

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมการก่ออริฐเป็นกิจกรรมที่พบว่ามีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับสูงปานกลาง ซึ่งผลจากการปฏิบัติงานในความเสี่ยงทางการยศาสตร์ดังกล่าวอาจส่งผลให้คนงานได้รับอันตราย ทั้งแบบเฉียบพลัน และแบบสะสมที่อาจไม่แสดงอาการในทันที จากผลการวิจัยพบว่า การก่ออริฐในหน่วยงานก่อสร้างมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 199.20 การก่ออริฐมวลเบาในสภาวะจำลอง มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 183.25 และการก่ออริฐมอญในสภาวะจำลอง มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 185.00 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการก่ออริฐเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เฉลี่ยในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาว่าค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละระดับความเสี่ยงจะพบว่ามีค่าสูงมาก โดยมีค่าสูงสุดประมาณ 300 ในการก่ออริฐมอญ ซึ่งค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าสูงเนื่องจาก การก่ออริฐในระดับต่ำคนงานจำเป็นต้องใช้ท่าทางที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูง เช่นการงอเข้าเพื่อนั่งยอง หรือการงอหลังเพื่อก้มก่ออริฐ เป็นต้น

นอกจากนี้การวิเคราะห์องค์ประกอบของท่าทางการก่ออริฐพบว่า ท่าทางบางท่าทางในองค์ประกอบของร่างกายบางองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี สำหรับข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานก่อสร้าง และสภาวะจำลองการก่ออริฐมอญ พบว่า ท่าทาง “หลังโค้ง และบิด” และท่าทาง “ขายื่นถ่ายน้ำหนักลงขาทั้ง 2 ข้างโดยการงอเข้า” เป็นท่าทางที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในทิศทางเดียวกัน ส่วนข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออริฐมวลเบา มีความแตกต่างออกไป กล่าวคือ สำหรับสภาวะจำลองการก่ออริฐมวลเบา ท่าทางขา ยื่น ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้ง 2 ข้างงอเข้า ถูกพบว่ามีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงท่าทางการทำงาน โดยการลดการใช้ท่าทางดังกล่าว ซึ่งสามารถลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ได้

การวิเคราะห์องค์ประกอบของท่าทางการก่ออริฐ สามารถช่วยในการปรับปรุงท่าทางในการทำงานได้ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการปรับปรุงท่าทางการทำงานยิ่งขึ้น การวิเคราะห์รหัสท่าทางสามารถนำเสนอคำแนะนำในการปรับปรุงท่าทางการทำงานให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยการใช้หลักการแผนภูมิ Pareto เพื่อวิเคราะห์รหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยง

ทางการยศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า รหัสท่าทางที่มีผลต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีความเหมือนกัน ระหว่างข้อมูลจากหน่วยงานก่อสร้าง และสภาวะจำลองการก่อกออิฐ ซึ่งรหัสท่าทางดังกล่าว ได้แก่ ท่าทาง 1121 ในระดับความอันตราย 1 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์พบว่า อัตราส่วนท่าทาง 1121 มีแนวโน้มที่มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีแนวโน้มลดลง ดังนั้นคนงานจึงควรปรับท่าทางโดยใช้ท่า 1121 ให้มากขึ้น เพื่อลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ในขณะที่ท่าทาง 2121 ในระดับความอันตราย 2 เป็นอีกท่าทางหนึ่งที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนท่าทาง 2121 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง ดังนั้นคนงานควรปรับใช้ท่าทาง 2121 ให้มากขึ้น เพื่อให้ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง ท่าทางสุดท้ายที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ได้แก่ ท่าทาง 2141 ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นทราบว่าอัตราส่วนท่าทาง 2141 มีแนวโน้มที่ลดลง เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง แสดงให้เห็นว่าคนงานควรลดการใช้ท่าทาง 2141 เพื่อลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของการก่อกออิฐ และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบว่าค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าสูงมากในระดับต่ำ โดยมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ สูงกว่าค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่ำสุดถึงร้อยละ 150 ซึ่งผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า การก่อกออิฐในระดับต่ำมีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี โดยเมื่อระดับความสูงในการก่อกออิฐสูงขึ้น ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าลดลง โดยค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าต่ำสุดที่ระดับความสูงประมาณ 140 เซนติเมตร ถึง 160 เซนติเมตร และเมื่อก่อกออิฐสูงกว่าระดับความสูงดังกล่าว ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ประมาณร้อยละ 5) เนื่องจากคนงานจำเป็นต้องยกแขนขึ้นเหนือหัวไหล่ในการก่อกออิฐที่ระดับสูง ผลการศึกษาในหัวข้อดังกล่าวแสดงว่า การปรับปรุงท่าทางการก่อกออิฐตามหลักการยศาสตร์ควรทำการปรับปรุงท่าทางที่ระดับความสูงไม่เกิน 1.00 เมตร

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของการก่อกออิฐ และอัตราผลิต พบว่าข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานก่อสร้าง มีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่อกออิฐ มวลเบา กลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 ซึ่งอัตราผลิตมีค่าน้อยในช่วงแรก และจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น จากนั้นเมื่อระดับความสูงอิฐมวลเบา มากกว่า 6 ก้อน ค่าอัตราผลิตกลับมีค่าลดลง ซึ่งเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่อกออิฐมวลเบาของกลุ่มข้อมูลอื่น ไม่รวมกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่อกออิฐมอญ คืออัตราผลิตมีค่าสูงในช่วงระดับต่ำ และค่าอัตราผลิตลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะในการก่อกออิฐที่ระดับความสูงน้อย แม้ว่าคนงานจะมีสภาพ

ทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี แต่สามารถทำการก่ออริฐได้อย่างรวดเร็ว เพราะก้อนอริฐกองกระจายอยู่ในระดับพื้น ทำให้คนงานที่ก่ออริฐในระดับต่ำสามารถก่อได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้การพิจารณาท่าทางของคนงาน และลักษณะสภาพแวดล้อมในการทำงานก่ออริฐ ช่วยให้ทราบถึงสาเหตุที่ความสัมพันธ์ดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากการก่ออริฐในหน่วยงานก่อสร้าง และการก่ออริฐมวลเบาในสภาวะจำลองของกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 นั้น คนงานจำเป็นต้องตัดก้อนอริฐขึ้นสุดท้ายในแต่ละแถว ซึ่งเป็นสาเหตุให้คนงานใช้เวลาก่ออริฐมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ค่าอัตราผลผลิตที่ได้มีค่าลดลง สำหรับกลุ่มข้อมูลอื่นของสภาวะจำลองการก่ออริฐมวลเบา ที่ไม่รวมกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 ในการก่ออริฐมวลเบา นั้นคนงานไม่ต้องตัดก้อนอริฐขึ้นสุดท้าย เนื่องจากการเก็บข้อมูลนำก้อนอริฐเดิมที่กลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 ได้ก่อไปแล้วนำมาใช้ใหม่ ในขณะที่กลุ่มข้อมูลของการก่ออริฐมอญในสภาวะจำลองนั้น คนงานจะทำการเคาะอริฐให้ได้ขนาดเพื่อทำการก่อ ซึ่งสามารถทำได้อย่างรวดเร็วกว่า

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต ผลลัพธ์ที่ได้รับสามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่มเช่นเดียวกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของการก่ออริฐ และอัตราผลผลิต กล่าวคือ สำหรับข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานก่อสร้าง และข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออริฐมวลเบา กลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1 นั้น ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิตมีลักษณะแปรผกผันกัน กล่าวคือเมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เพิ่มขึ้น ค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าลดลง ในทางกลับกัน สำหรับข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออริฐมวลเบากลุ่มข้อมูลอื่น ที่ไม่รวมกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 และข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออริฐมอญนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิตมีลักษณะแปรตามกัน กล่าวคือเมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เพิ่มขึ้น ค่าอัตราผลผลิตที่ได้รับจะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งมีสาเหตุเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของการก่ออริฐ และอัตราผลผลิต ที่แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ

การวิเคราะห์ และปรับปรุงท่าทางการก่ออริฐ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาแนวปฏิบัติในการปรับปรุงท่าทางการทำงาน เนื่องจากในการวิเคราะห์องค์ประกอบของท่าทางการก่ออริฐ ได้ใช้ข้อมูลทางการยศาสตร์เฉลี่ย แต่การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของการก่ออริฐ และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบว่าช่วงระดับความสูงมีผลอย่างมากต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การวิเคราะห์ และปรับปรุงท่าทางการก่ออริฐ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติ และคำแนะนำในการปรับปรุงท่าทางการทำงานเพื่อลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่คนงานก่ออริฐได้รับ จึงแบ่งระดับความสูงออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) 0.00 ถึง 0.60 เมตร หรือระดับความสูงร้อยละ 0.00 ถึงร้อยละ 38.83 ของความสูงเฉลี่ยของคนงาน 2) 0.60 ถึง 1.20 เมตร หรือระดับความสูงร้อยละ 38.83 ถึงร้อยละ 77.66 ของความสูงเฉลี่ยของคนงาน และ 3)

มากกว่า 1.20 เมตร หรือระดับความสูงมากกว่าร้อยละ 77.66 ของความสูงเฉลี่ยของคนงานซึ่งจากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า แนวทางในการปรับปรุงท่าทางเหมือนกันระหว่าง ข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่อกออิฐมวลเบา และอิฐมอญ ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1) ช่วงระดับความสูง 0.00 ถึง 0.60 เมตร (ระดับความสูงไม่เกินร้อยละ 38.83 ของความสูง) คนงานควรลดการใช้ท่าทางรหัส 4141 และ 2141 โดยควรใช้ท่าทางรหัส 2121 ในการทำงานก่อกออิฐ

2) ช่วงระดับความสูง 0.60 ถึง 1.20 เมตร และช่วงระดับความสูงมากกว่า 1.20 เมตร (ระดับความสูงมากกว่าร้อยละ 38.83 ของความสูง) นั้น ไม่พบคำแนะนำที่ชัดเจนสำหรับการปรับปรุงท่าทางในการทำงาน แต่สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า คนงานควรลดท่าทาง 2141 โดยใช้ท่าทาง 2121 เป็นหลัก เช่นเดียวกับการปรับปรุงท่าทางในระดับความสูง 0.00 ถึง 0.60 เมตร อย่างไรก็ตามในการก่อกออิฐในระดับความสูงมากกว่า 0.60 เมตร พบว่าท่าทางส่วนใหญ่ที่คนงานก่อกออิฐใช้นั้น เป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ค่อนข้างดี โดยมากเป็นท่าทางที่มีระดับความอันตราย 1 และ 2 ดังนั้นการปรับปรุงจึงมีความจำเป็นไม่มากนักในระดับความสูงดังกล่าว

8.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ช่วยให้ทราบถึงองค์ประกอบท่าทางการทำงาน ที่มีผลต่อสภาพทางการยศาสตร์ในการทำกิจกรรมก่อกออิฐ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทางการยศาสตร์ของคนงานก่อกออิฐ ซึ่งพบว่าสภาพทางการยศาสตร์ดังกล่าวควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น และงานวิจัยฉบับนี้ได้เสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงท่าทางการทำงานในกระบวนการก่อกออิฐ โดยใช้หลักการทางการยศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์เพื่อปรับปรุงท่าทางการทำงานของคนงานก่อกออิฐ เพื่อให้มีสภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานที่ดีขึ้น

สำหรับข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงท่าทางการทำงานที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับคนงานก่อกออิฐไม่ว่าจะเป็นอิฐมวลเบา หรืออิฐมอญ เพื่อลดระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ผลลัพธ์ดังกล่าวส่งผลให้คนงานมีสภาพการยศาสตร์ในการทำงานที่ดีขึ้น ซึ่งทำให้คนงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

8.3 ข้อจำกัดงานวิจัย และข้อเสนอแนะ

อุปสรรคของงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็นสามส่วนด้วยกัน โดยส่วนที่หนึ่งคืออุปสรรคในการเก็บข้อมูลสภาพทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิตจากหน่วยงานก่อสร้าง การเก็บข้อมูลจาก

หน่วยงานก่อสร้างนั้นมีอุปสรรคค่อนข้างมาก กล่าวคือข้อมูลที่ได้รับอาจไม่ครบถ้วนเนื่องจากคนงานก่อสร้างไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น การพักระหว่างการทำงาน, อีฐูหมด, หน่วยงานอื่นที่รีบด่วนกว่าแทรกเข้ามา ฯลฯ นอกจากนี้พบว่าสภาพการทำงานในแต่ละกลุ่มข้อมูลในหน่วยงานก่อสร้างมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน เช่น ลักษณะของแผงก่ออิฐที่ทำกรก่อ, ความสูงของแผงอิฐที่ทำกรก่อ ฯลฯ ซึ่งส่งผลให้การนำข้อมูลจากต่างกลุ่มข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบกันอาจไม่ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และสุดท้ายข้อจำกัดของการเก็บข้อมูลอันเกิดจากกล้องวีดิทัศน์ที่ใช้เก็บข้อมูล มีระยะเวลาใช้งานที่จำกัดเพราะในการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานก่อสร้างต้องใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพราะหาเต้าเสียบไฟฟ้าได้ยาก หรืออาจไม่สะดวกในการใช้เต้าเสียบ จากอุปสรรคเรื่องการเก็บข้อมูลในหน่วยงานก่อสร้างข้างต้น ผู้วิจัยแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยออกแบบ และทำการเก็บข้อมูลในสภาวะจำลองการก่ออิฐ ซึ่งถูกออกแบบให้มีความคล้ายคลึงกับการทำงานก่ออิฐจริงมากที่สุด สำหรับอุปสรรคส่วนที่สองคือ อุปสรรคของการเก็บข้อมูลในสภาวะจำลองผู้วิจัยพบว่าคนงานที่เข้าร่วมการวิจัยนั้น บางครั้งมีอาการเกร็ง หรือตื่นเต็น พฤติกรรมดังกล่าวอาจส่งผลต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิตที่ได้รับ ทำให้มีค่าที่ผิดเพี้ยน ซึ่งผู้วิจัยแก้ไขอุปสรรคดังกล่าวโดยการพูดคุยกับคนงานที่เข้าร่วมงานวิจัยก่อน เพื่อให้คนงานคลายความตื่นเต็น และได้เน้นย้ำกับคนงานว่าให้ทำการก่ออิฐไปตามปกติ การแก้ไขอุปสรรคดังกล่าวส่งผลให้คนงานคลายความกังวล และตื่นเต็น ช่วยให้คนงานสามารถทำการก่ออิฐได้ตามปกติมากขึ้น อุปสรรคข้อที่สามที่สุดท้ายคือการประเมินรหัสท่าทางการยศาสตร์ที่ต้องใช้การประเมินด้วยสายตาจากรูปภาพ ซึ่งอาจมีความผิดพลาดในการประเมินรหัสท่าทาง ผู้วิจัยได้แก้ไขอุปสรรคดังกล่าวโดยทำการประเมินรหัสท่าทางอย่างตั้งใจ และมีการสุ่มตรวจอีกครั้งในบางข้อมูล เพื่อเป็นการตรวจสอบ และยืนยันความถูกต้องของรหัสท่าทางที่ได้รับ

สำหรับข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคตควรทำการวิจัยในกิจกรรมอื่นในงานก่อสร้าง เพราะในงานก่อสร้างมีหลายกิจกรรมที่มีความสำคัญ และถูกพบว่ามีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูง เช่น การตัดเหล็กเส้น, การติดตั้งฝ้า, การเทคอนกรีต เป็นต้น งานวิจัยในอนาคตสามารถนำแนวทางในการวิจัยของงานวิจัยฉบับนี้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานวิจัยได้ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวสามารถช่วยยกระดับสภาพทางการยศาสตร์ของคนงานก่อสร้างที่ทำงานในกิจกรรมอื่นให้มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดีขึ้น

นอกจากนี้งานวิจัยในอนาคตควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงสภาพทางการยศาสตร์ โดยการนำเครื่องมือมาใช้ เช่น การให้คนงานนั่งบนเก้าอี้ขนาดเล็กในขณะที่ก่ออิฐในระดับความสูงต่ำ, การนำโต๊ะมาตั้ง ฯลฯ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการนำเครื่องมือเข้ามาช่วยลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งสามารถช่วยยกระดับสภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานให้ดีขึ้น