

การพัฒนาโครงเป้สนามส่วนบนเพื่อลดการบาดเจ็บแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อย The Development of Upper Frame's Rucksack Suitable for Cadet's Back

พิสิฐชัย พงษ์แย้ม¹ ธีระเดช ธีระเจริญกุล² วศิน แสนใจวุฒิ³ ภูภักดิ์ ไชยรักษ์⁴ พีรพัชร สถามิตร⁵ วรภัทร ทองเหลือ⁶ กิตติศักดิ์ พิมพ์ชนัน⁷

¹สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม กองวิชาวิศวกรรมสรรพาวุธ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

E-mail : kittisak.ph@crma.ac.th.*

Phisitthchai Pongyiam¹ Thiradet Thiracharoenkun² Wasin Saenjaiwut³ Phuphat Chairak⁴ Peerapat Sathamit⁵ Worapat Thonglue⁶

Kittisak phimkan⁷*

¹Program of Industrial Engineering, Department of Ordnance Engineering, Academic Division, Chulachomklao Royal Military Academy

E-mail : kittisak.ph@crma.ac.th.*

บทคัดย่อ

เป้สนามเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการปฏิบัติการของทหารเพื่อใช้ในการบรรทุกสัมภาระต่างๆ เป้สนามที่มีความเหมาะสมกับสรีระจะทำให้สามารถปฏิบัติการได้อย่างคล่องแคล่ว ลดความเมื่อยล้า ความเจ็บปวดจากการสวมใส่เป็นเวลานานได้ เป้สนามของกองทัพในปัจจุบันมีลักษณะของโครงเป้สนามไม่เหมาะสมเมื่อปฏิบัติการเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการบาดเจ็บของร่างกาย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการบาดเจ็บแผ่นหลังจากการสวมใส่เป้สนามของนักเรียนนายร้อย จากการหาสาเหตุของปัญหาพบว่าลักษณะของโครงเป้สนามมีลักษณะที่ไม่โค้งรับกับแผ่นหลังทำให้โครงเป้มีการกดทับบริเวณแผ่นหลังส่วนบนและสะบักและไม่มีวัสดุป้องกันการกดทับแผ่นหลังจากโครงเป้ จึงได้เก็บข้อมูลความโค้งแผ่นหลังส่วนบนบริเวณที่โครงเป้กดทับเพื่อออกแบบโครงเป้สนามที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนนายร้อย การสุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มแบบเจาะจงโดยใช้นักเรียนนายร้อยกองวิชาวิศวกรรมสรรพาวุธจำนวน 91 นาย จากนั้นทำการขึ้นรูปโครงเป้แบบใหม่ 2 แบบ แบบที่ 1 ออกแบบให้ความโค้งเท่ากับค่าเฉลี่ยของความโค้งที่วัดได้เพื่อให้โครงเป้สนามมีลักษณะแนบติดกับแผ่นหลังพอดี แบบที่ 2 ออกแบบให้ความโค้งเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อลดการกดทับบริเวณสะบัก แบบที่ 3 เป็นโครงเป้แบบเดิม โดยทั้ง 3 แบบ จะหุ้มด้วยวัสดุป้องกันการกดทับเป็นแผ่นพลาสติกเอทิลีนไวนิลแอลกอฮอล์ ทำการประเมินความพึงพอใจโดยให้นักเรียนนายร้อยจำนวน 30 นาย สวมใส่เป้สนามแต่ละแบบตามลำดับสุ่มพร้อมทั้งแบกสัมภาระน้ำหนัก 10 กิโลกรัม ทำการเดินเร่งรีบในทางเดินป่าไม่มีความชันเป็นระยะทาง 4.83 กิโลเมตร ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความเจ็บปวดจากการสวมใส่โครงเป้แบบที่ 1, 2, 3 เท่ากับ 4.10, 4.40, 3.37 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าโครงเป้ที่ได้มีการปรับปรุงจัดอยู่ในเกณฑ์ค่าเฉลี่ยในระดับพึงพอใจมากถึงมากที่สุดและสามารถลดการบาดเจ็บแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อยได้

คำสำคัญ: เป้สนาม การวัดความโค้งแผ่นหลังส่วนบน ไม่บรรทัดกระดูกงู

Abstract

Rucksack is an important tool for soldiers to complete their missions by containing objects. Rucksacks that are suitable for the posture will allow the soldier to move comfortably during their missions. It also reduces tiresome and pain from holding the weight for a long time. Rucksacks that Royal Thai Army uses currently have the upper frame that is not suitable for the upper back part and can cause physical pain if wearing for a long time. This research aimed to reduce back pain from wearing rucksack in cadets. It was found that the upper frame is not bent to suit the upper back and there was pressure on it and shoulders. There was no material to protect the back from the pressure of the rucksack. The data was collected by measuring the curve of upper shoulder because it is the area that is pressed and to design the suitable rucksack's upper frame for the cadets. The sampling was purposive and there were 91 cadets in ordnance engineering. After that, 2 new designs of the frame were created. The first design made the bending part to be the same as back curve and to allow upper frame to fit and close to the back. The second design made the bending to be in trapezoid so it can reduce the pressure on shoulders. The 3rd option was the same original design. All designs were wrapped in protection material as ethylene vinyl acetate sheet. The evaluation form was completed by 30 cadets who wore rucksacks of each design randomly carrying 10 kilograms of weight and rush for 3 miles. The result of satisfaction from wearing the rucksack in design 1,2, and 3 were 4.10, 4.40, 3.37, respectively. It can be indicated that the frame that had been adjusted has satisfaction in high and very high level from reduction of back pain for cadets.

Keywords: rucksack, back curve measurement, flexible curve rulers

1. บทนำ

ทหารมีภารกิจทั้งในหน่วยที่ตั้งและการออกภาคสนาม สำหรับภารกิจที่ต้องออกภาคสนามถือเป็นภารกิจที่สำคัญ และเป็นภารกิจที่ต้องปฏิบัติไม่ว่าจะเป็นภารกิจร่วมกับต่างประเทศ การฝึกกระโดดร่ม ทหาร ทหารกองร้อย กองพัน โดยเบ็ดเตล็ดถือได้เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในการฝึกภาคปฏิบัติเพื่อใช้ในการบรรทุกสัมภาระต่างๆ ให้ตอบสนองภารกิจที่ได้รับ สำหรับโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ซึ่งมีหน้าที่ผลิตนักเรียนนายร้อยให้เป็นนายทหารสัญญาบัตรมีหลักสูตรในการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะการฝึกทางวิชาทหารที่ต้องฝึกภารกิจของทหารเป็นหลักนั้นก็มีความจำเป็นที่ต้องใช้เบ็ดเตล็ดประกอบทุกภารกิจ

เบ็ดเตล็ดของกองทัพก็มีหลายรูปแบบแต่ละแบบจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน สำหรับเบ็ดเตล็ดของกองทัพที่โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้านำมาใช้ในการฝึกนั้น ส่วนประกอบของเบ็ดเตล็ดจะมีโครงเบาะลึงนิยมน้ำหนักที่ช่วยรับน้ำหนักสัมภาระและทำให้เบ็ดเตล็ดส่วนที่เป็นผ้ายังคงรูปเดิมอยู่ได้ แต่เมื่อสวมใส่เป็นเวลานานหรือแบกสัมภาระที่มีน้ำหนักมากโครงเบ็ดเตล็ดส่วนบนที่มีลักษณะตรงไม่โค้งงอตามแผ่นหลังจะมีการกดทับแผ่นหลังส่วนบนและบริเวณสะบักเมื่อใช้กับภารกิจที่มีทั้งการเดิน การวิ่งระยะทางไกล หรือในภารกิจที่ต้องมีการแบกสัมภาระที่มีน้ำหนักมากโดยเฉลี่ยมีน้ำหนัก 5-10 กิโลกรัม เมื่อใช้เวลาในการปฏิบัติภารกิจเป็นเวลานานๆ ทำให้ส่งผลต่อการบาดเจ็บของร่างกายผู้ที่สพายเบ็ดเตล็ดโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณแผ่นหลังส่วนบนและสะบักทำให้เกิดอาการเจ็บปวดบริเวณที่ถูกกดทับจากโครงเบ็ดเตล็ด

จากปัญหาที่มีผลกระทบต่อความเจ็บปวดของผู้ใช้เบ็ดเตล็ด แสดงให้เห็นถึงความไม่เหมาะสมของโครงเบ็ดเตล็ดส่วนบนที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการปฏิบัติภารกิจต่างๆ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนา และปรับปรุงโครงเบ็ดเตล็ดเพื่อให้ความเหมาะสมกับแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อย และเป็นการป้องกันอาการบาดเจ็บ อีกทั้งเป็นขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติภารกิจเพื่อให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี จึงได้วิจัยและพัฒนาความโค้งงอของโครงเบ็ดเตล็ดส่วนบนให้เหมาะสมและลดการบาดเจ็บแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาโครงเบ็ดเตล็ดส่วนบนเพื่อลดการบาดเจ็บแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อยผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีต่างๆ ดังนี้

2.1 การยศาสตร์

การยศาสตร์ (Ergonomics) หมายถึง สหวิทยาการที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบงานซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ คือ มนุษย์ อุปกรณ์และเครื่องมือ สภาพแวดล้อม และงานที่ต้องปฏิบัติโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยออกแบบ จัดแปลง และปรับปรุงระบบงานให้เกิดความเหมาะสมสำหรับมนุษย์เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและได้รับผลกระทบจากองค์ประกอบอื่น ๆ น้อยที่สุด ในระบบงานการยศาสตร์มีองค์ประกอบ ได้แก่ มนุษย์ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้เพื่อปฏิบัติงานที่

ได้รับมอบหมาย สภาพแวดล้อมในบริเวณปฏิบัติงาน นักการยศาสตร์ ต้องพิจารณามนุษย์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของระบบงาน และต้องออกแบบจัดแปลง และปรับปรุงองค์ประกอบอื่น ๆ ให้สอดคล้องและส่งเสริมองค์ประกอบมนุษย์ [1]

2.2 การศึกษาสัดส่วนของร่างกาย

2.2.1 การวัดขนาดสัดส่วนของร่างกาย

การวัดขนาดสัดส่วนของร่างกายที่ใช้ประกอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถแบ่งประเภทของการวัดขนาดสัดส่วนของร่างกายได้ 2 ประเภท ดังนี้ [2]

1. การวัดขนาดสัดส่วนของร่างกายในสภาวะร่างกาย อยู่นิ่งหรืออยู่กับที่ (Static Physical Anthropometry)

เป็นวิธีการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในตำแหน่งที่ร่างกายอยู่ในสภาพสมดุลหรืออยู่นิ่ง โดยวิธีการวัดจะวัดจากจุดที่กำหนดไว้จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เช่น ความยาว ความกว้าง ความหนา ความสูง เป็นต้น

2. การวัดขนาดสัดส่วนของร่างกายในขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหว (Dynamic Body Dimension)

เป็นการศึกษาขนาดสัดส่วนของร่างกายในขณะที่เคลื่อนไหวหรือทำงาน เช่น การประกอบชิ้นส่วน การเอื้อมมือไปหยิบของ การควบคุมคันบังคับบนแผงควบคุม เป็นต้น

2.2.2 ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์

การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนมนุษย์มีความสำคัญยิ่งต่อการออกแบบ [3] เนื่องจากขนาดสัดส่วนของมนุษย์ส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์โดยตรงจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ช่วยให้การกำหนดขนาดและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ให้มีความสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ต้องปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ หรือควบคุมระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์โดยตรง เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันตามเพศชาติพันธุ์ พันธุกรรม ช่วงอายุ อาชีพ และชนชั้นทางสังคม ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นต้องออกแบบจะต้องสามารถคัดสรรและเลือกใช้อัตลักษณ์ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์เป็นการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับมนุษย์ทั้งทางด้านความต้องการในการใช้งาน ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ ซีดความสามารถในการรับรู้ทางร่างกายของมนุษย์พฤติกรรมในการใช้งานและจิตวิทยาสามารถสนองความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัย และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน นอกจากนั้นยังเป็นการหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2.3 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 แบบ (7 QC Tool)

เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 แบบ เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาทางด้านคุณภาพของกระบวนการผลิต [4] ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา คัดเลือกหรือจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง เพื่อให้สามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้องรวมทั้งติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐาน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพที่สำคัญมี 7 ชนิด [5] คือ ใบตรวจรอบ (Check Sheet), แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram), แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram), กราฟ (Graph), ฮิสโตแกรม (Histogram), ผังแสดงการกระจาย (Scatter Diagram) และ แผนผังควบคุม (Control Chart)

2.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 ค่าความถี่ ค่าร้อยละ

2.4.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2.4.3 เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ในความหมายของการประเมินใช้ระดับความพึงพอใจตามมาตราส่วนประมาณ 5 ค่า ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) [6]

- 4.21 - 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
- 3.41 - 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก
- 2.61 - 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
- 1.81 - 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย
- 1.00 - 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

2.5 เบ้สนาม

เบ้สนามที่นักเรียนนายร้อยใช้สำหรับบรรจุสิ่งของอุปกรณ์ประจำกายในการปฏิบัติภารกิจในปัจจุบันมีชื่อสิ่งอุปกรณ์คือ เบ้หลังครบชุด แสดงดังรูปที่ 1 หมายเลขสิ่งอุปกรณ์ 8415-35-234-0375 ออกแบบด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ใช้วัสดุมาตรฐานทางการทหาร (MIL STANDARD) ทน แข็งแรง มีความกระชับ และคล่องตัวสูงในการแบกถ่ายน้ำหนักสัมภาระมีส่วนประกอบ 4 ส่วนหลัก ดังนี้ [7]



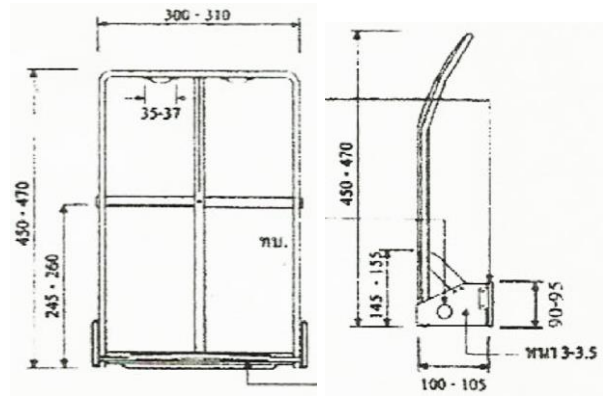
รูปที่ 1 เบ้หลังครบชุด

2.5.1 ถุงเบ้

เบ้สนามมีช่องใส่สัมภาระขนาดไม่น้อยกว่า 45 ลิตร ประกอบด้วยช่องใส่สัมภาระหลัก ช่องใส่สัมภาระด้านข้าง และช่องใส่ถุงน้ำด้านข้าง ถุงเบ้ทำด้วยผ้าไนลอน ด้านในเสริมด้วยยางฟองน้ำ (SPONGE RUBBER) และสวมกับโครงเบ้ได้พอดี

2.5.2 โครงเบ้

โครงเบ้หน้าหนักไม่เกิน 950 กรัม ส่วนที่เป็นโลหะทำด้วยอะลูมิเนียมเพื่อรักษารูปทรงถุงเบ้ มีโครงอะลูมิเนียมกว้างประมาณ 3 เซนติเมตรหนา 1-3 มิลลิเมตร จำนวน 6 ชั้น เพื่อรักษารูปทรงกระเป๋าและเสริมสร้างความคล่องตัวในการแบกสัมภาระเป็นระยะเวลานาน ฟันสีเดียวกับผ้าที่ใช้ตัดเย็บตัวถุง ส่วนประกอบที่เป็นวัสดุสังเคราะห์อุดทอที่กลวงของโครงเบ้ทำด้วยเทอร์โมพลาสติก ชนิดไนลอน 66 แบบของโครงเบ้ แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แบบโครงเบ้สนามด้านหน้าและด้านข้าง

2.5.3 ชุดสายรัดเอว

ชุดสายรัดเอวประกอบด้วยเบาะรองทำด้วยผ้าไนลอนชนิดเดียวกับผ้าทำถุงเบ้ เบาะรองหลังด้านในเสริมด้วยฟองน้ำ (SPONGE RUBBER) มีแถบขนาดกว้าง 70 มิลลิเมตร สายรัดเอวมีหัวเข็มขัดทำด้วยเทอร์โมพลาสติกชนิด POLYCETAL และเมื่อประกอบกันต้องทนแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัมแรง

2.5.4 สายพาดบ่า ซ้าย-ขวา

สายพาดบ่าซ้าย-ขวาทำด้วยแถบขนาด 55 มิลลิเมตร เย็บทาบติดกับเบาะรองทำด้วยผ้าไนลอน คุณสมบัติเช่นเดียวกับผ้าทำถุงเบ้ด้านในเสริมด้วยยางฟองน้ำ (SPONGE RUBBER)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่มีการออกแบบขึ้นรูปชิ้นงานหรืออุปกรณ์ให้มีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้นและมีการประเมินความพึงพอใจต่อชิ้นงานที่ได้ออกแบบตั้งงานวิจัยของ สมใจ โฉมประโคน [8] พัฒนานวัตกรรมหมอนหนุนกะลาและเปรียบเทียบอาการปวดคอ บ่า ไหล่ ก่อนและหลังการใช้นวัตกรรมรวมทั้งประเมินความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรม ผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมหมอนหนุนกะลาที่มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean=4.66, SD=0.31) มณีวรรณ ศรีมรรณ [9] ได้ออกแบบชุดอุปกรณ์เสริมที่ใช้สำหรับเก้าอี้เพื่อการผ่อนคลายในขณะที่ทำงาน ผลปรากฏว่าชุดอุปกรณ์เสริมสำหรับเก้าอี้ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 พบว่ามี

ความพึงพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ที่ระดับพึงพอใจมาก โดยระดับความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.37, 4.72, 4.72 และ 4.79 ตามลำดับ เฉลิมสิริ เทพพิทักษ์ [10] ได้ศึกษารูปแบบและขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องเรียนแต่ละแบบ โดยวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของนักศึกษาเพื่อประเมินความเหมาะสมระหว่างขนาดสัดส่วนร่างกายและขนาดของเฟอร์นิเจอร์และออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องเรียนพบว่าการออกแบบที่ได้มีการปรับปรุงได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้ นครดวงแก้ว [11] ได้ออกแบบและสร้างเก้าอี้การยศาสตร์สำหรับห้องเรียนบรรยายให้เหมาะสมตามหลักกายศาสตร์และให้มีท่าทางที่มีความปลอดภัย หลังการปรับปรุงเก้าอี้ปรากฏว่านักศึกษารู้สึกไม่สบายในส่วนต่างๆ ของร่างกายลดลง

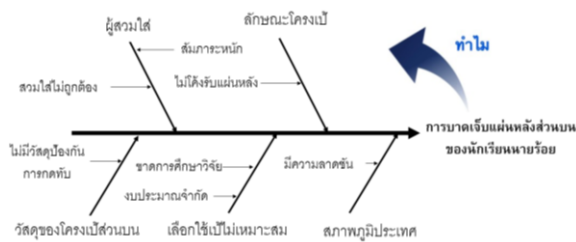
นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่มีการใช้เครื่องมือในการวัด flexible ruler และแผ่นผังก้างปลาในงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ พันธุเมธากุล [12] ศึกษาความโค้งปกติของกระดูกสันหลังระดับเอวในคนปกติโดยใช้ flexible ruler เกรียงไกร ศรีเลิศ [13] ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 QC Tool โดยใช้แผ่นผังก้างปลาในการหาสาเหตุของปัญหาและออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนงาน

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 หาสาเหตุของการบาดเจ็บแผ่นหลังจากการสวมใส่เบาะสนาม

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการบาดเจ็บแผ่นหลังจากการสวมใส่เบาะสนามของนักเรียนนายร้อยโดยใช้แผ่นผังก้างปลา แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผ่นผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการบาดเจ็บแผ่นหลังส่วนบน

จากแผ่นผังก้างปลาผู้วิจัยเลือกที่จะไม่ศึกษา 3 สาเหตุของปัญหาคือ 1.สาเหตุจากการสวมใส่ที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากนักเรียนนายร้อยได้รับการฝึกการสวมใส่เบาะที่ถูกต้องและมีการฝึกโดยใส่เบาะสนามอย่างสม่ำเสมอ 2.สาเหตุจากการเลือกเบาะสนามที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากผู้วิจัยมีความต้องการปรับปรุงเบาะสนามที่มีอยู่เดิมให้สามารถใช้ได้ดียิ่งขึ้น 3.สาเหตุจากสภาพภูมิประเทศเนื่องจากเป็นข้อจำกัดที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การนำเสนอแนวทางและวิธีการลดการบาดเจ็บแผ่นหลังส่วนบนของนักเรียนนายร้อยจึงได้เลือกแก้ไขสาเหตุของปัญหา 2 สาเหตุ คือ การศึกษาวิจัยลักษณะของโครงเบาะส่วนบนที่ไม่โค้งรับกับแผ่นหลังจะทำการปรับปรุงโดยการออกแบบโครงเบาะส่วนบนแบบ

ใหม่ และการไม่มีวัดค้ำบังกันการกดทับจะเป็นการเพิ่มวัดค้ำบังกันการกดทับแผ่นหลังส่วนบนจากโครงเบาะ

4.2 การออกแบบลักษณะของโครงเบาะส่วนบน

การออกแบบลักษณะของโครงเบาะส่วนบนที่ไม่โค้งรับกับแผ่นหลังได้ศึกษาความโค้งแผ่นหลังบริเวณที่โครงเบาะส่วนบนกดทับ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 2, 3 และ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 91 นาย มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลและการออกแบบดังนี้

4.2.1 การเก็บข้อมูลความโค้งแผ่นหลังส่วนบนบริเวณที่โครงเบาะกดทับ ใช้ไม้บรรทัดกระดูกงู (Flexible curve rulers) แสดงดังรูปที่ 4



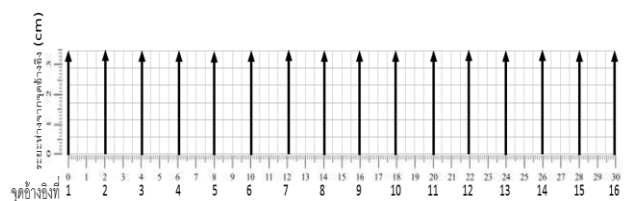
รูปที่ 4 ไม้บรรทัดกระดูกงู (Flexible curve rulers)

ในการวัดความโค้งของแผ่นหลังนักเรียนนายร้อยจะทำการวัดความโค้งในช่วงระยะ 30 เซนติเมตร ที่โครงเบาะส่วนบนมีการกดทับ โดยทาบไม้บรรทัดกระดูกงูให้แนบกับแผ่นหลังและสะบัดโดยผู้ถูกวัดยืนอยู่ในท่ายืนตรงแสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การวัดความโค้งแผ่นหลังส่วนบน

ในการอ่านค่าความโค้งแผ่นหลังจากไม้บรรทัดกระดูกงู จะทำการกำหนดจุดอ้างอิงจำนวน 16 จุด บนระนาบความยาว 30 เซนติเมตร แต่ละจุดอยู่ในระนาบเดียวกันและห่างกันเป็นระยะ 2 เซนติเมตร แสดงดังรูปที่ 6



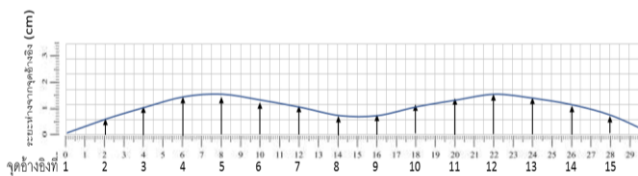
รูปที่ 6 การกำหนดจุดอ้างอิงในการอ่านค่าความโค้ง

จากนั้นดำเนินการทาบไม้บรรทัดกระดูกงูโดยให้ปลายด้านซ้ายมือตรงกับจุดอ้างอิงที่ 1 ที่ระยะห่างจากจุดอ้างอิงเท่ากับ 0 เซนติเมตร และทาบปลายด้านขวามือตรงกับจุดอ้างอิงที่ 16 ที่ระยะห่างจากจุดอ้างอิงเท่ากับ 0 เซนติเมตร ทำการลอกเส้นโค้งของไม้บรรทัดกระดูกงูลงบนกระดาษอ่านค่าระยะห่างจากจุดอ้างอิงที่ออกแบบไว้ จากนั้นอ่านค่าระยะห่างจากจุดอ้างอิงของจุดอ้างอิงที่ 2 ถึง 15 ทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้งแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวัดความโค้งแผ่นหลังบริเวณที่โครงเบ้ส่วนบนกดทับของนักเรียนนายร้อยทั้ง 91 นาย มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะห่างจากจุดอ้างอิงทั้ง 16 จุด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความโค้งแผ่นหลังบริเวณที่โครงเบ้ส่วนบนกดทับ

จุดอ้างอิง	ระยะห่าง (cm)	S.D.	จุดอ้างอิง	ระยะห่าง (cm)	S.D.
1	0.00	0.000	9	0.83	0.320
2	0.53	0.048	10	1.02	0.354
3	1.10	0.102	11	1.37	0.273
4	1.52	0.038	12	1.55	0.267
5	1.42	0.149	13	1.42	0.259
6	1.28	0.238	14	1.12	0.231
7	1.03	0.247	15	0.60	0.186
8	0.73	0.356	16	0.00	0.000

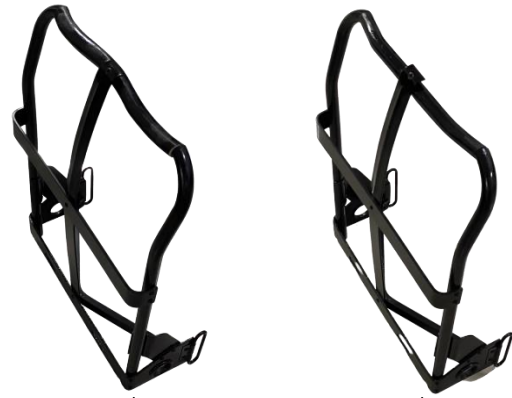
ภาพความโค้งแผ่นหลังบริเวณที่โครงเบ้ส่วนบนกดทับแสดงดังรูปที่ 7



ภาพที่ 7 ความโค้งแผ่นหลังบริเวณที่โครงเบ้ส่วนบนกดทับ

4.2.2 การออกแบบความโค้งของโครงเบ้ส่วนบน

การออกแบบความโค้งของโครงเบ้ส่วนบนผู้วิจัยได้ออกแบบด้วยกันทั้งหมด 2 แบบ แบบที่ 1 มีความโค้งเท่ากับค่าเฉลี่ยของความโค้งที่วัดได้เพื่อให้โครงเบ้ส่วนบนมีลักษณะแนบติดกับแผ่นหลังพอดี แบบที่ 2 มีความโค้งเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อลดการกดทับบริเวณสะบัก โดยความสูงของรูปสี่เหลี่ยมคางหมามีค่าเท่ากับ 1.55 ที่จุดอ้างอิงที่ 5 และ 12 โครงเบ้แบบที่ 1 และ 2 แสดงดังรูปที่ 8



แบบที่ 1

แบบที่ 2

รูปที่ 8 โครงเบ้ส่วนบนที่ได้ออกแบบใหม่

จากปัญหาโครงเบ้ส่วนบนไม่มีวัสดุป้องกันการกดทับผู้วิจัยได้เลือกวัสดุป้องกันการกดทับเป็นแผ่นพลาสติกเอทิลีนไวนิลแอซีเตด (Ethylene vinyl acetate: EVA) ความหนา 15 มิลลิเมตร โดย EVA เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวในเรื่องของความนุ่ม ความยืดหยุ่น การคืนรูป การรับแรงกระแทกได้ดี [14] โดยนำมาหุ้มรอบโครงเบ้ส่วนบนที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง 2 แบบ รวมถึงแบบที่ 3 ที่เป็นโครงเบ้เดิมที่มีลักษณะตรง

4.3 เปรียบเทียบความพึงพอใจ

ในการเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อโครงเบ้ทั้ง 3 แบบ โดยให้นักเรียนนายร้อยจำนวน 30 นาย สวมใส่เบ้สนามแต่ละแบบตามลำดับ สุ่มพร้อมกับแบกสัมภาระน้ำหนัก 10 กิโลกรัม จากนั้นให้เดินวิ่งรับในทางเดินป่าไม่มีความชันเป็นระยะทาง 4.83 กิโลเมตร และประเมินความพึงพอใจต่อการสวมใส่เบ้สนามแต่ละแบบโดยใช้ระดับความพึงพอใจตามมาตราส่วนประมาณ 5 ค่า ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) [6] ในการประเมินความพึงพอใจจะประเมินทั้งหมด 2 ข้อ คือ 1.ความพึงพอใจต่อการบาดเจ็บแผ่นหลังเมื่อสวมใส่เบ้ พิจารณาจากระดับความเจ็บปวดหลังจากการทดลอง และ 2.ความพึงพอใจต่อความสะดวกในการใช้งานพิจารณาจากความสามารถในการขยับไปมาขณะเดิน ความพึงพอใจต่อการใช้งานของโครงเบ้ทั้ง 3 แบบ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานของโครงเบ้ทั้ง 3 แบบ

ลักษณะโครงเบ้ส่วนบน	ความพึงพอใจ			
	การบาดเจ็บ		ความสะดวก	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
แบบที่ 1 แนบติดกับแผ่นหลัง	4.10	0.66	5	0
แบบที่ 2 รูปสี่เหลี่ยมคางหมู	4.40	0.50	5	0
แบบที่ 3 แบบเดิม	3.37	0.49	5	0

จากผลความพึงพอใจทั้ง 2 ข้อ ในการสวมใส่เบาะนั่งของนักเรียน นายร้อยโครงเบาะส่วนบนแบบที่ 1 แบบแนบติดกับแผ่นหลังมีระดับความพึงพอใจมาก (Mean=4.10, SD=0.66) เนื่องจากลดการกดทับบริเวณสะบักจากโครงเบาะส่วนบนได้แต่ความโค้งของโครงเบาะที่มีความเฉพาะมากเกินไปส่งผลให้ไม่เหมาะสมกับนักเรียนนายร้อยหลายๆ นาย แบบที่ 2 แบบโครงเบาะส่วนบนรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อลดการกดทับบริเวณสะบักมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (Mean=4.40, SD=0.50) เนื่องจากลดการกดทับบริเวณสะบักจากโครงเบาะส่วนบนได้และความโค้งมีลักษณะที่สามารถรองรับแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ได้ แบบที่ 3 โครงเบาะส่วนบนแบบเดิมมีระดับความพึงพอใจปานกลาง (Mean=3.37, SD=0.49) เนื่องจากยังมีความรู้สึกจากการถูกกดทับของโครงเบาะส่วนบนบริเวณสะบักอยู่

5. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการบาดเจ็บแผ่นหลังจากการสวมใส่เบาะนั่งของนักเรียนนายร้อย โดยใช้แผ่นผังก้างปลาในการหาสาเหตุของปัญหา พบว่าการบาดเจ็บแผ่นหลังจากการสวมใส่เบาะนั่งของนักเรียนนายร้อยมีสาเหตุจากลักษณะของโครงเบาะส่วนบนมีลักษณะที่ไม่โค้งรับกับแผ่นหลังและไม่มีวัสดุป้องกันการกดทับแผ่นหลังจากโครงเบาะ จึงได้ทำเก็บข้อมูลความโค้งของแผ่นหลังส่วนบนของนักเรียนนายร้อยบริเวณที่โครงเบาะมีการกดทับ เพื่อทำการออกแบบโครงเบาะให้มีความเหมาะสมกับสรีระนักเรียนนายร้อยและประเมินผลการออกแบบโดยใช้ความพึงพอใจ ในการออกแบบโครงเบาะทั้ง 2 แบบ เพื่อนำมาทดสอบและเปรียบเทียบความพึงพอใจ แบบที่ 1 โครงเบาะมีลักษณะแนบติดกับแผ่นหลังพอดี แบบที่ 2 โครงเบาะมีความโค้งเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อลดการกดทับบริเวณสะบัก แบบที่ 3 เป็นโครงเบาะแบบเดิมที่มีลักษณะตรง โดยโครงเบาะทั้ง 3 แบบ จะมีการเสริมพลาสติกเอทิลีนไวนิลแอลกอฮอล์บริเวณโครงเบาะส่วนบนเพื่อลดการกระแทก จากการทดสอบพบว่า แบบที่ 1 มีระดับความพึงพอใจมาก แบบที่ 2 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด แบบที่ 3 มีความพึงพอใจระดับปานกลาง จากผลการวิจัยพบว่าโครงเบาะนั่งที่ได้มีการออกแบบสามารถลดการบาดเจ็บแผ่นหลังของนักเรียนนายร้อยและทำให้ลำตัวนักเรียนนายร้อยเมื่อสวมใส่มีลักษณะที่ตั้งตรงเนื่องจากไม่มีโครงเบาะกดทับสามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ได้ หากมีการนำโครงเบาะที่ได้มีการออกแบบไปใช้ในการทับกจะสามารถลดอาการบาดเจ็บ เพิ่มขวัญกำลังใจ และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของทหารไทยในกองทัพได้

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ควรมีกลุ่มตัวอย่างเป็นกำลังพลของกองทัพบกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและสามารถออกแบบให้เหมาะสมกับกำลังพลของกองทัพบก

6.2 การทดสอบโครงเบาะควรทดสอบในสถานที่ที่ต้องปฏิบัติภารกิจจริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ พ.อ.หญิง ชัดติยาพร คำอาจ พ.ต.พิสิฐ เจือไทย ร.อ.สงขลา ไพศาลสุขะกุล และ ร.ท.กิตติศักดิ์ พิมพ์ชั้น อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ขอขอบคุณ ผู้เข้ารับการทดสอบทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบชิ้นงานการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน). (2562). การศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์กับอาการไมสบายทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อกรณีศึกษากลุ่มผู้ทำเครื่องเบญจรงค์บ้านดอนไถ่ จ.สมุทรสาคร.
- [2] สุทธิรักษ์ วัชรพงศ์. 2555. "ขนาดสัดส่วนของศีรษะ มือ และเท้า ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในภาคใต้ของประเทศไทย." การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม. 674-679. ประจำปี พ.ศ. 2555, 17-19 ตุลาคม 2555. ชะอำ. เพชรบุรี.
- [3] อุดมศักดิ์ สารบุตร. (2549). เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [4] เรื่อง ลักษณะ บุตรเพ็ชร, เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด, http://sc2.kku.ac.th/stat/statweb/images/Eventpic/60/Seminar/02_13_-7-.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล 1 พฤศจิกายน 2565)
- [5] กิตติพงษ์ แสงบุตตี, 2554. "การเพิ่มผลผลิตสำหรับสายการผลิตชุบเคลือบชิ้นส่วนอาร์คติกไดร์ฟ", วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต วิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
- [6] พัชรินทร์ ธนทรัพย์บุรุษิต. 2559. "การวิเคราะห์กระบวนการเก็บข้อมูลด้านการวิจัยกรณีศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล". วารสาร Mahidol R2R e-Journal. ปีที่ 3, ฉบับที่ 2: 56-69
- [7] วัลลภ ประดับศิลป์, คุณลักษณะเฉพาะ สป.สาย พท. ที่ ทบ. 8415032, ข้อมูลจาก <https://j4.rtarf.mi.th/2013/Spec/5Quartermaster/Q23-56.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล 1 พฤศจิกายน 2565)
- [8] Joprakhon S, Bunpean A, Chantarapon P. Innovative development of the neck pillow to relieve pain in the neck, shoulder and shoulder muscles for service visitors. Prakhon-Chai hospital Prakhon-Chai district Buriram province. Journal of Public Health 2021; 30(1): 71-81. (In Thai)
- [9] มณีวรรณ ศรีมรรณ, 2563. "การออกแบบอุปกรณ์เสริมสำหรับเก้าอี้ทางการแพทย์เพื่อการผ่อนคลายขณะทำงาน", วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา,
- [10] เฉลิมสิริ เทพพิทักษ์, 2564. "ความเหมาะสมระหว่างขนาดของเฟอร์นิเจอร์ในห้องเรียนกับขนาดร่างกายของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี", มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,
- [11] นคร ดวงแก้ว. 2559. "การออกแบบและสร้างเก้าอี้การยศาสตร์สำหรับห้องเรียนบรรยาย." วารสารวิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2: 72-86.
- [12] รุ่งทิพย์ พันธุมธากุล. 2555. "การวัดค่าความโค้งปกติของกระดูกสันหลังระดับเอวในประชากรไทยปกติที่มีอายุ 20-69 ปีโดยใช้ flexible ruler." วารสารเทคนิคการแพทย์และการบำบัด, ปีที่ 24, ฉบับที่ 3: 308-317.
- [13] เกรียงไกร ศรีเลิศ, 2558. "การลดของเสียจากการป้อนชิ้นงานในกระบวนการชุบแข็งกรณีศึกษา : บริษัทชุบแข็งตัวอย่าง", วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
- [14] ศิวะเรศ ศรีธนาอมร, 2561. "แผนธุรกิจแผ่นโฟมกันกระแทกจากเศษ EVA โฟมตรา "SEVA", วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล,

