



บท 1

บทนำ

การพัฒนาประเทศให้ประสบความสำเร็จทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม จำเป็นต้องคำนึงถึงมนุษยชนซึ่งถือได้ว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุด เมื่อใดที่คนในประเทศสามารถประกอบอาชีพการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง จะทำให้การพัฒนาประเทศเป็นไปได้อย่างรวดเร็วขึ้น ในปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่ของประเทศยังคงประกอบอาชีพกสิกรรมและจะเห็นว่าได้มีการสร้างและสั่งซื้อเครื่องมือ เครื่องจักรมาใช้ในงานด้านกสิกรรมต่าง ๆ มากขึ้น โดยไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างทั้งทางด้านสัดส่วนร่างกาย ความสามารถและสภาพแวดล้อมในการทำงานของประชากรแต่ละกลุ่ม ซึ่งเป็นผลให้การทำงานของคนมีข้อจำกัด เช่น บางคนอาจจะสามารถใช้เครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องใช้ชนิดนั้น ๆ ได้ แต่ขณะนั้นหลายคนไม่สามารถใช้ได้หรืออาจจะใช้ได้แต่มีความเสี่ยงต่อความไม่ปลอดภัยเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

การออกแบบสร้างเครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องใช้ต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้ใช้เข้าไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง ย่อมส่งผลให้การผลิตทางด้านกสิกรรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น คุณภาพสูงขึ้นและยังสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย ทำให้การพัฒนาประเทศประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย แต่สิ่งเหล่านี้จะเป็นไปไม่ได้เลยถ้าไม่ขอมูลทางด้านสัดส่วนร่างกายและความสามารถในการทำงานโดยใช้แรงของคน ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบสร้างเครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องใช้ต่าง ๆ เกิดความเหมาะสมในด้านขนาดมิติและลักษณะการใช้งานมากยิ่งขึ้น

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 พ.ศ. 2525-2529 ได้ระบุไว้ว่า รัฐบาลจะส่งเสริมนโยบายการกระจายความเจริญไปสู่ส่วนภูมิภาคโดยมุ่งพัฒนาเมืองระดับต่าง ๆ ในส่วนภูมิภาค กล่าวคือพัฒนาระบบเมืองหลัก เมืองรองและชุมชนในชนบทให้ประสานกัน เพื่อเป็นฐานรองรับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศในอนาคตและสกัดกั้นการอพยพของประชาชนในชนบทเข้าสู่กรุงเทพมหานคร การพัฒนาระบบเมืองหลักก็เพื่อให้เป็นศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละภาค ซึ่งเมืองหลักของแต่ละภาคได้กำหนดไว้ดังนี้คือ

ภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่นและนครราชสีมา ภาคตะวันออกจังหวัดชลบุรีและภาคใต้จังหวัดสงขลา เนื่องจากประชาชนที่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีต่ำกว่าภาคอื่น ๆ ของประเทศ และในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 พ.ศ. 2525-2529 ได้กำหนดให้จังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางการค้าและบริการ ศูนย์กลางการบริหารราชการและการศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่งเสริมอุตสาหกรรมการเกษตรที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น อุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าจากกรุงเทพมหานคร และอุตสาหกรรมบริการต่าง ๆ ส่วนจังหวัดนครราชสีมาจะเป็นเพียงศูนย์บริการขนส่งสินค้าของภาค (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2525) และทฤษฎีวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเพียงแห่งเดียวในประเทศไทย เครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัยด้านเออร์โกโนมิกส์หรือองค์ประกอบมนุษย์ (Ergonomics หรือ Human Factors) ที่สมบูรณ์ที่สุดในขณะ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการศึกษาวิจัยด้านสัดส่วนร่างกายและความสามารถในการทำงานโดยใช้แรงของคนงานชายที่ทำงานกลสิกรรมจึงดำเนินการเฉพาะในจังหวัดขอนแก่น

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คนสามารถทำงานได้เนื่องจากร่างกายประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้สามารถออกแรงได้ มีอาหาร ออกซิเจน ระบบกำจัดของเสียและกลไกควบคุมการทำงาน (ระบบสมองและประสาทการสั่งงาน) ร่างกายจะออกแรงโดยเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัว เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและทำงานต่าง ๆ ได้ ความสามารถในการออกแรงทำงานขึ้นอยู่กับชนิด ขนาดและตำแหน่งของกล้ามเนื้อ แหล่งพลังงานของกล้ามเนื้อคือ อาหาร (ซึ่งมีการแตกตัวทางเคมี) และออกซิเจน เมื่อสันดาปแล้วจะให้พลังงานออกมา การสันดาปจะเกิดของเสียเช่นและร่างกายต้องทำการสลายหรือขับถ่ายออกไป ถัาร่างกายสลายหรือขับถ่ายของเสียได้ช้าจะทำให้ของเสียเหล่านั้นสะสมในกล้ามเนื้อและเกิดความเมื่อยล้าขึ้น ซึ่งการส่งอาหาร ออกซิเจนและการกำจัดของเสียทำได้โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบการทำงานของ หัวใจ ปอด และหลอดเลือด (Cardiovascular Sub-systems) ระบบเหล่านี้จะถูกควบคุมโดยระบบประสาทการสั่งงาน (Astrand & Rodahl, 1977)

ผลงานที่ใช้ในการหาค่าเส้นใยกล้ามเนื้อได้มาจากการสันดาปกลูโคส การสันดาปจะมีของเสียซึ่งประกอบด้วยกรดแลคติก น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ (Margaria et al. 1933) ปฏิกิริยาทางเคมีเหล่านี้จะเกิดที่เส้นใยกล้ามเนื้อ จึงจำเป็นต้องมีออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อ และต้องมีการสลายหรือขยับตัวของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในขณะวัดในรูปของอัตราการใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption หรือ VO_2) มีหน่วยเป็น ลิตร/นาที หรือ $\text{cm}^3/\text{kg} \cdot \text{min}$ และจำนวน 5 เท่าของ VO_2 ก็คือค่าของผลงานทั้งหมดหน่วยเป็นกิโลแคลอรี/นาที (Consolazio et al. 1963)

การหาผลงานที่ใช้ในขณะทำงานนั้นสามารถทำได้ 2 วิธี คือการวัดการใช้พลังงานโดยตรง (Direct Calorimetry) จะวัดพลังงานที่ใช้ในรูปของพลังงานความร้อนโดยใช้หลักการของการถ่ายเทความร้อนผ่านห้องจนวน (Box-Like Chamber) ซึ่งวัดค่าได้เพียงตรงแต่มูลค่าใช้จ่ายสูง ส่วนอีกวิธีหนึ่งเป็นการวัดการใช้พลังงานโดยอ้อม (Indirect Calorimetry) ซึ่งจะวัดพลังงานที่ใช้ในรูปของอัตราการใช้ออกซิเจนในขณะทำงาน หรือ VO_2 (Consolazio et al. 1963) ดังนั้นอัตราการใช้ออกซิเจน จึงเป็นสิ่งบ่งชี้ให้ทราบถึงความสามารถในการสร้างพลังงานของร่างกาย เพราะอัตราการใช้ออกซิเจนมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับขนาดของร่างกาย จำนวนกล้ามเนื้อ ความสามารถของระบบไหลเวียนของโลหิตและกระบวนการเมตาบอลิซึม (คือกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงอาหาร เพื่อสร้างพลังงาน) ของเซลล์ (The Committee on Exercise, 1972)

ความสามารถสูงสุดในการทำงานโดยใช้แรง (Physical Work Capacity, PWC) จะกำหนดโดยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของเนื้อเยื่อแต่ละคนในขณะทำงานเมื่อหายใจเข้าไป ณ ระดับน้ำทะเล (Astrand & Rodahl, 1977) ซึ่งเป็นค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \text{ max}$ หรือ Aerobic Capacity)

หลักการของการออกแบบระบบคน-เครื่องจักรจำเป็นต้องออกแบบและสร้างเครื่องมือหรือเครื่องจักรให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง ดังนั้นเครื่องมือเครื่องจักรและเครื่องใช้ต่าง ๆ จึงควรเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยต่อการใช้งาน มีความปลอดภัยสูงและมีต้นทุนต่ำ ในทางปฏิบัติสิ่งเหล่านี้จะไม่ประสบความสำเร็จได้เลย เพราะการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและเครื่องใช้เหล่านี้ จะมีวัตถุประสงค์หลายอย่างที่เกิดความขัดแย้งกัน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอันตรายและลดความสามารถในการทำงานของผู้ใช้ จากสถิติจำนวนผู้ประสบ

อันตรายในการทำงานพบว่าอันตรายเนื่องจากเครื่องมือ เครื่องจักร วัตถุกระแทกและการยกของหนักถึง 49.6% ของอันตรายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในขณะทำงาน ซึ่งอันตรายที่เกิดขึ้นเหล่านี้มักมีสาเหตุเนื่องจากการออกแบบสถานทำงาน ลักษณะการทำงาน เครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องใช้ต่าง ๆ ไม่เหมาะสมกับการทำงาน (กรมแรงงาน, 2528) ความพยายามที่จะลดความเครียดในการทำงานโดยการออกแบบสร้างเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องใช้ให้เหมาะสมกับการทำงานให้มากที่สุดจะช่วยให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการได้ อย่างไรก็ตามเราก็คงไม่ทราบว่าความเสี่ยงในการเกิดอันตรายคงมีอยู่น้อยมากน้อยเพียงใด แต่ความเสี่ยงที่เหลือนั้นควรจะน้อยลง ความสำเร็จในการออกแบบสร้างเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องใช้ต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับด้านสัดส่วนร่างกายและความสามารถในการทำงานโดยใช้แรงของคน จึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาอย่างยั้ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องสัดส่วนร่างกายและความสามารถในการทำงานโดยใช้แรงของคนงานชายที่ทำงานกลสิกรรมในจังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. สร้างสมการที่ใช้กะประมาณค่า $VO_2 \max$ ของคนงานชายที่ทำงานกลสิกรรมโดยใช้อายุ น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจที่สูงสุด (เท่ากับ 220-อายุ) และตัวแปรอื่น ๆ ที่มีนัยสำคัญ 0.05
2. เปรียบเทียบค่า PWC ของคนงานชายที่ทำงานกลสิกรรมที่ช่วงอายุต่าง ๆ
3. เปรียบเทียบค่ากำลังสัดของกล้ามเนื้อหลัง แขน ขา ไหล่และส่วนต่าง ๆ ของคนงานชายที่ทำงานกลสิกรรมที่ช่วงอายุต่าง ๆ
4. วัดสัดส่วนร่างกายของคนงานชายที่ทำงานกลสิกรรม แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าเปอร์เซ็นต์ไต่ลท 5, 10, 50, 90, 95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของการดำเนินการ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการ และการทำวิจัยเป็นไปได้อย่างเหมาะสม ในการศึกษาวิจัยจะมีขอบเขตดังต่อไปนี้

1. การศึกษาวิจัยดำเนินการในจังหวัดขอนแก่น
2. เลือกสุ่มตัวอย่างจากประชากรคนงานชายที่ทำงานโดยใช้แรงงานในงานกิจกรรมในจังหวัดขอนแก่น
3. จำนวนตัวอย่างที่เลือกสุ่มมาทำการทดสอบทั้งหมด 100 คน
4. ช่วงอายุของคนงานที่นำมาทดสอบอยู่ระหว่าง 20-24, 25-29, 30-34, 35-39 และ 40-49 ปี และแต่ละช่วงอายุได้ทำการสุ่มตัวอย่างมาทดสอบ 20 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาวิจัย

1. สามารถหาค่า $VO_2 \max$ เพื่อใช้ในการกำหนดงานให้มีความหนักเบาเหมาะสมกับความสามารถในการทำงานโดยใช้แรงของคนงานชายที่ทำงานกิจกรรมได้ ซึ่งจะช่วยลดอันตรายและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนงาน
2. ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของความสามารถสูงสุดในการทำงานโดยใช้แรง และกำลังสัปดาห์ของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของคนงานชายที่ทำงานกิจกรรมที่มีช่วงอายุต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถนำไปใช้กำหนดความหนักเบาของงานให้สอดคล้องกับช่วงอายุได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยลดอันตรายในการทำงานอีกด้วย
3. เป็นแนวทางสำหรับศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสัดส่วนร่างกายและความสามารถในการทำงานโดยใช้แรงของคนงานทั้งชายและหญิงที่ทำงานกิจกรรมหรือประชากรกลุ่มอื่นในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยได้
4. เป็นแนวทางสำหรับศึกษาวิจัยในขั้นต่อไป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย