

บทที่ 4

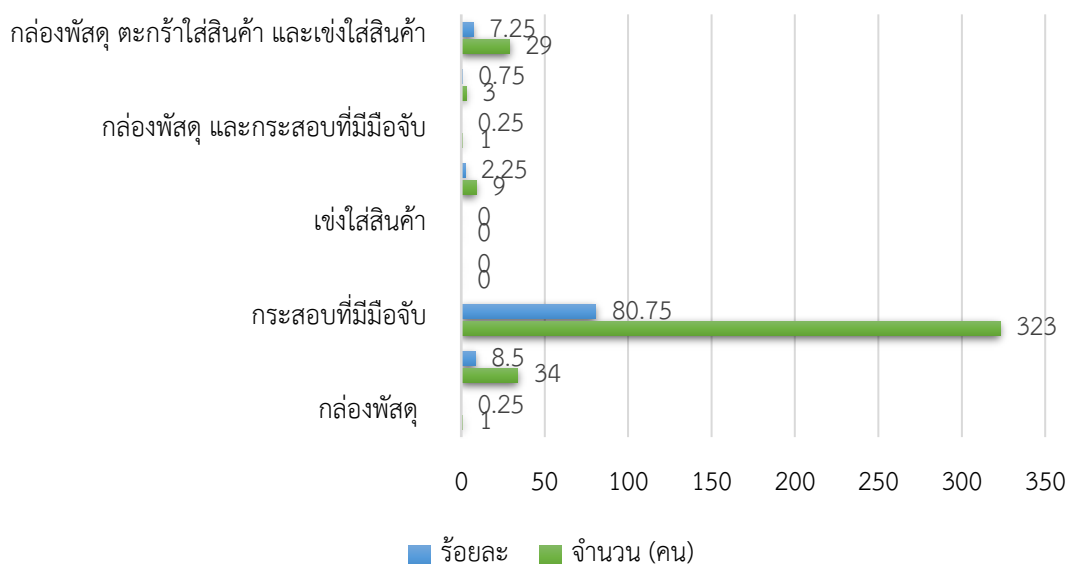
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทนี้แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลอง จากการรวบรวมข้อมูลผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการออกแรงยกในกลุ่มจังหวัดนครชัยบุรินทร์ ได้แก่ นครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 400 คน โดยใช้หลักการทางสถิติเพื่อช่วยในการอภิปรายผล ซึ่งสามารถแบ่งการวิเคราะห์ผลได้ 5 หัวข้อตามลำดับ ดังต่อไปนี้ 1) ข้อมูลแบบสำรวจสุขภาพพนักงาน 2) ข้อมูลแบบสัมภาษณ์พนักงาน 3) ข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกาย 4) ข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกสูงสุด และ 5) ข้อมูลน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน

4.1 ข้อมูลแบบสำรวจสุขภาพพนักงาน

การวิจัยนี้ได้สัมภาษณ์ผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้งหมด 400 คน ในกลุ่มจังหวัดนครชัยบุรินทร์ โดยดำเนินการสอบถามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเภทของงานที่รับผิดชอบในการประกอบอาชีพ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ประเภทงานหลัก ได้แก่ 1) งานขนย้ายรูปแบบของกล่องพัสดุ หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบกล่อง 2) งานขนย้ายรูปแบบของถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด 3) งานขนย้ายรูปแบบของกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด 4) งานขนย้ายรูปแบบของตะกร้าใส่สินค้าหรือวัสดุ 5) งานขนย้ายรูปแบบของเข่งใส่สินค้าหรือวัสดุ และ 6) งานขนย้ายรูปแบบของการหิ้วหรือถือถังน้ำ นอกเหนือจากประเภทงานที่เป็นงานหลักพบว่ามียานรองที่ทำคู่กัน 3 ประเภท ได้แก่ 1) งานขนย้ายกล่องรูปแบบของกล่องพัสดุ หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบกล่อง และงานขนย้ายรูปแบบของกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด 2) งานขนย้ายรูปแบบของกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด และงานขนย้ายรูปแบบของถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด และ 3) งานขนย้ายรูปแบบของกล่องพัสดุ หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบกล่อง งานขนย้ายรูปแบบของตะกร้าใส่สินค้าหรือวัสดุ และงานขนย้ายรูปแบบของเข่งใส่สินค้าหรือวัสดุ โดยข้อมูลงานรองจะถูกแทนด้วยตัวเลข 7 8 และ 9 ตามลำดับ เพื่อป้องกันการสับสนกับข้อมูลประเภทงานหลัก ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังรูปที่ 4.1

ประเภทของงานที่รับผิดชอบในการประกอบอาชีพ

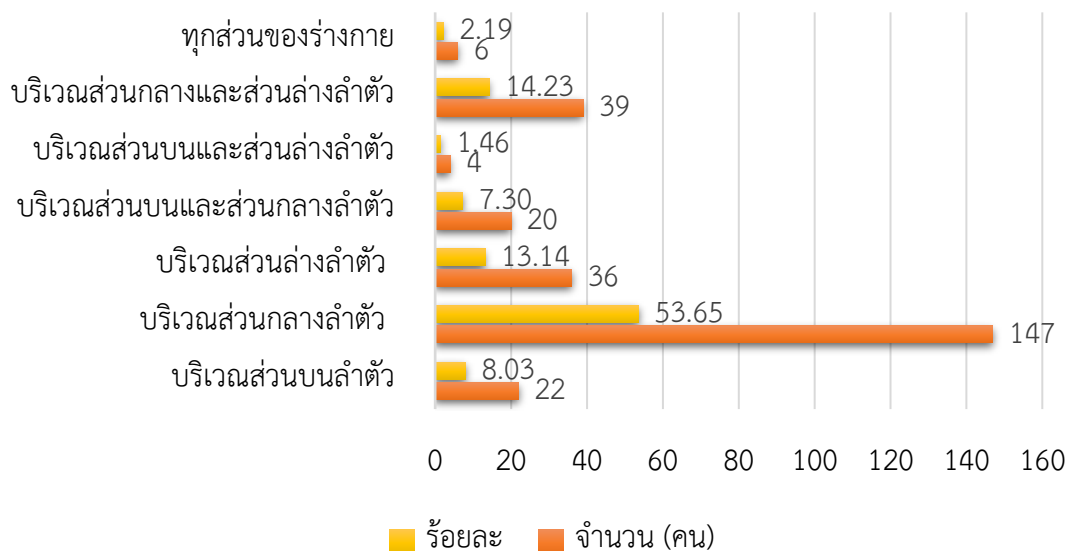


ภาพที่ 4.1 ประเภทงานที่รับผิดชอบในการประกอบอาชีพ

จากภาพที่ 4.1 แสดงจำนวนคนในแต่ละประเภทการทำงานของผู้ที่เข้าร่วมการวิจัย พบว่าผู้ประกอบอาชีพส่วนใหญ่กว่า 323 คน ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายรูปแบบของกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด ส่วนของงานขนย้ายรูปแบบของถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึดมีจำนวน 34 คน และงานขนย้ายหลักร่วมกับงานรองคือ งานขนย้ายรูปแบบของกล่องพัสดุ หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบกล่อง งานขนย้ายรูปแบบของตะกร้าใส่สินค้าหรือวัสดุ และงานขนย้ายรูปแบบของเชิงใส่สินค้าหรือวัสดุมีจำนวน 29 คน ประเภทอื่นนอกเหนือจากนี้มีจำนวนผู้ประกอบอาชีพรวมกันทั้งสิ้น 14 คน

ในการสำรวจข้อมูลสุขภาพพนักงานของผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกนั้น ได้มีการรวบรวมข้อมูลปัญหาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ซึ่งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยระบุตำแหน่งของการบาดเจ็บ โดยแบ่งบริเวณที่มีการบาดเจ็บออกเป็น 7 ส่วน ได้แก่ 1) บริเวณส่วนบนลำตัว ได้แก่ หัว คอ ไหล่ หลังส่วนบน 2) บริเวณส่วนกลางลำตัว ได้แก่ หน้าอก ท้อง หลังส่วนล่าง 3) บริเวณส่วนล่างลำตัว ได้แก่ สะโพก น่อง ขา เท้า 4) บริเวณส่วนบนและส่วนกลางลำตัว 5) บริเวณส่วนบนและส่วนล่างลำตัว 6) บริเวณส่วนกลางและส่วนล่างลำตัว และ 7) เกิดการบาดเจ็บทุกส่วนของร่างกาย เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ผลการวิเคราะห์เป็นดังรูปที่ 4.2

ตำแหน่งของการบาดเจ็บ



ภาพที่ 4.2 ตำแหน่งของการบาดเจ็บจากการประกอบอาชีพ

ผลการแสดงจากภาพที่ 4.2 พบว่ามีผู้บาดเจ็บจากการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการออกแรงยก 274 คน โดยตำแหน่งของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ บริเวณส่วนกลางลำตัว ได้แก่ หน่าอก ท้อง หลังส่วนล่าง ซึ่งมีจำนวนผู้ที่บาดเจ็บตำแหน่งนี้ 147 คน นอกเหนือจากนี้ตำแหน่งที่มีการบาดเจ็บเป็นลำดับที่สองและสาม ได้แก่ บริเวณส่วนกลางและส่วนล่างลำตัว 39 คน และบริเวณส่วนล่างลำตัว ได้แก่ สะโพก น่อง ขา เท้า 36 คน ตามลำดับ ส่วนตำแหน่งการบาดเจ็บบริเวณอื่น ๆ มีผู้บาดเจ็บรวมกันทั้งสิ้น 52 คน

ข้อมูลการวิเคราะห์แบบสำรวจสุขภาพพนักงานของผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกที่มีอาการบาดเจ็บ มีชุดข้อมูลคำถามและรายละเอียดทางสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ข้อมูลช่วงเวลาที่มีอาการบาดเจ็บ พบว่าผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกมีอาการบาดเจ็บในช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน 261 คน มีอาการบาดเจ็บช่วงเวลากลางวันจำนวน 9 คน มีอาการบาดเจ็บช่วงเวลาเช้าจำนวน 3 คน และมีอาการบาดเจ็บทั้งช่วงเวลากลางวันและช่วงเวลาเย็นจำนวน 1 คน

- 2) ข้อมูลระดับของความเจ็บปวดที่ผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกได้รับ พบว่ามี 213 คน สามารถทนต่ออาการบาดเจ็บได้ นอกเหนือจากนี้ 61 คน มีความรู้สึกเจ็บปวดมาก
- 3) ข้อมูล ณ ปัจจุบัน ได้สอบถามผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกขณะให้สัมภาษณ์มีอาการเจ็บปวดอยู่หรือไม่ พบว่าอาการบาดเจ็บหายไหมดแล้ว 157 คน และอีก 117 คน ยังคงมีอาการบาดเจ็บอยู่
- 4) ข้อมูลระยะเวลาของการเจ็บปวดที่ผ่านมา พบว่าการบาดเจ็บดังกล่าวเพิ่งผ่านมาเมื่อไม่นานมานี้ 210 คน ผ่านมาแล้ว 6 เดือนที่แล้ว 46 คน ผ่านมาแล้วประมาณ 1 ปีมาแล้ว 5 คน และผ่านมามากกว่า 1 ปี 13 คน
- 5) ข้อมูลการรักษาของผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยก มีการรักษาอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นอย่างไร พบว่าผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยก 125 คน ไปพบแพทย์เพื่อทำการรักษา นอกจากนี้ 99 คน รักษาอาการบาดเจ็บด้วยการนวดด้วยยาและครีม ขณะที่ 50 คน ไม่ได้ทำการรักษาใดๆเลย
- 6) ข้อมูลความสำเร็จของการรักษาอาการบาดเจ็บของผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยก พบว่าการรักษาอาการบาดเจ็บไม่ดีขึ้นเลย เป็นๆหายๆ 257 คน และรักษาอาการบาดเจ็บหายขาด 17 คน
- 7) ข้อมูลลักษณะท่าทางในการทำงานปัจจุบัน พบว่ามีการยืนทำงาน 142 คน ทั้งยืนและนั่งทำงาน 128 คน และนั่งทำงานอย่างเดียว 4 คน
- 8) ข้อมูลการออกกำลังกายของผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยก พบว่าส่วนใหญ่ไม่ได้ออกกำลังกาย 234 คน และออกกำลังกาย 40 คน
- 9) ข้อมูลการใช้เครื่องปรับอากาศภายในห้องพักอาศัย พบว่าผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้เครื่องปรับอากาศ 229 คน ขณะที่อีก 45 คน ที่ใช้เครื่องปรับอากาศ

4.2 ข้อมูลแบบสัมภาษณ์พนักงาน

ข้อมูลการวิจัยนี้มีผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเข้าร่วมทดสอบเป็นจำนวน 400 คน แบ่งเป็นเพศชาย 162 คน (ร้อยละ 40.50) และเพศหญิง 238 คน (ร้อยละ 59.50) ซึ่งมีประสบการณ์การทำงานเฉลี่ย 19.89 ปี และมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 49.08 ปี จากการเก็บข้อมูลพบว่า ผู้เข้าร่วมทดสอบถนัดมือขวา 344 คน ถนัดมือซ้าย 50 คน และถนัดมือทั้งสองข้าง 6 คน ในด้านของระดับการศึกษาพบว่า มีผู้เข้าร่วมทดสอบที่ได้เรียนรู้หนังสือทั้งสิ้น 395 คน (ร้อยละ 98.75) และไม่ได้เรียนรู้หนังสือ 5 คน (ร้อยละ 1.25) โดยการจัดอันดับสามลำดับแรก มีผู้เข้าร่วมทดสอบได้รับการศึกษาจนถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นจำนวนมากที่สุด 112 คน (ร้อยละ 28.35) ลำดับถัดมาได้รับการศึกษาจนถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นจำนวน 91 คน (ร้อยละ 23.04) และลำดับที่สามได้รับการศึกษาจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นจำนวน 85 คน (ร้อยละ 21.52) ตามลำดับ นอกเหนือจากนี้เป็นการศึกษาระดับชั้นอื่นๆอีก 107 คน (ร้อยละ 27.09) ในด้านข้อมูลสถานภาพของผู้เข้าร่วมทดสอบพบว่า มีครอบครัวแล้ว 349 คน (ร้อยละ 87.25) และมีสถานภาพโสด 51 คน (ร้อยละ 12.75) ซึ่งลักษณะการทำงานของครอบครัวพบว่า คู่สมรสทำงานที่บ้าน 141 ครอบครัว แยกที่ทำงานกัน 74 ครอบครัว และทำงานที่เดียวกัน 67 ครอบครัว นอกจากนี้ คู่สมรสคนใดคนหนึ่งไม่ได้ทำงานอีก 67 ครอบครัว โดยข้อมูลทางด้านของผู้ที่มีครอบครัวแล้ว 334 ครอบครัวนั้นมีบุตร และอีก 15 ครอบครัวนั้นไม่มีบุตร ขณะที่จำนวนบุตรที่แต่ละครอบครัวมีเฉลี่ยคือ 1.9 คน หรือประมาณ 2 คน ข้อมูลลักษณะทั่วไปของครอบครัวพบว่า เป็นครอบครัวที่ยังอยู่ด้วยกัน 278 ครอบครัว แยกกันอยู่ 24 ครอบครัว และหย่าร้างกัน 22 ครอบครัว ส่วนอีก 25 ครอบครัวนั้นคนในครอบครัวเสียชีวิต

4.2.1 การประเมินดัชนีความผิดปกติ (AI)

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ใช้การประเมินความเสี่ยงการบาดเจ็บของร่างกายจากการทำงาน ทั้งทางด้านสภาพร่างกายและสภาพจิตใจที่เกิดขึ้นภายหลังจากครบรอบระยะเวลาของการทำงาน ด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความผิดปกติ (Abnormal Index) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ความรู้สึกของพนักงานเป็นเกณฑ์ จากการสัมภาษณ์ข้อมูลการทำงานจากพนักงาน 8 หัวข้อ (ดังตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ค่าดัชนีความผิดปกติ (AI)

ลำดับ	รายการ	คะแนนเฉลี่ยในงานแต่ละประเภท						
		1 N = 1	2 N = 34	3 N = 323	4 N = 9	5 N = 1	6 N = 3	7 N = 29
1	ความล้าโดยทั่วไป	4.00	5.32	5.38	4.00	6.00	5.00	4.62
2	ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดและการบาดเจ็บ	5.00	3.62	3.12	4.22	5.00	2.67	1.21
3	ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	2.00	6.18	6.37	5.89	2.00	7.33	6.48
4	ความซับซ้อนของลักษณะงาน	0.00	1.85	2.47	1.67	5.00	2.00	0.90
5	ความยากง่ายของการทำงาน	1.00	2.41	2.77	2.89	8.00	3.33	1.62
6	จังหวะการทำงาน	1.00	1.38	2.95	3.11	6.00	1.33	1.72
7	ความรับผิดชอบในการทำงาน	9.00	4.62	5.36	7.44	1.00	2.33	5.28
8	ความเป็นอิสระในการทำงาน	9.00	1.44	7.11	5.33	0.00	2.00	4.90
ค่าดัชนีความผิดปกติที่ได้จากการคำนวณ		1.13	1.45	1.07	1.51	3.63	0.92	0.50

หมายเหตุ: ประเภทของงาน 1 = กล่องพัสดุ 2 = ถังพลาสติกที่ไม่มีมือจับ 3 = กระสอบที่มีมือจับ 4 = การหิ้วหรือถือถังน้ำ 5 = กล่องพัสดุ และกระสอบที่มีมือจับ 6 = กระสอบที่มีมือจับ และถังพลาสติกที่ไม่มีมือจับ 7 = กล่องพัสดุ ตะกร้าใส่สินค้า และเชิงใส่สินค้า

จากตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ผลข้อมูลค่าดัชนีความผิดปกติของการทำงานในแต่ละประเภท พบว่ามีค่าดัชนีความผิดปกติสูงสุดที่ระดับคะแนน 3.63 คะแนน สามารถแปลความหมายได้ว่าประเภทงานที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายกล่องรูปแบบของกล่องพัสดุ หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบกล่อง และงานขนย้ายรูปแบบของกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด เป็นงานที่เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ไหว นอกจากนี้ค่าดัชนีความผิดปกติต่ำสุดอยู่ที่ระดับคะแนน 0.50 คะแนน สามารถแปลความหมายได้ว่าประเภทงานที่เกี่ยวข้องกับงานขนย้ายรูปแบบของกล่องพัสดุ หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบกล่อง งานขนย้ายรูปแบบของตะกร้าใส่สินค้าหรือวัสดุ และงานขนย้ายรูปแบบของเชิงใส่สินค้าหรือวัสดุ ไม่เกิดความผิดปกติในการทำงาน แต่เนื่องจากจำนวนตัวอย่างในแต่ละประเภทงานมีจำนวนไม่เท่ากัน ทำให้ไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าเกิดความผิดปกติของงานประเภทนั้นๆจริงหรือไม่ จึงได้วัดสัดส่วนร่างกาย ทดสอบความสามารถในการออกแรงยกและน้ำหนักที่ยอมรับได้เพื่อหาน้ำหนักที่เหมาะสมในงานแต่ละประเภท

4.3 ข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกาย

ข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกสามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของเพศชาย 2) ข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของเพศหญิง และ 3) ข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของเพศชายและเพศหญิง ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ผลเพื่อหาค่าของข้อมูลประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 25 50 75 และ 95 ตามลำดับ ของรายการวัดสัดส่วนทั้งสิ้น 26 รายการ แสดงในตารางที่ 4.2 และ 4.3 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย มีค่าน้ำหนักมากที่สุดที่ 138.30 กิโลกรัม และค่าน้ำหนักน้อยสุดที่ 39 กิโลกรัม มีความสูงเฉลี่ย 164.69 เซนติเมตร นอกจากนี้พบว่าความยาวของแขนขวาและแขนซ้ายในการจับวัตถุ มีความยาวเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน คือ 56.82 เซนติเมตร และ 58.29 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ข้อมูลจากตารางที่ 4.3 พบว่าน้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง มีค่าน้ำหนักมากที่สุด 98.40 กิโลกรัม และค่าน้ำหนักน้อยสุดที่ 32.40 กิโลกรัม มีความสูงเฉลี่ย 154.28 เซนติเมตร นอกจากนี้พบว่าความยาวของแขนขวาและแขนซ้ายในการจับวัตถุ มีความยาวเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน คือ 52.41 เซนติเมตร และ 54.01 เซนติเมตร ตามลำดับ เพื่อตรวจสอบหาความแตกต่างระหว่างขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้งเพศชายและเพศหญิง จึงใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent T-Test

ตารางที่ 4.2 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
1	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	67.08	16.18	39	138.30	46.50	56.14	65.25	73.93	103.97
2	ความสูงจาก พื้นถึงศีรษะ (เซนติเมตร)	164.69	6.97	147.27	185.13	153.10	160.65	164.08	169.08	177.41

ตารางที่ 4.2 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
3	ความสูงจาก พื้นถึงระดับ สายตา (เซนติเมตร)	152.28	6.68	131.57	171.23	141.61	148.37	152.12	156.34	164.96
4	ความสูงจาก พื้นถึงหัวไหล่ (เซนติเมตร)	136.39	6.87	101.10	153.20	126.03	132.78	135.87	140.14	147.75
5	ความสูงจาก พื้นถึงระดับ ข้อศอก (เซนติเมตร)	106.19	5.73	80.07	120.67	97.72	102.79	106.02	109.93	115.59
6	ความสูงจาก พื้นถึงระดับ สะโพก (เซนติเมตร)	84.38	4.65	67.03	97.03	76.80	81.09	84.22	87.28	92.44
7	ความสูงจาก พื้นถึงข้อนิ้วมือ (เซนติเมตร)	72.37	4.15	60.17	84	65.90	69.59	72.42	75.05	79.34
8	ความสูงจาก พื้นถึงปลายนิ้ว มือ (เซนติเมตร)	63.60	4.08	52.70	74.27	56.69	60.63	63.93	66.38	70.30
9	ความยาวของ แขนขวา (เซนติเมตร)	67.28	3.74	51.57	76.27	61.88	65.07	67.18	69.69	73.37
10	ความยาวของ แขนซ้าย (เซนติเมตร)	68.97	3.87	57.03	79.27	62.92	66.27	68.85	71.16	76.05
11	ความยาวของ แขนขวาในการ จับวัตถุ (เซนติเมตร)	56.82	3.21	49.67	69.83	51.93	54.43	56.78	58.81	62.01

ตารางที่ 4.2 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
12	ความยาวของ แขนซ้ายในการ จับวัตถุ (เซนติเมตร)	58.29	3.04	50.03	64.63	53.13	56.23	58.40	60.29	63.55
13	ความสูง แขนขวาปลาย นิ้วเอื่อม (เซนติเมตร)	205.46	9.22	181.00	230.53	189.81	198.66	205.37	211.16	222.78
14	ความสูงแขน ซ้ายปลายนิ้ว- เอื่อม (เซนติเมตร)	205.75	9.25	183.97	230.77	189.42	199.37	205.98	212.58	221.51
15	ความสูง แขนขวาปลาย นิ้วเหยียด (เซนติเมตร)	138.97	6.48	121.73	156.17	127.07	135.48	139.37	143.47	149.24
16	ความสูงแขน ซ้ายปลายนิ้ว- เหยียด (เซนติเมตร)	139.24	6.39	122.63	156.77	128.18	135.58	139.00	143.49	150.64
17	ความยาวของ การกางแขน (เซนติเมตร)	168.72	8.93	147.07	199.30	155.01	162.68	168.32	173.48	183.35
18	ระยะห่าง ระหว่างปลาย ข้อศอก (เซนติเมตร)	85.14	4.71	64.07	97.27	77.28	82.42	85.03	87.96	92.82
19	ความยาวมือ ขวา (เซนติเมตร)	18.24	0.85	16.23	20.83	16.81	17.70	18.20	18.71	19.72
20	ความยาวมือ ซ้าย (เซนติเมตร)	18.35	0.82	16.60	20.40	17.11	17.73	18.32	18.92	19.63
21	ความกว้างมือ ขวา (เซนติเมตร)	8.26	0.53	7.07	10.77	7.34	7.99	8.20	8.57	9.17

ตารางที่ 4.2 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
22	ความกว้างมือ ซ้าย (เซนติเมตร)	8.18	0.49	6.87	9.77	7.34	7.93	8.17	8.50	9
23	ความยาวเท้า ขวา (เซนติเมตร)	24.40	1.16	21.63	27.57	22.58	23.60	24.40	25.07	26.41
24	ความยาวเท้า ซ้าย (เซนติเมตร)	24.33	1.15	21.50	27.30	22.57	23.73	24.28	25.02	26.32
25	ความกว้างเท้า ขวา (เซนติเมตร)	10.13	0.64	8.43	12.10	9.13	9.73	10.07	10.53	11.29
26	ความกว้างเท้า ซ้าย (เซนติเมตร)	10.12	0.67	7.60	12.47	9.07	9.67	10.08	10.53	11.32

ตารางที่ 4.3 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
1	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	61.80	11.63	32.40	98.40	43.09	53.98	62.15	68.36	83.22
2	ความสูงจาก พื้นถึงศีรษะ (เซนติเมตร)	154.28	5.84	126.87	174.67	144.70	151.10	154.53	157.65	163.48
3	ความสูงจาก พื้นถึงระดับ ส่ายตา (เซนติเมตร)	143.10	5.54	116.27	161.50	133.95	140.15	143.18	146.11	151.58
4	ความสูงจาก พื้นถึงหัวไหล่ (เซนติเมตร)	127.75	5.25	105.70	143.00	118.89	124.63	127.67	130.58	136.47

ตารางที่ 4.3 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
5	ความสูงจาก พื้นถึงระดับ ข้อศอก (เซนติเมตร)	99.73	4.45	83.77	112.67	92.41	97.13	99.83	102.78	106.77
6	ความสูงจาก พื้นถึงระดับ สะโพก (เซนติเมตร)	80.10	4.09	67.57	94.53	73.13	77.47	80.15	82.57	87.57
7	ความสูงจาก พื้นถึงข้อนิ้วมือ (เซนติเมตร)	68.57	3.90	47.23	87.20	62.53	66.21	68.52	70.71	74.40
8	ความสูงจาก พื้นถึงปลายนิ้ว มือ (เซนติเมตร)	60.04	3.88	39.07	69.27	54.02	57.69	60.15	62.74	66.04
9	ความยาวของ แขนขวา (เซนติเมตร)	62.03	2.93	54.17	69.10	57.56	60.07	61.95	64.05	67.40
10	ความยาวของ แขนซ้าย (เซนติเมตร)	63.57	3.33	47.73	73.07	57.89	61.47	63.68	65.58	69.30
11	ความยาวของ แขนขวาในการ จับวัตถุ (เซนติเมตร)	52.41	2.89	41.17	65.33	48.17	50.33	52.20	54.33	57.04
12	ความยาวของ แขนซ้ายใน การจับวัตถุ (เซนติเมตร)	54.01	3.00	39.03	61.97	49.57	52.10	53.93	56.01	58.77
13	ความสูง แขนขวาปลาย นิ้ว-เอว (เซนติเมตร)	190.60	7.34	165.13	212.17	178.13	185.63	190.90	195.14	203.27

ตารางที่ 4.3 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเศษหิน
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
14	ความสูงแขน ซ้ายปลายนิ้ว- เอว (เซนติเมตร)	189.56	7.65	155.37	208.40	176.60	184.37	189.95	194.92	202.41
15	ความสูง แขนขวาปลาย นิ้ว-เขยียด (เซนติเมตร)	130.76	6.05	106.47	148.03	121.53	126.73	130.65	134.58	140.76
16	ความสูงแขน ซ้ายปลายนิ้ว- เขยียด (เซนติเมตร)	131.19	5.97	109.10	146.00	122.24	127.37	131.07	135.14	141.68
17	ความยาวของ การกางแขน (เซนติเมตร)	154.33	7.00	130.07	176.83	144.25	149.78	154.05	158.49	167.69
18	ระยะห่าง ระหว่างปลาย ข้อศอก (เซนติเมตร)	78.76	3.46	62.73	88.60	73.10	76.62	78.80	80.87	85.04
19	ความยาวมือ ขวา (เซนติเมตร)	17.18	0.74	15.23	19.30	16.10	16.63	17.20	17.60	18.54
20	ความยาวมือ ซ้าย (เซนติเมตร)	17.19	0.75	15.27	19.39	16.00	16.69	17.20	17.65	18.44
21	ความกว้างมือ ขวา (เซนติเมตร)	7.53	0.41	6.37	8.80	6.90	7.26	7.50	7.77	8.17
22	ความกว้างมือ ซ้าย (เซนติเมตร)	7.43	0.41	6.10	9.07	6.83	7.13	7.40	7.67	8.13
23	ความยาวเท้า ขวา (เซนติเมตร)	22.47	1.11	18.53	25.73	20.57	21.77	22.47	23.24	24.20

ตารางที่ 4.3 สถิติเชิงพรรณนาของสัดส่วนร่างกายผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
24	ความยาวเท้า ซ้าย (เซนติเมตร)	22.34	1.13	18.70	25.63	20.47	21.53	22.35	23.08	24.14
25	ความกว้างเท้า ขวา (เซนติเมตร)	9.24	0.57	7.90	11.27	8.37	8.83	9.27	9.57	10.20
26	ความกว้างเท้า ซ้าย (เซนติเมตร)	9.29	0.60	7.80	11.47	8.33	8.90	9.32	9.63	10.34

4.3.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้งเพศชายและเพศหญิง

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่ากลางของขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกจำแนกตามเพศชายและเพศหญิง ด้วยวิธี Independent T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 1

H_0 : สัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน

หรือแสดงได้เป็นสมการ $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

โดย μ_1 คือ สัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย

μ_2 คือ สัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง

ผลการทดสอบทางสถิติของสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้ง 26 รายการในเพศชายและเพศหญิง เช่น ความสูงจากพื้นถึงระดับสายตา ความยาวของแขนขวา (ปุ่มไหล่-ปลายนิ้วกลาง) ระยะห่างระหว่างปลายข้อศอก เป็นต้น พบว่าทุกรายการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งบ่งชี้ว่าผลการทดสอบสมมติฐานการทดลองปฏิเสธ H_0 หมายความว่าสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกในเพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างกันทุกส่วน (ดังแสดงในตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้งเพศชายและเพศหญิง

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบสมมติฐานการทดลอง	P - value	การแปลความหมาย
1	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
2	ความสูงจากพื้นถึงศีรษะ (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
3	ความสูงจากพื้นถึงระดับสายตา (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
4	ความสูงจากพื้นถึงหัวไหล่ (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
5	ความสูงจากพื้นถึงระดับข้อศอก (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
6	ความสูงจากพื้นถึงระดับสะโพก (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
7	ความสูงจากพื้นถึงข้อนิ้วมือ (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
8	ความสูงจากพื้นถึงปลายนิ้วมือ (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
9	ความยาวของแขนขวา (ปุ่มไหล่-ปลายนิ้วกลาง) (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
10	ความยาวของแขนซ้าย (ปุ่มไหล่-ปลายนิ้วกลาง) (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
11	ความยาวของแขนขวาในการจับวัตถุ (ปุ่มไหล่-จุดกึ่งกลางของวัตถุที่จับในมือ) (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้งเพศชายและเพศหญิง(ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ สมมติฐานการทดลอง	P - value	การแปล ความหมาย
12	ความยาวของแขนซ้ายในการจับวัตถุ (ปุ่ม โหล-จุดกึ่งกลางของวัตถุที่จับในมือ) (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
13	ความสูงแขนขวาปลายนิ้ว-เอ้อม (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
14	ความสูงแขนซ้ายปลายนิ้ว-เอ้อม (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
15	ความสูงแขนขวาปลายนิ้ว-เหยียด (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
16	ความสูงแขนซ้ายปลายนิ้ว-เหยียด (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
17	ความยาวของการกางแขน (ปลายนิ้วมือ - ปลายนิ้วมือ) (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
18	ระยะห่างระหว่างปลายข้อศอก (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
19	ความยาวมือขวา (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
20	ความยาวมือซ้าย (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
21	ความกว้างมือขวา (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
22	ความกว้างมือซ้าย (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
23	ความยาวเท้าขวา (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
24	ความยาวเท้าซ้าย (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
25	ความกว้างเท้าขวา (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน
26	ความกว้างเท้าซ้าย (เซนติเมตร)	ปฏิเสธ H_0	0.000	แตกต่างกัน

4.4 ข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกสูงสุด

ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยของความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชายจำนวน 162 คน (ร้อยละ 40.50) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 25 50 75 และ 95 ตามลำดับ ของรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแรงยกทั้ง 12 รายการ ผู้ถูกทดสอบสามารถออกแรงยกได้สูงสุดกับอุปกรณ์กล่องขนาดใหญ่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของแรงยกสูงสุดเท่ากับ 26.33 กิโลกรัม หรือประมาณ 258.21 นิวตัน และออกแรงยกได้ต่ำสุดกับอุปกรณ์ถุงกระสอบมีมือจับขนาดใหญ่ที่สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.02 กิโลกรัม หรือประมาณ 176.72 นิวตัน ขณะที่ในตาราง 4.6 แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยของความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง 238 คน (ร้อยละ 59.50) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 25 50 75 และ 95 ตามลำดับ ของรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแรงยกทั้ง 12 รายการ พบว่าผู้ถูกทดสอบเพศหญิงสามารถออกแรงยกสูงสุดได้ในอุปกรณ์กล่องขนาดใหญ่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของแรงยกสูงสุดเท่ากับ 14.38 กิโลกรัม หรือประมาณ 141.02 นิวตัน และออกแรงยกได้ต่ำสุดกับอุปกรณ์ถุงกระสอบมีมือจับขนาดใหญ่ที่สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.62 กิโลกรัม หรือประมาณ 84.53 นิวตัน จากผลการทดสอบของเพศชายและเพศหญิงเป็นที่น่าสนใจว่าอุปกรณ์ที่ผู้ถูกทดสอบสามารถออกแรงยกได้สูงสุดคือ อุปกรณ์รูปแบบกล่องขนาดใหญ่ และออกแรงยกได้ต่ำที่สุดคือถุงกระสอบมีมือจับขนาดใหญ่

ตารางที่ 4.5 สถิติเชิงพรรณนาของค่าเฉลี่ยในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
1	กล่องขนาดเล็ก	25.90	10.90	4.00	63.65	12.57	17.25	23.70	32.14	46.96

ตารางที่ 4.5 สถิติเชิงพรรณนาของค่าเฉลี่ยในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ
การยกเพศชาย (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
2	กล่องขนาดใหญ่	26.33	11.12	4.00	59.85	11.37	17.88	24.05	34.56	46.31
3	ถุงพลาสติก ไม่มีมือจับ เล็ก	23.99	10.28	4.20	55.50	10.16	16.38	21.98	29.46	43.84
4	ถุงพลาสติก ไม่มีมือจับ ใหญ่	20.47	10.02	4.35	57.85	6.42	13.20	19.30	26.64	38.98
5	ถุงกระสอบ มีมือจับเล็ก	23.16	9.95	3.50	59.30	9.50	15.58	22.58	28.85	42.08
6	ถุงกระสอบ มีมือจับ ใหญ่	18.02	7.85	2.80	48.15	7.13	12.59	17.15	23.36	31.41
7	ตะกร้าเล็ก	23.35	9.94	6.23	53.95	11.27	19.05	23.35	32.03	43.65
8	ตะกร้าใหญ่	24.00	9.51	4.20	63.55	11.39	17.13	22.65	30.08	42.77
9	เข่งเล็ก	23.77	8.94	5.50	56.35	11.37	16.79	22.68	30.41	37.84
10	เข่งใหญ่	22.75	8.87	4.05	51.10	11.37	16.41	21.88	28.58	37.97
11	เหล็กหัวถัง น้ำฝ่งซ้าย	19.86	8.01	3.65	42.80	8.57	13.79	19.35	25.06	35.19
12	เหล็กหัวถัง น้ำฝ่งขวา	19.69	8.15	3.65	43.05	7.67	13.19	19.18	24.68	34.44

ตารางที่ 4.6 สถิติเชิงพรรณนาของค่าเฉลี่ยในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ
การยกเพศหญิง

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
1	กล่องขนาดเล็ก	14.20	6.43	2.35	35.25	5.29	9.35	13.23	18.31	26.84
2	กล่องขนาดใหญ่	14.38	6.24	2.40	37.60	5.73	9.75	13.80	17.40	26.51
3	ถุงพลาสติกไม่มีมือจับเล็ก	13.22	6.19	2.75	39.75	4.54	8.44	12.45	16.80	24.71
4	ถุงพลาสติกไม่มีมือจับใหญ่	10.04	4.92	1.90	26.55	3.35	6.08	9.23	13.45	19.25
5	ถุงกระสอบมีมือจับเล็ก	11.85	5.28	2.25	30.35	4.45	8.06	11.53	15.05	21.62
6	ถุงกระสอบมีมือจับใหญ่	8.62	3.76	1.90	20.15	3.35	5.74	8.33	10.66	16.38
7	ตะกร้าเล็ก	13.97	6.11	3.15	36.50	5.14	9.19	13.70	17.71	24.42
8	ตะกร้าใหญ่	13.30	5.82	2.60	33.70	4.93	8.95	12.93	16.66	24.17
9	เข่งเล็ก	13.61	5.55	3.35	36.75	5.89	8.79	13.35	17.08	23.45
10	เข่งใหญ่	12.89	5.27	2.85	35.75	5.59	9.04	12.28	16.21	22.50
11	เหล็กหิ้วถังน้ำฝักข้าย	10.68	4.53	2.55	23.20	3.90	7.04	10.48	13.71	19.21
12	เหล็กหิ้วถังน้ำฝักขาว	10.62	4.40	2.65	23.85	4.34	7.54	10.05	13.70	19.20

4.4.1 การวิเคราะห์ความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยก โดยจำแนกตามช่วงอายุ

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกสามารถแบ่งออกเป็น 12 กลุ่มช่วงอายุตามมาตรฐานข้อมูลกระทรวงแรงงาน ได้แก่ อายุต่ำกว่า 15 ปี 15-17 ปี 18-19 ปี 20-24 ปี 25-29 ปี 30-34 ปี 35-39 ปี 40-44 ปี 45-49 ปี 50-54 ปี 55-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป จากการวิเคราะห์พบว่าผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย ช่วงอายุ 15-17 ปี 18-19 ปี 25-29 ปี และ 35-39 ปี สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์กล่องขนาดเล็กที่มีค่าเฉลี่ย 28.99 กิโลกรัม 29.48 กิโลกรัม 35.78 กิโลกรัม และ 27.39 กิโลกรัม ตามลำดับ ขณะที่ช่วงอายุ 20-24 ปี 30-34 ปี 40-44 ปี 45-49 ปี 50-54 ปี 55-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์กล่องขนาดใหญ่ที่มีค่าเฉลี่ย 28.90 กิโลกรัม 31.44 กิโลกรัม 24.93 กิโลกรัม 26.78 กิโลกรัม 27.81 กิโลกรัม 24.02 กิโลกรัม และ 24.66 กิโลกรัม นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง มีการกระจายของข้อมูลค่าเฉลี่ยสูงสุดในหลากหลายอุปกรณ์ในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มช่วงอายุ ได้แก่ 1) กลุ่มอายุ 15-17 ปี 18-19 ปี 35-39 ปี และ 55-59 ปี สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์กล่องขนาดใหญ่ที่มีค่าเฉลี่ย 11.66 กิโลกรัม 16.80 กิโลกรัม 16.05 กิโลกรัม และ 16.51 กิโลกรัม ตามลำดับ 2) กลุ่มอายุ 30-34 ปี 45-49 ปี และ 50-54 ปี สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์ตะกร้าขนาดเล็กที่มีค่าเฉลี่ย 14.95 กิโลกรัม 15.22 กิโลกรัม และ 14.73 กิโลกรัม ตามลำดับ 3) กลุ่มอายุ 25-29 ปี และ 60 ปีขึ้นไป สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์กล่องขนาดเล็กที่มีค่าเฉลี่ย 14.01 กิโลกรัม และ 13.16 กิโลกรัม ตามลำดับ และ 4) กลุ่มอายุ 20-24 ปี ที่สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์แข่งขนาดใหญ่ กับ กลุ่มอายุ 40-44 ปี ที่สามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดในอุปกรณ์แข่งขนาดเล็ก ซึ่งทั้งสองกลุ่มอายุสามารถออกแรงยกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 15.98 กิโลกรัม และ 13.24 กิโลกรัม ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.7 ความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศชาย
โดยจำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	สถิติ	ประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบความสามารถในการออกแรงยก											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15-17	Mean	28.99	24.20	25.90	21.59	22.76	16.31	24.42	23.03	24.20	20.66	15.54	17.08
	S.D.	12.17	8.47	11.66	9.49	8.19	5.50	7.84	8.57	8.81	7.84	5.98	6.34
18-19	Mean	29.48	28.19	26.55	20.09	25.86	21.58	27.34	26.41	24.06	25.59	22.05	24.18
	S.D.	12.88	14.81	18.40	10.05	12.28	15.24	11.11	8.85	8.10	6.63	7.03	10.93
20-24	Mean	27.55	28.90	23.74	16.31	25.54	17.37	28.13	25.23	23.77	19.63	21.24	21.01
	S.D.	13.09	12.50	11.31	7.73	17.51	9.08	8.38	8.65	7.02	7.57	8.68	6.48
25-29	Mean	35.78	34.77	29.29	27.76	28.13	20.77	29.61	31.91	30.03	24.81	21.43	22.01
	S.D.	14.56	14.12	11.55	13.28	9.95	7.64	12.31	15.57	14.43	10.98	10.68	9.98
30-34	Mean	27.84	31.44	29.93	25.78	26.34	19.18	29.83	26.27	25.58	27.59	23.03	23.34
	S.D.	8.91	10.96	9.65	8.10	8.20	8.34	10.72	8.40	7.23	10.75	7.97	6.85
35-39	Mean	27.39	23.63	22.42	22.16	25.18	20.31	23.65	27.26	23.40	24.33	21.08	21.42
	S.D.	16.89	9.76	8.41	9.72	15.21	13.09	9.85	11.04	8.09	11.26	9.51	10.13
40-44	Mean	24.83	24.93	23.73	21.71	22.93	17.31	24.33	23.73	24.04	23.12	19.37	19.41
	S.D.	9.97	11.68	10.15	8.68	11.85	7.16	11.45	12.13	11.01	10.88	9.16	9.32
45-49	Mean	26.04	26.78	24.31	21.27	24.24	18.91	25.60	24.48	24.43	23.59	22.15	20.76
	S.D.	11.55	11.60	11.82	11.76	12.01	8.33	10.13	8.62	10.01	9.13	8.55	9.60
50-54	Mean	25.66	27.81	24.70	21.07	25.14	20.69	27.31	25.98	25.31	26.08	20.63	19.60
	S.D.	8.99	9.47	9.62	10.94	8.29	7.83	10.63	8.00	7.89	9.16	7.80	7.05
55-59	Mean	22.49	24.02	21.34	17.24	19.57	15.58	23.06	20.73	21.86	20.47	18.36	18.35
	S.D.	10.07	11.71	8.87	8.66	8.27	7.61	9.78	9.15	8.53	7.99	7.70	8.54
60 ปีขึ้นไป	Mean	24.55	24.66	22.52	18.55	21.15	16.52	23.99	21.55	21.69	20.20	18.44	18.32
	S.D.	9.21	10.31	9.88	9.30	7.29	5.33	8.67	7.17	7.32	6.42	6.87	6.79

หมายเหตุ: ประเภทของอุปกรณ์ 1 = กล่องขนาดเล็ก 2 = กล่องขนาดใหญ่ 3 = ถุงพลาสติกไม่มีมือจับเล็ก 4 = ถุงพลาสติกไม่มีมือจับใหญ่ 5 = ถุงกระสอบมีมือจับเล็ก 6 = ถุงกระสอบมีมือจับใหญ่ 7 = ตะกร้าเล็ก 8 = ตะกร้าใหญ่ 9 = เข่งเล็ก 10 = เข่งใหญ่ 11 = เหล็กหัวถ่วงน้ำฝั่งซ้าย และ 12 = เหล็กหัวถ่วงน้ำฝั่งขวา

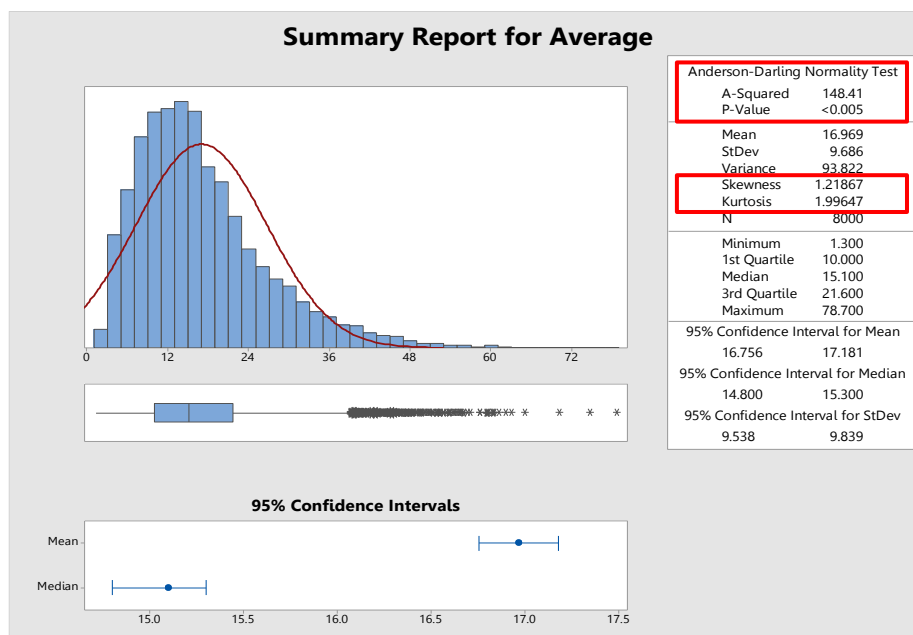
ตารางที่ 4.8 ความสามารถในการออกแรงยกของผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการยกเพศหญิง
โดยจำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	สถิติ	ประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบความสามารถในการออกแรงยก											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15-17	Mean	10.58	11.66	10.50	6.46	9.66	7.05	11.01	10.30	10.89	11.25	9.81	9.01
	S.D.	3.61	3.99	4.84	1.38	4.79	3.65	3.93	5.35	3.89	4.28	4.47	3.68
18-19	Mean	12.20	16.80	12.45	13.00	12.80	8.15	15.20	16.20	12.75	13.15	9.45	8.30
	S.D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-24	Mean	14.81	15.66	15.51	11.78	13.48	10.13	13.22	14.49	15.10	15.98	9.36	9.57
	S.D.	3.89	3.70	4.86	5.09	4.08	3.65	3.49	4.66	2.31	3.50	4.01	2.38
25-29	Mean	14.01	13.42	12.86	9.21	10.61	8.35	13.02	13.84	12.76	12.03	9.71	9.27
	S.D.	6.73	6.07	6.58	3.68	3.63	3.82	5.64	7.73	5.55	4.82	4.14	4.98
30-34	Mean	13.66	14.06	11.81	8.93	12.84	8.33	14.95	13.35	13.38	13.54	10.63	9.49
	S.D.	5.56	5.19	5.64	3.35	3.49	2.98	5.95	5.26	4.29	4.43	3.09	2.66
35-39	Mean	15.22	16.05	14.05	11.76	13.82	9.77	15.66	15.69	15.87	15.04	12.46	13.01
	S.D.	7.11	7.19	6.02	5.14	5.86	4.09	6.03	6.27	6.51	6.17	6.25	6.00
40-44	Mean	12.37	12.90	11.89	9.50	10.97	8.66	12.34	12.21	13.24	12.41	10.93	11.43
	S.D.	5.59	5.49	6.39	4.66	4.66	3.44	4.86	5.24	5.06	4.88	4.88	5.03
45-49	Mean	14.42	15.08	13.99	10.69	12.57	9.14	15.22	13.85	14.25	13.50	11.32	11.10
	S.D.	5.71	5.85	5.20	4.85	5.47	3.81	6.33	5.83	5.32	5.26	4.42	4.04
50-54	Mean	14.58	14.65	14.06	10.64	13.24	9.00	14.73	13.75	13.97	13.44	11.03	10.74
	S.D.	6.51	6.04	6.82	5.27	6.29	4.11	6.33	5.41	5.40	5.36	4.19	3.85
55-59	Mean	16.31	16.51	14.34	10.26	12.61	9.63	15.27	15.07	15.47	14.45	11.47	11.76
	S.D.	7.08	7.23	6.43	5.73	5.28	3.63	7.22	6.84	6.65	6.46	4.72	4.83
60 ปีขึ้นไป	Mean	13.16	12.80	11.86	9.20	9.63	7.15	12.21	11.19	11.64	10.58	9.49	9.48
	S.D.	6.81	6.32	6.18	4.70	4.34	3.45	5.70	4.90	5.15	4.06	4.57	4.29

หมายเหตุ: ประเภทของอุปกรณ์ 1 = กล่องขนาดเล็ก 2 = กล่องขนาดใหญ่ 3 = ถุงพลาสติกไม่มีมือจับเล็ก 4 = ถุงพลาสติกไม่มีมือจับใหญ่ 5 = ถุงกระสอบมีมือจับเล็ก 6 = ถุงกระสอบมีมือจับใหญ่ 7 = ตะกร้าเล็ก 8 = ตะกร้าใหญ่ 9 = เข่งเล็ก 10 = เข่งใหญ่ 11 = เหล็กหัวถ่วงน้ำฝั่งซ้าย และ 12 = เหล็กหัวถ่วงน้ำฝั่งขวา

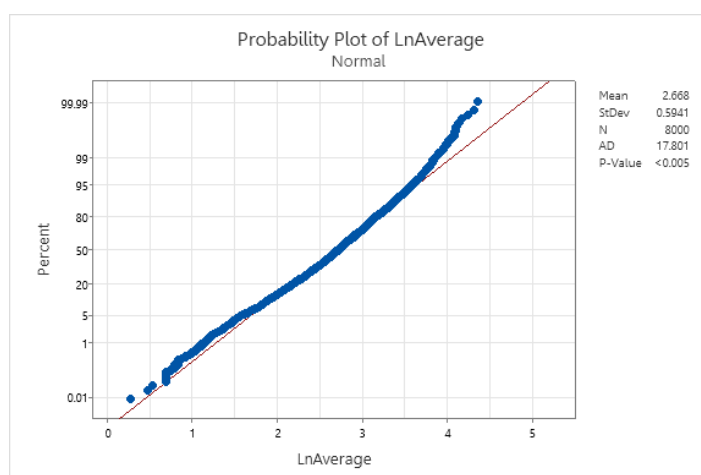
4.4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ได้กำหนดข้อมูลของประเภทอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบความสามารถในการออกแรงยกไว้เพียง 5 ประเภทเท่านั้น ได้แก่ 1) อุปกรณ์รูปแบบกล่อง 2) อุปกรณ์ถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด 3) อุปกรณ์กระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด 4) อุปกรณ์รูปแบบของตะกร้า และ 5) อุปกรณ์รูปแบบของเข่ง เนื่องจากว่าในแต่ละการทดสอบของแต่ละอุปกรณ์มีขนาดที่ใช้ทดสอบ 2 ขนาดด้วยกัน คือ ขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ ซึ่งตรงข้ามกับอุปกรณ์รูปแบบของการหิ้วหรือถือถังน้ำที่มีขนาดเดียวเท่านั้น แต่เป็นการเปลี่ยนวิธีทดสอบการยกด้วยมือซ้ายและมือขวาแทน จึงไม่ได้นำข้อมูลในส่วนนี้มาทำการวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของความสามารถในการออกแรงยกเบื้องต้น พบว่าลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลเป็นลักษณะระฆังคว่ำไปทางด้านซ้าย โดยข้อมูลชี้ให้เห็นว่ากราฟมีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 1.218 และค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 1.99 หมายความว่าข้อมูลมีค่าความเบ้ทางขวา (Positive Skewness) และค่าความโด่งสูงกว่าปกติ (Positive Kurtosis) หากพิจารณาจากค่า P-value ที่มีค่าน้อยกว่า 0.05 แล้ว สามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกดังกล่าวมีการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นแบบปกติ (Non-Normal Distribution) ดังภาพที่ 4.3

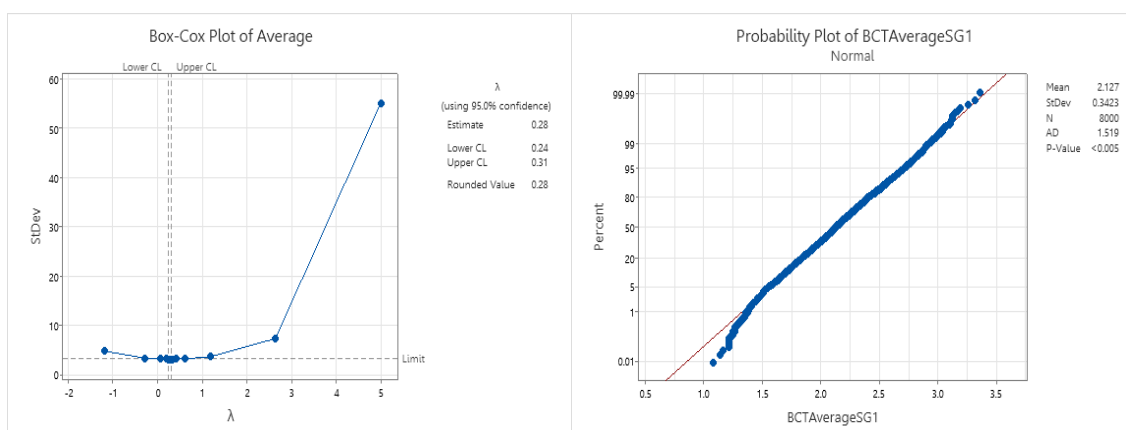


ภาพที่ 4.3 แผนภาพสรุปข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยก

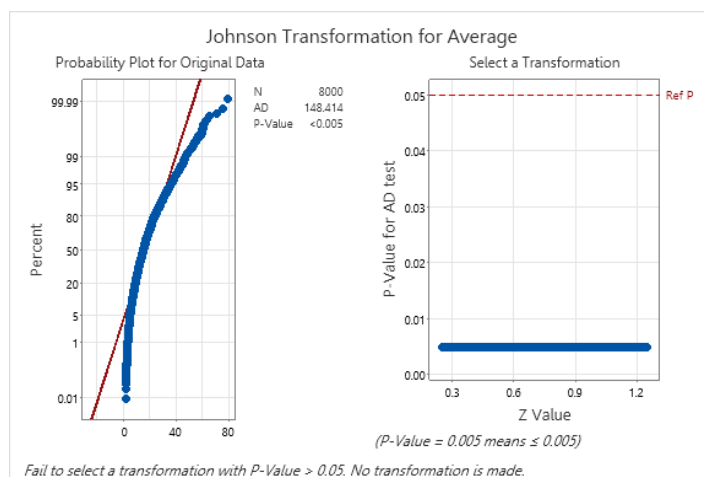
จากผลการทดสอบที่พบว่าข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกดังกล่าวมีการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นแบบปกติ จึงได้ทำการแปลงค่าของข้อมูลด้วยวิธีการ Natural Logarithm Box-Cox Transformation Johnson Transformation และ Individual Distribution Identification เพื่อแปลงค่าของข้อมูลให้เป็นการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า P-value ในแต่ละกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 4.4 – 4.7 เพื่อให้ได้ค่า P-value ที่ดีที่สุด โดยต้องมีค่า P-value มากกว่า 0.05 ผลปรากฏว่าไม่มีวิธีการแปลงค่าของข้อมูลด้วยวิธีใดทำให้ค่าของข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกเป็นการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ



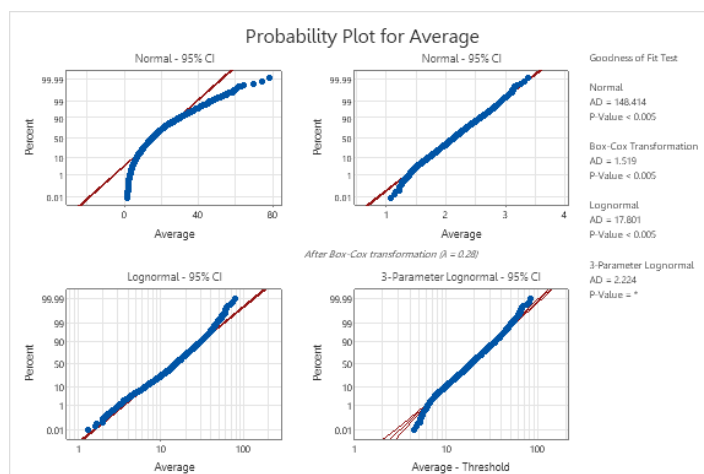
ภาพที่ 4.4 กราฟการทดสอบ Normality ด้วยวิธี Natural Logarithm



ภาพที่ 4.5 กราฟการทดสอบ Normality ด้วยวิธี Box-Cox Transformation



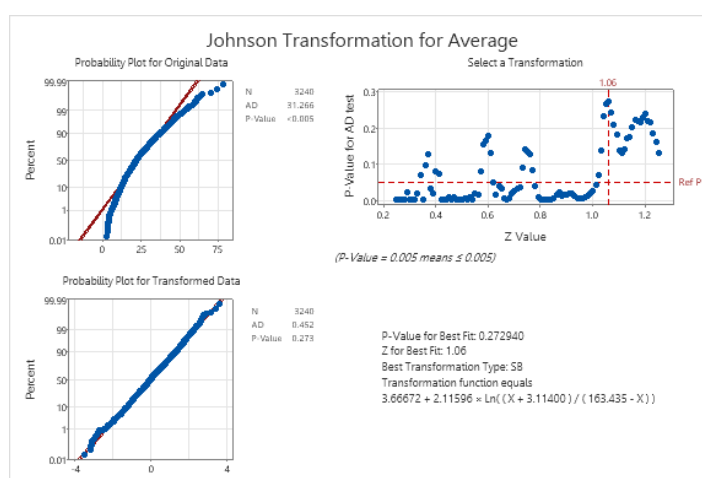
ภาพที่ 4.6 กราฟการทดสอบ Normality ด้วยวิธี Johnson Transformation



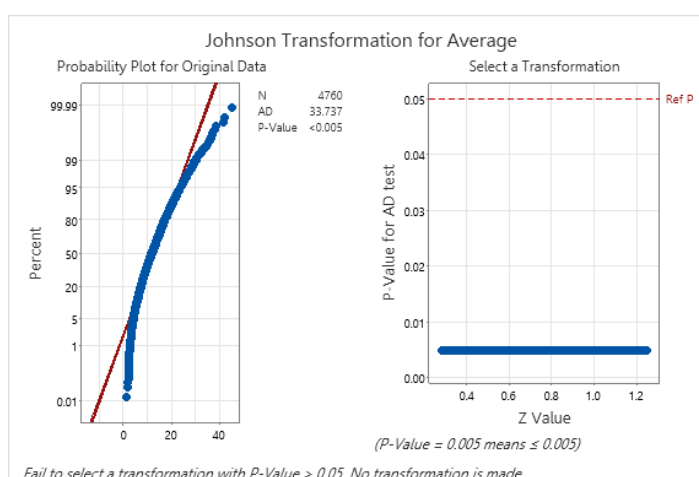
ภาพที่ 4.7 กราฟการทดสอบ Normality ด้วยวิธี Individual Distribution Identification

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวมข้อมูลของทั้งเพศชายและเพศหญิง เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกแบบจำแนกตามเพศ โดยแปลงค่าของข้อมูลด้วยวิธี Johnson Transformation ทั้งข้อมูลของเพศชายและข้อมูลของเพศหญิง ผลการทดสอบพบว่าค่าของข้อมูลหลังแปลงค่าแล้วมีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติในข้อมูลของเพศชายที่ (P-Value = 0.273) ยกเว้นค่าของข้อมูลเพศหญิงที่มี P-Value < 0.05 (ดังภาพที่ 4.8 และ ภาพที่ 4.9) ทำให้ลักษณะข้อมูลของเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน

โดยข้อมูลเพศชายมีการแจกแจงแบบปกติและข้อมูลเพศหญิงมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมด้วยการแบ่งกลุ่มช่วงอายุเพื่อพิจารณาความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่ม เนื่องจากข้อมูลแต่ละกลุ่มอาจไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลหากแบ่งกลุ่มย่อยออกเป็น 12 กลุ่มตามมาตรฐานข้อมูลกระทรวงแรงงาน จึงได้จำแนกช่วงอายุออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มอายุ 15-29 ปี 2) กลุ่มอายุ 30-44 ปี 3) กลุ่มอายุ 45-59 ปี และ 4) กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงการแปลงข้อมูลเพศชายด้วยวิธี Johnson Transformation



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงการแปลงข้อมูลเพศหญิงด้วยวิธี Johnson Transformation

จากการทดสอบข้อมูลในแต่ละช่วงอายุของเพศชายในทุกช่วงอายุ เมื่อทำการแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกมีการแจกแจงข้อมูลเป็นแบบปกติ จึงใช้ค่าที่แปลงแล้วนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน ส่วนข้อมูลเพศหญิงจากการทดสอบพบว่าข้อมูลทุกช่วง เมื่อทำการแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกมีการแจกแจงข้อมูลเป็นแบบปกติ ยกเว้นข้อมูลของกลุ่มอายุ 30-44 ปี ยังคงมีการแจกแจงของข้อมูลแบบไม่ปกติ ดังนั้นการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลนี้ถูกแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ชุดข้อมูล ได้แก่ กลุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ และกลุ่มที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

โดยกลุ่มข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ ประกอบด้วย 1) ข้อมูลที่แปลงค่าแล้วของค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศชายในกลุ่มช่วงอายุ 15-29 ปี 30-44 ปี 45-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป 2) ข้อมูลที่แปลงค่าแล้วของค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิงในกลุ่มช่วงอายุ 15-29 ปี 45-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป

4.4.2.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี ด้วยวิธี Independent T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 2

H_0 : ไม่มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

หรือแสดงได้เป็นสมการ $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

โดย μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศชาย

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิง

ผลการทดสอบทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกในเพศชายและเพศหญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากค่า P-Value มีค่า ($P = 0.660$) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลการทดสอบสมมติฐานการทดลองไม่สามารถปฏิเสธ H_0 หมายความว่าไม่มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง ดังนั้นค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงของทั้งสองกลุ่มจึงถือว่าใกล้เคียงกัน

4.4.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี คือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 3

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 4

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ และอันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย พบว่าประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.001$) และขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.001$) เช่นกัน นอกจากนี้อันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยมีผลกระทบซึ่งกันและกันต่อความสามารถในการออกแรงที่ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.9

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากข้อมูลสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 4.10 พบว่าในหัวข้อประเภทของอุปกรณ์ ความสามารถในการออกแรงยกอุปกรณ์รูปแบบแข็งพลาสติก ไม่ได้มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความสามารถในการออกแรงยก ($P\text{-Value} = 0.560$) ขณะที่การใช้อุปกรณ์รูปแบบกล่องจะเพิ่มความสามารถในการออกแรงยกขึ้น 0.3297 กิโลกรัม ตรงข้ามกับการใช้อุปกรณ์รูปแบบถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด และอุปกรณ์กระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึดจะทำให้ลดความสามารถในการออกแรงยกลง 0.1536 กิโลกรัม และ 0.3839 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยที่ขนาดของอุปกรณ์มีผลเช่นเดียวกัน คือการใช้อุปกรณ์ขนาดใหญ่จะลดความสามารถในการออกแรงยกลง 0.1300 กิโลกรัม และหากพิจารณาอันตรกิริยาของ 2 ปัจจัย พบว่าการใช้อุปกรณ์รูปแบบกล่องขนาดใหญ่จะเพิ่มความสามารถในการออกแรงยกขึ้น 0.1157 กิโลกรัม แต่มีความสำคัญทางสถิติในระดับที่ไม่สูงมาก ($P\text{-Value} = 0.058$)

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย
และเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
ประเภทอุปกรณ์	4	60.89	15.2215	16.71	0.000*
ขนาดของอุปกรณ์	1	16.56	16.5629	18.18	0.000*
ประเภทอุปกรณ์*ขนาดของอุปกรณ์	4	17.49	4.3721	4.80	0.001*
ความคลาดเคลื่อน	970	883.76	0.9111		
ผลรวม	979	978.70			

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.01)

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของ
เพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson
Transformation

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
ค่าคงที่	0.0250	0.0305	0.82	0.413	
ประเภทของ อุปกรณ์					
กล่อง	0.3297	0.0610	5.41	0.000*	1.60
เข่งพลาสติก	0.0356	0.0610	0.58	0.560	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่มี มือจับ	-0.1536	0.0610	-2.52	0.012	1.60
กระสอบที่มีมือ จับ	-0.3839	0.0610	-6.30	0.000*	1.60
ขนาดของ อุปกรณ์					
ใหญ่	-0.1300	0.0305	-4.26	0.000*	1.00
ประเภทของ อุปกรณ์*ขนาด ของอุปกรณ์					

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของ
เพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson
Transformation (ต่อ)

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
กล่องขนาดใหญ่	0.1157	0.0610	1.90	0.058	1.60
แข่งขนาดใหญ่	0.0517	0.0610	0.85	0.397	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่มี มีมือจับ ขนาด ใหญ่	-0.1426	0.0610	-2.34	0.020	1.60
กระสอบที่มีมือ จับ ขนาดใหญ่	-0.1745	0.0610	-2.86	0.004	1.60

*มีผลอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.01)

4.4.2.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ด้วยวิธี Pearson's correlation

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี โดยมีปัจจัยคือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 5

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 6

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ พบว่าปัจจัยประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.037 และปัจจัยขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.130 เช่นกัน นอกจากนี้ปัจจัยระหว่างประเภทของอุปกรณ์และขนาดของอุปกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี ด้วยวิธี Pearson's correlation

ความสัมพันธ์	ความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี	ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์
ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์	-0.037	
ปัจจัยขนาดของอุปกรณ์	-0.130	0.000

เนื่องจากในกลุ่มช่วงอายุ 30-44 ปี มีเฉพาะข้อมูลค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายที่แปลงค่าของข้อมูลด้วยวิธี Johnson Transformation แล้วทำให้ข้อมูลเป็นการแจกแจงแบบปกติ จึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

4.4.2.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี คือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 7

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศชาย

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการ
ออกแรงยกเพศชาย

สมมติฐานของข้อมูลที่ 8

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการ
ออกแรงยกเพศชาย

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออก
แรงยกเพศชาย

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการ
ออกแรงยกของเพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์
ขนาดของอุปกรณ์ และอันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย พบว่าประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อ
ความสามารถในการออกแรงอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.05$) และขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อ
ความสามารถในการออกแรงอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.05$) เช่นกัน นอกจากนี้อันตรกิริยาระหว่าง
ปัจจัย 2 ปัจจัย ไม่มีผลกระทบเชิงสถิติที่มีนัยสำคัญระหว่างประเภทอุปกรณ์และขนาดอุปกรณ์ใน
การออกแรงยก ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.12

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจากข้อมูลสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 4.13
พบว่า ในหัวข้อประเภทของอุปกรณ์ ความสามารถในการออกแรงยกอุปกรณ์รูปแบบแข็งพลาสติก
และอุปกรณ์รูปแบบถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด ไม่ได้มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อ
ความสามารถในการออกแรงยกที่มีค่า ($P\text{-Value} = 0.766$) และ ($P\text{-Value} = 0.924$) ตามลำดับ
ขณะที่การใช้อุปกรณ์รูปแบบกล่องจะเพิ่มความสามารถในการออกแรงยกขึ้น 0.1722 กิโลกรัม
ตรงข้ามกับการใช้อุปกรณ์รูปแบบกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึดจะทำให้ลด
ความสามารถในการออกแรงยกลง 0.2910 กิโลกรัม โดยที่ขนาดของอุปกรณ์มีผลเช่นเดียวกัน
คือการใช้อุปกรณ์ขนาดใหญ่จะลดความสามารถในการออกแรงยกลง 0.0809 กิโลกรัม และหาก
พิจารณาอันตรกิริยาของ 2 ปัจจัย พบว่าอันตรกิริยาของทั้ง 2 ปัจจัย ไม่มีผลสำคัญสำหรับการ
ปฏิสัมพันธ์กันในผลของความสามารถในการออกแรงยก

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย
กลุ่มอายุ 30-44 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
ประเภทอุปกรณ์	4	16.071	4.0177	4.25	0.002*
ขนาดของอุปกรณ์	1	4.192	4.1918	4.43	0.036*
ประเภทอุปกรณ์*ขนาดของอุปกรณ์	4	7.624	1.9059	2.02	0.091
ความคลาดเคลื่อน	630	595.634	0.9455		
ผลรวม	639	623.520			

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.05)

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย
กลุ่มอายุ 30-44 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
ค่าคงที่	-0.0269	0.0384	-0.70	0.485	
ประเภทของ อุปกรณ์					
กล่อง	0.1722	0.0769	2.24	0.025*	1.60
แข่งพลาสติก	0.0229	0.0769	0.30	0.766	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่มี มือจับ	-0.0073	0.0769	-0.10	0.924	1.60
กระสอบที่มีมือ จับ	-0.2910	0.0769	-3.79	0.000*	1.60
ขนาดของ อุปกรณ์					
ใหญ่	-0.0809	0.0384	-2.11	0.036*	1.00
ประเภทของ อุปกรณ์*ขนาด ของอุปกรณ์					

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของ
เพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation (ต่อ)

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
กล่องขนาดใหญ่	0.0691	0.0769	0.90	0.369	1.60
แข่งขนาดใหญ่	0.0807	0.0769	1.05	0.294	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่มี มีมือจับ ขนาด ใหญ่	-0.0133	0.0769	-0.17	0.863	1.60
กระสอบที่มีมือ จับ ขนาดใหญ่	-0.2075	0.0769	-2.70	0.007	1.60

*มีผลอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.05)

4.4.2.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ด้วยวิธี Pearson's correlation

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี โดยมีปัจจัยคือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 9

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชาย

สมมติฐานของข้อมูลที่ 10

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ พบว่าปัจจัยประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.027 และปัจจัยขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.082 เช่นกัน นอกจากนี้ปัจจัยระหว่างประเภทของอุปกรณ์และขนาดของอุปกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศ

ชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี ด้วยวิธี Pearson's correlation

ความสัมพันธ์	ความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายกลุ่มอายุ 30-44 ปี	ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์
ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์	-0.027	
ปัจจัยขนาดของอุปกรณ์	-0.082	0.000

4.4.2.6 การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี ด้วยวิธี Independent T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 11

H_0 : ไม่มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

หรือแสดงได้เป็นสมการ $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

โดย μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศชาย

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิง

ผลการทดสอบทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกในเพศชายและเพศหญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากค่า P-Value มีค่า ($P = 0.582$) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลการทดสอบสมมติฐานการทดลองไม่สามารถปฏิเสธ H_0 หมายความว่าไม่มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง ดังนั้นค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงของทั้งสองกลุ่มจึงถือว่าใกล้เคียงกัน

4.4.2.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี คือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 12

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 13

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ และอันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย พบว่าประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงยกอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.001$) ขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงยกอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.001$) และอันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยมีผลกระทบซึ่งกันและกันต่อความสามารถในการออกแรงยกที่ ($P < 0.01$) เช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.15

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากข้อมูลสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 4.16 พบว่าในหัวข้อประเภทของอุปกรณ์ ความสามารถในการออกแรงยกของอุปกรณ์ได้แก่ รูปแบบกล่อง รูปแบบถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด รูปแบบกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด และรูปแบบเชิงพลาสติก มีผลต่อความสามารถในการออกแรงยกอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-Value} = 0.000$) เช่นกับหัวข้อขนาดของอุปกรณ์ ที่พบว่าอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ส่งผลต่อความสามารถในการออกแรงยกอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-Value} = 0.000$) และหากพิจารณาอันตรกิริยาของ 2 ปัจจัย พบว่าปัจจัยประเภทของอุปกรณ์และปัจจัยขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงยกอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-Value} = 0.000$)

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย

และเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
ประเภทอุปกรณ์	4	190.10	48.0244	54.71	0.000*
ขนาดของอุปกรณ์	1	56.96	56.9559	64.88	0.000*
ประเภทอุปกรณ์*ขนาดของอุปกรณ์	4	60.74	15.1839	17.30	0.000*
ความคลาดเคลื่อน	3750	3291.98	0.8779		
ผลรวม	3759	3601.77			

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-value} < 0.01$)

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
ค่าคงที่	0.0103	0.0153	0.67	0.501	
ประเภทของอุปกรณ์					
กล่อง	0.2498	0.0306	8.17	0.000*	1.60
แข่งพลาสติก	0.1092	0.0306	3.57	0.000*	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับ	-0.1925	0.0306	-6.30	0.000*	1.60
กระสอบที่มีมือจับ	-0.3384	0.0306	-11.07	0.000*	1.60
ขนาดของอุปกรณ์					
ใหญ่	-0.1231	0.0153	-8.05	0.000*	1.00
ประเภทของอุปกรณ์*ขนาดของอุปกรณ์					
กล่องขนาดใหญ่	0.1596	0.0306	5.22	0.000*	1.60
แข่งขนาดใหญ่	0.0786	0.0306	2.57	0.010*	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับ ขนาดใหญ่	-0.1474	0.0306	-4.82	0.000*	1.60
กระสอบที่มีมือจับ ขนาดใหญ่	-0.1533	0.0306	-5.02	0.000*	1.60

*มีผลอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.01)

4.4.2.8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ด้วยวิธี Pearson's correlation

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี โดยมีปัจจัยคือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 14

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 15

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถ
ในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 15-29 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ พบว่าปัจจัยประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ 0.012 และปัจจัยขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.126 เช่นกัน นอกจากนี้ปัจจัยระหว่างประเภทของอุปกรณ์และขนาดของอุปกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 45-59 ปี ด้วยวิธี Pearson's correlation

ความสัมพันธ์	ความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิง กลุ่มอายุ 45-59 ปี	ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์
ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์	0.012	
ปัจจัยขนาดของอุปกรณ์	-0.126	0.000

4.4.2.9 การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป ด้วยวิธี Independent T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 16

H_0 : ไม่มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

หรือแสดงได้เป็นสมการ $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

โดย μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศชาย

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิง

ผลการทดสอบทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกในเพศชายและเพศหญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากค่า P-Value มีค่า ($P = 0.966$) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลการทดสอบสมมติฐานการทดลองไม่สามารถปฏิเสธ H_0 หมายความว่าไม่มีความแตกต่างในค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง ดังนั้นค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงของทั้งสองกลุ่มจึงถือว่าใกล้เคียงกัน

4.4.2.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป คือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 17

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 18

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ และอันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย พบว่าประเภทของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.001$) ขนาดของอุปกรณ์มีผลต่อความสามารถในการออกแรงอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.001$) และอันตรกิริยาระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยมีผลกระทบซึ่งกันและกันต่อความสามารถในการออกแรงยกที่ ($P < 0.01$) เช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.18

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากข้อมูลสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 4.19 พบว่าในหัวข้อประเภทของอุปกรณ์ ความสามารถในการออกแรงยกอุปกรณ์รูปแบบแข่งพลาสติก ไม่ได้มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความสามารถในการออกแรงยกที่มีค่า ($P\text{-Value} = 0.414$) ขณะที่การใช้อุปกรณ์รูปแบบกล่องจะเพิ่มความสามารถในการออกแรงยกขึ้น 0.3301 กิโลกรัม ตรงข้ามกับการใช้

อุปกรณ์รูปแบบถุงพลาสติกที่ไม่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึด และรูปแบบกระสอบที่มีมือจับหรือตำแหน่งในการจับยึดจะทำให้ลดความสามารถในการออกแรงยกลง 0.1230 กิโลกรัม และ 0.3950 กิโลกรัม ตามลำดับ เช่นกันกับหัวข้อขนาดของอุปกรณ์ ที่พบว่าอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ส่งผลต่อความสามารถในการออกแรงยกอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-Value} = 0.006$) และหากพิจารณาอันตรกิริยาของ 2 ปัจจัย พบว่าการใช้อุปกรณ์รูปแบบกล่องขนาดใหญ่จะเพิ่มความสามารถในการออกแรงยกขึ้น 0.1230 กิโลกรัม แต่ตรงกันข้ามกับการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ไม่มีมือจับขนาดใหญ่ และกระสอบที่มีมือจับขนาดใหญ่จะลดทอนความสามารถในการออกแรงยกลง 0.1032 กิโลกรัม และ 0.1198 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชาย และเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
ประเภทอุปกรณ์	4	109.56	27.3907	30.38	0.000*
ขนาดของอุปกรณ์	1	33.32	33.3173	36.96	0.000*
ประเภทอุปกรณ์*ขนาดของอุปกรณ์	4	16.28	4.0694	4.51	0.001*
ความคลาดเคลื่อน	1790	1613.65	0.9015		
ผลรวม	1799	1772.81			

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-value} < 0.01$)

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
ค่าคงที่	-0.0090	0.0224	-0.40	0.688	
ประเภทของอุปกรณ์					
กล่อง	0.3301	0.0448	7.38	0.000*	1.60
ถุงพลาสติก	0.0366	0.0448	0.82	0.414	1.60

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป เมื่อแปลงค่าด้วยวิธี Johnson Transformation(ต่อ)

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
ถุงพลาสติกที่ไม่ มีมือจับ	-0.1230	0.0448	-2.75	0.006*	1.60
กระสอบที่มีมือ จับ	-0.3950	0.0448	-8.82	0.000*	1.60
ขนาดของ อุปกรณ์					
ใหญ่	-0.1361	0.0224	-8.05	0.000*	1.00
ประเภทของ อุปกรณ์*ขนาด ของอุปกรณ์					
กล่องขนาดใหญ่	0.1230	0.0448	2.75	0.006*	1.60
แข่งขนาดใหญ่	0.0563	0.0448	1.26	0.209*	1.60
ถุงพลาสติกที่ไม่ มีมือจับ ขนาด ใหญ่	-0.1032	0.0448	-2.30	0.021*	1.60
กระสอบที่มีมือ จับ ขนาดใหญ่	-0.1198	0.0448	-2.68	0.007*	1.60

*มีผลอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.01)

4.4.2.11 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ด้วยวิธี Pearson's correlation

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยมีปัจจัยคือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 19

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการออกแรงระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 20

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการออกแรงระหว่างเพศชายและเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถ
ในการออกแรงระหว่างเพศชายและเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ พบว่าปัจจัยประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.045 และปัจจัยขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.137 เช่นกัน นอกจากนี้ปัจจัยระหว่างประเภทของอุปกรณ์และขนาดของอุปกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป ด้วยวิธี Pearson's correlation

ความสัมพันธ์	ความสามารถในการออกแรงยกของเพศชายและเพศหญิงกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป	ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์
ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์	-0.045	
ปัจจัยขนาดของอุปกรณ์	-0.137	0.000

กลุ่มข้อมูลที่มีการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติ คือ ข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิงในกลุ่มช่วงอายุ 30-44 ปี จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ไม่ต้องอาศัยสมมติฐานเรื่องการแจกแจงแบบปกติ (Non-Parametric Methods) แทนการใช้ ANOVA

4.4.2.12 การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติของข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิงในกลุ่มช่วงอายุ 30-44 ปี ด้วยวิธี Kruskal-Wallis

การวิเคราะห์นี้ใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิง ในกลุ่มช่วงอายุ 30-44 ปี จำนวน 41 คน โดยแบ่งกลุ่มตามประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 21

H_0 : ค่ามัธยฐานของความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิงอายุ 30-44 ปี ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่ามัธยฐานของความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิงอายุ 30-44 ปี แตกต่างกัน

ผลการทดสอบทางสถิติของค่ามัธยฐานของความสามารถในการออกแรงยกเพศหญิงอายุ 30-44 ปี พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากค่า P-Value มีค่า ($P = 0.000$) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลการทดสอบสมมติฐานการทดลองสามารถปฏิเสธ H_0 ดังนั้น ค่ามัธยฐานของความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิงอายุ 30-44 ปีที่แบ่งกลุ่มตามประเภทและขนาดของอุปกรณ์จึงแตกต่างกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.21)

นอกจากนี้ข้อมูลการวิเคราะห์ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ทางสถิติในตารางที่ 4.22 พบว่าอุปกรณ์แข่งขนาดเล็กมีค่ามัธยฐานสูงที่สุดคือ 14.60 และมีค่าลำดับเฉลี่ยของความสามารถในการออกแรงยกสูงที่สุดที่ 474.6 หมายความว่าอุปกรณ์แข่งขนาดเล็กเป็นอุปกรณ์ที่ให้ความสามารถในการออกแรงยกได้ดีที่สุดของเพศหญิงกลุ่มอายุ 30-44 ปี ขณะที่อุปกรณ์ถูกระบบมีมือจับขนาดใหญ่มีค่ามัธยฐานต่ำที่สุดคือ 9.10 และมีค่าลำดับเฉลี่ยของความสามารถในการออกแรงยกสูงที่สุดที่ 247.1 หมายความว่าอุปกรณ์ถูกระบบมีมือจับขนาดใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่ให้ความสามารถในการออกแรงยกได้แย่ที่สุดของเพศหญิงกลุ่มอายุ 30-44 ปี

ตารางที่ 4.21 ข้อมูลผลการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี Kruskal-Wallis

Method	DF	H-Value	P-Value
Not adjusted for ties	9	79.15	0.000
Adjusted for ties	9	79.16	0.000

ตารางที่ 4.22 ข้อมูลการวิเคราะห์ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ทางสถิติด้วยวิธี Kruskal-Wallis

ประเภทและขนาดอุปกรณ์	N	Median	Mean Rank	Z-value
กล่องขนาดเล็ก	82	13.90	443.5	1.33
กล่องขนาดใหญ่	82	13.95	466.5	2.26
ถุงพลาสติกไม่มีมือจับเล็ก	82	12.50	399.5	-0.44
ถุงพลาสติกไม่มีมือจับใหญ่	82	9.40	302.0	-4.37
ถุงกระสอบมีมือจับเล็ก	82	12.90	398.1	-0.50
ถุงกระสอบมีมือจับใหญ่	82	9.10	247.1	-6.59
ตะกร้าเล็ก	82	14.35	472.8	2.51
ตะกร้าใหญ่	82	13.75	452.5	1.69
แข่งเล็ก	82	14.60	474.6	2.58
แข่งใหญ่	82	13.15	448.3	1.52
รวม	820		410.5	

4.4.2.13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ด้วยวิธี Spearman's correlation

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิงกลุ่มอายุ 30-44 ปี โดยมีปัจจัยคือ ประเภทและขนาดของอุปกรณ์ มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

สมมติฐานของข้อมูลที่ 22

H_0 : ประเภทของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิง

H_1 : ประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิง

สมมติฐานของข้อมูลที่ 23

H_0 : ขนาดของอุปกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิง

H_1 : ขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิงกลุ่มอายุ 30-44 ปี โดยมีตัวแปรที่วิเคราะห์ ได้แก่ ประเภทอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ พบว่าปัจจัยประเภทของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ 0.075 และปัจจัยขนาดของอุปกรณ์มีความสัมพันธ์เชิงลบที่น้อยมากกับความสามารถในการออกแรงยกที่ -0.115 เช่นกัน นอกจากนี้ปัจจัยระหว่างประเภทของอุปกรณ์และขนาดของอุปกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยกับความสามารถในการออกแรงยกของเพศ

หญิงกลุ่มอายุ 30-44 ปี ด้วยวิธี Spearman's correlation

ความสัมพันธ์	ความสามารถในการออกแรงยกของเพศหญิงกลุ่มอายุ 30-44 ปี	ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์
ปัจจัยประเภทของอุปกรณ์	0.075	
ปัจจัยขนาดของอุปกรณ์	-0.115	0.000

4.5 ข้อมูลน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน

ข้อมูลน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน เป็นการวัดค่าความสามารถ ออกแรงยกด้วยอุปกรณ์ที่สามารถปรับระดับของน้ำหนักในการยกได้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบเป็น ลูกกระสอบพลาสติก หรือกระสอบป่านที่มีขายและใช้ในงานทั่วไปในภาคเกษตรกรรม ซึ่งภายในลูก จะบรรจุเม็ดโลหะที่บรรจุไว้ในลูกตาข่ายถุงละ 0.1 กิโลกรัม และ 0.5 กิโลกรัม เพื่อใช้ในการถ่วง น้ำหนักของการยกที่แตกต่างกันตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ โดยการทดสอบเป็นการจำลองการ เคลื่อนย้ายตำแหน่งของการวางถุงจากจุดยกไปยังจุดวางในแนวราบทางตรงที่มีความยาวห่างกัน เป็นระยะทาง 2 เมตร ซึ่งผู้ทดสอบจะต้องทำการยกถุงตามจังหวะด้วยความถี่ตามที่กำหนด ในลักษณะการยกขึ้นในแนวตั้งเพียงเท่านั้น

การวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 100 คน แบ่งเป็นผู้ทดสอบเพศชาย 45 คน (ร้อยละ 45) และผู้ทดสอบเพศหญิง 55 คน (ร้อยละ 55) ผลจากการศึกษาด้วยวิธีจิตฟิสิกส์เพื่อหาขีดจำกัดน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกความถี่ที่แตกต่างกันใน 5 ระดับได้แก่ การยกที่ ความถี่ 5 10 15 30 และ 60 วินาทีต่อครั้ง พบว่าข้อมูลทางสถิติในเพศชายที่สามารถยกน้ำหนัก สูงสุดมีค่าเฉลี่ยคือ 14.10 17.81 18.21 20.26 และ 23.60 กิโลกรัม ตามลำดับ ขณะที่ข้อมูลทาง สถิติในเพศหญิงที่สามารถยกน้ำหนักสูงสุดมีค่าเฉลี่ยคือ 8.25 8.63 9.32 9.56 และ 12.76 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.24 และ 4.25

นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ ในการจำลองการทำงานของเพศชายและเพศหญิง Independent T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในแต่ละความถี่ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ของเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักยกของเพศชายและเพศหญิงที่ ($P\text{-value} = 0.003$) ซึ่งค่าเฉลี่ยของน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานเพศชาย มีค่าเฉลี่ยมากกว่าเพศหญิงในทุกความถี่ของการยก

ตารางที่ 4.24 สถิติเชิงพรรณนาของค่าน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน

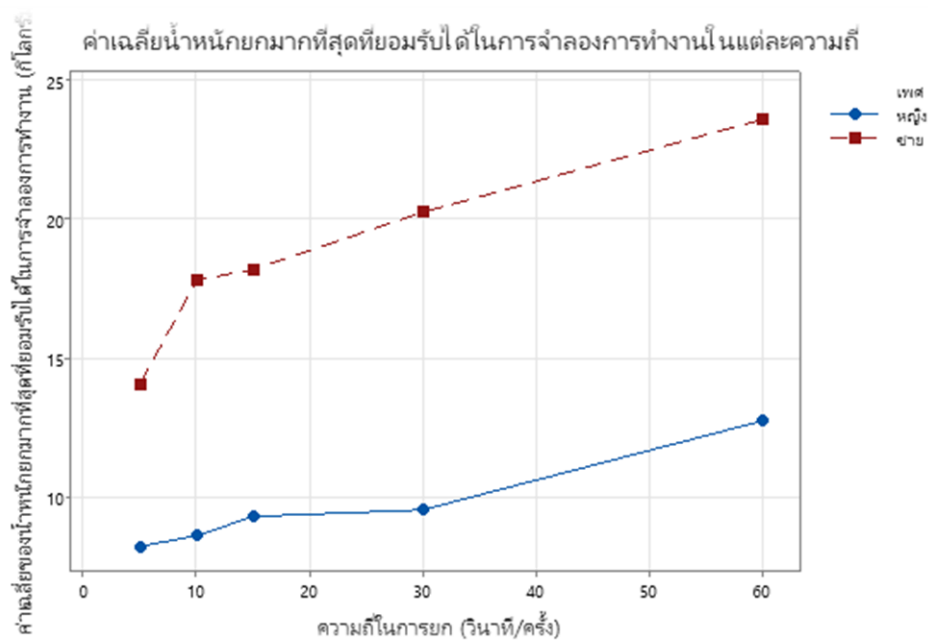
เพศชาย

ลำดับ	ความถี่ (วินาที/ ครั้ง)	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่าสูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
1	5	14.10	2.80	8.70	22.70	9.30	12.70	12.70	14.70	20.70
2	10	17.81	3.21	10.70	24.90	10.90	16.90	18.90	18.90	24.30
3	15	18.21	3.53	10.70	28.90	11.50	16.90	18.90	18.90	27.00
4	30	20.26	3.71	12.10	30.10	13.12	19.10	19.10	21.10	29.06
5	60	23.60	4.48	12.70	34.10	14.40	22.10	23.10	27.10	30.10

ตารางที่ 4.25 สถิติเชิงพรรณนาของค่าน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน

เพศหญิง

ลำดับ	ความถี่ (วินาที/ ครั้ง)	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่าสูงสุด	P ₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₅
1	5	8.25	1.31	4.30	11.30	5.90	8.30	8.30	8.30	10.30
2	10	8.63	1.59	4.30	13.30	6.30	8.30	8.30	9.30	12.30
3	15	9.32	1.40	6.10	13.10	6.90	9.10	9.10	10.10	12.30
4	30	9.56	2.02	6.20	14.20	6.20	9.20	9.20	11.20	13.20
5	60	12.76	1.56	8.20	15.20	9.00	13.20	13.20	13.20	15.20



ภาพที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักร้อยละสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานในแต่ละความถี่
จำแนกตามเพศ

4.5.1 การพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร้อยละสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน

เกณฑ์ของการพิจารณาด้วยวิธีจิตฟิสิกส์มีวิธีการพิจารณาที่คำนึงถึงจำนวนร้อยละที่ยอมรับได้ โดยแบ่งออกเป็นการยอมรับในเพศหญิงร้อยละ 75 ของน้ำหนักร้อยละสูงสุด หรือค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 25 ของน้ำหนักร้อยละสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานเพศหญิง การยอมรับในเพศชายร้อยละ 99 ของน้ำหนักร้อยละสูงสุด หรือค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 1 ของน้ำหนักร้อยละสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานเพศชาย ดังแสดงในตาราง 4.26 และการยอมรับจากประชากรทั้งหมดร้อยละ 90 ของน้ำหนักร้อยละสูงสุดหรือค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 10 ของน้ำหนักร้อยละสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานทั้งในเพศชายและเพศหญิง ดังแสดงในตาราง 4.27

ตารางที่ 4.26 น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน จำแนกตามเพศ ความถี่การยก และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ความถี่ (วินาที/ ครั้ง)	เพศ	น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน (กิโลกรัม)							
		ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile, P)							
		1	5	10	25	50	75	90	95
5	ชาย	8.70	10.70	12.10	12.70	12.70	14.70	17.90	20.30
	หญิง	4.30	6.30	6.30	8.30	8.30	8.30	10.30	10.30
10	ชาย	10.79	11.30	13.30	16.90	18.90	18.90	20.90	22.50
	หญิง	5.38	6.30	6.70	8.30	8.30	8.80	10.30	11.60
15	ชาย	10.79	12.90	13.70	16.90	18.90	18.90	20.90	24.30
	หญิง	6.10	7.10	8.10	9.10	9.10	9.60	11.10	11.40
30	ชาย	12.36	14.30	17.10	19.10	19.10	21.10	25.10	27.10
	หญิง	6.20	6.20	6.20	8.70	9.20	11.20	12.20	13.20
60	ชาย	13.32	15.30	18.10	23.10	23.10	27.10	30.02	30.10
	หญิง	8.20	8.90	11.20	13.20	13.20	13.20	13.80	15.20

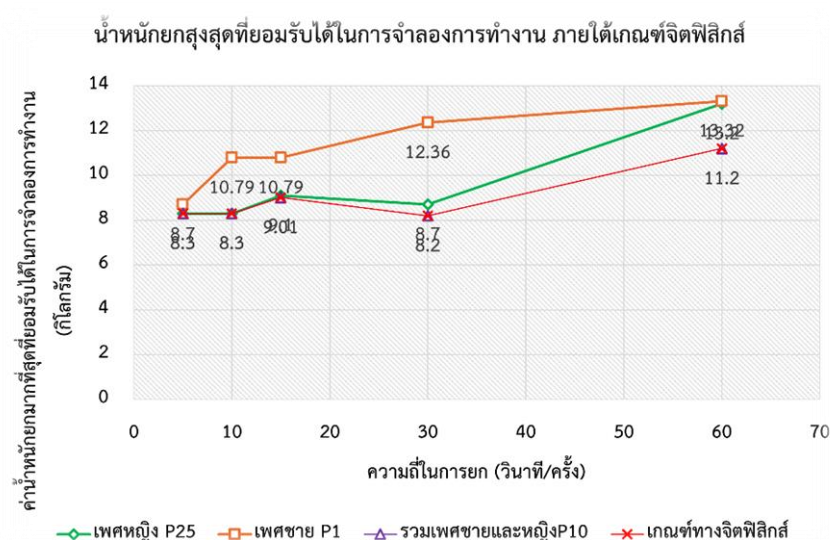
ตารางที่ 4.27 สถิติเชิงพรรณนาของน้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน รวมเพศชายและหญิงตามความถี่การยกและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ข้อมูลทางสถิติ		ความถี่ (วินาที/ครั้ง)				
		5	10	15	30	60
ค่าเฉลี่ย (Mean)		10.89	12.77	13.33	14.37	17.61
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)		3.60	5.19	5.12	6.09	6.33
ค่าต่ำสุด (Min)		4.30	4.30	6.10	6.20	8.20
ค่าสูงสุด (Max)		22.70	24.90	28.90	30.10	34.10
ค่าเปอร์เซ็นต์ ไทล์	P1	4.30	6.28	6.10	6.20	8.20
	P5	6.30	3.30	8.10	6.20	10.15
	P10	8.30	8.30	9.01	8.20	11.20
	P25	8.30	8.30	9.10	9.20	13.20
	P50	10.30	10.30	11.10	12.20	13.65
	P75	12.70	17.40	17.15	19.10	23.10
	P90	14.70	18.90	18.90	21.10	27.10
	P95	16.80	20.90	20.90	25.10	29.91

ข้อมูลการทดลองโดยเกณฑ์ทางจิตฟิสิกส์ (Psychophysics) ใช้การพิจารณา น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน ด้วยการนำเกณฑ์ของข้อมูลทั้ง 3 ชุดมาทำการวิเคราะห์ โดยเลือกค่าน้ำหนักที่น้อยที่สุดของทั้งสามเกณฑ์ ภายใต้เงื่อนไขการยอมรับในเพศหญิง ร้อยละ 75 ของน้ำหนักยกสูงสุด การยอมรับในเพศชายร้อยละ 99 ของน้ำหนักยกสูงสุด และการยอมรับจากประชากรทั้งหมดร้อยละ 90 ของน้ำหนักยกสูงสุด ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อมูล น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานจำแนกตามความถี่ 5 10 15 30 และ 60 วินาที ต่อครั้ง มีค่าเท่ากับ 8.30 8.30 9.01 8.20 และ 11.20 กิโลกรัม ซึ่งเป็นค่าเดียวกันกับการยอมรับ จากประชากรทั้งหมดร้อยละ 90 ของน้ำหนักยกสูงสุดในการจำลองการทำงานทั้งในเพศชาย และเพศหญิง

ตารางที่ 4.28 น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงานตามความถี่และเกณฑ์จิตฟิสิกส์

ความถี่ (วินาที/ครั้ง)	น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ (กิโลกรัม)
5	8.30
10	8.30
15	9.01
30	8.20
60	11.20



ภาพที่ 4.11 น้ำหนักยกสูงสุดที่ยอมรับได้ในการจำลองการทำงาน

ในแต่ละความถี่ภายใต้เกณฑ์จิตฟิสิกส์

4.5.2 ระดับความรู้สึกเหนื่อยล้า

การวัดระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าของผู้ทดสอบใช้การประเมินความรู้สึกเหนื่อยล้าของร่างกายด้วย Borg RPE scale ที่ระดับคะแนน 6 – 20 เมื่อเทียบกับอัตราการเต้นของหัวใจ ผลจากการศึกษาระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าของผู้ทดสอบพบว่า การยกที่ความถี่ 10 วินาทีต่อครั้งของเพศชายมีระดับค่าเฉลี่ยความรู้สึกเหนื่อยล้าสูงที่สุดโดยมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 98.49 ครั้งต่อนาที และมีระดับค่าเฉลี่ยความรู้สึกเหนื่อยล้าต่ำที่สุดของการยกที่ความถี่ 60 วินาทีต่อครั้งโดยมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 95.70 ครั้งต่อนาที ขณะที่ข้อมูลระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าในเพศหญิงพบว่าการยกที่ความถี่ 5 วินาทีต่อครั้งของเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยความรู้สึกเหนื่อยล้าสูงที่สุดโดยมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 95.76 ครั้งต่อนาที และมีระดับค่าเฉลี่ยความรู้สึกเหนื่อยล้าต่ำที่สุดของการยกที่ความถี่ 30 วินาทีต่อครั้ง โดยมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 92.68 ครั้งต่อนาที นอกจากนี้ได้วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าในการทำงานของเพศชายและเพศหญิงด้วยวิธี Independent T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าในการทำงานของเพศชายและเพศหญิงที่ ($P\text{-value} = 0.001$) และถึงแม้ว่าระดับการรับรู้ของตัวผู้ทดสอบมีการแปรผลว่าไม่เหนื่อยและเป็นการทำงานที่อยู่ในระดับภาระงานเบา แต่ผลค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจแสดงให้เห็นว่าความถี่ที่สูงในการยกเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความรู้สึกเหนื่อยล้าเนื่องจากมีค่าเฉลี่ยมากกว่าความถี่ในการยกที่ระดับอื่นๆ (ดังตารางที่ 4.29 และ 4.30)

ตารางที่ 4.29 สถิติเชิงพรรณนาของระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าจำแนกตามความถี่ต่างๆในการยกของเพศชาย

ลำดับ	ความถี่ (วินาที/ ครั้ง)	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	ระดับการ รับรู้	ระดับภาระ งาน
1	5	97.63	12.29	72.00	136.25	ไม่เหนื่อย	
2	10	98.49	12.34	75.75	136.67	ไม่เหนื่อย	
3	15	97.45	12.00	75.50	137.00	ไม่เหนื่อย	เบา
4	30	96.53	12.59	67.00	134.00	ไม่เหนื่อย	
5	60	95.70	12.26	68.25	133.67	ไม่เหนื่อย	

ตารางที่ 4.30 สถิติเชิงพรรณนาของระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าจำแนกตามความถี่ต่างๆในการยกของ
เพศหญิง

ลำดับ	ความถี่ (วินาที/ ครั้ง)	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	ระดับการ รับรู้	ระดับภาระ งาน
1	5	95.76	11.84	65.67	138.00	ไม่เหนื่อย	
2	10	93.50	10.28	64.67	113.00	ไม่เหนื่อย	
3	15	93.18	9.69	70.00	112.00	ไม่เหนื่อย	เบา
4	30	92.68	10.25	69.00	117.50	ไม่เหนื่อย	
5	60	92.75	10.72	67.00	117.50	ไม่เหนื่อย	

4.5.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการทำงาน

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบคือ ข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการทำงาน ประกอบด้วยผลของค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแรงยกด้วยอุปกรณ์ถูกระสอบมีมือจับขนาดเล็ก และถูกระสอบมีมือจับขนาดใหญ่ เนื่องมาจากวิธีการที่ใช้ทดสอบและลักษณะของการจับยกที่เหมือนกัน จึงนำข้อมูลของอุปกรณ์นี้มาใช้ในการเปรียบเทียบ ดังแสดงในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 การเปรียบเทียบความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้

ลำดับ	รายการ	ค่าความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้				
		ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile, P)				
		เพศ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด
1	ถูกระสอบมีมือจับขนาดเล็ก	ชาย	23.16	9.95	3.50	59.30
		หญิง	11.85	5.28	2.25	30.35
2	ถูกระสอบมีมือจับขนาดใหญ่	ชาย	18.02	7.85	2.80	48.15
		หญิง	8.62	3.76	1.90	20.15

ตารางที่ 4.31 การเปรียบเทียบความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้
(ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ค่าความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้				
		ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile, P)				
		เพศ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
3	น้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้	ชาย	18.80	3.49	8.70	13.32
		หญิง	9.70	1.79	8.30	13.20
4	น้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ (เกณฑ์จิตฟิสิกส์)	รวม (ชายและหญิง)	9.00	1.27	8.30	11.2

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบความสามารถในการออกแรงยกกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ระหว่างเพศในแต่ละประเภทการยก ได้แก่ ถูกระสอบขนาดเล็ก ถูกระสอบขนาดใหญ่ และน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ พบว่าเพศชายมีค่าเฉลี่ยการยกสูงกว่าเพศหญิงในทุกประเภทการยกที่กล่าวมา นอกจากนี้ในข้อมูลเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของการยกด้วยอุปกรณ์ถูกระสอบมีมือจับขนาดเล็กสูงที่สุดที่ 11.85 กิโลกรัม แต่เมื่อนำข้อมูลไปเทียบกับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้มีน้ำหนักลดลงมาที่ 9.70 กิโลกรัม ซึ่งน้ำหนักที่ลดลงเนื่องมาจากการทดสอบความสามารถในการออกแรงยกเป็นการทดสอบการออกแรงยกสูงสุดเพียงครั้งเดียวจึงได้ค่าเฉลี่ยของแรงที่มากกว่าการทดสอบน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ที่ใช้ระยะเวลาการทดสอบจนกว่าผู้ทดสอบรู้สึกว่าเป็นค่าน้ำหนักที่พอใจ อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่ได้ในเพศหญิงของทุกการทดสอบมีค่าที่ใกล้เคียงกัน แต่ในเพศชายค่าเฉลี่ยของทุกการทดสอบมีน้ำหนักลดลงครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับน้ำหนักยกมากที่สุดที่ยอมรับได้ (เกณฑ์จิตฟิสิกส์)