# บทที่ 2

# งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ (2534) และสมาคมผู้ค้าอัญมณีไทยและเครื่องประดับ (2536) ได้สรุปว่า สินค้าเครื่องประดับและอัญมณีเป็นสินค้าประเภทหนึ่งที่สำคัญในรายการสินค้าเป้าหมาย 17 รายการ ที่กรมพาณิชย์สัมพันธ์ให้ความสนใจเป็นพิเศษและมีการสนับสนุนให้มีการขยายตัวทางการตลาด ดังจะเห็นได้จากมูลค่าการส่งออกต่างประเทศที่จัดเป็นอันดับสองของประเทศรองจากเสื้อผ้าสำเร็จรูป เพราะก่อให้เกิดการจ้างงานเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นการสนองต่อนโยบายการกระจายรายได้ไปสู่ชนบทตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 โดยอัญมณีของไทยที่มีการส่งออกมาก ส่วนมากเป็นพลอยที่ผ่านการเจียระไนแล้ว ส่วนที่ยังไม่เจียระไนมีการส่งออกน้อยมาก

จันทร์เพ็ญ (2535) ทำการสรุปจากรายงานต่างๆ ได้ว่าการเจียระไนอัญมณี คือการขัดตบแต่งอัญมณีเพื่อจัดเหลี่ยมมุมให้ดี สามารถรับแสงและสะท้อนแสงได้มากที่สุดโดยอุปกรณ์ที่สำคัญของการเจียระไน ประกอบด้วย เครื่องตัด เครื่องกลอน และมือจี้ ใช้สำหรับกรออัญมณีให้มีรูปร่างตามต้องการ จานเจียระไนใช้สำหรับเป็นแท่นเจียระไน และเพชรกวาดใช้สำหรับกวาดผงเพชรที่ป้ายหรือทาอยู่บนจานเจียร ให้ฝังอยู่ในจานเจียรเพื่อทำพลอยให้เรียบและมีประกายเกิดแวววาว โดยวิธีการเจียระไนมีดังต่อไปนี้

1. นำพลอยดิบที่ขุดได้ไปล้างให้สะอาดตรวจสอบดูว่าจะให้ด้านไหนเป็นด้านหน้าหรือด้านหลัง และจะต้องตัดให้เป็นหลายเม็ดตามรอยแตกร้าวหรือจุดที่เสียหรือต้องตัดให้ได้ตามขนาด

2. เมื่อตัดสินใจให้ด้านไหนเป็นด้านหน้าและด้านหลังแล้วนำไปฝนหรือรกลนให้เป็นรูปร่างแต่เพียงคร่าวๆ

3. นำไปติดกับมือจี้เพื่อช่วยให้จับได้ถนัดและตบแต่งตามต้องการ

4. นำไปเจียรหรือตัดให้เป็นเหลี่ยมตามมาตรฐานนิยม

5. นำไปขัดเงาให้เป็นเงาทุกเหลี่ยม จึงจะถือว่าเป็นการเจียระไนที่สมบูรณ์

ส่วนรูปแบบของการเจียระไน ได้แก่

1. การเจียระไนแบบเหลี่ยมเกสร (Brillant Cut) ส่วนใหญ่จะทำเป็นรูปทรงกลม เพราะทำให้เกิดประกายแวววาวและเล่นแสงได้ดีที่สุดมักใช้กับการเจียระไนเพชร ทับทิม และมรกต เหมาะกับอัญมณีที่มีขนาดตั้งแต่ 5 สตางค์ขึ้นไป การเจียระไนแบบนี้มีเหลี่ยมทั้งหมด 56 เหลี่ยม ประกอบด้วยด้านหน้า 32 เหลี่ยม หน้ากระดาน 1เหลี่ยม และหลัง 24 เหลี่ยม เหลี่ยมเกสรนี้อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เหลี่ยมแชมหรือจี้แชม

2. การเจียระไนแบบเหลี่ยมกุหลาบ (Rose Cut) เป็นการเจียระไนเป็นรูปทรงกลมแบบเหลี่ยมเกสร ใช้กับการเจียระไนอัญมณีที่มีขนาดน้อยกว่า 5 สตางค์ โดยมีเหลี่ยมทั้งหมด 16 เหลี่ยม ได้แก่ ด้านหน้า 8 เหลี่ยมด้านหลัง 8 เหลี่ยม อาจเรียกวิธีการเจียระไนแบบนี้ว่า เหลี่ยมชโมยหรือจี้ชโมย

3. การเจียระไนเป็นรูปสี่เหลี่ยมตัดมุม (Emeralor Step Cut) อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส

4. การเจียระไนรูปหลังเบี้ย (Cobochon Cut) ซึ่งอาจแบนหรือนูนก็ได้ มักใช้กับการเจียระไนอัญมณีที่มีสีทึบ เช่น โอปอล ซัฟไฟร์ และทับทิม เป็นต้น

5. การเจียระไนรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด (Wedge Cut) เหมาะสำหรับการเจียระไนอัญมณีประเภท Lapis-Lazuli, Agate, Jasper

6. การเจียระไนรูปมาคี (Marquise Cut) เป็นการเจียระไนเป็นรูปคล้ายสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดแต่มีปลายมนในด้านกว้างและมีปลายแหลมในด้านยาวเหมาะกับอัญมณีทุกประเภท

Robello (1993) ได้ทำการศึกษาวิจัยและพบว่า การเจียระไนเป็นงานที่ต้องการความประณีต ต้องใช้ทักษะของมือในการควบคุมอุปกรณ์ในการเจียระไน จึงเหมาะกับคนที่มีความชำนาญเป็นพิเศษและมีกล้ามเนื้อทำงานที่แข็งแรง และสามารถควบคุมการทำงานได้ดี ซึ่งงานใช้มือมีอยู่สองลักษณะ ได้แก่

1. งานละเอียด (Fine Handling) เป็นลักษณะการใช้นิ้วมือควบคุมการทำงานขณะที่มือหยุดนิ่ง ใช้ในงานที่ต้องการความแม่นยำและความประณีต

2. งานหยาบ (Rough Handling) เป็นเรื่องของการควบคุมการเคลื่อนที่ของมือ แขน และข้อมือ การทำงานลักษณะดังกล่าวต้องการความแม่นยำน้อย มักใช้กับการขยับหรือหยิบชิ้นงาน

และได้สรุปไว้ว่า การทำงานเจียระไนมีปัญหาในเรื่องของความปลอดภัย ความล้าและการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ เนื่องจากเป็นการทำงานในพื้นที่ที่จำกัด ท่าทางในการทำงาน เครื่องมือทำงานและสถานีทำงานไม่เหมาะสม คนงานเจียระไนต้องทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และต้องใช้มือและนิ้วมือกดและควบคุมมือจี้เพื่อให้งานเจียระไนขัดพลอยให้ได้เหลี่ยมมุมตามต้องการ และได้เสนอวิธีการปรับปรุงสภาพการทำงานสำหรับงานเจียระไน เพื่อกำจัดสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยและสภาพการทำงานที่ก่อให้เกิดความล้า ด้วยการออกแบบสถานีทำงาน ได้แก่ โต๊ะเก้าอี้และเครื่องมือโดยใช้หลักการทางการยศาสตร์ (Ergonomics)

Sanders and McCormick (1993) ได้กล่าวไว้ว่า การปวดหลัง คอ และไหล่ จะเกิดกับคนงานที่ทำงานเนื่องจากความสูงของโต๊ะทำงานไม่สัมพันธ์กับความสูงของเก้าอี้ ถ้าโต๊ะทำงานเตี้ยไป จะต้องก้มหลัง ทำให้ปวดหลัง แต่ถ้าโต๊ะนั้นสูงเกินไป การทำงานจะต้องยกไหล่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการปวดไหล่ ซึ่งการปวดไหล่จะมีผลต่อการปวดคอด้วย ดังนั้นความสูงของโต๊ะและเก้าอี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน ในการทำงานที่ต้องมีการใช้แขนปกติแล้วจะลดระดับความสูงของพื้นโต๊ะลง เพื่อให้สามารถพักแขนส่วนบน ในขณะที่ทำงานได้ด้วย โดยที่ข้อศอกของแขนควรงอเป็นมุม 90 องศาการออกแบบลักษณะการทำงานนี้ จะเหมาะกับงานประเภทช่างฝีมือ เช่น งานพิมพ์ดีด งานประกอบชิ้นส่วนอิเลคทรอนิคส์ เป็นต้น และยังได้กล่าวว่าไม่มีเก้าอี้นั่งตัวใดที่เหมาะสำหรับคนทุกคนความเหมาะสมของเก้าอี้สามารถวัดได้จากการนั่งไปแล้วประมาณ 2-3

ชั่วโมง แล้วเกิดอาการเมื่อยล้าหรือไม่ ซึ่งการออกแบบเก้าอี้ที่ดีต้องคำนึงถึงพนักพิงรองรับหลังส่วนล่างช่วยลดแรงกดที่กระทำต่อหมอนรองกระดูก กล้ามเนื้อหลังรับภาระสถิตน้อยลง

Bhatnager and Schiro (1985) ได้สรุปไว้ว่า ข้อมูลสัดส่วนร่างกายมีความจำเป็นต่อการออกแบบสถานที่ทำงาน และจะต้องมีการปรับปรุงท่าทางการทำงานของคนงานด้วย จึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งประสิทธิภาพการทำงานสามารถวัดได้ เช่น วัดจากการตรวจสอบจำนวนชิ้นงานและคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้จากความเร็วในการทำงานหรือเวลาที่ใช้ในการทำงานสำเร็จ และจากความผิดพลาดของการทำงาน เป็นต้น

สมาคมความปลอดภัยในการทำงาน (2532) ได้ระบุว่าความสูงของงานเป็นสิ่งสำคัญมากถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้ร่างกายเหนื่อยล้าได้เร็วมากระดับความสูงที่เหมาะสมควรอยู่ในระดับที่สามารถทำงานได้โดยที่ไหล่ทั้งสองข้างอยู่ในท่าที่สบายตามธรรมชาติ งานจะต้องอยู่ในตำแหน่งใกล้ตัว ถ้าเป็นงานละเอียดที่ต้องการความแม่นยำระดับความสูงจะสูงกว่างานอื่น เพราะต้องใช้สายตา โดยปกติแล้วงานที่ต้องการความละเอียดนี้จะต้องมีที่วางแขนด้วย

งานเบาเป็นงานที่ไม่ต้องการใช้พลังงานกล้ามเนื้อมากนักแต่มักเป็นงานที่ต้องทำในพื้นที่จำกัด การออกแบบงานควรจะให้นั่งทำงานโดยที่ไม่จำเป็นต้องเอื้อมหรือบิดตัวมากเกินไป ท่านั่งทำงานที่เหมาะสม ลำตัวควรตั้งตรงและอยู่ใกล้งานมากที่สุด ความสูงของโต๊ะและเก้าอี้ทำงานควรออกแบบให้พื้นโต๊ะทำงานอยู่ในระดับเดียวกับข้อศอกและหลังยืดตรง โดยไหล่ทั้งสองข้างอยู่ในท่าที่สบาย สำหรับงานละเอียดนั้น จะต้องจัดให้มีที่รองรับข้อศอก แขน และมือ อย่างเหมาะสม และที่รองรับดังกล่าวควรปรับระดับได้

การออกแบบเก้าอี้ทำงานควรสนองความต้องการพื้นฐานได้ครบถ้วน เก้าอี้ต้องมีความเหมาะสมกับงานที่ทำ เหมาะสมกับความสูงของโต๊ะทำงาน และควรปรับความสูงได้ด้วย ในงานที่ต้องใช้สายตามากเช่นการนั่งทำงานกับกล้องจุลทรรศน์ โดยปกติแล้ว มนุษย์สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจนในระยะห่างจากสายตา 50 เซนติเมตร ทั้งนี้วัตถุนั้นต้องไม่เล็กจนเกินไป ถ้าหากวัตถุนั้นเล็กมาก จะต้องยกวัตถุนั้นให้สูงขึ้นหรือบางครั้งอาจต้องใช้แว่นขยายเข้าช่วย มิฉะนั้นจะต้องก้มตัวลงไปมองและชะโงกศีรษะไปข้างหน้าซึ่งทำให้เกิดการเมื่อยคอโดยไม่จำเป็น นอกเหนือจากการทำให้เกิดความปวดล้าของกล้ามเนื้อหลังและไหล่

Fraser (1987) ได้เสนอไว้ว่า ในระบบการทำงานจะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่าง คน-เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการจัดความสัมพันธ์ดังกล่าวให้เหมาะสม จะต้องใช้หลักการทางการยศาสตร์ (Ergonomics) และเขาได้อธิบายว่าเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานก็เปรียบเสมือนเครื่องจักร แม้ว่าจะใช้แรงจากมือก็ตาม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบเครื่องมือให้เหมาะสมกับคนหรือผู้ใช้ด้วย ซึ่งความรู้พื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องมือ ได้แก่

1. เครื่องมือนั้นจะต้องทำงานได้ตามหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เครื่องมือนั้นควรเหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้
3. เครื่องมือนั้นควรเหมาะสมกับความสามารถในการทำงานของผู้ใช้
4. เครื่องมือนั้นควรก่อให้เกิดความล้าแก่ผู้ใช้ให้น้อยที่สุด
5. เครื่องมือนั้นต้องให้ความรู้สึกที่ดีแก่ผู้ใช้

ความล้าที่เกิดขึ้นจากการทำงานไม่ได้เกิดจากงานประเภทที่ต้องใช้พลังงานมากเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกิดจากการทำงานด้วยท่าทางที่ฝืนธรรมชาติด้วย เช่น การจับเครื่องมือโดยต้องบิดข้อมือหรือต้องยกไหล่หรือเกิดการเอื้อมแขนเป็นต้น ถ้าสามารถปรับปรุงท่าทางการทำงานหรือวิธีการทำงานได้ จะสามารถลดความล้าที่เกิดขึ้นได้ด้วย

Drury (1985) ในการออกแบบเครื่องมือในส่วนที่ต้องใช้มือจับหรือควบคุมการทำงานนั้นจะต้องคำนึงถึง ขนาดของที่จับหรือความกว้างของที่จับ ซึ่งมักนิยมใช้สัดส่วนของมือเป็นเกณฑ์ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงรูปร่างและวัสดุที่ใช้ทำมือจับด้วย

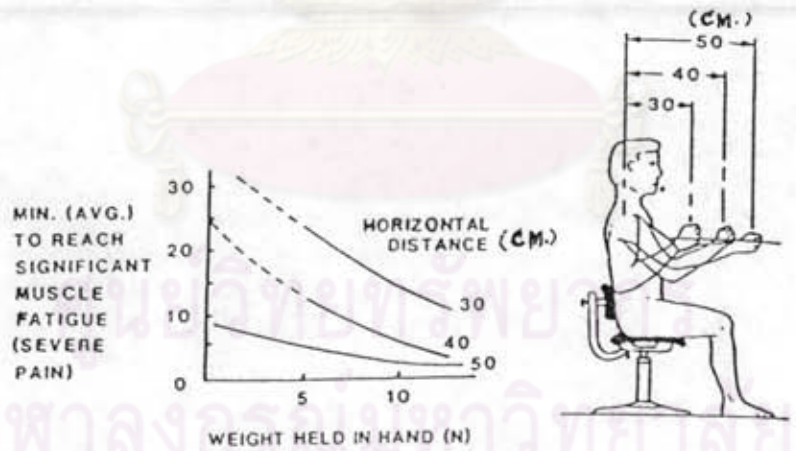
Chaffin (1987) ได้อธิบายถึงการออกแบบสถานีทำงานสำหรับการทำงานที่ต้องใช้แรงงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความล้าและความเสี่ยงจากการบาดเจ็บ ว่าต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การคัดเลือกบุคคลากรเข้าทำงานและการฝึกอบรม
2. การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานด้วยมือ (Hand Tool)
3. ผังสถานที่ทำงานและตำแหน่งของเครื่องจักร
4. การออกแบบเก้าอี้ทำงาน

5. ข้อจำกัดต่างๆ ในการจัดการวัสดุ ซึ่งมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น น้ำหนักของวัสดุ ขนาดและรูปร่างของวัสดุ อัตราความเร็ว ความถี่และระยะเวลาในการทำงาน เป็นต้น

การออกแบบต่างๆไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือ เก้าอี้ทำงานหรือสถานที่ทำงาน จำเป็นต้องคำนึงถึงสัดส่วนร่างกายความสามารถในการทำงานและวิธีการทำงาน เขาได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเก้าอี้ไว้ว่าปัจจุบันนี้เก้าอี้ทำงานมักสามารถปรับระดับได้ ทำให้สามารถครอบคลุมประชากรที่เป็นแรงงานส่วนใหญ่มากขึ้นด้วย แต่กระนั้นก็ตามยังมีงานประเภทที่มีลักษณะท่าทางการทำงานที่ต่างไปจากงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เช่น งานเย็บจักร งานประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็ก งานตรวจสอบ งานประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้นเพราะว่าการทำงานดังกล่าวก่อให้เกิดความล้าแก่ กล้ามเนื้อของแขน ดังนั้นการออกแบบเก้าอี้ทำงานควรคำนึงถึงสิ่งที่จะรองรับแขนในขณะที่เอื้อมมือไปทำงาน นอกจากนี้ยังควรออกแบบให้สามารถมองเห็นชิ้นงานได้ชัดเจนด้วย

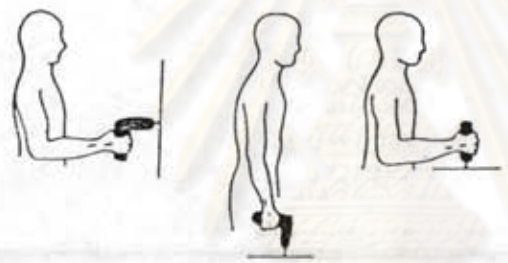
งานที่ต้องใช้แขนและมือทำงานซ้ำซาก เช่น งานประกอบชิ้นส่วนหรืองานตรวจสอบแขนและมือจะต้องงอขึ้นลง และเอื้อมหยิบของตลอดเวลา ทำให้เกิดความล้าบริเวณไหล่ ซึ่งได้มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเอื้อมทำงานในแนวนอนกับระยะเวลาที่ทนได้ต่อความล้าของกล้ามเนื้อหัวไหล่ดังรูปที่ 2.1



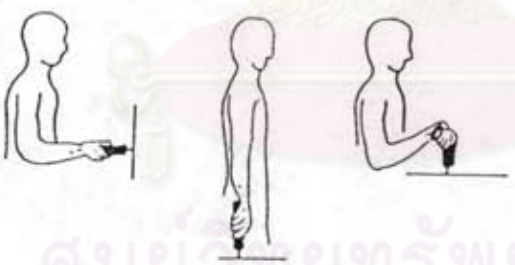

รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเอื้อมทำงานในแนวนอนกับระยะเวลาที่ทนได้ต่อความล้าของกล้ามเนื้อหัวไหล่

จากรูปดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การออกแบบเก้าอี้สำหรับการนั่งทำงาน ควรให้แขนส่วนบนอยู่ใกล้ลำตัว ยกเว้นในกรณีที่ต้องเอื้อมหยิบของหรือปรับปุ่มควบคุมเครื่องจักรเป็นครั้งเป็นคราว แต่อย่างไรก็ตามควรมีอุปกรณ์จับหรือเครื่องมือช่วย และระยะเอื้อมไม่ควรเกินระยะที่ประชากรส่วนใหญ่ทำได้

Chaffin (1987) และสถาบันความปลอดภัยในการทำงาน (2532) ได้สรุปตรงกันในเรื่องการจับเครื่องมือให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานว่าเครื่องมือที่ใช้ ควรมีรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถจับหรือปรับแต่งให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องหักงอข้อมือขณะทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 2.2



วิธีการที่เหมาะสม



วิธีการที่ไม่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.2 ท่าทางการจับเครื่องมือในการทำงานลักษณะต่างๆ

(Chaffin, 1987)

Haslegrave (1990) และ Delleman and Dul (1990) ได้ทำการศึกษาสถานีทำงานสำหรับอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้า และพบว่าการตรวจสอบปัญหาของสถานีทำงานโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จะทำให้รับรู้ข่าวสารของสถานีทำงานและรู้ถึงข้อจำกัดและข้อบกพร่องของสถานีทำงานนั้น

Corlette และ Bishop (1976) เสนอไว้ว่าการประเมินผลความไม่สบายของร่างกายที่เกิดขึ้นจากการทำงาน สามารถทำได้โดยบันทึกความไม่สบายที่เกิดขึ้นกับบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่การผลิตได้ดำเนินผ่านไปในแต่ละช่วงเวลา ข้อมูลดังกล่าวจะแสดงให้เห็นตำแหน่งหรือจุดที่ไม่เหมาะสมของเครื่องมือ เครื่องจักร ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นประโยชน์สำหรับการออกแบบเครื่องมือและเครื่องจักรเป็นอย่างมาก

Chaffin และ Andresson (1991) ได้สรุปว่าขณะนั่ง น้ำหนักจะลงที่ตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ เท้า ก้น หลัง และ แขน ดังรูปที่ 2.3 และโดยทั่วไปท่าทางการนั่งของคนจะไม่ขึ้นอยู่กับแบบของเก้าอี้เพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยการนั่งของแต่ละคนและลักษณะของงานที่ทำด้วย

Chaffin และ Andresson (1991) ได้สรุปวิธีการวัดความสบายของการนั่งว่ามี 3 วิธี ได้แก่

1) จากท่าทางของร่างกายและการเคลื่อนไหว

2) จากผลงานที่ทำได้

3) จากการประเมินความไม่สบายโดยใช้แบบสอบถาม

บางทีอาจใช้ทั้ง 3 วิธี ประกอบกัน

ในการประเมินความไม่สบายจากการนั่งนั้น Wachsler และ Learner (1960) ได้เสนอว่าเวลาที่ใช้ในการทดสอบควรกระทำภายใน 5 นาทีหลังจากที่ทำงานครบ 4 ชั่วโมง ในขณะที่ Barkla (1964) ได้กล่าวว่า การประเมินความไม่สบายจะเชื่อถือได้ ผู้ถูกทดสอบต้องนั่งอย่างน้อยครึ่งชั่วโมงไปแล้ว

กล่าวโดยสรุป ควรมีการออกแบบเก้าอี้ให้เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายและลักษณะงาน หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบความสบายเพื่อการออกแบบเก้าอี้ในขั้นสุดท้าย

รูปที่ 2.3 แสดงน้ำหนักร่างกายที่ตกลงที่ตำแหน่งต่างๆ ในขณะนั่ง

Griffing (1960) ได้ระบุว่า การนั่งรถยนต์มีการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถเป็นเวลานาน ทำให้เกิดปัญหาได้เช่นกัน เพราะฉะนั้นจึงควรมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางบ้าง นั่นคือควรมีการพักระหว่างการทำงาน

Corlette และ Bishop (1976) รายงานว่า การนั่งทำงานกับเครื่องที่มีความสูงกว่าความสูงศอกขณะนั่งมากเกินไป ทำให้ต้องยกไหล่ขึ้น เมื่อต้องทำงานเป็นเวลานาน ทำให้เกิดความล้าได้

ความเอียงของพื้นเบาะช่วยลดระยะห่างจากตาถึงชิ้นงาน ทำให้การก้มหรืองอของหลังลดลง และยังช่วยให้สามารถใช้พนักพิงได้ด้วย

ระดับความสูงของเก้าอี้ควรอยู่ในระดับความสูงเดียวกับบริเวณข้อพับหัวเข่าด้านใน (Popliteal) หรือต่ำกว่าเล็กน้อย เพราะจะทำให้ผู้ใช้เก้าอี้สามารถนั่งได้อย่างถนัด เท้าสามารถวางราบกับพื้นได้ ถ้าเก้าอี้สูงเกินกว่าระดับความสูงของข้อพับหัวเข่าด้านใน จะทำให้เกิดแรงกดบริเวณต้นขา การไหลเวียนของเลือดไม่สะดวก เก้าอี้ที่ต่ำมากเกินไป ทำให้เกิดการงอของลำตัว และการโค้งงอของลำสันหลังส่วนเอว จะทำให้เกิดความกดดันภายในช่องท้อง (Abdominal Pressure)

ความเอียงของพื้นเก้าอี้ มีความสำคัญต่อลักษณะท่าทางการทำงาน แต่ยังไม่มีข้อสรุปว่าดี เพราะขณะที่พื้นลาดเอียงมาทางด้านหลังแต่ลักษณะงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องโน้มตัวมาด้านหน้า ทำให้ต้องพยายามปรับความสมดุลย์ของร่างกาย โดยที่ผู้นั่งต้องเลื่อนหรือขยับตัวมาทางด้านหน้า แม้ว่าการใช้เก้าอี้ที่มีความลาดเอียงมาทางด้านหน้า จะช่วยให้สภาพการทำงานที่ต้องโน้มตัวมาทางด้านหน้าดีขึ้น แต่น้ำหนักตัวของลำตัวส่วนหนึ่งจะตกลงบริเวณเท้ามากขึ้น ทำให้เกิดความไม่สบายบริเวณเท้าได้

Yamaguchi และคณะ (1972) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแรงกดลงบนหมอนรองกระดูกสันหลัง แล้วพบว่าท่านั่งที่เอนไปทางด้านหน้า จะทำให้เกิดแรงกดบนหมอนรองกระดูกสูงเมื่อนั่งเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการเสื่อมของหมอนรองกระดูกได้ เขาได้เสนอแนะว่าแรงดันนี้จะมีค่าต่ำสุดเมื่อพนักพิงเอนไปทางด้านหลัง มีความชันของที่นั่งอยู่ระหว่าง 15-20 องศา และพนักพิงอยู่ระหว่าง 120-125 องศา ส่วน Tougas และ Nordin (1987) เสนอว่ามุมที่เกิดขึ้นระหว่างต้นขาและลำตัวมีค่าประมาณ 105 องศา

Chi-Yuang Yu และคณะ (1988) ได้ทำการศึกษามิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนั่ง ได้แก่ ความสูงของที่นั่ง ความเอียงของที่นั่ง การหมุนได้ของที่นั่ง ระยะห่างของพนักพิง ความสูงของพนักพิง มุมเอียงของพนักพิง และประเมินผลการทดสอบด้วยการวัดภาวะความไม่สบายที่เกิดขึ้นบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกายหลังการทำงาน และวัดความเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าของ

กล้ามเนื้อ เพื่อใช้ในการออกแบบเก้าอี้ทำงานสำหรับพนักงานเย็บจักร พบว่าความสูงของเก้าอี้และระยะห่างของพนักพิงควรปรับได้และเก้าอี้ควรหมุนได้อย่างอิสระ

Kroemer (1971) ได้แนะนำว่าเก้าที่ใช้ในงานสำนักงานและโรงงานควรปรับความสูงให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคนและควรจะหมุนได้

Kumar และ Scaife (1979) ได้อธิบายการวิเคราะห์ภาระสถิตย์ที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง โดยอาศัยหลักการสมดุลย์ของโมเมนต์ ซึ่งจะได้ดังสมการต่อไปนี้

$$F_C = \frac{F_H * a_H}{a_C}$$

และ

$$F_L = \frac{(F_T * b_T) + (F_H * b_H)}{b_L}$$

เมื่อ $F_H$ = น้ำหนักของศีรษะและคอเหนือจุด C

$F_T$ = น้ำหนักของลำตัวทั้งหมด จากจุด C ถึงจุด L

$F_C$ = แรงที่กล้ามเนื้อบริเวณคอใช้เพื่อรักษาสมดุลย์

$F_L$ = แรงที่กล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างใช้เพื่อรักษาสมดุลย์

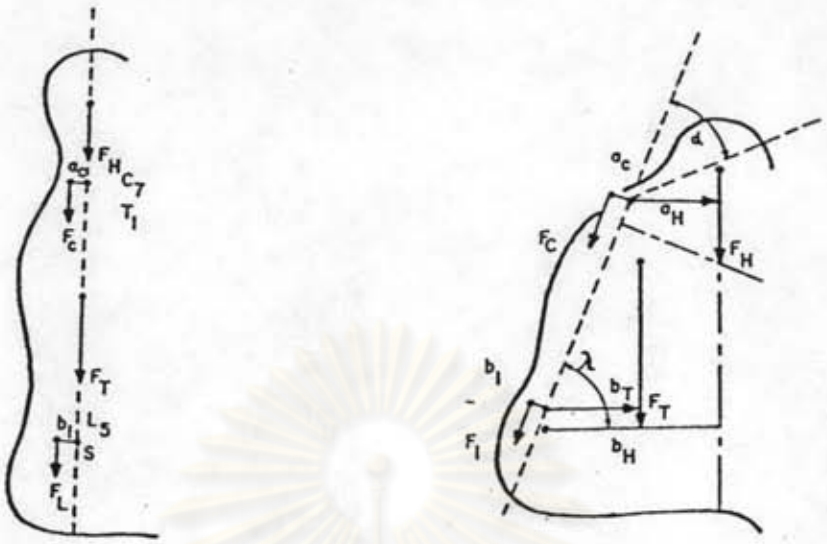
$a_C$ = ระยะของแขนโมเมนต์ที่เกิดจากแรง $F_C$

$a_H$ = ระยะของแขนโมเมนต์ที่เกิดจากแรง $F_H$

$b_L$ = ระยะของแขนโมเมนต์ที่เกิดจากแรง $F_L$

$b_T$ = ระยะของแขนโมเมนต์ที่เกิดจากแรง $F_T$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




(ก) ท่าพัก (ข) โน้มตัวมาด้านหน้า

**รูปที่ 2.4 แรงที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อบริเวณคอและกล้ามเนื้อบริเวณหลังขณะนั่งในท่าทางต่างๆ**

(Kumar และ Scaife, 1979)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย