

## หน่วยที่ 4 สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์

**เสียงกับการทำงาน** เสียงดังเป็นอันตรายต่อการได้ยินของมนุษย์ โดยทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน แต่เมื่อพิจารณาในด้านผลของเสียงต่อการปฏิบัติงานพบว่า เสียงในลักษณะหนึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานดีขึ้น แต่ในอีกลักษณะหนึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพลดลงกว่าเดิม

### เสียงมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

- เสียงเพลงจะช่วยให้บรรยากาศการทำงานดี และเป็นการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานให้ตื่นตัวอยู่เสมอ แต่การใช้เสียงเพลงควรใช้กับงานที่น่าเบื่อ หรืองานที่ซ้ำซากจำเจเท่านั้น การใช้เสียงเพลงกับการทำงานที่ต้องใช้สมาธิ หรือในที่ทำงานที่มีเสียงมากจะไม่ได้ผลตามต้องการ
- ควรเปิดเพลงให้ดังกว่าระดับเสียงปกติที่เป็นอยู่ (Background Noise) เพียงเล็กน้อย และไม่ควรใช้เพลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ในสถานที่ทำงานที่มีระดับเสียงปกติที่เป็นอยู่สูงกว่า 70 เดซิเบล (เอ)

### เสียงทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

- เสียงที่มีความแตกต่างในเรื่องระดับความดังหรือเนื้อหา
- เสียงดังๆ หยุคๆ เป็นช่วงๆ
- เสียงที่มีความถี่สูงกว่า 2,000 เฮิรตซ์
- เสียงที่ดังมากซ้ำๆ กัน
- เสียงที่มีลักษณะต่างๆ ข้างต้นผสมกัน

ถ้าเป็นงานที่ต้องใช้ความคิด ต้องการสมาธิในการทำงาน เสียงเพลงจะรบกวนการทำงานจนทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

### เกณฑ์การวัดระดับเสียงรบกวนและแนวทางแก้ไข

เสียงรบกวน เป็นเสียงที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงและมีผลต่อจิตใจผู้ปฏิบัติงานมาก การประเมินเสียงรบกวนทำได้โดยการใช้เครื่องวัดเสียงชนิดแม่นยำทำการวัดเสียงที่ความถี่ 31.5 63 125 250 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิรตซ์ แล้วนำไปเปรียบเทียบกับกราฟเส้นโค้งที่ใช้ประเมินเสียงรบกวน เส้น PNC ที่เหมาะสมกับลักษณะงานหรือสถานที่ทำงาน ถ้าระดับเสียงดังที่วัดได้มีค่าใดค่าหนึ่งสูงเกินเส้น PNC ที่เหมาะสมแสดงว่าเสียงดังในที่นั้นทำความรำคาญให้กับผู้ปฏิบัติงาน เบอร์รานค บราเซีย และฟิงเวอร์ ได้กำหนดเกณฑ์ของเสียงดัง ในสถานที่ทำงานที่มีผลทำให้เกิดความรำคาญโดยพัฒนากราฟแสดงเส้นโค้งที่ใช้ประเมินเสียงรบกวนในอาคาร (Preferred Noise Criteria Curves; PNC)

### แนวทางแก้ไขปัญหาเสียงรบกวน

#### 1. ใช้วิธีทางวิศวกรรม

- การแก้ไขที่แหล่งกำเนิดเสียง เช่น ติดตั้ง แหล่งกำเนิดเสียงให้มั่นคง ใช้วัสดุกันการสั่นสะเทือนระหว่างเครื่องจักรกับพื้นดิน ครอบแหล่งกำเนิดเสียง ทำจากกัน
- การแก้ไขปัญหาที่ทางผ่านระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับตำแหน่งที่ปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน เช่น ติดตั้งวัสดุซึมซับเสียงตามผนัง เพดาน พื้นทางเดิน และแยกแหล่งกำเนิดเสียงให้ห่างจากผู้ปฏิบัติงานมากที่สุด

#### 2. การใช้วิธีทางการจัดการ

- การแก้ไขปัญหาที่แหล่งกำเนิดเสียง เช่น ซื่อเครื่องจักรที่ไม่ทำให้เกิดเสียงดังมาก การกำหนดคน โยบายและมาตรการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ
- การแก้ไขปัญหาทางผ่านระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้ปฏิบัติงาน
- การแก้ไขปัญหาที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน เช่น หมุนเวียนการปฏิบัติงาน จัดสภาพการทำงานให้เป็นระเบียบสวยงามเพื่อผลทางจิตใจ

คัดเลือกผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีปัญหาโรคหูในการทำงานที่มีเสียงรบกวน

**เสียงรบกวน** การทำงานที่ต้องใช้การสนทนา เป็นเสียงที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิดพลาดในข้อมูลข่าวสารที่สนทนากัน ซึ่งถ้าเป็นเรื่องร้ายแรงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้

**การประเมินเสียงรบกวน** การทำงานที่ต้องใช้การสนทนาทำได้โดยใช้เครื่องวัดเสียงชนิดแม่นยำทำการวัดเสียงที่ความถี่ 500 1,000 และ 2,000 เฮิร์ตซ์ จากนั้นจึงนำไปหาค่าเฉลี่ยของเสียงดังที่ความถี่ทั้งสาม เรียกเสียงดังนี้ว่า Preferred Speed – Interference Level (PSIL) นำค่าดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานที่สร้างขึ้นจากการสอบถามความรู้สึกของประชาชนที่มีต่อเสียงรบกวนการทำงานที่ต้องใช้การสนทนา เพื่อทำการประเมินว่าเสียงดังนี้เป็นเสียงรบกวนการทำงานที่ต้องใช้การสนทนาหรือไม่

**แนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวน** การทำงานที่ต้องใช้การสนทนา ทำได้โดยใช้วิธีการทางวิศวกรรมและทางบริหารจัดการแก้ไขควบคุมป้องกันเสียงดังที่แหล่งกำเนิดเสียง ที่ทางผ่านระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับตำแหน่งที่ปฏิบัติงาน และตัวผู้ปฏิบัติงาน

## แสงสว่างและสีกับการทำงาน

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นต่อการปฏิบัติงานในด้านที่ช่วยให้สามารถทำงานได้ในที่มืด แต่ผลที่จะมีในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานอย่างเห็นได้ชัดนั้น

**การเพิ่มแสงสว่างในการทำงาน จะมีผลต่อการปฏิบัติงาน** ดังนี้

1. ทำให้ลดการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน
2. ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสีย

แต่ทั้งนี้การเพิ่มระดับแสงสว่างในที่ที่มีความสว่างเพียงพอแล้ว จะเป็นผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพียงเล็กน้อย การเพิ่มแสงสว่างจะให้ผลดีต่อการปฏิบัติงานถ้างานลักษณะงานที่ทำเป็นงานที่ต้องใช้สายตาและ/หรือผู้ปฏิบัติงานมีอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป

**หลักการสำหรับการจัดแสงสว่างในการทำงาน** มีดังนี้

1. จัดให้แสงสว่างในที่ทำงานนั้นมีความสว่างเหมาะสมกับลักษณะงานที่ทำ ทั้งนี้งานที่ละเอียดและใช้สายตามาก จะต้องการความสว่างมาก
2. จัดให้มีความสว่างในพื้นที่ทำงานหรือในห้องที่ทำงานมีความสว่างสม่ำเสมอ อย่างจัดให้มีความแตกต่างของความสว่างระหว่างวัตถุที่มองกับฉากหรือบริเวณรอบๆ วัตถุที่มองมากเกินไป
3. จัดระบบแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงพร่าตา

การจัดแสงสว่างในที่ทำงานควรจัดในระดับแสงสว่างเหมาะสมกับลักษณะงานที่ทำ ห้องทำงานควรมีความสว่างสม่ำเสมอทั่วห้อง และอาจติดตั้งดวงไฟเฉพาะที่ตรงตำแหน่งที่ทำงานเพิ่มขึ้นและต้องจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงพร่าตาขึ้น

## การใช้สีในการทำงาน

การใช้สีในการทำงานที่เหมาะสมจะช่วยให้ห้องทำงานนั้นๆ นำทำงานมากขึ้น การเลือกใช้สีที่เหมาะสมจะมีผลทางจิตใจของผู้ปฏิบัติงานและสามารถใช้สีในกิจกรรมความปลอดภัยและการจัดความเป็นระเบียบหรือชี้บอกลักษณะเฉพาะของพื้นที่ที่ทำงานได้

### 1. การใช้สีเพื่อช่วยให้งานง่ายขึ้น

- พื้นที่ใหญ่ๆ เช่นผนัง เพดาน และเฟอร์นิเจอร์ชิ้นใหญ่ๆ ควรใช้สีที่มีค่าการสะท้อนแสงอยู่ในช่วงเดียวกัน เพื่อมิให้เกิด

ความแตกต่างในความสว่างของสี

- การสะท้อนแสงของสีภายในห้องที่เหมาะสม จะช่วยให้ประหยัดพลังงาน และรู้สึกสบายตา
- ลักษณะทำงานซ้ำๆ นำเบื่อน่าย หรือทำงานในห้องใหญ่มาก ควรใช้สีที่กระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานกระฉับกระเฉง อุปกรณ์ ปุ่ม เครื่องมือต่างๆ เช่น สีเหลือง ตัดกับ สีดำ จุดหรือแห่งที่ทำให้สะดุดตาควรมีประมาณ 3 – 5 จุด มากเกินไปจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกกระสับกระส่าย
- ใช้สีสดคล้องเหมาะสมกับชนิดกับดวงไฟที่ใช้ เพราะอาจมีผลทำให้การมองเห็นวัตถุผิดเพี้ยน

2. การใช้สีเพื่อผลทางจิตใจของผู้ปฏิบัติงาน สีเข้มให้ความรู้สึกอัดอัดและเหนื่อย และดูคลั่งแสงสว่างได้ดี สีอ่อน จะให้ความสว่าง ความเป็นมิตร ความเบิกบานใจ สีอ่อนจะกระจายแสงได้ดี สีฟ้า สีเขียว จะให้ความรู้สึกกว้างขวางขึ้น

3. การใช้สีเพื่อกิจกรรมด้านความปลอดภัย

- สีแดง จะบอกความหมาย อันตราย หรือห้าม หรือใช้กับอุปกรณ์ดับเพลิง
- สีเหลืองที่ใช้คู่กับสีดำ จะใช้บอกความหมาย ระวัง ระวังถูกชน หรือ ระวังถูกหนีบ นิยมใช้เตือนเกี่ยวกับการขนส่ง
- สีเขียว ใช้บอกความหมายความปลอดภัย เช่น บอก หน่วยช่วยชีวิต ทางออกความปลอดภัย หรืออุปกรณ์ปฐมพยาบาล
- สีน้ำเงิน จะใช้บอกความหมายทิศทาง หรือ แนะนำ

4. การใช้สีเพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบ หรือเพื่อบ่งลักษณะเฉพาะของพื้นที่ทำงานต่างๆ

อุณหภูมิกับการทำงาน

มนุษย์จะมีอุณหภูมิในร่างกายประมาณ 37 องศาเซลเซียส หรือ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์

สมองมนุษย์ส่วนไฮโปธาลามัส จะมีศูนย์ควบคุมความร้อนทำการควบคุมให้อุณหภูมิร่างกายอยู่ในสภาวะปกติ

โดยมีกลไกการควบคุมความร้อน 3 กลไก ด้วยกันคือ การควบคุมการไหลเวียนของเลือด การหลั่งเหงื่อ และการสั่น

1. การถ่ายเทความร้อน โดยการควบคุมการไหลเวียนของเลือด เมื่อสัมผัสความร้อน เส้นเลือดฝอยจะขยายตัวเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเลือดไปยังผิวหนัง ถ่ายเทความร้อนไปสู่ผิวหนังและสิ่งแวดล้อมภายนอก
  2. การหลั่งเหงื่อ ถ้าอุณหภูมิภายในร่างกายสูงขึ้น ศูนย์ควบคุมความร้อนที่ไฮโปธาลามัสจะสั่งให้มีการหลั่งเหงื่อที่ผิวหนังเพื่อระบายความร้อนทันที
  3. การสั่น เมื่อร่างกายสัมผัสความเย็น มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วเรียกว่าการสั่น เพื่อผลิตความร้อน
- วิธีการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างร่างกายมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

1. การนำความร้อน (Conduction) คือการสัมผัสโดยตรงระหว่างผิวหนังกับสิ่งของต่างๆ เช่น เดินเท้าเปล่าบนพื้นที่เย็น
2. การพาความร้อน (Convection) โดยผ่านของไหลระหว่างสิ่งแวดล้อมกับผิวหนัง
3. การระเหยของเหงื่อ (Evaporation of Sweat) เป็นวิธีการถ่ายเทความร้อนจากร่างกายสู่สิ่งแวดล้อม ปกติมนุษย์จะระเหยเหงื่อประมาณวันละ 1 ลิตร ความร้อนที่ต้องใช้ไปประมาณ 600 กิโลแคลอรี หรือ 1 ใน 4 ของปริมาณความร้อนทั้งหมดที่ร่างกายสูญเสียไป
4. การแผ่รังสี (Radiation) ร่างกายที่ร้อนสามารถแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าได้ และเมื่อถูกดูดกลืนด้วยวัตถุหรือสิ่งใดจะเปลี่ยนเป็นความร้อน

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อกระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อน

1. อุณหภูมิของอากาศในที่ทำงานนั้น
2. ความชื้นในที่ทำงานนั้น

3. การไหลของอากาศในที่ทำงานนั้น

4. อุณหภูมิของผิวต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ

ร่างกายจะมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิใน 3 ลักษณะซึ่งเรียก เป็น โซนคือ

1. โซนหนาว (Zone of Cooling)

2. โซนสบาย (Comfort Zone) อุณหภูมิอยู่ในช่วง 20 – 30 องศาเซลเซียส

3. โซนควบคุมความร้อนโดยการระเหยของเหงื่อ (Zone of Heat Regulation by Evaporation of sweat)

ความร้อนที่ทำงานมีผลต่อการปฏิบัติงาน โดยทำให้ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกไม่สบาย มีเหงื่อออกมาก อุณหภูมิในร่างกายจะสูงขึ้น การทำงานจะช้าลงและผิดพลาดมากยิ่งขึ้นเกิดความเมื่อยล้า และในที่สุดอาจเกิดการเจ็บป่วยขึ้นได้สำหรับผลของความเย็นต่อการปฏิบัติงานจะทำให้ร่างกายรู้สึกไม่สบาย หนาว การทำงานต้องใช้พลังงานมากขึ้น และการทำงานที่ต้องใช้มือและนิ้ว จะทำได้ไม่ดี

การจัดอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำงาน ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสบายในการทำงาน ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิพื้นผิววัสดุต่างๆ ที่อยู่รอบตัวผู้ปฏิบัติงาน ความชื้น ความเร็วลม ความหนักของงานที่ทำ และเสื้อผ้าที่สวมใส่ การจัดอุณหภูมิให้เหมาะสมสามารถทำได้โดยจัดสิ่งแวดล้อม งานที่ทำ และตัวผู้ปฏิบัติงาน

การจัดอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ทำงาน (ในอาคาร) ที่ร้อน

1. การจัดสิ่งแวดล้อมและงานที่ทำ

- การลดอุณหภูมิของอากาศในที่ทำงานลง ควรอยู่ระหว่าง 20-24 C° สำหรับงานในสำนักงานหรือนั่งทำงานเป็นเวลานาน
- การจัดให้อุณหภูมิพื้นผิววัสดุต่างๆ อยู่ในระดับเดียวกับอุณหภูมิอากาศในที่ทำงาน หรือแตกต่างกัน 2-3 C°
- การลดความชื้นที่สูงลง ถ้าความชื้นในอากาศมีมากจะรู้สึกไม่สบาย การระเหยของเหงื่อไม่ดี ควรอยู่ที่ร้อยละ 40 – 60
- การเพิ่มความเร็วลม จะทำให้รู้สึกสบาย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 C° การเพิ่มความเร็วลมอาจไม่ได้ผล
- การลดน้ำหนักของงาน (Work Load) ที่ทำลง
- การทำฉากกั้นระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนกับผู้ปฏิบัติงาน
- หุ้มแหล่งกำเนิดความร้อนด้วยฉนวนความร้อน

2. การจัดผู้ปฏิบัติงาน

- ถ้าเป็นผู้ปฏิบัติงานใหม่ ค่อยๆ ปรับร่างกายให้คุ้นเคยกับความร้อน ชั่วโมงการทำงาน
- ผู้ปฏิบัติงานควรดื่มน้ำบ่อยๆ
- ในที่มีการแผ่รังสีความร้อน สวมอุปกรณ์ป้องกัน
- ลดระยะเวลาที่จะต้องสัมผัสกับความร้อนให้เหลือน้อยที่สุด

การจัดอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ทำงานที่เย็น

1. การจัดสิ่งแวดล้อมและงานที่ทำ

- การลดความเร็วลม ในที่เย็นความเร็วลมสูงจะทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อน โดยการพามากยิ่งขึ้น
- การเพิ่มความหนักของงาน จะทำให้อบอุ่นมากขึ้น โดยทั่วไป ใช้พลังงานที่ 150 แคลอรีต่อชั่วโมงในที่ทำงานเย็น
- การเพิ่มความร้อนจากการแผ่รังสี เช่น จากเครื่องทำความร้อน

2. การจัดผู้ปฏิบัติงาน สวมใส่ เสื้อผ้ากัน หนาว อุปกรณ์ที่ให้ความอบอุ่น การแต่งกายที่เข้ารูป ลดระยะเวลาที่ต้องทำงานในที่หนาวเย็นให้เหลือน้อยที่สุด