของคอ (มุม $\beta-\alpha$)	
- มากกว่า 25 องศา (คือ ก้มคอ)	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 0-25 องศา (คือ ก้มคอ)	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ แหงนคอ)	ไม่แนะนำ

ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาท)



กำหนดให้

แกน X = องศาการเคลื่อนไหว (องศา)

แกน Y = ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาท)

ภาพที่ 5-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมก้มของศีรษะและระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้

5.1.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่

ผู้ประเมินสามารถใช้ตารางที่ 5 ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ เพื่อประเมินความเหมาะสมของท่าทางของแขนท่อนบน มุมกางของแขนท่อนบน และท่าทางของหัวไหล่ ดังแสดงในตารางที่ 5-3

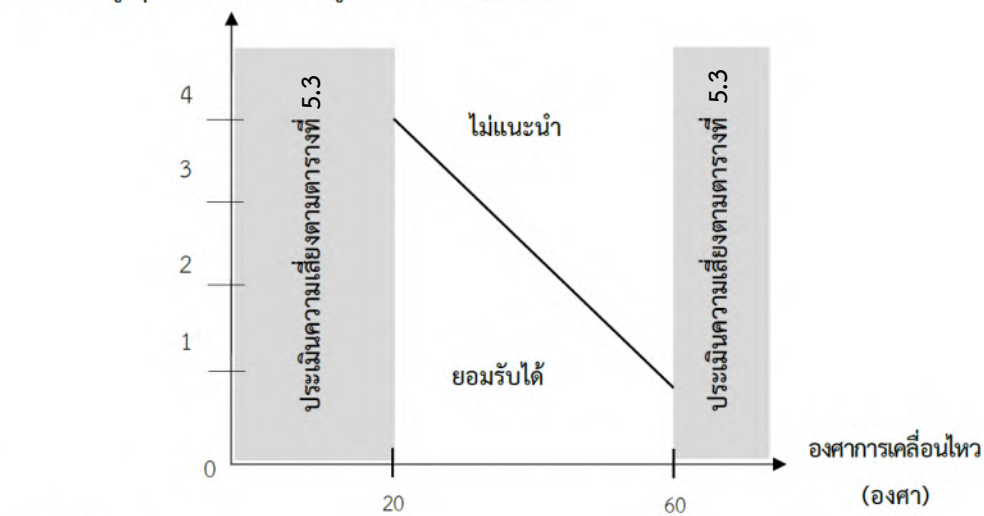
ในกรณีที่มุมกางของแขนท่อนบนมีค่าระหว่าง 20-60 องศาโดยไม่มีที่รองรับแขน ผู้ประเมินต้องใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมกางของแขนท่อนบนและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นเพื่อช่วยประเมินความเสี่ยงด้วย ดังแสดงในภาพที่ 5-3

ถ้าจุดตัดของมุมกางของแขนท่อนบนและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นอยู่ใต้เส้นทแยงในกราฟ ผลการประเมินความเสี่ยง คือ “ยอมรับได้” แต่ถ้าจุดตัดของมุมกางของแขนท่อนบนและระยะเวลาที่อยู่ในท่าทางนั้นอยู่เหนือเส้นทแยงในกราฟ ผลการประเมินความเสี่ยง คือ “ไม่แนะนำ”

ตารางที่ 5-3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่

ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่	ผลการประเมิน
1. ท่าทางของแขนท่อนบน (แขนท่อนบนอยู่ในท่าทางโพล์หลัง (Upper Arm Retroflexion) แขนท่อนบนหุบเข้าเกินแกนกลางลำตัว (Upper Arm Adduction) หรือแขนท่อนบนหมุนออกมากกว่า 90 องศา (Extreme Upper Arm External Rotation))	
- มีท่าทางใดท่าทางหนึ่งที่ระบุในข้างต้น	ไม่แนะนำ
- ไม่มีท่าทางต่าง ๆ ที่ระบุในข้างต้น	ยอมรับได้
2. มุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ)	
- มากกว่า 60 องศา	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีที่รองรับแขน	ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีที่รองรับแขน	ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา	ยอมรับได้
3. ท่าทางของหัวไหล่	
- มีการยกไหล่	ไม่แนะนำ
- ไม่มีการยกไหล่	ยอมรับได้

ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)



กำหนดให้

แกน X = องศาการเคลื่อนไหว (องศา)

แกน Y = ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)

ภาพที่ 5-3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมทางของแขนท่อนบนและระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้

5.1.4 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ

ผู้ประเมินสามารถใช้ตารางที่ 6 ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ เพื่อประเมินการงอ/เหยียดข้อศอก การคว่ำ/หงายมือ การเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย และการงอ/กระดกข้อมือ ดังแสดงในตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ

ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ	ผลการประเมิน
1. ท่าทางของแขนท่อนล่าง	
- มุมงอข้อศอกมากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอกมากกว่า 10 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมงอข้อศอกไม่มากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอกไม่มากกว่า 10 องศา	ยอมรับได้
2. ท่าทางของมือ	
- มุมคว่ำมือมากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือมากกว่า 60 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมคว่ำมือไม่มากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือไม่มากกว่า 60 องศา	ยอมรับได้
3. ท่าทางของข้อมือ	
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือมากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยมากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดกข้อมือมากกว่า 90 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือไม่มากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยไม่มากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดกข้อมือไม่มากกว่า 90 องศา	ยอมรับได้

5.1.5 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

ผู้ประเมินสามารถใช้ตารางที่ 7 ในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทาง การปฏิบัติงานในลักษณะสถิต เพื่อประเมินการงอ/เหยียดหัวเข่าและการกระดก/เหยียดข้อเท้า ดังแสดง ในตารางที่ 5-5

ภาคผนวกที่ 3 แสดงตัวอย่างของแบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ที่อธิบายในหัวข้อ 5.1.1 - 5.1.5 ผู้ประเมินสามารถสร้างแบบประเมินของตนเองได้โดยอาศัยตารางและ กราฟที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน

ตารางที่ 5-5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า	ผลการประเมิน
1. ท่าทางของหัวเข่า	
- มุมงอหัวเข่ามากกว่า 140 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมงอหัวเข่าไม่มากกว่า 140 องศา	ยอมรับได้
2. ท่าทางของข้อเท้า	
- มุมกระดกข้อเท้ามากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้ามากกว่า 50 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมกระดกข้อเท้าไม่มากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้าไม่มากกว่า 50 องศา	ยอมรับได้
3. การงอหัวเข่า เมื่อปฏิบัติงานในท่ายืน (ยกเว้นเมื่อปฏิบัติงานในท่ากึ่งนั่ง-กึ่งยืน)	
- ยืนงอหัวเข่า	ไม่แนะนำ
- ไม่ยืนงอหัวเข่า	ยอมรับได้
4. การงอหัวเข่า เมื่อปฏิบัติงานในท่านั่ง	
- มุมงอหัวเข่าน้อยกว่า 45 องศา*	ไม่แนะนำ / ยอมรับได้
- มุมงอหัวเข่าระหว่าง 45-90 องศา	ยอมรับได้
- มุมงอหัวเข่ามากกว่า 90 องศา	ไม่แนะนำ

*ไม่แนะนำ แต่ยอมรับได้ถ้านั่งโดยลำตัวเอนไปด้านหลัง และพิงพนักพิงหลัง

5.2 การสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

หลังจากที่ผู้ประเมินได้ประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้ประเมิน ต้องสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงาน เพื่อรายงานให้สถานประกอบกิจการทราบผลการประเมิน ผู้ประเมินสามารถใช้ตัวอย่างแบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่แสดงใน ภาคผนวกที่ 4 หรือจัดทำแบบสรุปผลด้วยตนเอง

โดยทั่วไปแล้ว แบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ควรระบุสิ่งต่อไปนี้

- 1) ท่าทางของร่างกายที่ถูกประเมิน
- 2) ประเด็นการประเมิน เช่น ความสมมาตร ความเหมาะสม มุมต่าง ๆ เป็นต้น
- 3) ผลการประเมิน

ถึงแม้ว่าท่าทางของส่วนร่างกายได้รับการประเมินในระดับ “ยอมรับได้” ผู้ประเมินอาจจะพิจารณาเห็นว่าท่าทางนั้นยังมีความไม่เหมาะสมด้านการยศาสตร์บ้าง และควรที่จะได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ผู้ประเมินสามารถแนะนำเพิ่มเติมโดยพิจารณาจากมุมมองของส่วนร่างกายที่วัดได้ ถ้ามุมมองของส่วนร่างกายมีค่าแตกต่างจากมุมมองของท่าทางที่แนะนำตามหลักการยศาสตร์มาก ท่าทางนั้นควรได้รับการปรับปรุงเพื่อปรับลด/เพิ่มมุมมองของส่วนร่างกายนั้น

5.3 การสรุปสาเหตุของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสม

หลังจากที่ผู้ประเมินได้ประเมินความเสี่ยงและสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานแล้ว ผู้ประเมินต้องแนะนำแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้สถานประกอบกิจการทราบ เพื่อสามารถพิจารณาดำเนินการปรับปรุงต่อไป ผู้ประเมินต้องสรุปสาเหตุของท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม และแนะนำอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นเพื่อช่วยปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงาน

ผู้ประเมินสามารถสรุปสาเหตุของท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- 1) แสดง ภาพถ่ายท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสม
- 2) อธิบายท่าทางที่ไม่เหมาะสมแต่ละท่าทางอย่างชัดเจน
- 3) ระบุสาเหตุที่ผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางที่ไม่เหมาะสม เช่น พฤติกรรมไม่เหมาะสม สถานีงานคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสม อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เป็นต้น
- 4) แนะนำวิธีการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้
- 5) แนะนำอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

บทที่ 6

การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่สี่ของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานให้อยู่ในระดับ “ยอมรับได้” และเพื่อปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานให้เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อย่างเป็นประจำและต่อเนื่องควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะเป็นอุปกรณ์หลักสำหรับปฏิบัติงาน สิ่งที่คุณประเมินต้องทราบสำหรับการกำหนดแนวทางปรับปรุงที่เหมาะสมมีดังต่อไปนี้

- 1) ทำนั้งปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะตามหลักการยศาสตร์
- 2) อุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

6.1 ทำนั้งปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะตามหลักการยศาสตร์

ถ้าผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เป็นงานประจำและอย่างต่อเนื่อง และมีระยะเวลาปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์รวมทั้งวันนานกว่า 4 ชั่วโมง ผู้ปฏิบัติงานควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะเป็นอุปกรณ์หลักในการปฏิบัติงาน เพราะมีแป้นพิมพ์และจอภาพแยกเป็น 2 ส่วน สามารถปรับระดับแป้นพิมพ์และระดับจอภาพแยกเป็นอิสระกันได้ ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานสามารถจัดทำท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมตามคำแนะนำได้

ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมควรสอดคล้องกับท่าทางปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ที่กำหนดในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติ โดยพิจารณาจัดตำแหน่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้เป็นประจำ ได้แก่ แป้นพิมพ์ เมาส์ และจอภาพ เพื่อให้ระดับและระยะห่างของอุปกรณ์เหล่านั้นสัมพันธ์กับสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

ท่าทางปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

6.1.1 ท่าทางของศีรษะ/คอ

- 1) นั่งศีรษะตั้งตรงหรือก้มเล็กน้อย มุมก้มของคอไม่ควรเกิน 10 องศา จัดระดับขอบบนของจอภาพไม่ให้สูงเกินระดับสายตาของผู้ปฏิบัติงาน
- 2) นั่งปฏิบัติงานโดยไม่บิดหรือเอียงศีรษะ/คอไปด้านซ้ายหรือด้านขวา จอภาพควรอยู่ตรงหน้าของผู้ปฏิบัติงาน และอยู่ห่างจากผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะประมาณ 1 ช่วงความยาวแขน

6.1.2 ท่าทางของลำตัว

- 1) นั่งในท่าทางลำตัวตั้งตรงหรือเอนไปด้านหลังเล็กน้อย (ถ้ามีพนักพิงหลัง) นั่งพิงพนักพิงหลัง และปรับล๊อคให้พนักพิงหลังอยู่ในแนวตั้ง มุมโน้มของลำตัวควรมีค่าระหว่าง -10 องศา และ 10 องศา
- 2) นั่งปฏิบัติงานโดยไม่บิดหรือเอียงลำตัวไปด้านซ้ายหรือด้านขวา จัดตำแหน่งของแป้นพิมพ์ โดยให้แถวปุ่มตัวอักษรของแป้นพิมพ์อยู่ตรงหน้าของผู้ปฏิบัติงาน
- 3) นั่งหลังเหยียดตรงและลำตัวอยู่ในลักษณะมีความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนล่างเป็นแบบ Lordotic curve โดยปรับส่วนรองรับหลังส่วนล่างของพนักพิงหลังเพื่อช่วยดันส่วนบนเอวให้เอนไปด้านหน้าเล็กน้อย

6.1.3 ท่าทางของแขนท่อนบน

- 1) นั่งห้อยแขนท่อนบนแนบข้างลำตัวตามสบายหรืออาจจะยื่นไปข้างหน้าเล็กน้อย มุมยกของแขนท่อนบนไม่ควรเกิน 20 องศา
- 2) ไม่นั่งกางแขนท่อนบนออกด้านข้างมาก ขณะใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์
- 3) ไม่นั่งยกไหล่ ขณะใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์
- 4) ไม่หุบแขนซ้ายเกินแนวกึ่งกลางของลำตัวเพื่อเอื้อมไปปฏิบัติงานทางด้านขวา หรือหุบแขนขวาเกินแนวกึ่งกลางของลำตัวเพื่อเอื้อมไปปฏิบัติงานทางด้านซ้าย

6.1.4 ท่าทางของแขนท่อนล่าง

- 1) ไม่ควรวางแขนท่อนล่างบนที่พักแขนขณะนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ แต่ถ้าเก้าอี้ไม่มีที่พักแขนซึ่งปรับระดับสูง-ต่ำและระยะชิด-ห่างให้เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานได้ก็อาจจะวางแขนท่อนล่างบนที่พักแขน ถ้าไม่กีดขวางการปฏิบัติงาน
- 2) จัดให้แขนท่อนล่างอยู่ในแนวราบ ขนานกับพื้น และมุมงอข้อศอกมีค่าใกล้เคียง 90 องศา ปรับระยะห่างของแป้นพิมพ์ให้เหมาะสม
- 3) ไม่หุบแขนท่อนล่างเข้าด้านในมากขณะใช้แป้นพิมพ์ หรือกางแขนท่อนล่างออกห่างจากลำตัวมากขณะใช้เมาส์

6.1.5 ท่าทางของข้อมือและมือ

- 1) จัดให้มือและแขนท่อนล่างอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ระดับของแป้นพิมพ์ควรอยู่ระดับเดียวกับระดับของข้อศอกขณะนั่งลำตัวตั้งตรงและห้อยแขนท่อนบนแนบข้างลำตัว
- 2) จัดให้ข้อมืออยู่ในลักษณะเป็นธรรมชาติ ไม่งอ/กระดกข้อมือ ไม่เบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย

6.1.6 ท่าทางของขาท่อนบน ขาท่อนล่าง และข้อเท้า

- 1) จัดให้ขาท่อนบนอยู่ในแนวราบ ขนานกับพื้น และทำมุมงอสะโพกประมาณ 90 องศา ปรับระดับเบาะเก้าอี้ให้เหมาะสมกับส่วนสูงของร่างกาย
- 2) จัดให้ขาท่อนล่างอยู่ในแนวตั้ง ตั้งฉากกับพื้น และทำมุมงอหัวเข่ามีค่าใกล้เคียง 90 องศา
- 3) นั่งวางเท้าทั้ง 2 ข้างบนพื้นหรือบนที่พนักเท้า ไม่นั่งไขว่ห้าง ไม่นั่งพับขาขวางบนเบาะเก้าอี้ ไม่วางเท้าบนฐานเก้าอี้ขณะปฏิบัติงาน ไม่นั่งกระดก/เหยียดข้อเท้า



ภาพที่ 6-1 ทำนั่งปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะอย่างเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์

ในกรณีที่สถานประกอบกิจการอนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นอุปกรณ์หลักในการปฏิบัติงาน สถานประกอบกิจการควรจัดหาแป้นพิมพ์ เม้าส์ และฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ด้วย เพื่อให้สามารถใช้แป้นพิมพ์และเม้าส์เป็นอุปกรณ์ในการป้อนข้อมูลได้อย่างสะดวก และใช้ฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาช่วยปรับระดับของจอภาพให้สูงขึ้น เพื่อสามารถมองข้อมูลบนจอภาพได้โดยไม่ต้องก้มศีรษะ/คอบาก ถ้าผู้ปฏิบัติงานวางเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาบนโต๊ะทำงานโดยไม่มีฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ผู้ปฏิบัติงานมักจะนั่งทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมและเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดอาการผิดปกติที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก

ถ้าผู้ปฏิบัติงานมีความจำเป็นต้องใช้ 2 จอภาพในการแสดงข้อมูล การจัดตำแหน่งของจอภาพสามารถกระทำดังต่อไปนี้

1) ถ้าผู้ปฏิบัติงานต้องมองจอภาพหนึ่งเป็นจอภาพหลัก (ซึ่งเป็นจอภาพที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมองเป็นส่วนใหญ่และอย่างต่อเนื่องในขณะที่ปฏิบัติงาน) ผู้ปฏิบัติงานควรจัดให้จอภาพหลักวางอยู่ตรงหน้า เพื่อสามารถมองจอภาพหลักได้โดยไม่ต้องบิดศีรษะ/คอ และจัดให้จอภาพรอง (ซึ่งเป็นจอภาพที่ผู้ปฏิบัติงานมองเป็นบางครั้งและอย่างไม่ต่อเนื่อง) วางทางด้านข้างของจอภาพหลัก และทำมุมเฉียงเข้าหาผู้ปฏิบัติงาน เพื่อสามารถมองจอภาพรองได้โดยการบิดศีรษะ/คอไปด้านข้างเพียงเล็กน้อย

2) ถ้าผู้ปฏิบัติงานต้องมองทั้ง 2 จอภาพในสัดส่วนใกล้เคียงกัน ผู้ปฏิบัติงานควรจัดวางจอภาพทั้ง 2 จอใกล้เคียงกัน โดยให้ขอบด้านที่อยู่ติดหรือใกล้ชิดกันของจอภาพทั้ง 2 จอนั้นอยู่ตรงหน้าของผู้ปฏิบัติงาน และจัดให้จอภาพทั้ง 2 จอวางทำมุมเฉียงเข้าหาผู้ปฏิบัติงาน เพื่อสามารถมองจอภาพทั้ง 2 จอสลับไปมาได้โดยการบิดศีรษะ/คอไปด้านข้างเพียงเล็กน้อย

6.2 อุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

สำนักงานของสถานประกอบกิจการส่วนใหญ่ใช้โต๊ะทำงานทั่วไปเป็นโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเป็นโต๊ะระดับเดียว สูงประมาณ 75 ซม. และไม่มีลิ้นชักวางแป้นพิมพ์ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องวางแป้นพิมพ์ จอภาพ และเม้าส์ (หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) บนพื้นผิวโต๊ะ การวางแป้นพิมพ์และเม้าส์บนโต๊ะสูงประมาณ 75 ซม. อาจจะทำให้ระดับแป้นพิมพ์และเม้าส์อยู่สูงเกินไปสำหรับผู้ปฏิบัติงานเพศหญิงที่มีส่วนสูงน้อยกว่า 173 ซม. (โดยประมาณ) และสูงเกินไปสำหรับผู้ปฏิบัติงานเพศชายที่มีส่วนสูงน้อยกว่า 176 ซม. (โดยประมาณ) นอกจากนี้ เก้าอี้สำนักงานส่วนใหญ่เป็นเก้าอี้ที่ปรับระดับสูง-ต่ำของเบาะเก้าอี้ได้ โดยมีช่วงระยะปรับประมาณ 40-50 ซม. มีพนักพิงหลัง (แต่อาจจะไม่มีหรือไม่มีส่วนรองรับหลังส่วนล่าง) และมีเบาะเก้าอี้ที่ปรับความลึกไม่ได้ (คือ ปรับระยะระหว่างพนักพิงหลังและขอบหน้าของเบาะเก้าอี้ไม่ได้) ซึ่งเก้าอี้สำนักงานลักษณะนี้ไม่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีรูปร่างเตี้ย

สำหรับการประยุกต์ใช้การยศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหานี้ในระยะยาวและอย่างยั่งยืน สถานประกอบกิจการควรจัดหาสำนักงานการยศาสตร์ให้ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ปรับระดับสูง-ต่ำของแป้นพิมพ์และจอภาพได้ เพื่อปรับระดับของแป้นพิมพ์ เม้าส์ และจอภาพให้เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน และเก้าอี้การยศาสตร์ที่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำของเบาะเก้าอี้ ระดับสูง-ต่ำของส่วนรองรับหลังส่วนล่างของพนักพิงหลัง ระดับสูง-ต่ำของที่พักแขน และความลึกของเบาะเก้าอี้ให้เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งสำนักงานการยศาสตร์นี้จะช่วยให้กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่มีความหลากหลายของสัดส่วนร่างกาย สามารถปรับสำนักงานคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของแต่ละคนได้

สำหรับการประยุกต์ใช้การยศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหานี้อย่างรวดเร็วและเป็นการแก้ไขเฉพาะบุคคล สถานประกอบกิจการควรจัดหาอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ เพื่อช่วยให้สามารถนั่งปฏิบัติงาน

คอมพิวเตอร์ในท่าทางที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ได้ นอกจากนี้ อุปกรณ์เสริมจะช่วยเพิ่มความสะดวกสบาย เพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และลดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานด้วย อุปกรณ์เสริมที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์และช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

6.2.1 แผ่นรองเมาส์

ถ้าผู้ปฏิบัติงานใช้เมาส์โดยไม่มีแผ่นรองเมาส์ สถานประกอบกิจการควรจัดหาแผ่นรองเมาส์ให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ด้วย แผ่นรองเมาส์ช่วยป้องกันการเสียดสีระหว่างฝ่ามือและพื้นโต๊ะ/ลิ้นชักวางแป้นพิมพ์ และช่วยให้เกิดความสะดวกในการใช้เมาส์ แผ่นรองเมาส์ที่เหมาะสม (สำหรับเมาส์แบบออฟติคัล) ควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 6-2)

- 1) มีผิวด้าน ไม่เป็นมันเงา
- 2) มีผิวเรียบ ไม่มีส่วนนูน
- 3) มีขนาดเหมาะสมต่อการใช้งาน
- 4) ทำจากวัสดุนุ่ม เช่น โฟมมีความจำ (Memory Foam) เพราะมีความนุ่มมือ และช่วยลดแรงต้านจากพื้นโต๊ะ

ถ้าแผ่นรองเมาส์มีส่วนนูน ใหวางฝ่ามือบนส่วนนูนนั้น ไม่ควรวางข้อมือบนส่วนนูนของแผ่นรองเมาส์ เพราะน้ำหนักของแขนจะสร้างแรงกดบนข้อมือจากส่วนนูน ซึ่งกดทับเส้นเลือดและเส้นประสาทที่ข้อมือ และอาจทำให้เกิดอาการชาที่มือและนิ้วมือได้



ภาพที่ 6-2 ตัวอย่างของแผ่นรองเมาส์

6.2.2 หมอนหนุนหลังส่วนล่าง

ถ้าเก้าอี้ไม่มีส่วนรองรับหลังส่วนล่างที่เหมาะสม สถานประกอบกิจการควรจัดหาหมอนหนุนหลังส่วนล่างให้ผู้ปฏิบัติงานด้วย สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีรูปร่างเตี้ย หมอนหนุนหลังส่วนล่างจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีที่รองรับแผ่นหลังอย่างเหมาะสม โดยที่ขอบหน้าของเบาะเก้าอี้ไม่ชนขาพับของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ หมอนหนุนหลังส่วนล่างจะหนุนดันส่วนบั้นเอวให้แน่นไปด้านหลัง และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งในท่านั่งที่เหมาะสมได้ หมอนหนุนหลังส่วนล่างที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 6-3)

- 1) มีความนุ่มที่เหมาะสม
- 2) มีความโค้งเว้าเข้ารูปของแผ่นหลัง เพื่อช่วยให้สามารถนั่งพิงหมอนได้อย่างเหมาะสม
- 3) สามารถปรับยึดกับพนักพิงหลังในระดับที่เหมาะสมได้
- 4) ช่วยหนุนหลังส่วนล่างบริเวณบั้นเอวให้แน่นไปด้านหลังอย่างเหมาะสม



ภาพที่ 6-3 ตัวอย่างของหมอนหนุนหลังส่วนล่าง

6.2.3 ที่พักเท้า

ที่พักเท้าเป็นอุปกรณ์ช่วยรองรับเท้าทั้ง 2 ข้างของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการนั่งห้อยเท้า ขย่งเท้า วางเท้าบนฐานเก้าอี้ หรือนั่งในลักษณะเหยียดข้อเท้า ที่พักเท้าที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 6-4)

- 1) สามารถปรับมุมเอียงของแผ่นรองเท้าได้ เพื่อช่วยรักษามุมของข้อเท้าให้เหมาะสม ป้องกันการนั่งกระดก/เหยียดข้อเท้า
- 2) สามารถรองรับน้ำหนักขาและเท้าทั้ง 2 ข้าง รวมทั้งแรงกดของเท้าได้
- 3) มีพื้นผิวแผ่นรองเท้าที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานนั่งวางเท้าได้อย่างมั่นคง โดยที่รองเท้าไม่ลื่นไถล
- 4) สามารถทำความสะอาดพื้นผิวแผ่นรองเท้าได้ง่าย



ภาพที่ 6-4 ตัวอย่างของที่พักเท้าที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์

6.2.4 ฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นอุปกรณ์ประจำ ผู้ปฏิบัติงานควรมีฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถปรับมุมของฐานรองเครื่องให้สูงขึ้น เพื่อช่วยยกระดับจอภาพให้สูงขึ้น และสามารถมองจอภาพได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องก้มศีรษะ/คอบมาก โดยที่ผู้ปฏิบัติงานควรใช้แป้นพิมพ์เสริมสำหรับการป้อนข้อมูล ไม่ใช่ส่วนแป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 6-5)

- 1) สามารถรองรับขนาดและน้ำหนักของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่ใช้งานอยู่ได้
- 2) สามารถปรับมุมของฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาได้หลายระดับ เพื่อช่วยปรับระดับจอภาพให้เหมาะสมกับการมองจอภาพของผู้ปฏิบัติงาน

- 3) สามารถรักษามุมของฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้มั่นคงและไม่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาปฏิบัติงาน



ภาพที่ 6-5 ตัวอย่างของฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่เหมาะสม

6.2.5 แป้นพิมพ์การยศาสตร์

แป้นพิมพ์การยศาสตร์เป็นแป้นพิมพ์ที่แนะนำสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่สามารถพิมพ์สัมผัสได้ และต้องปฏิบัติงานพิมพ์ข้อความมาก เพราะช่วยป้องกันการเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยอย่างต่อเนื่องในขณะใช้แป้นพิมพ์ แป้นพิมพ์การยศาสตร์ที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 6-6)

- 1) มีแผงปุ่มตัวอักษรที่แยกเป็น 2 ส่วน และวางทำมุมเฉียงเข้าหากันอย่างเหมาะสม ซึ่งช่วยให้มือและแขนท่อนล่างอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน และป้องกันการเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยอย่างต่อเนื่องในขณะใช้แป้นพิมพ์
- 2) มีที่พักฝ่ามือขนาดใหญ่อยู่ด้านหน้าของแป้นพิมพ์ ซึ่งสามารถช่วยป้องกันการงอ/กระดกข้อมือในขณะใช้แป้นพิมพ์ได้
- 3) มีพนักพิงด้านหลังที่โค้งเหมือนกระดองเต่า เพื่อช่วยให้วางมือและนิ้วมือได้อย่างสบายในขณะใช้แป้นพิมพ์ และช่วยลดการคว่ำมือในขณะใช้แป้นพิมพ์ด้วย

แป้นพิมพ์การยศาสตร์ที่แสดงในภาพที่ 6-6 มีแผงปุ่มตัวเลขเป็นชิ้นส่วนแยกต่างหากจากแป้นพิมพ์ ซึ่งการที่แป้นพิมพ์มีแผงปุ่มตัวเลขแยกเป็นชิ้นส่วนอิสระเช่นนี้ ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานที่พิมพ์ข้อความและใช้แผงปุ่มตัวอักษรเป็นส่วนใหญ่ สามารถวางเมาส์ที่ด้านขวาและอยู่ใกล้ชิดกับแป้นพิมพ์ได้ในขณะพิมพ์ข้อความ และช่วยลดการหมุนออกของแขนท่อนบนในขณะใช้เมาส์



ภาพที่ 6-6 ตัวอย่างของแป้นพิมพ์การยศาสตร์ซึ่งไม่มีแผงปุ่มตัวเลขทางด้านขวาของแผงปุ่มตัวอักษร

สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาซึ่งไม่สามารถพิมพ์สัมผัสได้ หรือไม่ต้องพิมพ์ข้อความมาก สถานประกอบการกิจการควรจัดหาแป้นพิมพ์แบบมาตรฐาน (คือ แป้นพิมพ์ที่มีส่วนแผงปุ่มตัวเลขอยู่ทางด้านขวาของส่วนแผงปุ่มตัวอักษร) ให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ แต่แป้นพิมพ์ชนิดนี้จะทำให้เมาส์ซึ่งมักจะวางที่ด้านขวาของแป้นพิมพ์ อยู่ห่างจากแผงปุ่มตัวอักษรมากเกินไป ผู้ปฏิบัติงานต้องหมุนแขนท่อนบนข้างขวาออกทางด้านข้างมากหรือกางแขนท่อนบนข้างขวาออกมากในขณะที่ใช้เมาส์ ถ้าต้องการลดการหมุนออกของแขนท่อนบนในขณะที่ใช้เมาส์ ผู้ปฏิบัติงานควรวางเมาส์ทางด้านซ้ายของแป้นพิมพ์มาตรฐาน และฝึกใช้มือซ้ายในการใช้เมาส์แทนมือขวา การวางเมาส์ที่ด้านซ้ายของแป้นพิมพ์ช่วยให้เมาส์อยู่ใกล้แผงปุ่มตัวอักษรของแป้นพิมพ์มาตรฐาน ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องหมุนแขนท่อนบนข้างซ้ายออกทางด้านข้างมากในขณะที่ใช้เมาส์

นอกจากอุปกรณ์เสริม 5 ประเภทเหล่านี้ ผู้ประเมินอาจจะแนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น เมาส์ จอภาพเสริม เป็นต้น สถานประกอบการอาจจะเลือกติดตั้งลิ้นชักวางแป้นพิมพ์ที่ปรับระดับสูง-ต่ำและหมุนได้ หรือติดตั้งแขนจับจอภาพที่ปรับระดับสูง-ต่ำและระยะชิด-ห่างได้ที่สถานงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน แต่อุปกรณ์ทั้ง 2 ประเภทนี้มีราคาค่อนข้างสูง การติดตั้งอาจจะต้องมีการเจาะโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ และในบางครั้งอาจจะไม่สามารถติดตั้งได้ ดังนั้น สถานประกอบการส่วนใหญ่ไม่นิยมจัดหาลิ้นชักวางแป้นพิมพ์และแขนจับจอภาพประเภทนี้ให้ผู้ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

บทที่ 7

การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ห้าของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ขั้นตอนนี้ต้องดำเนินการหลังจากที่สถานประกอบกิจการได้จัดซื้ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่ผู้ประเมินพิจารณาแนะนำสำหรับผู้ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว สิ่งที่คุณประเมินควรปฏิบัติเป็นลำดับในการดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ มีดังต่อไปนี้

- 1) การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงาน
- 2) การแนะนำวิธีการใช้และตำแหน่งที่เหมาะสมของอุปกรณ์เสริม
- 3) การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง

ผู้ประเมินควรมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดซื้ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ของสถานประกอบกิจการ โดยช่วยให้ข้อมูลด้านการยศาสตร์ของอุปกรณ์เสริม และช่วยพิจารณาเลือกอุปกรณ์เสริมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกสบายและมีท่าทางปฏิบัติงานที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์

7.1 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

หลังจากที่สถานประกอบกิจการได้ดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ สำหรับผู้ปฏิบัติงานแล้ว ผู้ประเมินต้องตรวจสอบรายการอุปกรณ์เสริมให้มั่นใจว่าครบถ้วนสำหรับผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน ขั้นตอนทั่วไปของการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เสริม ณ สถานีงานคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ประเมินควรเปิดกล่องที่บรรจุอุปกรณ์เสริมและตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์อย่างละเอียดชิ้นส่วนที่อาจจะแยกบรรจุมาในกล่องต้องมีจำนวนครบถ้วน เพื่อสามารถประกอบเป็นอุปกรณ์เสริมได้อย่างสมบูรณ์
- 2) ผู้ประเมินควรแนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานเก็บรักษากล่องอุปกรณ์เสริมเอาไว้ก่อนเป็นระยะเวลาหนึ่ง ในกรณีที่อุปกรณ์เสริมมีปัญหาหรือไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ปฏิบัติงานต้องส่งคืนอุปกรณ์เสริมและกล่องให้สถานประกอบกิจการ เพื่อดำเนินการขอเปลี่ยนอุปกรณ์ชิ้นใหม่จากผู้ขาย ระยะเวลาในการเก็บรักษากล่องจะขึ้นอยู่กับข้อตกลงในการซื้อขายระหว่างสถานประกอบกิจการและผู้ขาย
- 3) ในกรณีที่อุปกรณ์เสริมแยกชิ้นส่วนอยู่ในกล่อง ผู้ประเมินต้องสามารถช่วยประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์เสริมได้อย่างถูกต้อง ถ้าอุปกรณ์เสริมต้องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่เพื่อการปฏิบัติงาน เช่น แป้นพิมพ์ เม้าส์ เป็นต้น ผู้ประเมินต้องช่วยบรรจุแบตเตอรี่และทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ด้วย
- 4) อุปกรณ์เสริมที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น จอภาพเสริม ต้องมีสายไฟพลังงาน (Power Cord) และสายเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประมวลข้อมูล (Central Processing Unit; CPU) ผู้ประเมินต้องช่วยต่อสายต่าง ๆ เพื่อให้อุปกรณ์นั้นอยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งาน

7.2 การแนะนำวิธีการใช้และตำแหน่งที่เหมาะสมของอุปกรณ์เสริม

หลังจากที่ผู้ประเมินได้ประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงานครบถ้วนทุกชิ้นแล้ว ผู้ประเมินควรแนะนำวิธีการใช้และตำแหน่งที่เหมาะสมของอุปกรณ์เสริมแต่ละชิ้นอย่างละเอียด เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ได้ สิ่งที่ต้องปฏิบัติในขั้นตอนนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ประเมินควรอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าอุปกรณ์เสริมแต่ละชิ้นสามารถช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมได้อย่างไร
- 2) ผู้ประเมินควรอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานทราบตำแหน่งที่เหมาะสมของอุปกรณ์เสริมแต่ละชิ้น และเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ว่าอุปกรณ์เสริมเคลื่อนย้ายออกจากตำแหน่งที่เหมาะสมมากเกินไปในขณะที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หรือไม่ ถ้าจำเป็น ผู้ปฏิบัติงานควรปรับตำแหน่งหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เสริมให้กลับมาอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 3) ผู้ประเมินควรเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่า ในช่วงแรกของการใช้อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ นั้น อาจเกิดความไม่ถนัดในการใช้งานเนื่องจากความไม่คุ้นเคย และทำให้การปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ไม่สะดวกและช้าลงกว่าเดิมบ้าง ผู้ปฏิบัติงานควรอดทนและใช้อุปกรณ์เสริมเหล่านั้นต่อไป ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะเกิดความเคยชินและสามารถปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างเป็นปกติภายในระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์
- 4) ผู้ประเมินควรตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานไม่ย้อนกลับไปมีพฤติกรรมเดิมที่ไม่เหมาะสมในขณะที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อีก ผู้ประเมินควรขอร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการที่มีความรู้เกี่ยวกับการยศาสตร์สำนักงาน ให้ช่วยตรวจสอบท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานบ่อย ๆ ในช่วงแรกของการปรับปรุงแก้ไขท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

7.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง

หลังจากที่ได้ดำเนินการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ และแนะนำวิธีการใช้และตำแหน่งที่เหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงานทราบแล้ว ผู้ประเมินควรดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประเมินประสิทธิผลของการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ ประโยชน์ของการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุงสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ประเมินสามารถนำผลของการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงไปแสดงให้ผู้ปฏิบัติงานเห็น เพื่อช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ปฏิบัติงานว่าการใช้อุปกรณ์เสริมอย่างเหมาะสมและการปรับแก้พฤติกรรมในการปฏิบัติงาน สามารถช่วยปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์และช่วยลดความเสี่ยงของอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกได้
- 2) ผู้ประเมินสามารถนำผลของการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงไปเป็นกรณีศึกษา เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้ปฏิบัติ

คนอื่น ๆ ในสถานประกอบการเข้าร่วมในกิจกรรมการยศาสตร์สำนักงาน และยินดีปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

- 3) ผู้ประเมินสามารถนำผลของการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง ไปเป็นข้อมูลเปรียบเทียบในรายงานการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นผู้บริหารของสถานประกอบการเห็นประสิทธิผลของโครงการ และช่วยสร้างแรงจูงใจในการสนับสนุนกิจกรรมการยศาสตร์ในด้านอื่น ๆ อีกต่อไป

บทที่ 8

ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

คณะผู้ประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ 1 คน เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการนำมาตราฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติไปใช้ประเมินท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ โดยได้ใช้แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ (ดังแสดงในภาคผนวกที่ 1) แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ (ดังแสดงในภาคผนวกที่ 2) แบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ (ดังแสดงในภาคผนวกที่ 3) และแบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ (ดังแสดงในภาคผนวกที่ 4) ในการสำรวจและบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงาน การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงาน และการนำเสนอผลสรุปของการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

8.1 ตัวอย่างการสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

คณะผู้ประเมินได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานงานคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมในบริเวณสถานงาน งานคอมพิวเตอร์ และพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งได้ถ่ายภาพท่าทางส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในขณะที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสรุปผลการสำรวจได้ดังต่อไปนี้

8.1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ชื่อ-สกุล	ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง
สถานประกอบกิจการ	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)
แผนก / ส่วน / ฝ่าย	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อายุ	31 ปี
ส่วนสูง	178 ซม.
น้ำหนัก	67 กก.
เพศ	ชาย
มือข้างที่ถนัด	มือขวา
สุขภาพตา	ปกติ
ทักษะการพิมพ์	พิมพ์แบบท่องจำ (มองเอกสารและท่องจำข้อความเป็นประจำ) หลังจากนั้น มองแป้นพิมพ์และพิมพ์ตามความจำ)
อาการปวดเมื่อยร่างกาย	ปวดเมื่อยส่วนคอ ส่วนข้อมือข้างขวา และหลังส่วนล่าง
ระยะของอาการปวดเมื่อย	ระยะที่ 1 (ตอนเช้าเป็นปกติ หลังทำงานมีอาการปวดเมื่อยบ้าง นอนพักผ่อน ตื่นเช้าอาการหายไป)

8.1.2 ข้อมูลสถานงานและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในสำนักงาน

ประเภทของเก้าอี้	เก้าอี้สำนักงาน ปรับระดับเบาะนั่งสูง-ต่ำได้ มีที่พนักแขนแต่ ปรับระดับสูง-ต่ำไม่ได้ มีพนักพิงหลังที่ปรับมุมเอนพิงหลังได้
------------------	--

	และปรับลือคตำแหน่งได้ มีส่วนรองรับหลังส่วนล่างแต่ไม่สามารถปรับระดับสูงต่ำได้
โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์	โต๊ะทำงานเป็นโต๊ะแบบเคาน์เตอร์ 2 ระดับ วางเครื่องคอมพิวเตอร์บนพื้นโต๊ะสูงจากพื้น 75 ซม. ไม่มีลิ้นชัก
ที่วางเอกสารที่เหมาะสม	ไม่มี (ผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องมองเอกสารขณะทำงาน)
ที่พักเท้าที่เหมาะสม	ไม่มี (ใต้เคาน์เตอร์มีราววางพักเท้า)
ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์	เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา มีเมาส์และแผ่นรองเมาส์ มีฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่ปรับมุมของฐานเครื่องได้ มีหนังสือวางใต้ฐานรองเพื่อช่วยเสริมระดับสูง มีจอภาพเสริมเป็นจอภาพรอง วางอยู่ทางด้านซ้ายมือ จอภาพอยู่ในแนวตั้ง ปรับมุมแขนและระดับสูง-ต่ำของจอได้ ไม่มีแป้นพิมพ์เสริม
8.1.3 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในบริเวณสถานีนงาน	
อุณหภูมิ	ไม่ต้องสวมใส่เสื้อกันหนาวที่สถานีนงานขณะปฏิบัติงาน ไม่ได้รับลมเย็นโดยตรงจากเครื่องปรับอากาศ ไม่นั่งใกล้หน้าต่างหรือผนังที่ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงในช่วงเช้าหรือบ่าย และไม่นั่งใกล้อุปกรณ์สำนักงานที่แผ่รังสีความร้อน
แสงสว่าง	ตำแหน่งไฟอยู่เอียงบริเวณสถานีนงาน ระดับแสงสว่างเหมาะสม บริเวณสถานีนงานไม่มีหน้าต่าง และไม่มีแสงตกกระทบหรือแสงสะท้อนเข้าตาผู้ปฏิบัติงาน
เสียง	มีเสียงดังรบกวนจากเพื่อนร่วมงานและโทรศัพท์ในสำนักงาน
8.1.4 ข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง	
งานคอมพิวเตอร์	ทำงานอื่น ๆ สลับกับการทำงานคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน เช่น ประชุม อ่านเอกสาร รับโทรศัพท์ เขียนหนังสือ เดินไปแก้ไขปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ตามที่ต่าง ๆ ภายในสำนักงาน ลงพื้นที่ติดตั้งระบบ และให้บริการผู้มาติดต่อ มีการหยุดพักจากงานคอมพิวเตอร์บ้างในช่วงเช้าและช่วงบ่าย ครั้งละประมาณ 5 - 10 นาที และไม่เคยได้รับการอบรมเรื่องการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสมโดยองค์กร
เอกสาร	ไม่ต้องมองข้อมูลจากเอกสารประกอบการปฏิบัติงาน คอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ในขณะทำงาน
ระยะเวลาทำงาน	โดยเฉลี่ยแล้ว นั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ต่อเนื่องนานกว่า 1 ชั่วโมงต่อครั้ง และระยะเวลารวมทั้งวันนานกว่า 4 ชั่วโมง

8.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

คณะผู้ประเมินของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ ได้วิเคราะห์ภาพถ่ายของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง ในขณะที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และใช้แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานเพื่อดำเนินการวัดมุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย มุมของท่าทางส่วนร่างกาย มุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย และมุมองศาการเคลื่อนไหวของ

ข้อต่อร่างกาย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชื่อ Kinovea ช่วยในการวัดมุมต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้

8.2.1 มุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย

มุมอ้างอิงของส่วนร่างกายทั้ง 4 มุมวัดได้จากภาพถ่ายด้านข้างและด้านหน้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในท่าทางยืนหลังตรง มองไปข้างหน้า และห้อยแขนท่อนบนแนบข้างลำตัวตามสบาย (ดูภาพที่ 8-1)



มุมอ้างอิงของลำตัว (มุม X_1)



มุมอ้างอิงของศีรษะ (มุม Y_1)



มุมอ้างอิง (ยก) ของแขนท่อนบน (มุม A_1)



มุมอ้างอิง (กาง) ของแขนท่อนบน (มุม Z_1)

ภาพที่ 8-1 มุมอ้างอิงของส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

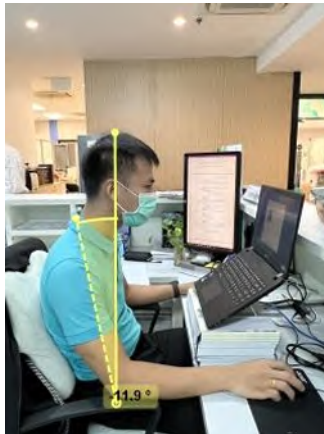
มุมอ้างอิงของลำตัว (มุม X_1)	=	1.8	องศา
มุมอ้างอิงของศีรษะ (มุม Y_1)	=	52.4	องศา
มุมอ้างอิง (ยก) ของแขนท่อนบน (มุม A_1)	=	-4.0	องศา
มุมอ้างอิง (กาง) ของแขนท่อนบน (มุม Z_1)	=	8.5	องศา

8.2.2 มุมของส่วนร่างกาย

1) มุมโน้มของลำตัว (มุม α)

มุมโน้มของลำตัวสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายทางนึ่งปฏิบัติงานบนเก้าอี้ (ดูภาพที่ 8-2)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{มุม } X_1 &= 1.8 \\ \text{มุม } X_2 \text{ (วัดจากภาพถ่าย)} &= -11.9 \\ \text{มุม } \alpha (= X_2 - X_1) &= -11.9 - 1.8 \\ &= -13.7 \text{ องศา}\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-2 การคำนวณมุมโน้มของลำตัว (มุม α) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

2) มุมก้มของศีรษะ (มุม β)

มุมก้มของศีรษะสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายท่าทางก้มศีรษะมองจอภาพ (ดูภาพที่ 8-3)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{มุม } Y_1 &= 52.4 \\ \text{มุม } Y_2 \text{ (วัดจากภาพถ่าย)} &= 68.2 \\ \text{มุม } \beta (= Y_2 - Y_1) &= 68.2 - 52.4 \\ &= 15.8 \text{ องศา}\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-3 การคำนวณมุมก้มของศีรษะ (มุม β) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

3) มุมก้ม/แขนของคอ (มุม $\beta-\alpha$)

มุมก้ม/แขนของคอสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายท่าทางนั่งบนเก้าอี้และก้มศีรษะมองจอภาพ (ดูภาพที่ 8-4)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

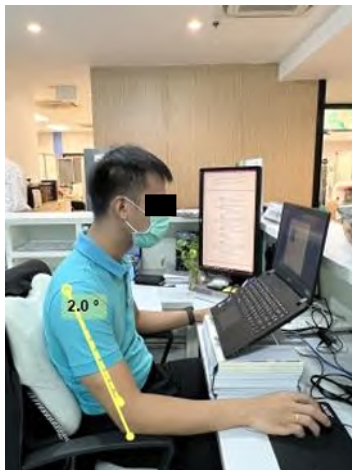
$$\begin{aligned}\text{มุม } \beta - \alpha &= 15.8 - (-13.7) \\ &= 29.5 \text{ องศา}\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-4 การคำนวณมุมก้มของคอ (มุม $\beta - \alpha$) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

4) มุมยกของแขนท่อนบน (มุม δ)

มุมยกของแขนท่อนบนสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายท่าทางขณะใช้เมาส์ (ดูภาพที่ 8-5)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{มุม } A_1 &= -4.0 \\ \text{มุม } A_2 \text{ (วัดจากภาพถ่าย)} &= 2.0 \\ \text{มุม } \delta (= A_2 - A_1) &= 2.0 - (-4.0) \\ &= 6.0 \text{ องศา}\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-5 การคำนวณมุมยกของแขนท่อนบน (มุม δ) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

5) มุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ)

มุมกางของแขนท่อนบนสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์ (ดูภาพที่ 8-6)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\text{มุม } Z_1 = 8.5$$

$$\text{มุม } Z_2 \text{ (วัดจากภาพถ่าย)} = 15.0$$

$$\begin{aligned} \text{มุม } \gamma (= Z_2 - Z_1) &= 15.0 - 8.5 \\ &= 6.5 \end{aligned}$$

ภาพที่ 8-6 การคำนวณมุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

8.2.3 มุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อรยางค์แขน

1) มุมองศาการหมุนออกของแขนท่อนบน

มุมองศาการหมุนออกของแขนท่อนบนสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์ (ดูภาพที่ 8-7)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

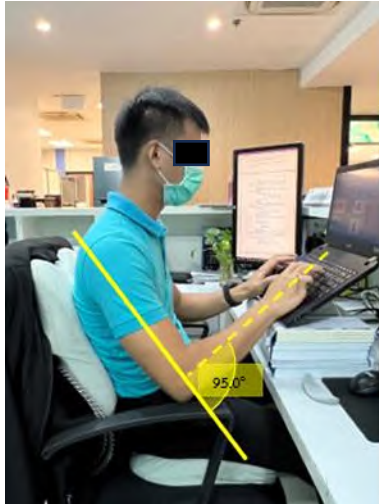
$$\text{มุมหมุนออกของแขนท่อนบน} = 25.0 \text{ องศา}$$

ภาพที่ 8-7 การวัดมุมองศาการหมุนออกของแขนท่อนบนของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

2) มุมองศาการงอ/เหยียดข้อศอก

มุมองศาการงอ/เหยียดข้อศอกสามารถวัดได้จากภาพท่าทางขณะใช้แป้นพิมพ์ (ดูภาพที่ 8-8)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

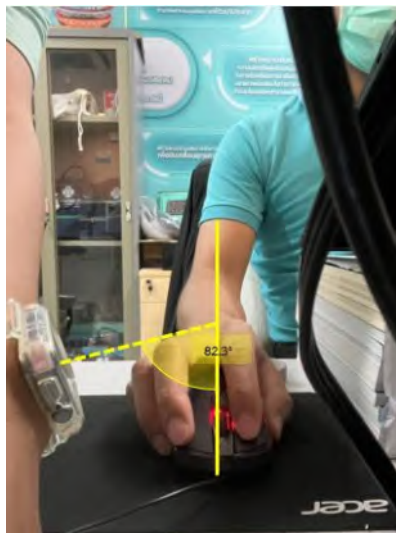
มุมงอข้อศอก = 95.0 องศา

ภาพที่ 8-8 การวัดมุมองศาการงอข้อศอกของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

3) มุมองศาการคว่ำ/หงายมือ

มุมองศาการคว่ำ/หงายมือสามารถวัดได้จากภาพท่าทางขณะใช้เมาส์ (ดูภาพที่ 8-9)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุมคว่ำมือ = 82.3 องศา

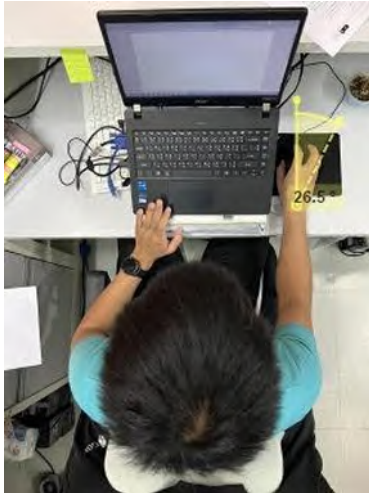
ภาพที่ 8-9 การวัดมุมองศาการคว่ำมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

4) มุมองศาการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย

มุมองศาการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อยสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์

(ดูภาพที่ 8-10)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

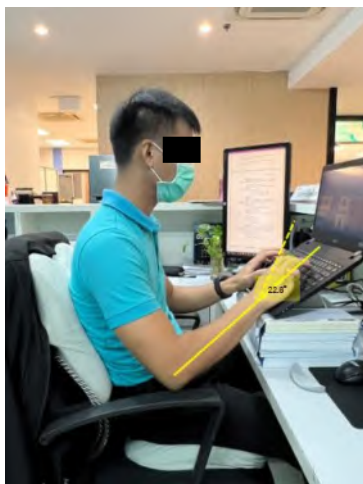
มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย = 26.5 องศา

ภาพที่ 8-10 การวัดมุมองศาการเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

5) มุมองศาการงอ/กระดกข้อมือ

มุมองศาการงอ/กระดกข้อมือสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้แป้นพิมพ์ (ดูภาพที่ 8-11)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุมกระดกข้อมือ = 22.8 องศา

ภาพที่ 8-11 การวัดมุมองศาการกระดกข้อมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

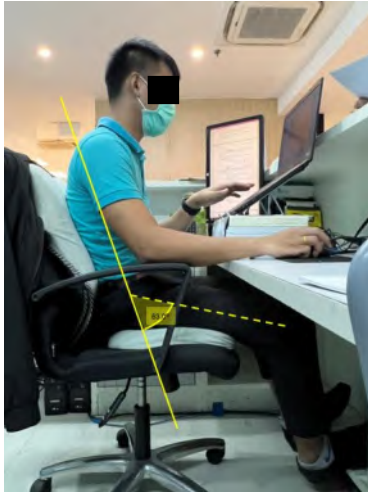
8.2.4 มุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

1) มุมองศาการงอสะโพก

มุมองศาการงอสะโพกสามารถวัดได้จากภาพท่าทางนั่งบนเก้าอี้ (ดูภาพที่ 8-12)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย

มุมท่าทางร่างกาย



ผลการคำนวณ

มุมองศาสะโพก = 63.0 องศา

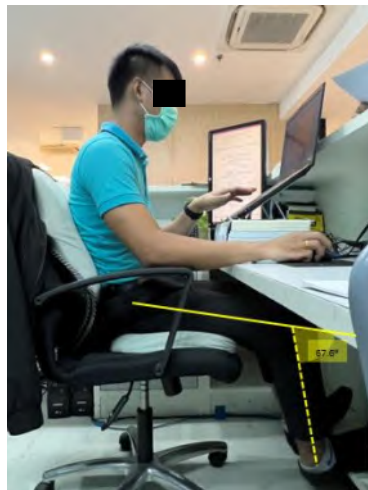
ภาพที่ 8-12 การวัดมุมองศาการงอสะโพกของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

2) มุมองศาการงอ/เหยียดหัวเข่า

มุมองศาการงอ/เหยียดหัวเข่าสามารถวัดได้จากภาพท่าทางนั่งบนเก้าอี้และวางเท้าบนราววางเท้าใต้เคาน์เตอร์ (ภาพที่ 8-13)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย

มุมท่าทางร่างกาย



ผลการคำนวณ

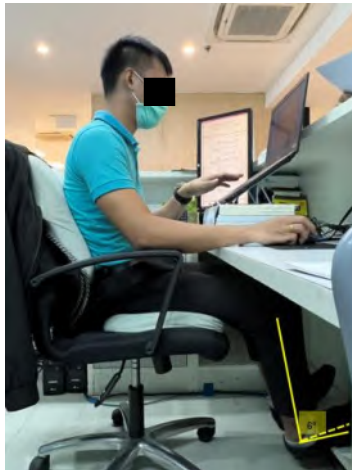
มุมองศาหัวเข่า = 67.6 องศา

ภาพที่ 8-13 การวัดมุมองศาการงอหัวเข่าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

3) มุมองศาการกระดก/เหยียดข้อเท้า

มุมองศาการกระดก/เหยียดข้อเท้าสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางนั้งบนเก้าอี้และวางเท้าบน
ราววางเท้าได้คอน์เตอร์ (ดูภาพที่ 8-14)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุมกระดกข้อเท้า

= 6.0 องศา

ภาพที่ 8-14 การวัดมุมองศาการกระดกข้อเท้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

8.3 ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

8.3.1 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัว

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัวจะพิจารณาความสมมาตรของท่าทางของลำตัว
มุมโน้มของลำตัว และความโค้งของหลัง โดยใช้ตารางที่ 5-1 (การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัว)
ในบทที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัวของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในขณะปฏิบัติงาน
คอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 8-1

8.3.2 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะ

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะจะพิจารณาความสมมาตรของท่าทางของศีรษะ
มุมก้มของศีรษะ และมุมก้ม/แหงนของคอ โดยใช้ตารางที่ 5-2 (การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะ)
ในบทที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในขณะปฏิบัติงาน
คอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 8-2

8.3.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่จะพิจารณามุมกางของแขนท่อนบน
มุมยกของแขนท่อนบน และการยกไหล่ขณะนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตารางที่ 5-3 (การประเมินความเสี่ยง
ของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่) ในบทที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและ
หัวไหล่ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 8-3

ตารางที่ 8-1 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัวของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ท่าทางของลำตัว		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของลำตัว		
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว		ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว	×	ยอมรับได้
2. มุมโน้มของลำตัว (มุม α)		
- มากกว่า 60 องศา		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว		ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีการรองรับลำตัว		ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา		ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอนไปด้านหลัง) โดยไม่พิงพนักพิงหลัง		ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอนไปด้านหลัง) โดยพิงพนักพิงหลัง ¹	×	ยอมรับได้
3. ในกรณีนั่งปฏิบัติงาน ต้องประเมินความโค้งงอของหลังร่วมด้วย		
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังเหยียดตรง		ยอมรับได้
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังมีความโค้งงอ ²	×	ไม่แนะนำ

¹มุมโน้มของลำตัว = -13.7 องศา แต่นั่งพิงพนักพิงหลัง ²นั่งในลักษณะหลังโค้งงอ

ตารางที่ 8-2 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ท่าทางของศีรษะ		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของศีรษะ		
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ		ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ	×	ยอมรับได้
2. มุมก้มของศีรษะ (มุม β)		
- มากกว่า 85 องศา		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว		ต้องประเมินในหัวข้อที่ 3 ด้วย
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยมีการรองรับลำตัว		ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 0-25 องศา ¹	×	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เยกศีรษะไปด้านหลัง) โดยไม่พิงพนักพิงศีรษะ		ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เยกศีรษะไปด้านหลัง) โดยพิงพนักพิงศีรษะ		ยอมรับได้
3. มุมก้ม/แหงนของคอ (มุม $\beta-\alpha$)		
- มากกว่า 25 องศา ² (คือ ก้มคอ)	×	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 0-25 องศา (คือ ก้มคอ)		ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ แหงนคอ)		ไม่แนะนำ

¹มุมก้มของศีรษะ = 15.8 องศา ²มุมก้มของคอ = 29.5 องศา

ตารางที่ 8-3 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของแขนท่อนบน (แขนท่อนบนอยู่ในท่าทางโพล์หลัง (Upper Arm Retroflexion) แขนท่อนบนหุบเข้าไปเกินแกนกลางลำตัว (Upper Arm Adduction) หรือแขนท่อนบนหมุนออกมากกว่า 90 องศา (Extreme Upper Arm External Rotation)		
- มีท่าทางใดท่าทางหนึ่งที่ระบุในข้างต้น		ไม่แนะนำ
- ไม่มีท่าทางต่าง ๆ ที่ระบุในข้างต้น ¹	×	ยอมรับได้
2. มุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ)		
- มากกว่า 60 องศา		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีที่รองรับแขน		ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีที่รองรับแขน		ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา ²	×	ยอมรับได้
3. ท่าทางของหัวไหล่		
- มีการยกหัวไหล่		ไม่แนะนำ
- ไม่มีการยกหัวไหล่ ³	×	ยอมรับได้

¹มุมหมุนออกของแขนท่อนบน = 25.0 องศา

²มุมกางของแขนท่อนบน = 6.5 องศา

³ไม่นั่งยกไหล่

8.3.4 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือจะพิจารณาการงอ/เหยียดข้อศอก การคว่ำ/หงายมือ และการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อยขณะนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตารางที่ 5-4 (การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ) ในบทที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 8-4

8.3.5 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้าจะพิจารณาการงอ/เหยียดหัวเข่าและการกระดก/เหยียดข้อเท้าขณะนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตารางที่ 5-5 (การประเมินความเสี่ยงของท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า) ในบทที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 8-5

ตารางที่ 8-4 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของแขนท่อนล่าง		
- มุมงอข้อศอกมากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอกมากกว่า 10 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมงอข้อศอก <u>ไม่</u> มากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอก <u>ไม่</u> มากกว่า 10 องศา ¹	×	ยอมรับได้
2. ท่าทางของมือ		
- มุมคว่ำมือมากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือมากกว่า 60 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมคว่ำมือ <u>ไม่</u> มากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือ <u>ไม่</u> มากกว่า 60 องศา ²	×	ยอมรับได้
3. ท่าทางของข้อมือ		
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือมากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยมากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดูกข้อมือมากกว่า 90 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ <u>ไม่</u> มากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย <u>ไม่</u> มากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดูกข้อมือ <u>ไม่</u> มากกว่า 90 องศา ^{3, 4}	×	ยอมรับได้

¹มุมงอข้อศอก = 95.0 องศา ²มุมคว่ำมือ = 82.3 องศา ³มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย = 26.5 องศา ⁴มุมกระดูกข้อมือ = 22.8 องศา

ตารางที่ 8-5 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางหัวเข่าและข้อเท้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของหัวเข่า		
- มุมงอหัวเข่ามากกว่า 140 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมงอหัวเข่า <u>ไม่</u> มากกว่า 140 องศา ¹	×	ยอมรับได้
2. ท่าทางของข้อเท้า		
- มุมกระดูกข้อเท้ามากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้ามากกว่า 50 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมกระดูกข้อเท้า <u>ไม่</u> มากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้า <u>ไม่</u> มากกว่า 50 องศา ²	×	ยอมรับได้
3. การงอหัวเข่า เมื่อปฏิบัติงานในท่ายืน (ยกเว้นเมื่อปฏิบัติงานในท่ากึ่งนั่ง-กึ่งยืน)		
- ยืนงอหัวเข่า		ไม่แนะนำ
- <u>ไม่</u> ยืนงอหัวเข่า		ยอมรับได้
4. การงอหัวเข่า เมื่อปฏิบัติงานในท่านั่ง		
- มุมงอหัวเข่าน้อยกว่า 45 องศา [*]		ไม่แนะนำ / ยอมรับได้
- มุมงอหัวเข่าระหว่าง 45-90 องศา ¹	×	ยอมรับได้
- มุมงอหัวเข่ามากกว่า 90 องศา		ไม่แนะนำ

^{*}ไม่แนะนำ แต่ยอมรับได้ถ้านั่งโดยลำตัวเอนไปด้านหลัง และพิงพนักพิงหลัง

¹มุมงอหัวเข่า = 67.6 องศา ²มุมกระดูกข้อเท้า = 6.0 องศา

ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางร่างกายขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน
ตัวอย่างสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ท่าทางของลำตัว

ความสมมาตรของท่าทางของลำตัว	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
มุมโน้มของลำตัว	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
ความโค้งงอของหลัง	() ยอมรับได้	(x) ไม่แนะนำ

ท่าทางของศีรษะ

ความสมมาตรของท่าทางของศีรษะ	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
มุมก้มของศีรษะ	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
มุมก้ม/แหงนของคอ	() ยอมรับได้	(x) ไม่แนะนำ

ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่

ท่าทางของแขนท่อนบน	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
มุมกางของแขนท่อนบน	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
ท่าทางของหัวไหล่	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ

ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ

ท่าทางของแขนท่อนล่าง	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
ท่าทางของมือ	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
ท่าทางของข้อมือ	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ

ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

ท่าทางของหัวเข่า	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
ท่าทางของข้อเท้า	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ
การรองหัวเข่า เมื่อยืน/นั่งปฏิบัติงาน	(x) ยอมรับได้	() ไม่แนะนำ

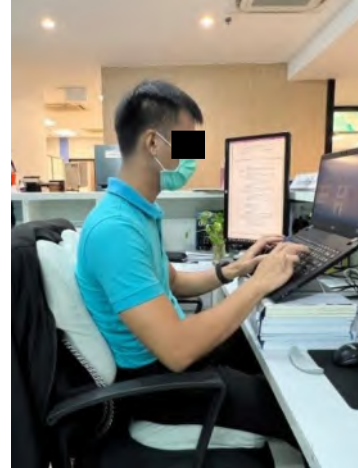
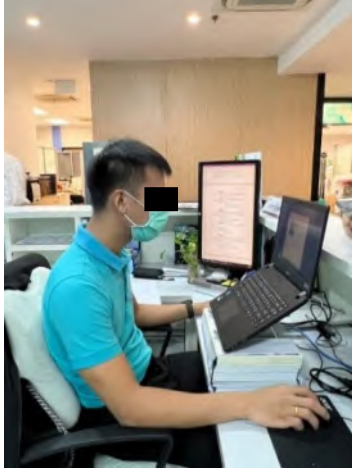
ผลสรุปของมุมมองศาท่าทางร่างกายขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง
สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

มุมโน้มของลำตัว	= -13.7 องศา	ต้องปรับปรุง
มุมก้มของศีรษะ	= 15.8 องศา	
มุมก้มของคอ	= 29.5 องศา	ต้องปรับปรุง
มุยก้มของแขนท่อนบน	= 6.0 องศา	
มุมกางของแขนท่อนบน	= 6.5 องศา	
มุมหมุนออกของแขนท่อนบน	= 25.0 องศา	
มุมงอข้อศอก	= 95.0 องศา	ควรปรับปรุง
มุมคว่ำมือ	= 82.3 องศา	ควรปรับปรุง
มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย	= 26.5 องศา	ควรปรับปรุง
มุมกระดูกข้อมือ	= 22.8 องศา	ควรปรับปรุง
มุมงอสะโพก	= 63.0 องศา	ควรปรับปรุง
มุมงอหัวเข่า	= 67.6 องศา	ควรปรับปรุง
มุมกระดูกข้อเท้า	= 6.0 องศา	

8.4 ตัวอย่างการกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

8.4.1 ท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม

ภาพที่ 8-15 แสดงท่าทางของส่วนลำตัวและศีรษะ/คอของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่สถานงาน ท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมและสาเหตุของปัญหาสามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 8-15 ท่าทางของส่วนลำตัวและศีรษะ/คอที่ไม่เหมาะสมของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

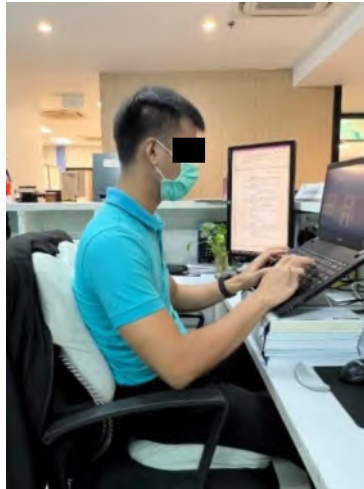
ท่าทางที่ไม่เหมาะสม

- 1) นั่งปฏิบัติงานโดยหลังมีความโค้งงอ
- 2) นั่งเอนไปด้านหลังมาก
- 3) นั่งปฏิบัติงานโดยมีการก้มคอมองจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์พกวา
- 4) เมื่อมองจอภาพรอง ต้องนั่งบิดศีรษะ/คอไปทางด้านซ้ายมาก

สาเหตุของปัญหา

- 1) พนักพิงหลังของเก้าอี้ที่นั่งปรับเอนไปด้านหลังมากเกินไป
- 2) ระยะห่างระหว่างตาและจอภาพไกลเกินไป
- 3) มุมแขนของจอภาพน้อยเกินไป
- 4) ตำแหน่งของจอภาพรองอยู่เอียงไปทางด้านซ้ายมากเกินไป และระยะห่างระหว่างจอภาพหลักและจอภาพรองไกลเกินไป ทำให้ต้องบิดศีรษะ/คอไปมอง

ภาพที่ 8-16 แสดงท่าทางส่วนแขนท่อนบน แขนท่อนล่าง และข้อมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่สำนักงาน ท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมและสาเหตุของปัญหาสามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 8-16 ท่าทางของแขนท่อนบน แขนท่อนล่าง และข้อมือที่ไม่เหมาะสมของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

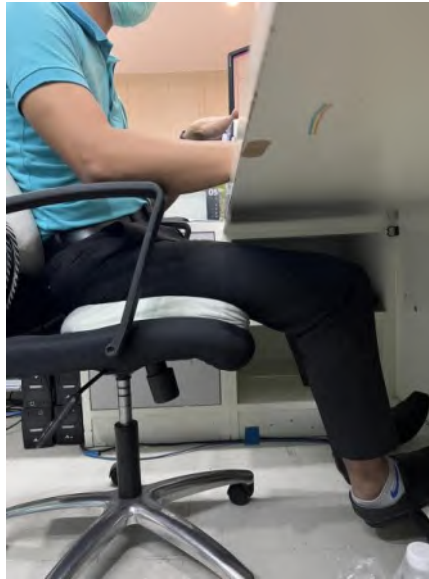
ท่าทางที่ไม่เหมาะสม

- 1) นั่งกางแขนท่อนบนออกด้านข้าง ไม่แนบชิดลำตัวตามสบาย
- 2) มุมงอข้อศอกขณะใช้แป้นพิมพ์มากกว่า 90 องศา
- 3) วางแขนท่อนล่างและข้อศอกบนที่พนักแขน น้ำหนักแขนกดทับบนที่พนักแขน
- 4) ข้อมือกดทับบนสันของหนังสือที่ใช้เสริมความสูงของฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

สาเหตุของปัญหา

- 1) วางแขนท่อนล่างและข้อศอกบนที่พนักแขนซึ่งไม่สามารถปรับระยะชิด-ห่างลำตัวและระดับสูง-ต่ำให้เหมาะสมได้
- 2) วางเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาใกล้ลำตัวเกินไป
- 3) มุมองศาของส่วนแป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาชันเกินไป
- 4) ไม่วางฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ชิดสันของหนังสือที่ใช้เสริมความสูง

ภาพที่ 8-17 แสดงท่าทางส่วนขาที่นอนบน ขาที่นอนล่าง และข้อเท้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่สถานีงาน ท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมและสาเหตุของปัญหาสามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 8-17 ท่าทางของลำตัว ขา และข้อเท้าที่ไม่เหมาะสมของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

ท่าทางที่ไม่เหมาะสม

- 1) มุมงอสะโพกน้อยกว่า 90 องศา
- 2) ขาที่นอนบนอยู่ชิดผิวด้านล่างของโต๊ะมากเกินไป ไม่มีพื้นที่ให้ขยับขาเพื่อคลายเมื่อย
- 3) ขาที่นอนล่างยื่นไปข้างหน้ามาก มุมงอหัวเข่าน้อยกว่า 90 องศา
- 4) นั่งวางเท้าในลักษณะกระดกข้อเท้าขณะทำงาน
- 5) ไม่นั่งวางเท้าทั้ง 2 ข้างบนพื้นอย่างเหมาะสม

สาเหตุของปัญหา

- 1) ปรับระดับของเบาะเก้าอี้สูงเกินไป มีหมอนรองนั่งเสริมความสูงของระดับนั่งให้มากขึ้นอีก
- 2) วางเท้าทั้ง 2 ข้างบนราวพักเท้าใต้เคาน์เตอร์ ซึ่งไม่ใช่ที่พักเท้าที่เหมาะสม

8.4.2 แนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

- 1) ใช้โต๊ะทำงานมาตรฐานสูง 75 ซม. เป็นโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เพราะมีพื้นที่พอเพียงสำหรับการวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 2) ใช้แป้นพิมพ์มาตรฐานเป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูลแทนแป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
- 3) วางแป้นพิมพ์เสริมให้ชิดขอบหน้าของโต๊ะ เพื่อหลีกเลี่ยงการวางแขนท่อนล่าง ข้อมือ หรือฝ่ามือบนพื้นโต๊ะ
- 4) วางเมาส์และแผ่นรองเมาส์ให้อยู่ด้านซ้ายของแป้นพิมพ์เสริม เพื่อลดการหมุนออกด้านข้างของแขนท่อนบนขณะใช้เมาส์
- 5) เลื่อนตำแหน่งเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ห่างออกไป ระยะห่างของส่วนจอภาพควรจะมีประมาณ 1 ช่วงความยาวแขนของผู้ปฏิบัติงาน

- 6) จัดตำแหน่งของจอภาพรองให้วางชิดเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ปรับระดับสูงของจอภาพทั้ง 2 จอให้อยู่ใกล้เคียงกัน วางจอภาพรองทำมุมเฉียงเข้าหาตัวของผู้ปฏิบัติงานเพื่อความสะดวกในการมองข้อมูลและลดการบิดศีรษะ/คอของผู้ปฏิบัติงาน
- 7) หลีกเลี่ยงการวางแขนท่อนล่างและข้อศอกบนที่พักแขนขณะใช้แป้นพิมพ์และเมาส์
- 8) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานมีความสูง 178 ซม. ผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่โต๊ะทำงานมาตรฐานได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม เช่น เบาะรองนั่ง ที่พักเท้า เป็นต้น ดังนั้น ให้ปรับระดับเบาะเก้าอี้ให้เหมาะสมเพื่อสามารถวางเท้าทั้ง 2 ข้างบนพื้นได้อย่างสบาย
- 9) เนื่องจากพนักพิงหลังของเก้าอี้ไม่มีส่วนรองรับหลังส่วนล่างที่ปรับระดับสูง-ต่ำได้ ควรพิจารณาใช้หมอนหนุนหลังส่วนล่างเป็นอุปกรณ์เสริมให้ผู้ปฏิบัติงาน

8.5 ตัวอย่างการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง

8.5.1 การปรับปรุงสถานงานและติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่แนะนำ

เมื่อพิจารณาผลของการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานและภาพถ่ายท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างในหัวข้อที่ 8.2 - 8.4 การปรับปรุงสถานงานคอมพิวเตอร์และการติดตั้งอุปกรณ์เสริมสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

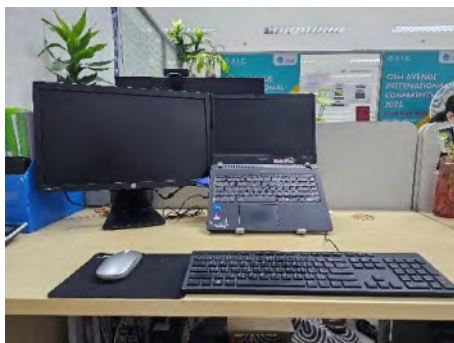
- 1) เปลี่ยนโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง โดยใช้โต๊ะทำงานมาตรฐานเป็นโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์แทนการใช้เคาน์เตอร์ต้อนรับผู้มาติดต่อ เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์มากขึ้น และสามารถจัดตำแหน่งเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้เหมาะสมสำหรับการมองจอภาพ
- 2) จัดหาแป้นพิมพ์มาตรฐานให้ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างใช้เป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูลแทนส่วนแป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เพื่อช่วยปรับมุมมองข้อศอกให้เหมาะสม แป้นพิมพ์เสริมนี้ควรวางบนโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ อยู่ชิดขอบหน้าของโต๊ะ และขนานกับลำตัวของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง แผงปุ่มตัวอักษรควรอยู่ตรงหน้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง โดยให้กึ่งกลางระหว่างปุ่มตัวอักษร G และ H อยู่ตรงกับกึ่งกลางลำตัวของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง เพื่อสามารถพิมพ์ข้อความได้โดยไม่ต้องบิดเอี้ยวลำตัว เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างไม่สามารถพิมพ์สัมผัสได้และไม่ต้องปฏิบัติงานพิมพ์เป็นประจำ จึงไม่จำเป็นต้องใช้แป้นพิมพ์การยศาสตร์ อนึ่ง ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างไม่ควรวางฝ่ามือบนโต๊ะขณะใช้แป้นพิมพ์ เพื่อป้องกันการกระดกข้อมือ
- 3) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างวางเมาส์ทางด้านขวาของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา การใช้แป้นพิมพ์มาตรฐานเป็นอุปกรณ์เสริมและวางเมาส์ทางด้านขวาของแป้นพิมพ์ จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างต้องหมุนแขนท่อนบนข้างขวาออกทางด้านข้างมากในขณะใช้เมาส์ ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างควรเปลี่ยนตำแหน่งของเมาส์จากด้านขวาของแป้นพิมพ์เป็นด้านซ้ายของแป้นพิมพ์ และฝึกฝนให้สามารถใช้เมาส์ด้วยมือซ้ายแทนมือขวา เนื่องจากด้านซ้ายของแผงปุ่มตัวอักษรไม่มีแผงปุ่มตัวเลข ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างสามารถวางเมาส์ใกล้ชิดกับแผงปุ่มตัวอักษร และลดมุมหมุนออกของแขนท่อนบนข้างซ้าย
- 4) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างมีส่วนสูง 178 ซม. ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างสามารถนั่งบนเก้าอี้ได้อย่างสบายโดยไม่ต้องใช้เบาะรองนั่งเสริม

- 5) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างมีส่วนสูง 178 ซม. ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างสามารถนั่งวางเท้าทั้ง 2 ข้างบนพื้นได้อย่างสบายโดยไม่จำเป็นต้องใช้ที่พักเท้า
- 6) เนื่องจากส่วนรองรับหลังส่วนล่างของพนักพิงหลังของเก้าอี้ไม่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างควรใช้หมอนหนุนหลังส่วนล่างเป็นอุปกรณ์เสริม

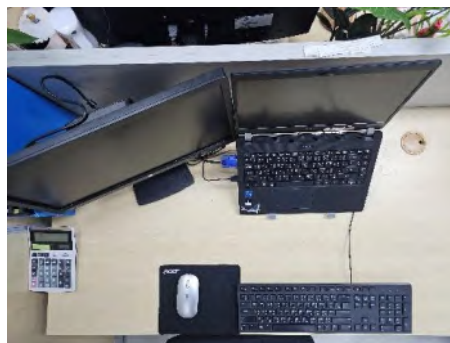
นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างควรวางฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้อยู่ตรงหน้าและห่างจากลำตัวประมาณ 1 ช่วงความยาวแขน และปรับระดับเบาะเก้าอี้ให้เหมาะสมโดยจัดให้ระดับสูงของข้อศอกของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง (ขณะนั่งเหยียดหลังตรงและห้อยแขนท่อนบนแนบข้างลำตัว) อยู่ระดับเดียวกับระดับสูงของแป้นพิมพ์เสริมบนโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์

คณะผู้ประเมินของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ ได้เปลี่ยนสถานีงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง ติดตั้งอุปกรณ์เสริม และจัดตำแหน่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เสริมให้ผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างตามหลักการยศาสตร์ หลังจากนั้น คณะผู้ประเมินได้ถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง วิเคราะห์ภาพถ่ายท่าทางส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชื่อ Kinovea ในการวัดมุมต่าง ๆ ของส่วนร่างกาย และประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง

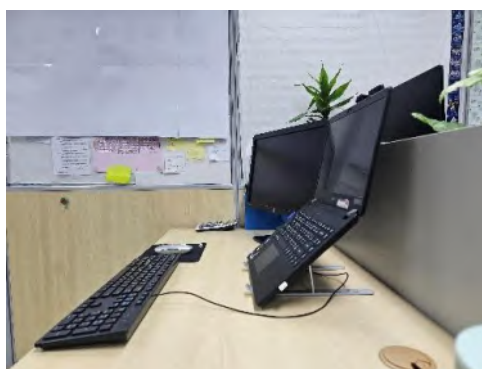
ภาพที่ 8-18 แสดงสถานีงานคอมพิวเตอร์ใหม่ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่าง และการจัดตำแหน่งของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เสริมใหม่ตามหลักการยศาสตร์



ภาพด้านหน้า



ภาพด้านบน



ภาพด้านข้าง

ภาพที่ 8-18 สถานีงานคอมพิวเตอร์และตำแหน่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง

8.5.2 การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง

มุมอ้างอิงของส่วนร่างกายทั้ง 4 มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นมุมเดิมที่เคยวัดไว้ก่อนการปรับปรุง

มุมอ้างอิงของลำตัว (มุม X_1) = 1.8 องศา

มุมอ้างอิงของศีรษะ (มุม Y_1) = 52.4 องศา

มุมอ้างอิง (ยก) ของแขนท่อนบน (มุม A_1) = -4.0 องศา

มุมอ้างอิง (กาง) ของแขนท่อนบน (มุม Z_1) = 8.5 องศา

1) มุมโน้มของลำตัว (มุม α) หลังการปรับปรุง

มุมโน้มของลำตัวสามารถคำนวณได้จากภาพท่าทางนั่งปฏิบัติงานบนเก้าอี้ (ดูภาพที่ 8-19)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุม X_1 = 1.8

มุม X_2 (วัดจากภาพถ่าย) = -7.2

มุม α ($= X_2 - X_1$) = -7.2 - 1.8
= -9.0 องศา

ภาพที่ 8-19 การคำนวณมุมโน้มของลำตัว (มุม α) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

2) มุมก้มของศีรษะ (มุม β) หลังการปรับปรุง

มุมก้มของศีรษะสามารถคำนวณได้จากภาพท่าทางก้มศีรษะมองจอภาพ (ดูภาพที่ 8-20)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุม Y_1 = 52.4

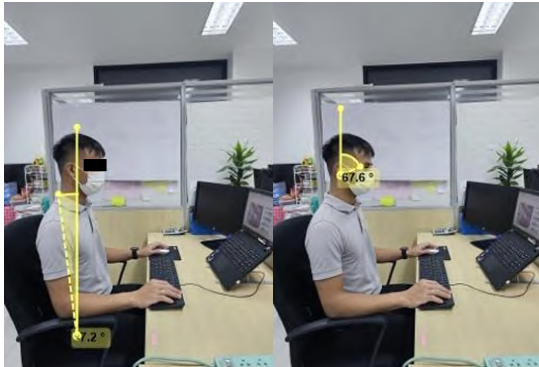
มุม Y_2 (วัดจากภาพถ่าย) = 67.6

มุม β ($= Y_2 - Y_1$) = 67.6 - 52.4
= 15.2 องศา

ภาพที่ 8-20 การคำนวณมุมก้มของศีรษะ (มุม β) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 3) มุมก้ม/แหงนของคอ (มุม $\beta-\alpha$) หลังการปรับปรุง
มุมก้ม/แหงนของคอสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายทางนั่งบนเก้าอี้และก้มศีรษะมองจอภาพ
(ดูภาพที่ 8-21)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{มุม } \beta-\alpha &= 15.2 - (-9.0) \\ &= 24.2 \text{ องศา}\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-21 การคำนวณมุมก้มของคอ (มุม $\beta-\alpha$) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 4) มุมยกของแขนท่อนบน (มุม δ) หลังการปรับปรุง
มุมยกของแขนท่อนบนสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้แป้นพิมพ์เสริม/เมาส์
(ดูภาพที่ 8-22)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{มุม } A_1 &= -4.0 \\ \text{มุม } A_2 \text{ (วัดจากภาพถ่าย)} &= 0.0 \\ \text{มุม } \delta (= A_2 - A_1) &= 0.0 - (-4.0) \\ &= 4.0 \text{ องศา}\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-22 การคำนวณมุมยกของแขนท่อนบน (มุม δ) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 5) มุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ) หลังการปรับปรุง
มุมกางของแขนท่อนบนสามารถคำนวณได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์ด้วยมือซ้าย
(ดูภาพที่ 8-23)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{มุม } Z_1 &= 8.5 \\ \text{มุม } Z_2 \text{ (วัดจากภาพถ่าย)} &= 16.5 \\ \text{มุม } \gamma (= Z_2 - Z_1) &= 16.5 - 8.5 \\ &= 8.0\end{aligned}$$

ภาพที่ 8-23 การคำนวณมุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ) ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 6) มุมองศาการหมุนออกของแขนท่อนบนหลังการปรับปรุง
มุมองศาการหมุนออกของแขนท่อนบนสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์ด้วยมือซ้าย
(ดูภาพที่ 8-24)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

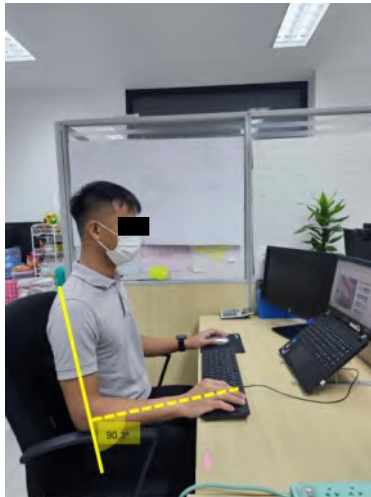
ผลการคำนวณ

$$\text{มุมหมุนออกของแขนท่อนบน} = 27.7 \text{ องศา}$$

ภาพที่ 8-24 การวัดมุมองศาการหมุนออกของแขนท่อนบนของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 7) มุมองศาการงอ/เหยียดข้อศอกหลังการปรับปรุง
มุมองศาการงอ/เหยียดข้อศอกสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้แป้นพิมพ์เสริม
(ดูภาพที่ 8-25)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

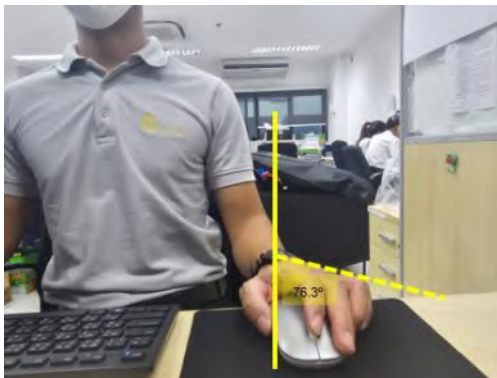
ผลการคำนวณ

มุมงอข้อศอก = 90.3 องศา

ภาพที่ 8-25 การวัดมุมองศาการงอข้อศอกของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 8) มุมองศาการคว่ำ/หงายมือหลังการปรับปรุง
มุมองศาการคว่ำ/หงายมือสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์ด้วยมือซ้าย (ดูภาพที่ 8-26)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

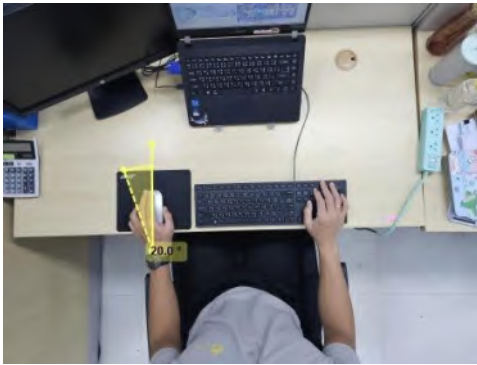
ผลการคำนวณ

มุมคว่ำมือ = 76.3 องศา

ภาพที่ 8-26 การวัดมุมองศาการคว่ำมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 9) มุมองศาการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อยหลังการปรับปรุง
มุมองศาการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อยสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้เมาส์
ด้วยมือซ้าย (ดูภาพที่ 8-27)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย = 20.0 องศา

ภาพที่ 8-27 การวัดมุมองศาการเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

- 10) มุมองศาการงอ/กระดกข้อมือหลังการปรับปรุง

มุมองศาการงอ/กระดกข้อมือสามารถวัดได้จากภาพถ่ายทางขณะใช้แป้นพิมพ์ (ดูภาพที่ 8-28)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุมงอ/กระดกข้อมือ = 0.0 องศา

ภาพที่ 8-28 การวัดมุมองศาการงอ/กระดกข้อมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

11) มุมองศาการงอสะโพกหลังการปรับปรุง

มุมองศาการงอสะโพกสามารถวัดได้จากภาพท่าทางนั่งบนเก้าอี้ (ดูภาพที่ 8-29)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

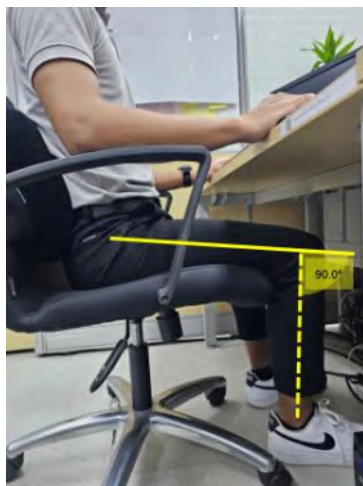
มุมองศาสะโพก = 74.0 องศา

ภาพที่ 8-29 การวัดมุมองศาการงอสะโพกของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

12) มุมองศาการงอ/เหยียดหัวเข้าหลังการปรับปรุง

มุมองศาการงอ/เหยียดหัวเข้าสามารถวัดได้จากภาพท่าทางนั่งบนเก้าอี้และวางเท้าบนพื้นอย่างสบาย (ดูภาพที่ 8-30)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

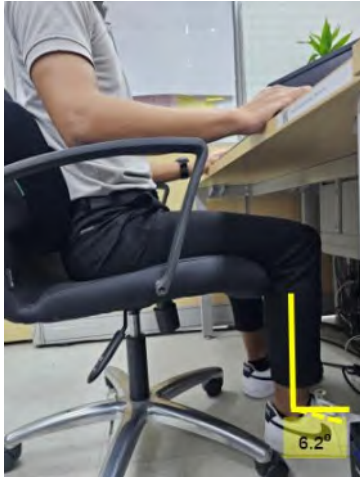
มุมองศาหัวเข้า = 90.0 องศา

ภาพที่ 8-30 การวัดมุมองศาการงอหัวเข้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

13) มุมองศาการกระดก/เหยียดข้อเท้าหลังการปรับปรุง

มุมองศาการกระดก/เหยียดข้อเท้าสามารถวัดได้จากภาพนั่งบนเก้าอี้และวางเท้าบนพื้น
อย่างสบาย (ดูภาพที่ 8-31)

ภาพถ่ายท่าทางร่างกาย



มุมท่าทางร่างกาย

ผลการคำนวณ

มุมเหยียดข้อเท้า

= 6.2 องศา

ภาพที่ 8-31 การวัดมุมองศาการเหยียดข้อเท้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

8.5.3 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง

หลังจากที่วัดมุมองศาของส่วนร่างกายต่าง ๆ แล้ว คณะผู้ประเมินได้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์หลังการปรับปรุง และสรุปผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 8-6 - 8-10 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานหลังการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงสถานีงานคอมพิวเตอร์และการติดตั้งอุปกรณ์เสริมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์สามารถช่วยแก้ไขท่าทางส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานได้ในทุกส่วน และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ได้

ตารางที่ 8-6 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของลำตัวของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

ท่าทางของลำตัว		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของลำตัว		
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว		ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว	×	ยอมรับได้
2. มุมโน้มของลำตัว (มุม α)		
- มากกว่า 60 องศา		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว		ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีการรองรับลำตัว		ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา		ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอนไปด้านหลัง) โดยไม่พิงพนักพิงหลัง		ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอนไปด้านหลัง) โดยพิงพนักพิงหลัง ¹	×	ยอมรับได้
3. ในกรณีนั่งปฏิบัติงาน ต้องประเมินความโค้งงอของหลังร่วมด้วย		
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังเหยียดตรง ²	×	ยอมรับได้
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังมีความโค้งงอ		ไม่แนะนำ

¹มุมโน้มของลำตัว = -9.0 องศา แต่นั่งพิงพนักพิงหลัง ²นั่งในลักษณะหลังเหยียดตรง

ตารางที่ 8-7 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของศีรษะของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

ท่าทางของศีรษะ		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของศีรษะ		
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ		ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ	×	ยอมรับได้
2. มุมก้มของศีรษะ (มุม β)		
- มากกว่า 85 องศา		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว		ต้องประเมินในหัวข้อที่ 3 ด้วย
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยมีการรองรับลำตัว		ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 0-25 องศา ¹	×	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เงยศีรษะไปด้านหลัง) โดยไม่พิงพนักพิงศีรษะ		ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เงยศีรษะไปด้านหลัง) โดยพิงพนักพิงศีรษะ		ยอมรับได้
3. มุมก้ม/แหงนของคอ (มุม $\beta-\alpha$)		
- มากกว่า 25 องศา (คือ ก้มคอ)		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 0-25 องศา ² (คือ ก้มคอ)	×	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ แหงนคอ)		ไม่แนะนำ

¹มุมก้มของศีรษะ = 15.2 องศา ²มุมก้มของคอ = 24.2 องศา

ตารางที่ 8-8 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่ของพนักงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของแขนท่อนบน (แขนท่อนบนอยู่ในท่าทางโพล์หลัง (Upper Arm Retroflexion) แขนท่อนบนหุบเข้าไปเกินแกนกลางลำตัว (Upper Arm Adduction) หรือแขนท่อนบนหมุนออกมากกว่า 90 องศา (Extreme Upper Arm External Rotation)		
- มีท่าทางใดท่าทางหนึ่งที่ระบุในข้างต้น		ไม่แนะนำ
- <u>ไม่มี</u> ท่าทางต่าง ๆ ที่ระบุในข้างต้น ¹	×	ยอมรับได้
2. มุมกางของแขนท่อนบน (มุม γ)		
- มากกว่า 60 องศา		ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดย <u>ไม่มี</u> ที่รองรับแขน		ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีที่รองรับแขน		ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา ²	×	ยอมรับได้
3. ท่าทางของหัวไหล่		
- มีการยกหัวไหล่		ไม่แนะนำ
- <u>ไม่มีการ</u> ยกหัวไหล่ ³	×	ยอมรับได้

¹มุมหมุนออกของแขนท่อนบน = 27.7 องศา ²มุมกางของแขนท่อนบน = 8.0 องศา ³ไม่นั่งยกไหล่

ตารางที่ 8-9 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของแขนท่อนล่าง		
- มุมงอข้อศอกมากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอกมากกว่า 10 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมงอข้อศอก <u>ไม่</u> มากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอก <u>ไม่</u> มากกว่า 10 องศา ¹	×	ยอมรับได้
2. ท่าทางของมือ		
- มุมคว่ำมือมากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือมากกว่า 60 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมคว่ำมือ <u>ไม่</u> มากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือ <u>ไม่</u> มากกว่า 60 องศา ²	×	ยอมรับได้
3. ท่าทางของข้อมือ		
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือมากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยมากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดูกข้อมือมากกว่า 90 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ <u>ไม่</u> มากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย <u>ไม่</u> มากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดูกข้อมือ <u>ไม่</u> มากกว่า 90 องศา ^{3, 4}	×	ยอมรับได้

¹มุมงอข้อศอก = 90.3 องศา ²มุมคว่ำมือ = 76.3 องศา ³มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย = 20.0 องศา ⁴มุมงอ/กระดูกข้อมือ = 0.0 องศา

ตารางที่ 8-10 ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางหัวเข้าและข้อเท้าของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างหลังการปรับปรุง

ท่าทางของหัวเข้าและข้อเท้า		ผลการประเมิน
1. ท่าทางของหัวเข้า		
- มุมองหัวเข้ามากกว่า 140 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมองหัวเข้า <u>ไม่</u> มากกว่า 140 องศา ¹	×	ยอมรับได้
2. ท่าทางของข้อเท้า		
- มุมกระดูกข้อเท้ามากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้ามากกว่า 50 องศา		ไม่แนะนำ
- มุมกระดูกข้อเท้า <u>ไม่</u> มากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้า <u>ไม่</u> มากกว่า 50 องศา ²	×	ยอมรับได้
3. การงอหัวเข้า เมื่อปฏิบัติงานในท่ายืน (ยกเว้นเมื่อปฏิบัติงานในท่ากึ่งนั่ง-กึ่งยืน)		
- ยืนงอหัวเข้า		ไม่แนะนำ
- <u>ไม่</u> ยืนงอหัวเข้า		ยอมรับได้
4. การงอหัวเข้า เมื่อปฏิบัติงานในท่านั่ง		
- มุมองหัวเข้าน้อยกว่า 45 องศา*		ไม่แนะนำ / ยอมรับได้
- มุมองหัวเข้าระหว่าง 45-90 องศา ¹	×	ยอมรับได้
- มุมองหัวเข้ามากกว่า 90 องศา		ไม่แนะนำ

*ไม่แนะนำ แต่ยอมรับได้ถ้านั่งโดยลำตัวเอนไปด้านหลัง และพิงพนักพิงหลัง

¹มุมองหัวเข้า = 90.0 องศา ²มุมเหยียดข้อเท้า = 6.2 องศา

ตารางที่ 8-11 แสดงผลสรุปการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง ท่าทางของส่วนร่างกายที่มีผลของการประเมินความเสี่ยงก่อนการปรับปรุงอยู่ในระดับ “ไม่แนะนำ” ได้รับการปรับปรุงและมีผลของการประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงอยู่ในระดับ “ยอมรับได้” ดังนั้น การปรับปรุงสถานีนงานคอมพิวเตอร์และการติดตั้งอุปกรณ์เสริมตามหลักการยศาสตร์มีประสิทธิผลในการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 8-12 แสดงผลสรุปเปรียบเทียบมุมมองของส่วนร่างกายขณะปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จะเห็นได้ว่าเมื่อปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับท่านั่งปฏิบัติงานที่แนะนำในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิตแล้ว มุมโน้มของลำตัว มุมก้มของคอ มุมงอข้อศอก มุมคว่ำมือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย และมุมกระดูกข้อมือมีค่าลดลง ในขณะที่มุมองสะโพกและมุมองหัวเข้ามีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงว่าผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างมีท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมมากขึ้น

ตารางที่ 8-11 ผลสรุปการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

ท่าทางของส่วนร่างกาย	ผลการประเมินความเสี่ยง	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ท่าทางของลำตัว ความสมมาตรของท่าทางของลำตัว มุมโน้มของลำตัว ความโค้งงอของหลัง	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ไม่แนะนำ	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้
ท่าทางของศีรษะ ความสมมาตรของท่าทางของศีรษะ มุมก้มของศีรษะ มุมก้ม/แขนงของคอ	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ไม่แนะนำ	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้
ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่ ท่าทางของแขนท่อนบน มุมกางของแขนท่อนบน ท่าทางของหัวไหล่	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้
ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ ท่าทางของแขนท่อนล่าง ท่าทางของมือ ท่าทางของข้อมือ	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้
ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า ท่าทางของหัวเข่า ท่าทางของข้อเท้า การงอหัวเข่า เมื่อยืน/นั่งปฏิบัติงาน	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้	ยอมรับได้ ยอมรับได้ ยอมรับได้

ตารางที่ 8-12 ผลสรุปมุมมองศาของส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

มุมของส่วนร่างกาย	ค่ามุมมองศา		ผลการปรับปรุง	ท่าทาง
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง		
มุมโน้มของลำตัว	-13.7	-9.0	ลดลง	เหมาะสมมากขึ้น
มุมก้มของศีรษะ	15.8	15.2		
มุมก้มของคอ	29.5	24.2	ลดลง	เหมาะสมมากขึ้น
มุมยกของแขนท่อนบน	6.0	4.0		
มุมกางของแขนท่อนบน	6.5	8.0		
มุมหมุนออกของแขนท่อนบน	25.0	27.7		
มุมงอข้อศอก	95.0	90.3	ลดลง	เหมาะสมมากขึ้น
มุมคว่ำมือ	82.3	76.3	ลดลง	เหมาะสมมากขึ้น
มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อย	26.5	20.0	ลดลง	เหมาะสมมากขึ้น
มุมกระดูกข้อมือ	22.8	0.0	ลดลง	เหมาะสมมากขึ้น
มุมงอสะโพก	63.0	74.0	เพิ่มขึ้น	เหมาะสมมากขึ้น
มุมงอหัวเข่า	67.6	90.0	เพิ่มขึ้น	เหมาะสมมากขึ้น
มุมกระดูกข้อเท้า	6.0	6.2		

บทที่ 9

ปัญหาที่อาจจะประสบในการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

บทนี้ของคู่มือการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ อธิบายปัญหาที่ผู้ประเมินความเสี่ยงอาจจะประสบในการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และวิธีการที่สามารถช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ ขั้นตอนปฏิบัติที่อาจจะประสบปัญหา คือ

- 1) การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 2) การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 3) การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 4) การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- 5) การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

9.1 การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนแรกของการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ คือ การสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ณ สถานที่งานในสถานประกอบกิจการ ซึ่งประกอบด้วยการสัมภาษณ์ซักถาม ผู้ปฏิบัติงาน การสังเกตและบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ และการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน ปัญหาที่อาจจะประสบในขั้นตอนนี้และวิธีการที่สามารถช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ประเมินไม่ได้เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อย่างครบถ้วน ทำให้ไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์ท่าทางร่างกาย ประเมินความเสี่ยง และสรุปผลการประเมินได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

ผู้ประเมินควรศึกษาการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอย่างคร่าว ๆ ก่อน และจัดทำแบบสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ในกรณีที่ผู้ประเมินใช้แบบสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ได้มาจากแหล่งอื่น ๆ ก็ควรศึกษาให้เข้าใจคำถามต่าง ๆ อย่างชัดเจน แบบสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมต้องสามารถบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานงานคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมในบริเวณสถานงาน งานคอมพิวเตอร์ และพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน ในขณะที่ทำงานได้อย่างครบถ้วน นอกจากนี้ แบบสำรวจท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ต้องช่วยให้ ผู้ประเมินถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง เพื่อสามารถดำเนินการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานได้

2) ผู้ปฏิบัติงานไม่นั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในลักษณะท่าทางที่เป็นปกติ และเป็นท่าทางที่ปฏิบัติเป็นประจำทุก ๆ วัน

ผู้ประเมินควรอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานทราบวัตถุประสงค์ของการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ว่า ไม่ใช่เป็นการประเมินผลงาน แต่เป็นการศึกษาสาเหตุความเสี่ยงของการเกิดอาการผิดปกติที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก และผลการประเมินความเสี่ยงจะช่วยให้สถานประกอบการสามารถดำเนินการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ได้ การสัมภาษณ์ในช่วงแรกของการสำรวจจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกผ่อนคลาย และลดความตื่นเต้นที่ต้องถูกสังเกต และถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงาน ผู้ประเมินควรขอความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานในการให้ข้อมูลตามความเป็นจริง และนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่เป็นปกติและปฏิบัติเป็นประจำ เพื่อสามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงและประเมินได้อย่างถูกต้อง และกำหนดแนวทางปรับปรุงที่เหมาะสมได้

3) ผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในขณะที่ผู้ประเมินดำเนินการสำรวจ โดยอาจจะปฏิบัติงานอื่น ๆ ตลอดเวลา เช่น ตรวจสอบเอกสาร ประชุมแบบออนไลน์ สนทนาทางโทรศัพท์กับผู้ติดต่อ เป็นต้น

ผู้ประเมินควรประสานกับหัวหน้างานหรือผู้ประสานงานของสถานประกอบการ เพื่อจัดตารางการสำรวจให้สอดคล้องกับตารางการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ประเมินควรขอความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานให้งดการปฏิบัติงานอื่น ๆ หรือใช้เวลาปฏิบัติงานอื่น ๆ ให้สั้นที่สุด ในขณะเดียวกัน ผู้ประเมินก็ควรใช้เวลาในการดำเนินการสัมภาษณ์ บันทึกข้อมูล และถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานให้สั้นที่สุดเท่าที่จะกระทำได้เช่นกัน เพื่อไม่รบกวนการทำงานปกติของผู้ปฏิบัติงานมากเกินไป

4) สถานีงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงานมีพื้นที่คับแคบหรือมีสิ่งกีดขวางในการถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน

สถานประกอบการมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดหาสถานีงานคอมพิวเตอร์ที่มีพื้นที่พอเพียงสำหรับการทำงานให้ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ประเมินอาจจะแจ้งขอให้สถานประกอบการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงาน และสถานีงานคอมพิวเตอร์อื่นเพื่อดำเนินการประเมินความเสี่ยง แต่ถ้าจะต้องประเมินผู้ปฏิบัติงานคนนั้น ผู้ประเมินควรใช้อุปกรณ์ช่วยจับยึดกล้องถ่ายภาพนิ่งหรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อสามารถถ่ายภาพท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในมุมและระยะที่เหมาะสมได้

9.2 การวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

สำหรับการวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินต้องใช้วิธีการที่อธิบายในบทที่ 4 ของคู่มือฉบับนี้ เพื่อการคำนวณมุมของส่วนร่างกาย การวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย และการวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย ปัญหาที่อาจจะประสบในขั้นตอนนี้และวิธีการที่สามารถช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) ผู้ประเมินไม่สามารถวัดมุมต่าง ๆ ของส่วนร่างกายและมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างคร่าว ๆ จากภาพถ่ายท่าทางปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก

ผู้ประเมินควรแนะนำให้หัวหน้างานหรือผู้ประสานงานของสถานประกอบการแจ้งผู้ปฏิบัติงานให้สวมใส่เสื้อและกางเกงสีอ่อนในวันที่จะดำเนินการประเมิน เพราะจะสะดวกในการกำหนดจุดของข้อต่อร่างกายหรือจุดอ้างอิงในการวัดมุมมอง การลากเส้นแกนส่วนร่างกายที่อยู่นิ่ง และการลากเส้นแกนส่วนร่างกายที่เคลื่อนไหว ถ้าผู้ปฏิบัติงานสวมใส่เสื้อผ้าสีทึบในขณะที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินจะมีความลำบากในการแยกแยะส่วนร่างกาย และการลากเส้นต่าง ๆ เพื่อวัดมุมมอง

2) ผู้ประเมินอ่านมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างคร่าว ๆ ไม่ถูกต้อง

ผู้ประเมินต้องศึกษาการวัดมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างคร่าว ๆ ที่กำหนดในมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิติให้เข้าใจอย่างถูกต้อง การอ่านมุมมองผิดพลาดอาจเกิดจากการวัดมุมข้อศอก มุมงอสะโพก และมุมงอหัวเข่า

- ในการวัดมุมข้อศอกซึ่งเป็นมุมระหว่างแขนท่อนบนและแขนท่อนล่าง ผู้ประเมินต้องเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อแขนท่อนบน (แกนที่อยู่นิ่ง) และแขนท่อนล่าง (แกนที่เคลื่อนไหว) อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน มุมข้อศอกจะเท่ากับ 0 องศา เมื่อผู้ปฏิบัติงานงอแขนท่อนล่างเข้าหาแขนท่อนบน มุมข้อศอกจะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น มุมข้อศอกสามารถคำนวณได้จากมุม 180 องศาลบด้วยมุมระหว่างแขนท่อนบนและแขนท่อนล่าง
- ในการวัดมุมงอสะโพกซึ่งเป็นมุมระหว่างลำตัวและขาท่อนบน ผู้ประเมินต้องเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อลำตัว (แกนที่อยู่นิ่ง) และขาท่อนบน (แกนที่เคลื่อนไหว) อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน มุมงอสะโพกจะเท่ากับ 0 องศา เมื่อผู้ปฏิบัติงานงอขาท่อนบนเข้าหาลำตัว มุมงอสะโพกจะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น มุมงอสะโพกสามารถคำนวณได้จากมุม 180 องศาลบด้วยมุมระหว่างลำตัวและขาท่อนบน
- ในการวัดมุมงอหัวเข่าซึ่งเป็นมุมระหว่างขาท่อนบนและขาท่อนล่าง ผู้ประเมินต้องเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อขาท่อนบน (แกนที่อยู่นิ่ง) และขาท่อนล่าง (แกนที่เคลื่อนไหว) อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน มุมงอหัวเข่าจะเท่ากับ 0 องศา เมื่อผู้ปฏิบัติงานงอขาท่อนล่างเข้าหาขาท่อนบน มุมงอหัวเข่าจะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น มุมงอหัวเข่าสามารถคำนวณได้จากมุม 180 องศาลบด้วยมุมระหว่างขาท่อนบนและขาท่อนล่าง

9.3 การประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

สำหรับการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ประเมินต้องใช้ตารางประเมินความเสี่ยงและกราฟที่แสดงในบทที่ 5 ของคู่มือฯ ฉบับนี้ ปัญหาที่อาจจะประสบในขั้นตอนนี้และวิธีการที่สามารถช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) แบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ไม่ถูกต้อง

ถ้าผู้ประเมินจัดทำแบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ขึ้นใช้เอง ก็ต้องตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินความเสี่ยงก่อนจะนำไปใช้งาน ผู้ประเมินสามารถเปรียบเทียบแบบประเมินความเสี่ยงนั้นกับตัวอย่างแบบประเมินความเสี่ยงที่แสดงในภาคผนวกที่ 3 ของคู่มือฯ ฉบับนี้ได้

2) ผู้ประเมินสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ไม่ถูกต้อง

ผู้ประเมินอาจจะนำคำมูของส่วนร่างกายหนึ่งไปใช้กับตารางประเมินความเสี่ยงของอีกส่วนร่างกายหนึ่ง ทำให้สรุปผลการประเมินความเสี่ยงผิดพลาดระหว่าง “ยอมรับได้” และ “ไม่แนะนำ” ผู้ประเมินต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าใช้ตารางประเมินความเสี่ยงที่ถูกต้อง และเลือกผลการประเมินความเสี่ยงที่สอดคล้องกับคำมูของส่วนร่างกาย

9.4 การกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ผู้ประเมินต้องกำหนดแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับนโยบายของสถานประกอบกิจการ ปัญหาที่อาจจะประสบในขั้นตอนนี้และวิธีการที่สามารถช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) ผู้ประเมินไม่แนะนำแนวทางปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องและเหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ประเมินที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์สำนักงานอาจจะไม่สามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริม ตำแหน่งติดตั้ง และวิธีการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงานได้ ผู้ประเมินต้องมีความรู้และความชำนาญด้านการยศาสตร์สำนักงาน และต้องมีประสบการณ์ในการประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ด้วย ถ้าจำเป็น ผู้ประเมินควรขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์สำนักงานด้วย

2) สถานประกอบกิจการไม่ประสงค์จะปรับปรุงสถานงานคอมพิวเตอร์หรือจัดซื้ออุปกรณ์เสริม

สถานประกอบกิจการบางแห่งไม่ประสงค์จะลงทุนในการจัดซื้อเก้าอี้ที่นั่งที่เหมาะสม เปลี่ยนโต๊ะคอมพิวเตอร์ หรือจัดซื้ออุปกรณ์เสริมให้ผู้ปฏิบัติงาน และขอให้ผู้ประเมินช่วยแนะนำท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงานเท่านั้น ผู้ประเมินควรอธิบายให้สถานประกอบกิจการเข้าใจอย่างชัดเจนว่า การปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องพิจารณาก่อนว่าท่าทางปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงเกิดจากสาเหตุอะไร ในกรณีที่สาเหตุหลักคือสถานงานคอมพิวเตอร์ ถ้าสถานประกอบกิจการไม่ปรับปรุงสถานงานคอมพิวเตอร์หรือไม่จัดซื้ออุปกรณ์เสริมให้ ผู้ปฏิบัติงานก็จะไม่สามารถนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในท่าทางที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ได้

9.5 การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

การดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพจะขึ้นกับปัจจัยหลายปัจจัย เช่น ความเหมาะสมของอุปกรณ์เสริมที่จัดทำให้ผู้ปฏิบัติงาน ความร่วมมือของผู้ปฏิบัติงาน ความศรัทธาและเชื่อมั่นของผู้ปฏิบัติงาน เป็นต้น ปัญหาที่อาจจะประสบในขั้นตอนนี้และวิธีการที่สามารถช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) อุปกรณ์เสริมที่สถานประกอบกิจการจัดหาให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถใช้งานได้เหมาะสม
สถานประกอบกิจการไม่ควรดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ โดยไม่ผ่านการเห็นชอบของผู้ประเมิน การจัดซื้ออุปกรณ์เสริมจากร้านค้าออนไลน์จะมีความเสี่ยงเนื่องจากผู้จัดซื้อไม่มีโอกาสพิจารณาอุปกรณ์เสริมอย่างละเอียด และไม่มีโอกาสทดลองใช้อุปกรณ์เสริมว่าสามารถใช้งานได้ตามที่ต้องการหรือไม่ ในปัจจุบัน ร้านค้าออนไลน์ส่วนใหญ่มักจะโฆษณาว่าอุปกรณ์เสริมได้รับการออกแบบตามหลักการยศาสตร์ สถานประกอบกิจการควรปรึกษาผู้ประเมินว่าสมควรจัดซื้ออุปกรณ์เสริมนั้น ๆ หรือไม่

2) ผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องการใช้อุปกรณ์เสริมและไม่ต้องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน
การใช้อุปกรณ์เสริมและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์มักจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความไม่คุ้นเคยกับสภาพการทำงานใหม่ และทำให้ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ไม่สะดวกและช้าลง ผู้ปฏิบัติงานบางคนอาจจะไม่ยินยอมใช้อุปกรณ์เสริมและไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเดิมที่เคยชินแต่ไม่เหมาะสม ผู้ประเมินควรอธิบายและขอความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานให้ทดลองใช้อุปกรณ์เสริมและปรับตัวให้คุ้นเคยกับพฤติกรรมในการปฏิบัติงานใหม่ประมาณ 1 อาทิตย์ ถ้ามีผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการที่ยินยอมใช้อุปกรณ์เสริมและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามคำแนะนำแล้วมีอาการปวดเมื่อยร่างกายลดน้อยลง ผู้ประเมินควรอ้างอิงถึงผู้ปฏิบัติงานคนนั้นเป็นตัวอย่าง เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานคนอื่น ๆ มีความกระตือรือร้นในการให้ความร่วมมือมากขึ้น

3) ผู้ปฏิบัติงานไม่ศรัทธาและไม่เชื่อมั่นในประสิทธิผลของการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ เพราะยังคงมีอาการปวดเมื่อยตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอยู่อีก และอาจจะไม่ใช้อุปกรณ์เสริมที่สถานประกอบกิจการจัดหาให้

หลังจากที่ได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์เสริมและแนะนำวิธีการใช้งานแล้ว ผู้ประเมินควรอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจในประเด็นต่อไปนี้

- อาการผิดปกติที่ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกเป็นปัญหาประเภทสะสมซึ่งใช้เวลาในการแสดงอาการหลังจากที่ผู้ปฏิบัติงานมีท่าทางปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงท่าทางปฏิบัติงานแล้ว จะใช้เวลาบ้างในการที่อาการปวดเมื่อยตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะลดน้อยลงหรือหายไป
- แม้ว่าผู้ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์เสริมตามที่ผู้ประเมินแนะนำแล้ว ก็ไม่ได้หมายความว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งปฏิบัติงานในท่าทางที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์อย่างต่อเนื่องและเป็นระยะเวลาหลายชั่วโมงโดยไม่มีอาการปวดเมื่อยตามส่วนร่างกายต่าง ๆ ผู้ปฏิบัติงานควรหยุดพักจากการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เป็นระยะ ๆ และเปลี่ยนอิริยาบถจากการนั่งเป็นการยืนและเดินบ้างด้วยเพื่อคลายอาการปวดเมื่อย
- ในขณะหยุดพักจากการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ ผู้ปฏิบัติงานควรบริหารร่างกายเพื่อคลายอาการปวดเมื่อยของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และเพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อส่วนที่ใช้งานด้วย โดยสามารถปฏิบัติตามท่าบริหารร่างกายสำหรับผู้ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ที่แนะนำในภาคผนวกที่ 4 ของคู่มือการปรับปรุงการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในสำนักงานตามหลักการยศาสตร์ พ.ศ. 2562

ภาคผนวกที่ 1

ตัวอย่างแบบสำรวจและบันทึกข้อมูลท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

วันที่..... เวลา..... ผู้ประเมิน.....

แบบสำรวจและบันทึกข้อมูลท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

1. ข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน (จากการสัมภาษณ์)

ชื่อ.....

แผนก / ส่วน / ฝ่าย.....

บริษัท.....

อายุ.....ปี ส่วนสูง.....ซม. น้ำหนัก..... กก.

เพศ () ชาย () หญิง

มือข้างที่ถนัด () ซ้าย () ขวา () ทั้ง 2 ข้าง / ไม่แน่ใจ

สุขภาพตา () สายตาสปกติ () ไม่ใส่แว่น

() ใส่แว่นกรองแสงจากจอภาพ

() สายตาสั้น / ยาว () ใส่แว่นสายตา / เลนส์คอนแทค

() ไม่ใส่แว่นสายตา/เลนส์คอนแทค

() สายตาผู้สูงอายุ () ใส่แว่นอ่านหนังสือ

() ใส่แว่น 2 ระยะ (ระยะใกล้-ไกล)

() ใส่แว่นโปรเกรสซีฟ (ระยะใกล้-กลาง-ไกล)

ทักษะในการพิมพ์ () พิมพ์สัมผัสได้ (จำตำแหน่งปุ่มตัวอักษรได้ทั้งหมดหรือเป็นส่วนใหญ่ มองเอกสารเป็นหลัก มองแป้นพิมพ์/จอภาพค่อนข้างน้อย)

() พิมพ์แบบท่องจำ (มองเอกสารและท่องจำข้อความประโยค หลังจากนั้น มองแป้นพิมพ์และพิมพ์ตามความจำ)

() พิมพ์แบบจิ้ม (จำตำแหน่งปุ่มตัวอักษรไม่ได้ มองเอกสาร แป้นพิมพ์ และจอภาพ สลับไป-มา)

อาการปวดเมื่อย () ส่วนคอ

() ส่วนไหล่ () ด้านซ้าย () ด้านขวา

() ส่วนข้อมือ () ด้านซ้าย () ด้านขวา

() ส่วนหลังส่วนล่าง

ระยะของอาการปวดเมื่อย (ของส่วนร่างกายที่มีอาการมากที่สุด)

() ระยะที่ 1 (ตอนเช้าเป็นปกติ หลังทำงานมีอาการปวดเมื่อยบ้าง นอนพักผ่อน ตื่นเช้าอาการหายไป)

() ระยะที่ 2 (ตอนเช้ามีอาการบ้าง หลังทำงานปวดเมื่อยมาก นอนพักผ่อน ตื่นเช้ายังมีอาการตึงอยู่)

() ระยะที่ 3 (มีอาการปวดตลอดเวลา ทั้งขณะทำงานและไม่ทำงาน รบกวนการใช้ชีวิตประจำวัน)

บันทึกเพิ่มเติม

วันที่..... เวลา..... ผู้ประเมิน.....

2. ข้อมูลของการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน (จากการสัมภาษณ์)

ใช่ ไม่ใช่

- งานคอมพิวเตอร์ () () พิมพ์ข้อความเป็นหลัก (ประมาณ 70% ขึ้นไปของเวลาทำงาน)
() () ทำงานอื่น ๆ สลับกับการทำงานคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน เช่น ประชุม
ตรวจเอกสาร เขียนหนังสือ ให้บริการผู้มาติดต่อ เป็นต้น
() () มีการหยุดพักจากงานคอมพิวเตอร์บ้างในช่วงเช้าและในช่วงบ่าย
() () เคยได้รับการอบรมเรื่องการทำงานคอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสมโดยองค์กร
เอกสาร () () มองข้อมูลจากเอกสารประกอบเป็นส่วนใหญ่ในขณะทำงาน
ระยะเวลาทำงาน () () โดยเฉลี่ย นั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ต่อเนื่องนานกว่า 1 ชั่วโมงต่อครั้ง
() () โดยเฉลี่ย นั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์รวมทั้งวันนานกว่า 4 ชั่วโมง

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

3. ข้อมูลของสภาพแวดล้อมในบริเวณสำนักงาน (จากการสังเกต)

ใช่ ไม่ใช่

- อุณหภูมิ () () ไม่สวมใส่เสื้อกันหนาว / เสื้อกันลม / ผ้าห่ม / ผ้าพันคอ ขณะนั่งทำงาน
() () ไม่ได้รับลมเย็นโดยตรงจากเครื่องปรับอากาศ ณ ตำแหน่งที่นั่งทำงาน
() () ไม่นั่งชิดผนัง / หน้าต่างที่ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงในช่วงเช้าหรือบ่าย
() () ไม่นั่งใกล้อุปกรณ์สำนักงานที่แผ่รังสีความร้อน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร
แสงสว่าง () () ตำแหน่งไฟบนเพดานอยู่เหนือ / ใกล้สำนักงาน
() () ไม่นั่งหันหน้า / หันหลังเข้าหาหน้าต่าง ขณะนั่งทำงานคอมพิวเตอร์
() () เมื่อมองจอภาพ ไม่มีปัญหาแสงสะท้อน / แสงเจิดจ้าบนจอภาพ
เสียง () () ไม่มีเสียงดังรบกวนมากเกินไปจากเครื่องปรับอากาศหรืออุปกรณ์สำนักงานอื่น ๆ
() () ไม่มีเสียงดังรบกวนมากเกินไปจากสภาพแวดล้อมภายนอกสำนักงาน
() () ไม่มีเสียงดังรบกวนมากเกินไปจากเพื่อนร่วมงาน / โทรศัพท์ในสำนักงาน

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

วันที่.....

เวลา.....

ผู้ประเมิน.....

4. ข้อมูลของสถานี่งานและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติงาน (จากการสังเกต)

ประเภทของเก้าอี้

- () เก้าอี้ปรับระดับเบาะนั่งไม่ได้
() เก้าอี้สำนักงาน ปรับระดับเบาะนั่งได้
() เบาะนั่งปรับความลึกได้ (เลื่อนไปข้างหน้า-หลังได้)
() ที่พนักแขนปรับระดับสูง-ต่ำได้
() พนักพิงหลังมีส่วนรองรับหลังส่วนล่างที่ปรับระดับสูง-ต่ำได้
() พนักพิงหลังปรับมุมเอนพิงหลังได้ / ปรับตำแหน่งล็อคได้
() พนักพิงหลังปรับแรงต้านการเอนพิงหลังได้
() ส่วนรองรับคอ / ศีรษะ ปรับระดับและมุมได้

โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์

- () โต๊ะระดับเตี้ย ระดับโต๊ะ.....ซม.
() โต๊ะมีลิ้นชักวางแป้นพิมพ์ ระดับโต๊ะ.....ซม.
ระดับลิ้นชัก.....ซม.

ที่วางเอกสารที่เหมาะสม

- () มี () ไม่มี

แผ่นรองเมาส์

- () มี () ไม่มี

ที่พนักเท้าที่เหมาะสม

- () มี () ไม่มี

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้

- () เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
แป้นพิมพ์ () มาตรฐาน () การยศาสตร์
เมาส์ () มาตรฐาน () การยศาสตร์
จอภาพ () ปรับมุมได้ () ปรับระดับได้
ความสูง.....ซม.
() เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
() มีเมาส์
() มีแป้นพิมพ์เสริม
() มีจอภาพเสริม ความสูง.....ซม.
() มีฐานรองเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่ปรับมุมของฐานได้

จำนวนจอภาพที่ใช้งาน

- () 1 จอภาพ
() 2 จอภาพ
ตำแหน่งจอภาพหลัก () ตรงหน้า () ด้านข้าง
ตำแหน่งจอภาพรอง () ตรงหน้า () ด้านข้าง

บันทึกเพิ่มเติม

.....
.....
.....
.....

วันที่.....

เวลา.....

ผู้ประเมิน.....

5. ภาพถ่ายของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ (จากการถ่ายภาพนิ่ง)

คำแนะนำทั่วไปสำหรับการถ่ายภาพท่าทาง :

- ถ่ายภาพร่างกายส่วนบน : ถ่ายด้านข้าง ระดับกล้องจะต้องอยู่ประมาณระดับหัวไหล่ของผู้ปฏิบัติงาน
- ถ่ายภาพร่างกายส่วนล่าง : ถ่ายด้านข้าง ระดับกล้องจะต้องอยู่ประมาณระดับสะโพกของผู้ปฏิบัติงาน
- ถ่ายภาพการใช้อุปกรณ์ : ถ่ายด้านหน้า/ด้านข้าง จะต้องถ่ายภาพให้เห็นทั้งส่วนร่างกายและอุปกรณ์

5.1 ภาพถ่ายมุมอ้างอิงของร่างกาย

- () มุมอ้างอิง X_1 ของลำตัว
 - ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมอ้างอิง Y_1 ของศีรษะ
 - ทำยืนตรง ศีรษะตั้งตรง มองไปข้างหน้า ไม่บิดเอี้ยวคอ
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมอ้างอิง A_1 ของแขนท่อนบน
 - ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมอ้างอิง Z_1 ของแขนท่อนบน
 - ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย
 - ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่

5.2 ภาพถ่ายมุมของส่วนร่างกาย

- () มุมโน้ม X_2 ของลำตัว
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมก้ม Y_2 ของศีรษะ
 - ทำนั่งก้มมองแป้นพิมพ์ เอกสาร หรือจอภาพ
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมยก A_2 ของแขนท่อนบน
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมกางออก Z_1 ของแขนท่อนบน
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
 - ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับจอภาพ

5.3 ภาพถ่ายมุมของข้อต่อร่างกาย

- () มุมหมุนออกของแขนท่อนบน
 - ทำนั่งใช้เมาส์
 - ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับจอภาพ
- () มุมงอ/เหยียดข้อศอก
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () มุมคว่ำ/หงายมือ
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์
 - ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับเมาส์
- () มุมเบนข้อมือ
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
 - ถ่ายด้านบน ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับศีรษะ
- () มุมงอ/กระดกข้อมือ
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับแป้นพิมพ์

วันที่.....

เวลา.....

ผู้ประเมิน.....

5.4 ภาพถ่ายมุมของข้อต่อร่างกาย

- () มุมงอสะโพก
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก
- () มุมงอ/เหยียดหัวเข่า
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก
- () มุมกระดูก/เหยียดข้อเท้า
 - ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก

6. ภาพถ่ายอื่น ๆ ของผู้ปฏิบัติงานและสภาพงานคอมพิวเตอร์ (จากการถ่ายภาพนิ่ง)

- () ภาพทำนั่งปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
 - ภาพแสดงผู้ปฏิบัติงาน โต๊ะ เก้าอี้ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายทั้งตัว กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () ภาพทำนั่งมองจอภาพ
 - ภาพแสดงระดับจอภาพและระดับตาของผู้ปฏิบัติงาน
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่
- () ภาพทำนั่งบนเก้าอี้
 - ภาพแสดงเก้าอี้ ลำตัว ขาท่อนบน ขาท่อนล่าง และเท้า
 - ถ่ายด้านข้าง ร่างกายทั้งตัว กล้องแนวตั้ง กล้องอยู่ระดับสะโพก
- () ภาพการจัดวางอุปกรณ์บนโต๊ะ
 - ภาพแสดงผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - ภาพด้านหน้า/บน กล้องอยู่ระดับเหนือจอภาพ

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ภาคผนวกที่ 2

ตัวอย่างแบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

แบบวิเคราะห์ท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ผู้ปฏิบัติงาน.....

บริษัท / องค์การ.....

งานที่ปฏิบัติ.....

ผู้วิเคราะห์..... วันที่วิเคราะห์.....

ขั้นที่ 1: การคำนวณมุมอ้างอิงของส่วนร่างกาย

1.1 มุมอ้างอิงของลำตัว

<p>รูปภาพของลำตัวที่ใช้คำนวณค่ามุม X_1</p> <p>(ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย)</p> <p>ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p>ผลการคำนวณ</p> <p>มุม X_1 (ที่วัดจากรูปภาพ) =</p>
---	---

1.2 มุมอ้างอิงของศีรษะ

<p>รูปภาพของศีรษะที่ใช้คำนวณค่ามุม Y_1</p> <p>(ทำยืนตรง ศีรษะตั้งตรง มองไปข้างหน้า ไม่บิดเอี้ยวคอ)</p> <p>ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p>ผลการคำนวณ</p> <p>มุม Y_1 (ที่วัดจากรูปภาพ) =</p>
---	---

1.3 มุมอ้างอิง (ยก) ของแขนท่อนบน

<p>รูปภาพของแขนท่อนบนที่ใช้คำนวณค่ามุม A_1</p> <p>(ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย)</p> <p>ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p>ผลการคำนวณ</p> <p>มุม A_1 (ที่วัดจากรูปภาพ) =</p>
---	---

1.4 มุมอ้างอิง (กางออก) ของแขนท่อนบน

<p>รูปภาพของแขนท่อนบนที่ใช้คำนวณค่ามุม Z_1</p> <p>(ทำยืนตรง แขนห้อยแนบชิดลำตัวตามสบาย)</p> <p>ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p>ผลการคำนวณ</p> <p>มุม Z_1 (ที่วัดจากรูปภาพ) =</p>
---	---

ขั้นที่ 2: การคำนวณมุมของส่วนร่างกาย

2.1 มุมโน้มของลำตัว (มุม α)

รูปภาพของการโน้มของลำตัวที่ใช้คำนวณค่ามุม α (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่	ผลการคำนวณ มุม X_2 (ที่วัดจากรูปภาพ) = มุมโน้มของลำตัว ($\alpha = X_2 - X_1$) =
--	---

2.2 มุมก้มของศีรษะ (มุม β)

รูปภาพของการก้มของศีรษะที่ใช้คำนวณค่ามุม β (ทำนั่งก้มมองแป้นพิมพ์ เอกสาร หรือจอภาพ) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่	ผลการคำนวณ มุม Y_2 (ที่วัดจากรูปภาพ) = มุมก้มของศีรษะ ($\beta = Y_2 - Y_1$) =
--	---

2.3 มุมก้ม/แขนของคอ

รูปภาพที่ใช้คำนวณค่ามุมก้ม/แขนของคอ (ใช้ภาพในข้อ 2.2)	ผลการคำนวณ มุมก้ม/แขนของคอ ($\beta - \alpha$) =
--	--

2.4 มุมยกของแขนท่อนบน (มุม δ)

รูปภาพของการยกแขนที่ใช้คำนวณค่ามุม δ (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่	ผลการคำนวณ มุม A_2 (ที่วัดจากรูปภาพ) = มุมยกของแขนท่อนบน ($\delta = A_2 - A_1$) =
--	---

2.5 มุมกางออกของแขนท่อนบน (มุม γ)

รูปภาพของการกางแขนที่ใช้คำนวณค่ามุม γ (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับจอภาพ	ผลการคำนวณ มุม Z_2 (ที่วัดจากรูปภาพ) = มุมกางออกของแขนท่อนบน ($\gamma = Z_2 - Z_1$) =
--	---

ขั้นที่ 3: การวัดมุมมองและการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

3.1 การหมุนออกของแขนท่อนบน

<p><u>รูปภาพของการหมุนออกของแขนท่อนบน</u> (ทำนั่งใช้เมาส์) ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับจอภาพ</p>	<p><u>ผลการวัดมุม</u> มุมหมุนออกของแขนท่อนบน =</p>
--	--

3.2 การงอ/เหยียดข้อศอก

<p><u>รูปภาพของการงอ/เหยียดข้อศอก</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p><u>ผลการวัดมุม</u> มุมงอ/เหยียดข้อศอก =</p>
--	--

3.3 การคว่ำ/หงายมือ

<p><u>รูปภาพของการคว่ำ/หงายมือ</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) ถ่ายด้านหน้า ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p><u>ผลการวัดมุม</u> มุมคว่ำ/หงายมือ =</p>
---	---

3.4 การเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย

<p><u>รูปภาพของการเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) ถ่ายด้านบน ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่เหนือระดับศีรษะ</p>	<p><u>ผลการวัดมุม</u> มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย =</p>
---	--

3.5 การงอ/กระดกข้อมือ

<p><u>รูปภาพของการงอ/กระดกข้อมือ</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนบน กล้องอยู่ระดับหัวไหล่</p>	<p><u>ผลการวัดมุม</u> มุมงอ/กระดกข้อมือ =</p>
---	---

ขั้นที่ 4: การวัดมุมมองและการเคลื่อนไหวของข้อต่อร่างกาย

4.1 การงอสะโพก

<u>รูปภาพของการงอสะโพก</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก	<u>ผลการวัดมุม</u> มุมงอสะโพก =
--	--

4.2 การงอเข่า

<u>รูปภาพของการงอเข่า</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก	<u>ผลการวัดมุม</u> มุมงอเข่า =
---	---

4.3 การกระดก/เหยียดข้อเท้า

<u>รูปภาพของการกระดก/เหยียดข้อเท้า</u> (ทำนั่งใช้แป้นพิมพ์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือมองจอภาพ) ถ่ายด้านข้าง ร่างกายส่วนล่าง กล้องอยู่ระดับสะโพก	<u>ผลการวัดมุม</u> มุมกระดก/เหยียดข้อเท้า =
--	--

ภาคผนวกที่ 3

ตัวอย่างแบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

แบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ผู้ปฏิบัติงาน.....
บริษัท / องค์กร.....
งานที่ปฏิบัติ.....
ผู้ประเมิน..... วันที่ประเมิน.....

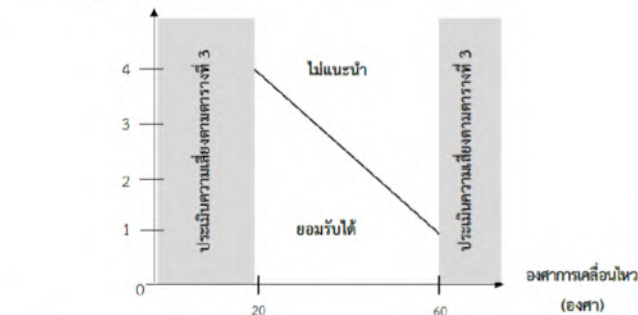
การประเมินท่าทางของลำตัว

มุมโน้มของลำตัว = องศา มุมงอสะโพก = องศา

ท่าทางของลำตัว	ผลการประเมินความเสี่ยง
1. ท่าทางของลำตัว	
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว	ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของลำตัว	ยอมรับได้
2. มุมโน้มของลำตัว (มุม α)	
- มากกว่า 60 องศา	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว	ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีการรองรับลำตัว	ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอ็นไปด้านหลัง) โดยไม่พึงพิงพิงหลัง	ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เอ็นไปด้านหลัง) โดยพิงพิงพิงหลัง	ยอมรับได้
3. ในกรณีหนึ่งปฏิบัติงาน ต้องประเมินความโค้งของหลังร่วมด้วย	
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังเหยียดตรง	ยอมรับได้
- นั่งปฏิบัติงาน โดยหลังมีความโค้งงอ	ไม่แนะนำ

ระยะเวลาในการทำท่าทางปฏิบัติงานนั้น ๆ แต่ละครั้ง = นาที

ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)



ระยะเวลาในการทำท่าทางปฏิบัติงานนั้น ๆ	ผลการประเมินความเสี่ยง
- นานกว่าระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ	ไม่แนะนำ
- ไม่นานกว่าระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ	ยอมรับได้

สรุปผลการประเมิน

ความสมมาตรของท่าทางของลำตัว [] ยอมรับได้ [] ไม่แนะนำ
มุมโน้มของลำตัว [] ยอมรับได้ [] ไม่แนะนำ
ความโค้งของหลัง [] ยอมรับได้ [] ไม่แนะนำ

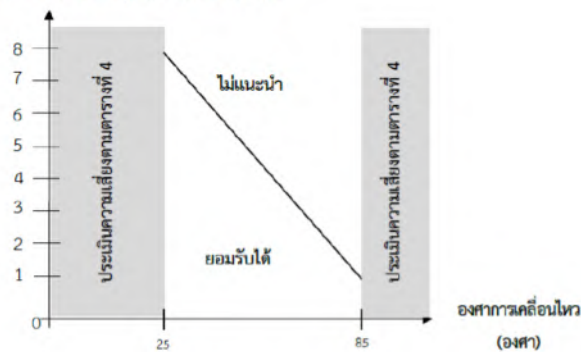
การประเมินท่าทางของศีรษะ

มุมก้มของศีรษะ = องศา มุมก้ม/แหงนของคอ = องศา

ท่าทางของศีรษะ	ผลการประเมินความเสี่ยง
1. ท่าทางของศีรษะ	
- มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ	ไม่แนะนำ
- ไม่มีการเอียงหรือบิดหมุนของศีรษะ	ยอมรับได้
2. มุมก้มของศีรษะ (มุม β)	
- มากกว่า 85 องศา	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยไม่มีการรองรับลำตัว	ประเมินในหัวข้อที่ 3
- ระหว่าง 25-85 องศา โดยมีการรองรับลำตัว	ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 0-25 องศา	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เงยศีรษะไปด้านหลัง) โดยไม่พิงพนักพิงศีรษะ	ไม่แนะนำ
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ เงยศีรษะไปด้านหลัง) โดยพิงพนักพิงศีรษะ	ยอมรับได้
3. มุมก้ม/แหงนของคอ (มุม $\beta-\alpha$)	
- มากกว่า 25 องศา (คือ ก้มคอ)	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 0-25 องศา (คือ ก้มคอ)	ยอมรับได้
- น้อยกว่า 0 องศา (คือ แหงนคอ)	ไม่แนะนำ

ระยะเวลาในท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ๆ แต่ละครั้ง = นาที

ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)



กำหนดให้

แกน X = องศาการเคลื่อนไหว (องศา)

แกน Y = ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)

ระยะเวลาในท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ๆ	ผลการประเมินความเสี่ยง
- นานกว่าระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ	ไม่แนะนำ
- ไม่นานกว่าระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ	ยอมรับได้

สรุปผลการประเมิน

ความสมมาตรของท่าทางของศีรษะ ☐ ยอมรับได้ ☐ ไม่แนะนำ
 มุมก้มของศีรษะ ☐ ยอมรับได้ ☐ ไม่แนะนำ
 มุมก้ม/แหงนของคอ ☐ ยอมรับได้ ☐ ไม่แนะนำ

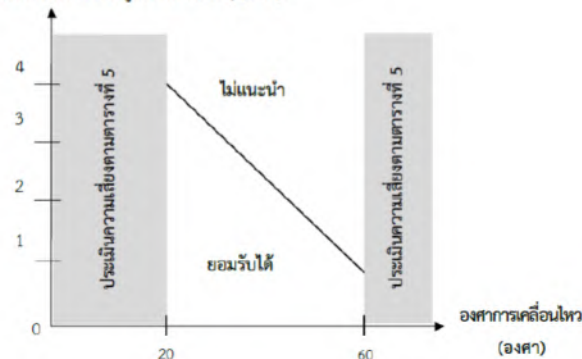
การประเมินท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่

มุมกางของแขนท่อนบน = องศา

ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่	ผลการประเมินความเสี่ยง
1. ท่าทางของแขนท่อนบน	
- แขนท่อนบนอยู่ในท่าทางไพล่หลัง	
- แขนท่อนบนหุบเข้าเกินแกนกลางลำตัว	
- แขนท่อนบนหมุนออกมากกว่า 90 องศา	
- มีท่าทางใดท่าทางหนึ่งที่ระบุข้างต้น	ไม่แนะนำ
- ไม่มีท่าทางต่าง ๆ ที่ระบุข้างต้น	ยอมรับได้
2. มุมกางของแขนท่อนบน (มุม Y)	
- มากกว่า 60 องศา	ไม่แนะนำ
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยไม่มีที่รองรับแขน	ต้องประเมินระยะเวลาด้วย
- ระหว่าง 20-60 องศา โดยมีที่รองรับแขน	ยอมรับได้
- ระหว่าง 0-20 องศา	ยอมรับได้
3. ท่าทางของหัวไหล่	
- มีการยกหัวไหล่	ไม่แนะนำ
- ไม่มีการยกหัวไหล่	ยอมรับได้

ระยะเวลาในท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ๆ แต่ละครั้ง = นาที

ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)



กำหนดให้

แกน X = องศาการเคลื่อนไหว (องศา)

แกน Y = ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ (นาที)

ระยะเวลาในท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ๆ	ผลการประเมินความเสี่ยง
- นานกว่าระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ	ไม่แนะนำ
- ไม่นานกว่าระยะเวลาสูงสุดที่ยอมรับได้ขณะอยู่ในท่าทางนั้น ๆ	ยอมรับได้

สรุปผลการประเมิน

ท่าทางของแขนท่อนบน	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
มุมกางของแขนท่อนบน	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ท่าทางของหัวไหล่	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

การประเมินท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ

มุมงอ/เหยียดข้อศอก = องศา
มุมคว่ำ/หงายมือ = องศา
มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือ/นิ้วก้อย = องศา

ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ	ผลการประเมินความเสี่ยง
1. ท่าทางของแขนท่อนล่าง	
- มุมงอข้อศอกมากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอกมากกว่า 10 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมงอข้อศอกไม่มากกว่า 150 องศา หรือมุมเหยียดข้อศอกไม่มากกว่า 10 องศา	ยอมรับได้
2. ท่าทางของมือ	
- มุมคว่ำมือมากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือมากกว่า 60 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมคว่ำมือไม่มากกว่า 90 องศา หรือมุมหงายมือไม่มากกว่า 60 องศา	ยอมรับได้
3. ท่าทางของข้อมือ	
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือมากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนไปด้านนิ้วก้อยมากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดกข้อมือมากกว่า 90 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วหัวแม่มือไม่มากกว่า 20 องศา หรือมุมเบนข้อมือไปด้านนิ้วก้อยไม่มากกว่า 30 องศา หรือมุมงอ/กระดกข้อมือไม่มากกว่า 90 องศา	ยอมรับได้

สรุปผลการประเมิน

ท่าทางของแขนท่อนล่าง [] ยอมรับได้ [] ไม่แนะนำ
ท่าทางของมือ [] ยอมรับได้ [] ไม่แนะนำ
ท่าทางของข้อมือ [] ยอมรับได้ [] ไม่แนะนำ

การประเมินท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

มุมงอหัวเข่า = องศา มุมกระดูก/เหยียดข้อเท้า = องศา

ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า	ผลการประเมินความเสี่ยง
1. ท่าทางของหัวเข่า	
- มุมงอหัวเข่ามากกว่า 140 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมงอหัวเข่าไม่มากกว่า 140 องศา	ยอมรับได้
2. ท่าทางของข้อเท้า	
- มุมกระดูกข้อเท้ามากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้ามากกว่า 50 องศา	ไม่แนะนำ
- มุมกระดูกข้อเท้าไม่มากกว่า 20 องศา หรือมุมเหยียดข้อเท้าไม่มากกว่า 50 องศา	ยอมรับได้
3. การงอหัวเข่า เมื่อปฏิบัติงานในท่ายืน (ยกเว้นเมื่อปฏิบัติงานในท่ากึ่งนั่ง-กึ่งยืน)	
- ยืนงอหัวเข่า	ไม่แนะนำ
- ไม่ยืนงอหัวเข่า	ยอมรับได้
4. การงอหัวเข่า เมื่อปฏิบัติงานในท่านั่ง	
- มุมงอหัวเข่าน้อยกว่า 45 องศา	ไม่แนะนำ / ยอมรับได้
- มุมงอหัวเข่าระหว่าง 45-90 องศา	ยอมรับได้
- มุมงอหัวเข่ามากกว่า 90 องศา	ไม่แนะนำ

ไม่แนะนำ แต่ยอมรับได้ถ้าจำเป็นโดยลำตัวเอนไปด้านหลัง และพึงพนักพิงหลัง

สรุปผลการประเมิน

ท่าทางของหัวเข่า	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ท่าทางของข้อเท้า	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
การงอหัวเข่า เมื่อยืนนั่งปฏิบัติงาน	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

ภาคผนวกที่ 4

ตัวอย่างแบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

แบบสรุปผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์

ผู้ปฏิบัติงาน.....
บริษัท / องค์กร.....
งานที่ปฏิบัติ.....
ผู้สรุปผลการประเมิน..... วันที่สรุปผลการประเมิน.....

ผลสรุปการประเมินความเสี่ยงของท่าทางปฏิบัติงาน

ท่าทางของลำตัว

ความสมมาตรของท่าทางของลำตัว	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
มุมโน้มของลำตัว	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ความโค้งงอของหลัง	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

ท่าทางของศีรษะ

ความสมมาตรของท่าทางของศีรษะ	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
มุมก้มของศีรษะ	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
มุมก้ม/แหงนของคอ	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

ท่าทางของแขนท่อนบนและหัวไหล่

ท่าทางของแขนท่อนบน	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
มุมกางของแขนท่อนบน	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ท่าทางของหัวไหล่	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

ท่าทางของแขนท่อนล่าง มือ และข้อมือ

ท่าทางของแขนท่อนล่าง	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ท่าทางของมือ	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ท่าทางของข้อมือ	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

ท่าทางของหัวเข่าและข้อเท้า

ท่าทางของหัวเข่า	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
ท่าทางของข้อเท้า	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ
การงอหัวเข่า เมื่อยืนนั่งปฏิบัติงาน	[] ยอมรับได้	[] ไม่แนะนำ

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) “คู่มือหลักสูตรฝึกอบรม การปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในสำนักงานตามหลักการยศาสตร์” พ.ศ. 2558

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) “คู่มือหลักสูตรฝึกอบรม การป้องกันปัญหาออฟฟิศซินโดรมในสำนักงาน” พ.ศ. 2560

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) “มาตรฐานการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ (มปอ. 301 : 2561)” พ.ศ.2561

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) “คู่มือการปรับปรุงการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ในสำนักงานตามหลักการยศาสตร์” พ.ศ. 2562

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) “มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในลักษณะสถิต (สสปท. 1-4-05-02-00-2564)” พ.ศ. 2564

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) “รายงานผลการนำไปใช้ประโยชน์ของสถานประกอบกิจการ โครงการนำมาตรฐาน คู่มือ แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานไปใช้ประโยชน์เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565” พ.ศ. 2565



สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)

อาคารกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (ส่วนแยกตลิ่งชัน) ชั้น 2
เลขที่ 18 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170
โทรศัพท์ 0 2448 9111 โทรสาร 0 2448 9098

www.tosh.or.th



สสปท-TOSH



TOSHThailand



@TOSH



T-OSH



สสปท



T-OSH Thailand



T-OSH