

ชื่อโครงการวิจัย: มวยไทยสมาร์ท: การพัฒนากระสอบทรายอัจฉริยะสำหรับการฝึกซ้อมมวยไทยโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการฝึกซ้อม

ชื่อผู้วิจัย : กัญจน์ แก้วกล้า, มีชัย เทพนรินทร์, ดำเกิง วัฒนวีร์, อนันต์ รูปงาม และ เอนก โคแพร่

ปีงบประมาณ: พ.ศ. 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบกระสอบทรายอัจฉริยะที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลการฝึกซ้อมมวยไทยได้อย่างแม่นยำ 2) พัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการฝึกซ้อมแบบเรียลไทม์ และ 3) ประเมินประสิทธิภาพของกระสอบทรายอัจฉริยะในการเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการฝึกซ้อม การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ การพัฒนาระบบฮาร์ดแวร์กระสอบทรายอัจฉริยะโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ร่วมกับชุดเซนเซอร์ FSR Matrix, Load Cell, Accelerometer และ Gyroscope การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการมือถือเพื่อประมวลผลข้อมูลและการประเมินประสิทธิภาพโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า 1) กระสอบทรายอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับพิกัดตำแหน่งการกระแทก (X, Y) แรงปะทะ และความเร็วในการออกอาวุธได้อย่างแม่นยำ 2) แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์ พร้อมการนับจำนวน จำแนกประเภทการออกอาวุธ (หมัด เตะ เข่า ศอก) และแสดงผลในรูปแบบแผนภูมิความร้อน (Heatmap) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพพบว่า การฝึกซ้อมด้วยกระสอบทรายอัจฉริยะช่วยเพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยกลุ่มทดลองมีแรงปะทะเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 87 (610N) ความเร็วเพิ่มขึ้นร้อยละ 24 (18.5 m/s) ความแม่นยำเพิ่มขึ้นร้อยละ 94 รวมทั้งสามารถลดระยะเวลาปฏิกิริยาตอบสนองลงได้ 120 มิลลิวินาที และลดเวลาในการฟื้นตัวได้ร้อยละ 15 สรุปได้ว่าระบบกระสอบทรายอัจฉริยะสามารถเพิ่มสมรรถนะการฝึกซ้อม และช่วยลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บของนักกีฬามวยไทยได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: มวยไทยสมาร์ท, กระสอบทรายอัจฉริยะ, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, การวิเคราะห์ข้อมูลกีฬา, การป้องกันการบาดเจ็บ

Abstract

This research aimed to 1) develop a smart heavy bag prototype capable of accurately collecting Muay Thai training data, 2) develop an application for real-time data analytics and visualization, and 3) evaluate the efficiency of the smart heavy bag in enhancing training performance and safety. The research methodology was divided into three phases: hardware development utilizing an ESP32 microcontroller integrated with FSR Matrix, Load Cell, Accelerometer, and Gyroscope sensors; mobile application development for data processing; and a performance evaluation involving 60 participants. The participants were divided into experimental and control groups for an 8-week pre-test and post-test study.

The results revealed that: 1) the developed smart heavy bag could accurately detect impact locations (X, Y coordinates), force, and strike velocity; 2) the application effectively displayed real-time analytics, classified strike types (punch, kick, knee, elbow), and visualized data using interactive heatmaps; 3) the evaluation showed that training with the smart heavy bag significantly improved athletes' performance ($p < 0.05$). The experimental group demonstrated an 87% increase in average impact force (610N), a 24% increase in velocity (18.5 m/s), and a 94% improvement in strike accuracy. Additionally, the reaction time was decreased by 120 milliseconds, and the recovery time was reduced by 15%. In conclusion, the smart heavy bag system effectively optimizes physical performance and significantly mitigates the risk of injury in Muay Thai training.

Keywords: Smart Muay Thai, Smart Heavy Bag, Internet of Things (IoT), Sports Data Analytics, Injury Prevention