

Utmost Science

อุดมวิทย์

กรกฎาคม 2569

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการกีฬา



สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน



วารสารอุดมวิทย์ | Utmost Sciences
เดือนกรกฎาคม 2569 ฉบับที่ 7/2569

บรรณาธิการบริหาร:

นายฐิติเดช ตูลารักษ์
อัครราชทูตที่ปรึกษา (ฝ่ายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม) ประจำกรุงวอชิงตัน

กองบรรณาธิการ:

ดร. ศิริพร เต่าแก้ว
นางสาวอุไรริน ขอบุญ
นายณัฐธรรม ไอสระประสพ
นายอิสรา ปทุมานนท์

จัดทำโดย

สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน
1024 Wisconsin Ave., N.W. Suite 104
Washington, D.C. 20007

ติดต่อคณะผู้จัดทำได้ที่

Phone: +1 (202) 944 5200

Email: ost@thaiembdc.org

Website: www.ohesdc.org

Facebook: www.facebook.com/ohesdc

คำนำ

สวัสดีท่านผู้อ่านที่เคารพ วารสารอุดมวิทย์ฉบับเดือนกรกฎาคมนี้ เราขอแนะนำเนื้อหาในด้านชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการเคลื่อนไหวของร่างกาย วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinesiology) ที่ช่วยทำความเข้าใจการเคลื่อนไหวของมนุษย์ในมิติต่างๆ ไปจนถึง วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย (Exercise Science) ตั้งแต่การทำความเข้าใจกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย การออกแบบโปรแกรมฝึกซ้อม การป้องกันและฟื้นฟูอาการบาดเจ็บ ไปจนถึงการนำข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์มาช่วยวิเคราะห์สมรรถภาพและวางแผนการแข่งขันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาฟุตบอล ซึ่งเป็นหนึ่งในกีฬาที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก การแข่งขันระดับสูงในปัจจุบันได้กลายเป็นสนามทดสอบขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมมากมาย นักฟุตบอลไม่ได้อาศัยเพียงทักษะในการควบคุมลูกบอลหรือความแข็งแรงของร่างกาย แต่ยังอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการช่วยวิเคราะห์สมรรถภาพผู้เล่น และการวางแผนการเล่นและการฝึกซ้อม รวมถึงเทคโนโลยีที่ช่วยวิเคราะห์ภาพและการเคลื่อนไหว ระบบ GPS ตลอดจนปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยให้ทีมงานเข้าใจสมรรถนะของผู้เล่นในรายละเอียดที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า วารสารอุดมวิทย์ฉบับ “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการกีฬา” จึงขอชวนผู้อ่านออกเดินทางไปสำรวจเบื้องหลังของวงการกีฬาสมัยใหม่ ตั้งแต่ประวัติความเป็นมาของชีวกลศาสตร์ ความแตกต่างระหว่าง Kinesiology, Biomechanics และ Exercise Science บทบาทของวิทยาศาสตร์การกีฬาในการพัฒนานักกีฬา การป้องกันและฟื้นฟูอาการบาดเจ็บ ไปจนถึงเทคโนโลยีที่กำลังเปลี่ยนแปลงโลกของกีฬา

สารบัญ

06.....ความเป็นมาของชีวกลศาสตร์

08.....ทำความเข้าใจถึงวิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science)

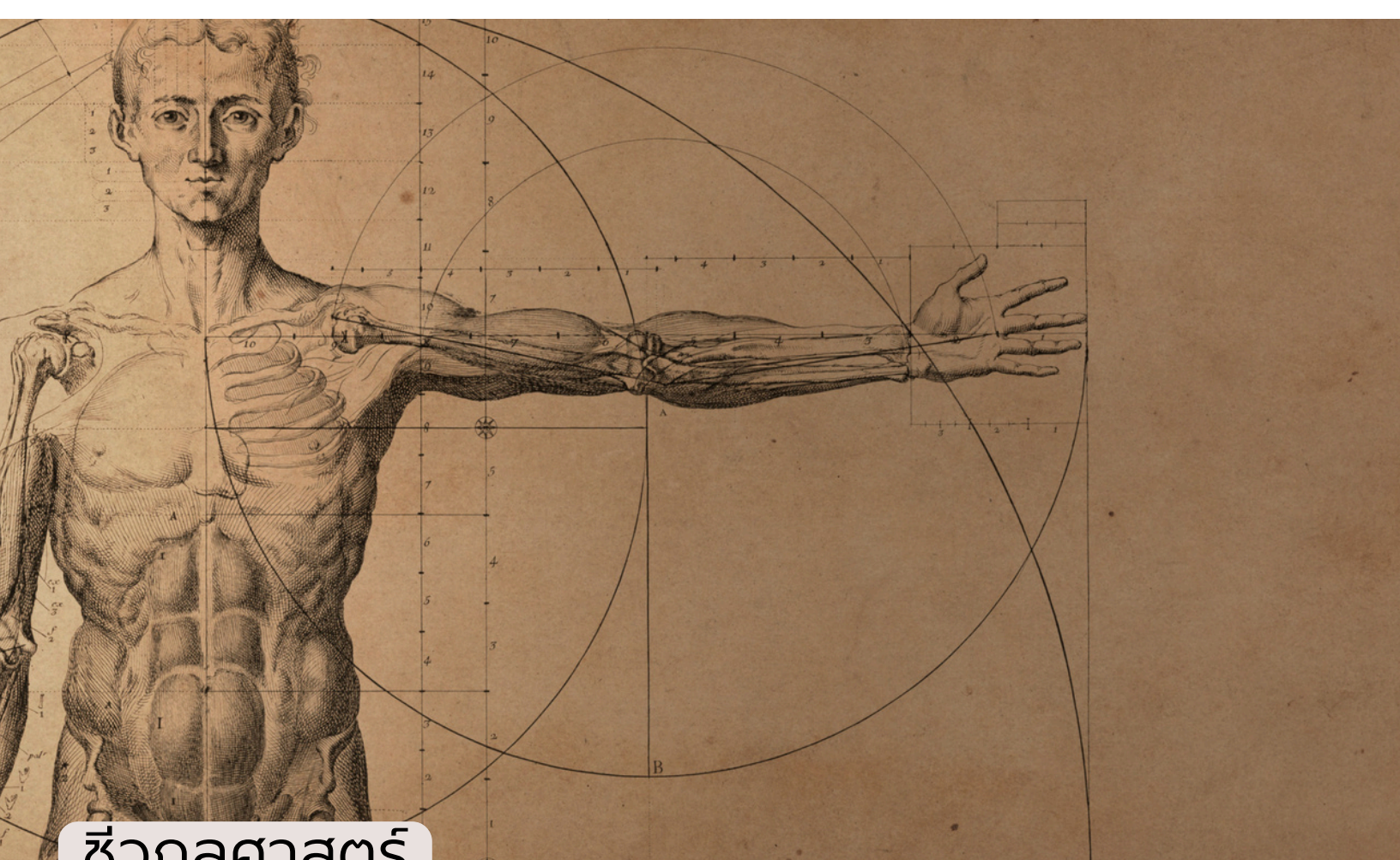
12.....ความแตกต่างระหว่าง ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinesiology) และ Exercise Science
(วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย)

13.....วิทยาศาสตร์กับกีฬาฟุตบอล

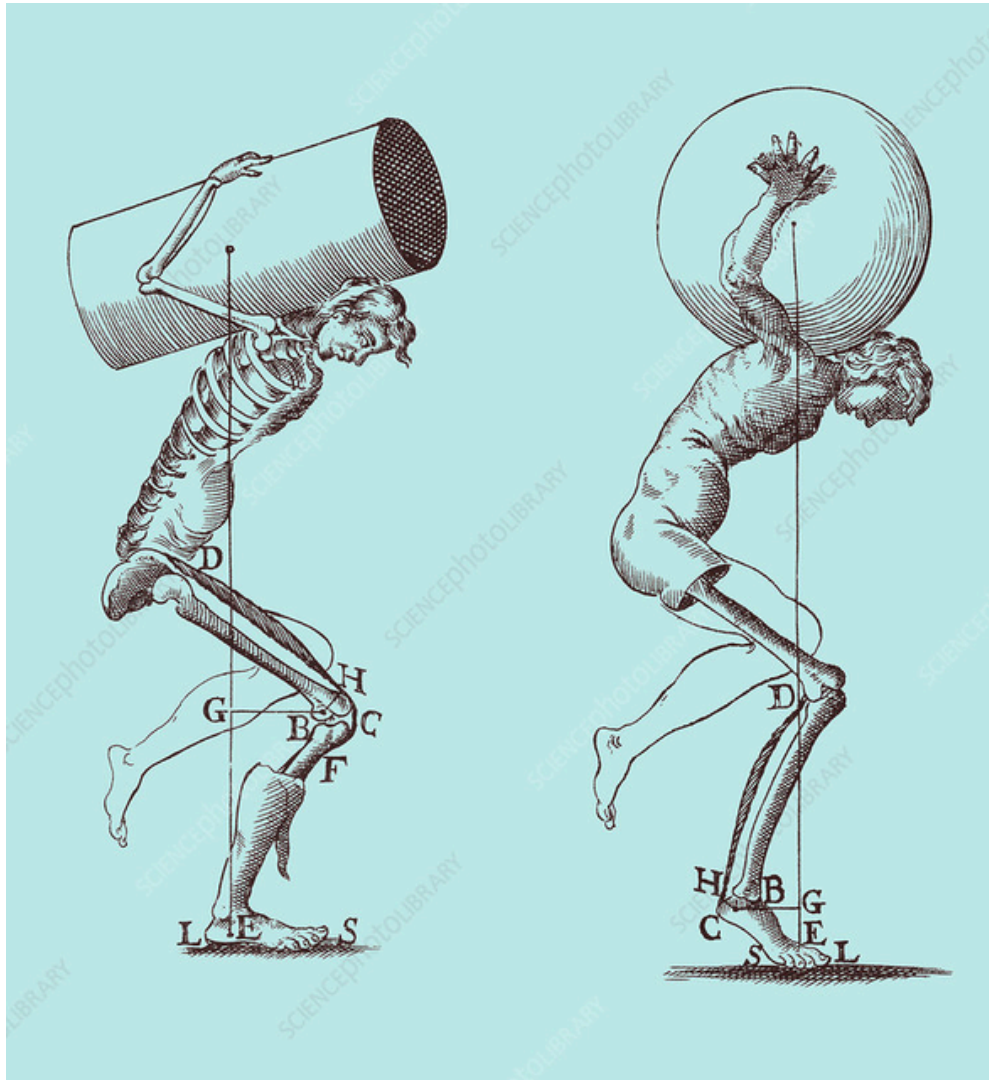
15.....เทคโนโลยีกับกีฬาฟุตบอล

20.....อาชีพด้านชีวกลศาสตร์และวิทยาศาสตร์การกีฬา



ชีวกลศาสตร์

ชีวกลศาสตร์ หรือ Biomechanics เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของ ชีวฟิสิกส์ (Biophysics) ซึ่งเป็นสาขาย่อยของฟิสิกส์ประยุกต์ ที่ศึกษาการทำงานของสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยหลักการทางฟิสิกส์ที่มุ่งศึกษาแรงที่กระทำต่อสิ่งมีชีวิตและผลของแรงที่มีต่อโครงสร้าง และการเคลื่อนไหวของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์หรือสัตว์ โดยใช้องค์ความรู้ด้านกลศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา และ วิศวกรรมศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่ออธิบายกลไกการเคลื่อนไหวอย่างเป็นระบบ รวมถึงช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว ป้องกันการบาดเจ็บ และออกแบบอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้งาน คำว่า Bio หมายถึง สิ่งมีชีวิต และ Mechanics ซึ่งหมายถึง ศาสตร์ศึกษาแรง การเคลื่อนไหว และผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยอาศัยหลักการและวิธีการทาง กลศาสตร์ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตนั้นมีประวัติความเป็นมายาวนานกว่าสองพันปี นักปราชญ์กรีกโบราณอย่าง อริสโตเติล (Aristotle) ได้รับยกย่องว่าเป็นผู้บุกเบิกการศึกษาการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต โดยใช้คำว่ากลศาสตร์บันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์และสัตว์ไว้เมื่อประมาณ 322 ปีก่อนคริสตกาล รวมถึงเสนอว่า การแกว่งแขนมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่ง ซึ่งถือเป็นแนวคิดด้านชีวกลศาสตร์ที่ล้ำสมัยในยุคนั้น



อย่างไรก็ตาม ชีวกลศาสตร์จะได้รับการยอมรับและนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงการวิทยาศาสตร์ช่วงต้นศตวรรษ 1970 โดย Herbert Hatze (ค.ศ.1974) ได้อธิบายไว้ว่า ชีวกลศาสตร์คือวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของระบบชีวภาพ โดยอาศัยหลักการและวิธีการทางกลศาสตร์ ซึ่งนิยามนี้สะท้อนให้เห็นว่า ชีวกลศาสตร์นั้นไม่เพียงแต่ศึกษาการเคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียว แต่ยังครอบคลุมถึงการวิเคราะห์แรงที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกร่างกาย ตลอดจนผลของแรงเหล่านั้นต่อกล้ามเนื้อ กระดูก ข้อต่อ และเนื้อเยื่อต่างๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของวิทยาศาสตร์การกีฬา เวชศาสตร์การกีฬา กายภาพบำบัด และการพัฒนาเทคโนโลยีด้านกีฬาในปัจจุบัน

ที่มา: Biomechanics



ทำความเข้าใจถึงวิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science)

Sport Science คืออะไร

วิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science) เป็นศาสตร์การศึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวของร่างกายมนุษย์ในระหว่างการออกกำลังกายทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงศึกษาว่า กีฬาและกิจกรรมทางกายช่วยส่งเสริมสุขภาพและสมรรถภาพอย่างไร โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับเซลล์ไปจนถึงร่างกายโดยรวม ซึ่งการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาประกอบด้วยสาขาต่างๆ ได้แก่ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Exercise Physiology) จิตวิทยาการกีฬา (Sport Psychology) กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) ชีวเคมี (Biochemistry) และ Kinesiology (วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว) นอกจากนี้วิทยาศาสตร์การกีฬายังเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากสาขาวิชาที่สำคัญดังกล่าวในการยกระดับสมรรถภาพของนักกีฬาอย่างเป็นระบบ ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ เทคนิคการเคลื่อนไหว ตลอดจนการวางแผนการแข่งขัน ซึ่งจะสามารถช่วยให้นักกีฬาสามารถแสดงศักยภาพได้อย่างมีสูงสุด ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ อีกทั้งยังช่วยให้รักษาร่างกายในระยะยาว

การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์การกีฬาที่สำคัญ มีดังนี้

1. ตารางการฝึกซ้อมที่เหมาะสม (Training Program)

การใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการช่วยออกแบบตารางการฝึกซ้อมกีฬาที่เหมาะสมกับสมรรถภาพนักกีฬาและเป้าหมายของนักกีฬาแต่ละคนเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องตัว หรือการฟื้นฟูร่างกายหลังการฝึก ซึ่งจะส่งเสริมการพัฒนา และเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึก รวมถึงลดภาวะฝึกหนักเกินไปหรือ Overtraining ได้

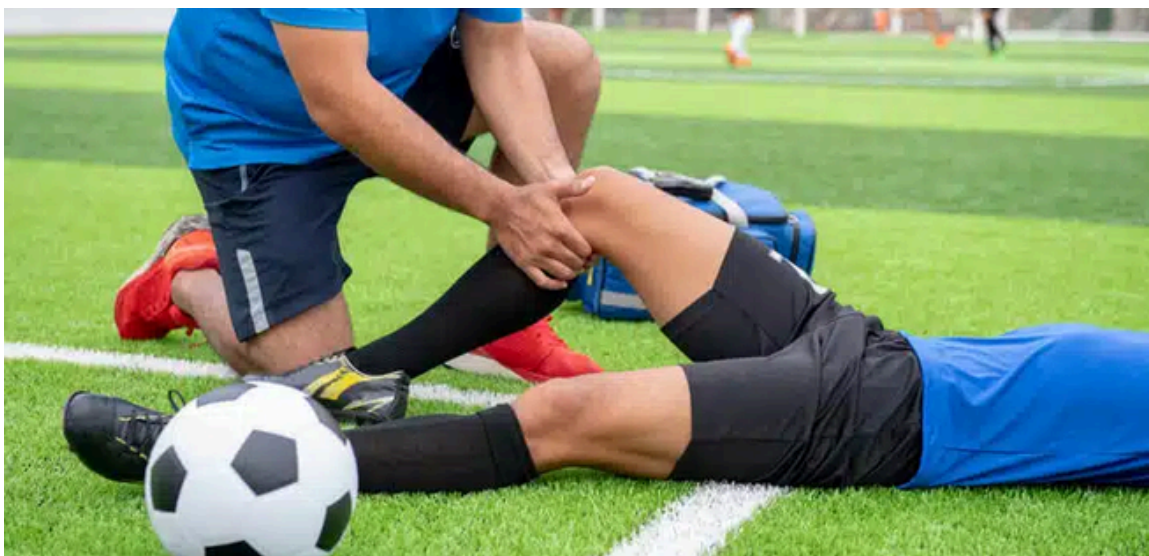
2. ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

ชีวกลศาสตร์ใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวของนักกีฬา ซึ่งอาจนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เช่น ระบบบันทึกภาพความเร็วสูง เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว และแผ่นวัดแรง เพื่อประเมินท่าทาง เทคนิค และการใช้แรงของนักกีฬา โดยนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว แก้ไขข้อบกพร่อง ปรับปรุงเทคนิคการเล่น และลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม



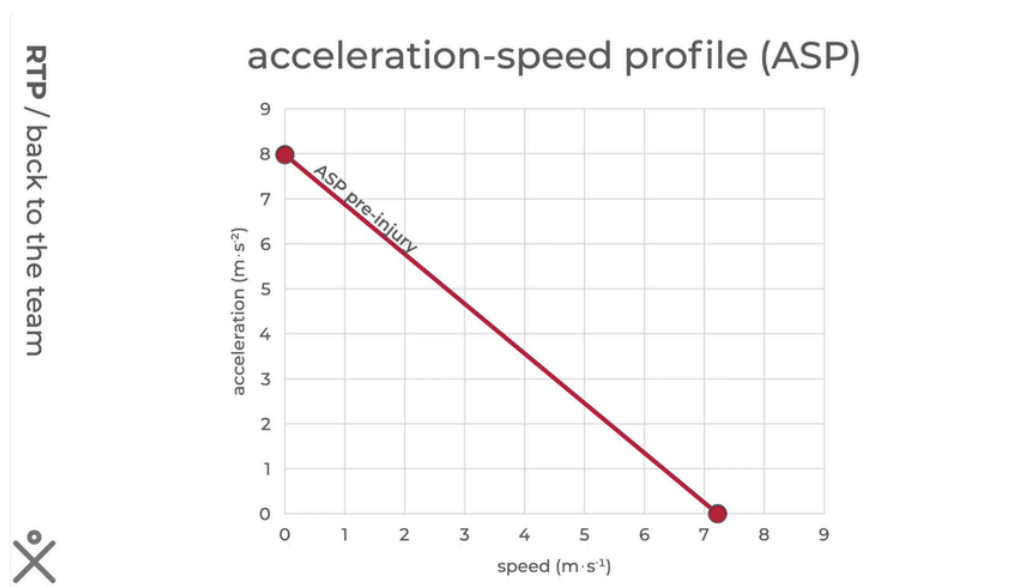
3.การป้องกันและการฟื้นฟูการบาดเจ็บ (Injury Prevention and Rehabilitation)

การป้องกันและการฟื้นฟูการบาดเจ็บเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญของวิทยาศาสตร์การกีฬาเนื่องจากช่วยให้นักกีฬาสามารถรักษาสมรรถภาพของร่างกาย ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ และฟื้นฟูร่างกายเพื่อให้กลับมาฝึกซ้อมได้อย่างปลอดภัย โดยการใช้ข้อมูลจากการประเมินสมรรถภาพร่างกาย การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ และประวัติการบาดเจ็บของนักกีฬามาวิเคราะห์เพื่อระบุปัจจัยความเสี่ยงและวางแผนการดูแลที่เหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละคน ซึ่งมีการใช้เทคนิคและการรักษาต่างๆ เช่น Sport Taping การใช้อุปกรณ์พยุงข้อต่อและเฝือกอ่อน ตลอดจนการวางแผนฟื้นฟูสมรรถภาพเฉพาะบุคคล เพื่อช่วยเร่งการฟื้นตัว การลดโอกาสบาดเจ็บซ้ำ และฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายนักกีฬาให้กลับมาใกล้เคียงกับช่วงก่อนการเกิดการบาดเจ็บมากที่สุด และเมื่อนักกีฬาได้รับการฟื้นฟูร่างกายในระดับที่เหมาะสมแล้วจึงสามารถกลับมาเข้าสู่การฝึกซ้อมและแข่งขันได้ ซึ่งกระบวนการนี้เรียกว่า Return to Play (RTP) ซึ่งหากใครเป็นแฟนกีฬาลูกหนังหรือกีฬาอื่นๆ ก็อาจจะเคยได้ยินคำว่า RTP นี้ ซึ่งหมายถึงการที่นักกีฬาหายจากอาการบาดเจ็บและสามารถกลับมาลงสนามได้ แต่ในปัจจุบันแนวคิดดังกล่าวได้พัฒนาไปไกลกว่าการประเมินจากอาการทางคลินิกเพียงอย่างเดียว ในปัจจุบัน มีการนำข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญอย่าง Data-driven Performance และ Athlete Monitoring Systems ซึ่งใช้อุปกรณ์การติดตามการเคลื่อนไหวระบบ GPS เช่นเซอรัสมวใส่ และการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ เพื่อประเมินทั้งความพร้อมทางร่างกาย การฝึกซ้อม และความสามารถในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา (Movement Capacity) ผ่าน Acceleration-Speed Profile (ASP) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเร่งความเร็วและความเร็วสูงสุดของนักกีฬา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะช่วยในการประเมินได้ว่านักกีฬาฟื้นตัวกลับมาใกล้เคียงในระดับก่อนการบาดเจ็บ และสามารถวางแผนการกลับเข้าสู่การแข่งขันได้อย่างปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บซ้ำ และเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันในระยะยาว ASP หรือการวิเคราะห์การเร่งความเร็ว



4.การประยุกต์ใช้ Acceleration Speed Profile (ASP) ในการฟื้นฟูนักกีฬา

กระบวนการฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬาหลังการบาดเจ็บสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละคน โดยอาศัยการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของความสัมพันธ์ระหว่างแรงและความเร็วเพื่อปรับการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับสมรรถภาพนักกีฬาในแต่ละช่วงของการฟื้นฟู ซึ่ง ASP จำเป็นต้องใช้พื้นฐานข้อมูลของนักกีฬา (Baseline Profile) ที่บันทึกไว้ก่อนการบาดเจ็บในการใช้เปรียบเทียบระหว่างช่วงฟื้นฟูและช่วงที่นักกีฬามีสมรรถภาพที่สมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงของการฝึกหนักเกินไปและลดโอกาสการบาดเจ็บซ้ำได้ นอกจากนี้ การบันทึกข้อมูลของนักกีฬาเป็นรายบุคคลยังช่วยให้ทีมผู้ฝึกสอนและทีมนักวิทยาศาสตร์การกีฬาสามารถวางแผนการฟื้นฟูได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การที่นักฟุตบอลที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) โดยในช่วงเริ่มกระบวนการ Return to Play นักกีฬามักมีค่ากำลังสูงสุด (Maximum Power) และค่าความสามารถในการเร่งความเร็วสูงสุด (Maximum Acceleration) ลดลง ในขณะที่ค่าความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) ยังคงใกล้เคียงกับก่อนการบาดเจ็บ ซึ่งเมื่อได้มีการฟื้นฟูร่างกายอย่างต่อเนื่องประมาณสองเดือน ค่าตัวชี้วัดดังกล่าวจะค่อยๆ กลับเข้าสู่ระดับปกติ สะท้อนให้เห็นว่า ความสามารถในการสร้างแรงและการเร่งความเร็วของนักกีฬาจะฟื้นตัวตามลำดับ แม้ว่าความเร็วสูงสุดอาจกลับคืนมาได้เร็วกว่าก็ตาม ดังนั้น การติดตามข้อมูล ASP อย่างต่อเนื่องจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักวิทยาศาสตร์การกีฬาในการช่วยประเมินความพร้อมของนักกีฬาได้อย่างรอบด้าน



ที่มา: What is Sport Science?

Acceleration-Speed Profile (ASP) in the Return To Play process: which contribution?

ความแตกต่างระหว่าง ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinesiology) และ Exercise Science (วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย)

แม้ว่า วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว ชีวกลศาสตร์ และวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย ดูเหมือนจะมีการเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด และศาสตร์ทั้งสามนี้ล้วนแต่เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ แต่ทั้งสามสาขานี้ก็มีขอบเขตการศึกษาและจุดเน้นที่แตกต่างกัน วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวเป็นการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างมาก โดยศึกษาตั้งแต่การเคลื่อนไหวของมนุษย์ในหลายมิติ ทั้งด้านสรีรวิทยา จิตวิทยา พฤติกรรม และปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย ในขณะที่ชีวกลศาสตร์จะมุ่งเน้นการอธิบายถึงกลไกของการเคลื่อนไหวโดยอาศัยหลักการทางฟิสิกส์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาว่าแรง แรงบิด และคุณสมบัติของกล้ามเนื้อ กระดูก และข้อต่อส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างไร ความรู้ด้านชีวกลศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์เทคนิคการเคลื่อนไหว การป้องกันการบาดเจ็บ และการพัฒนาอุปกรณ์ทางกีฬา โดยในส่วนของวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายจะมุ่งศึกษาการตอบสนองและการปรับตัวของร่างกายต่อการออกกำลังกาย โดยนำองค์ความรู้จากสรีรวิทยา ชีวกลศาสตร์ และโภชนาการมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแผนการฝึกซ้อม การส่งเสริมสุขภาพ และการพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬา อย่างไรก็ตาม ในทางหลักสูตรการศึกษาทั้งสามศาสตร์นี้ มีพื้นฐานการเรียนรู้ร่วมกันในหลายวิชา เช่น คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์ การทดสอบสมรรถภาพทางกาย และโภชนาการ ซึ่งเป็นองค์ความรู้สำคัญในการทำความเข้าใจการเคลื่อนไหวของมนุษย์ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของวิทยาศาสตร์การกีฬาในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาศักยภาพนักกีฬา การป้องกันและฟื้นฟูการบาดเจ็บ ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกีฬาเพื่อรองรับการแข่งขันในระดับนานาชาติ เช่น การแข่งขันฟุตบอลโลก FIFA World Cup เป็นต้น

ที่มา: [Kinesiology vs. Biomechanics vs. Exercise Science – Degree Comparisons, Differences, and More](#)



วิทยาศาสตร์กับกีฬาฟุตบอล

หากพูดถึงการแข่งขันฟุตบอลที่ใหญ่ที่สุดระดับโลก หลายท่านคงนึกถึงการแข่งขันฟุตบอลโลก หรือ FIFA World Cup ซึ่งเป็นการจัดแข่งขันฟุตบอลที่ใหญ่ที่สุด การแข่งขัน FIFA World Cup 2026 ในครั้งนี้ จัดขึ้นเป็นครั้งที่ 23 นับตั้งแต่ได้มีการจัดครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1930 ที่ประเทศอุรุกวัย การแข่งขันฟุตบอลโลกในปีนี้อาจเป็นครั้งสำคัญในประวัติศาสตร์ และหลายคนได้ให้ความสนใจเนื่องจากการแข่งขันครั้งแรกที่มีทีมเพิ่มเป็น 48 ทีม โดยมี 3 ประเทศเป็นเจ้าภาพร่วม ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา และเม็กซิโก และนับเป็นครั้งแรกที่ ทีม 4 อันดับแรกของโลกตามการจัดอันดับของฟีฟ่า สามารถผ่านเข้าสู่รอบรองชนะเลิศได้พร้อมกัน ได้แก่ อาร์เจนตินา สเปน ฝรั่งเศส และอังกฤษ ซึ่งในรอบชิงชนะเลิศ สเปน สามารถคว้าแชมป์ฟุตบอลโลกเป็นสมัยที่ 2 ได้สำเร็จ หลังเอาชนะอาร์เจนตินา 1-0 ในช่วงต่อเวลาพิเศษ ถือเป็นการกลับมาคว้าแชมป์อีกครั้งนับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 จากการแข่งขันครั้งแรกในปี ค.ศ. 1930 สู่ฟุตบอลโลกในยุคปัจจุบัน เส้นทางของการแข่งขันนี้ไม่ได้สะท้อนเพียงพัฒนาการของเกมฟุตบอลเท่านั้น แต่ยังสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของสังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งเข้ามามีบทบาทมากขึ้นเรื่อย ๆ ในการยกระดับทั้งตัวนักกีฬาเองและการแข่งขันให้ก้าวไปสู่ขีดจำกัดใหม่ ซึ่งเบื้องหลังทุกการเคลื่อนไหวล้วนแต่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง ตั้งแต่การใช้วัสดุที่ผลิตอุปกรณ์กีฬา ไปจนถึงการออกแบบการฝึกซ้อมที่ช่วยให้นักฟุตบอลสามารถแสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่ นักเตะระดับโลกอย่าง Mo Salah, Leah Williamson และ David Raya จึงไม่ได้พึ่งพาเพียงทักษะและการฝึกฝนเท่านั้น หากยังได้รับประโยชน์จากนวัตกรรม เทคโนโลยี และวิธีทางวิทยาศาสตร์ในการช่วยพัฒนาอุปกรณ์กีฬาให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งานมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างง่าย ๆ ที่เห็นได้อย่างชัดเจนนั้นก็คือ “ลูกฟุตบอล”

อุปกรณ์ที่ดูเรียบง่ายแต่สำคัญที่สุดในการแข่งขัน ซึ่งวัสดุที่นำมาทำลูกฟุตบอล ได้ผ่านการพัฒนาทางวัสดุศาสตร์มาอย่างต่อเนื่อง ในอดีต ท่านผู้อ่านอาจจะคุ้นหูกับการเรียกการแข่งขันฟุตบอลว่า “ศีกลูกหนัง” เนื่องจาก ลูกฟุตบอลผลิตจากหนังและมีถุงลมด้านในที่ทำจากยางวัลคาไนซ์ (Vulcanized rubber) ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับยางที่ใช้ในผลิตยางรถยนต์ มีความยืดหยุ่นในระดับหนึ่ง แต่มีน้ำหนักค่อนข้างมาก ซึ่งในกีฬาฟุตบอล นักกีฬาต้องมีการโหม่งลูกฟุตบอลซ้ำๆ จึงอาจส่งผลกระทบต่อศีรษะและสมองของนักกีฬาได้ นักวิจัยจึงมีความสนใจในการออกแบบ และพัฒนาการใช้วัสดุที่แตกต่างจากเดิม โดยการนำวัสดุที่พัฒนาด้วยเส้นใยและพอลิเมอร์สังเคราะห์ เช่น polyurethanes, polyolefins และ polyester ซึ่งวัสดุเหล่านี้สามารถปรับแต่งคุณสมบัติได้อย่างละเอียด แต่ยังคงลูกฟุตบอลให้น้ำหนัก ความแข็ง ความยืดหยุ่น และความสามารถในการคืนรูปตามที่ต้องการ การปรับสัดส่วนและโครงสร้างของชั้นวัสดุนั้นส่งผลต่อพฤติกรรมของลูกฟุตบอลขณะอยู่ในสนามโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นการเสียรูปเมื่อถูกเตะ ความเร็วในการเคลื่อนที่ หรือแม้แต่การตอบสนองต่อแรงหมุน ซึ่งล้วนแต่มีส่วนในการกำหนดวิถีของลูกบอลตั้งแต่การจ่ายบอลไปจนถึงมือผู้รักษาประตู นอกจากนี้ พลาสติกและพอลิเมอร์สังเคราะห์ยังได้มีการพัฒนามาใช้ในรองเท้าสตั๊ดที่ออกแบบทำให้น้ำหนักเบา และเกาะติดพื้นสนามได้ดี รวมถึงสนามหญ้าแบบไฮบริด ที่มีการผสมผสานหญ้าธรรมชาติเข้ากับเส้นใยสังเคราะห์ หรือแม้แต่เสื้อของนักฟุตบอลเอง การพัฒนาวัสดุที่ใช้ในอุปกรณ์กีฬาไม่เพียงแต่สะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการผลิตอุปกรณ์กีฬาเท่านั้น แต่ยังสะท้อนถึงความพยายามของวงการกีฬาในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย จากลูกฟุตบอลที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ไปจนถึงรองเท้าที่ช่วยให้นักกีฬายึดเกาะพื้นสนาม และถุงมือที่ช่วยให้ผู้รักษาประตูคว้าลูกยิงได้อย่างมั่นคง ทุกอุปกรณ์ล้วนผ่านการออกแบบโดยอาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลายแขนง ทั้งวัสดุศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเปลี่ยนหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้กลายเป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับประสิทธิภาพของนักกีฬาในสนาม



ที่มาภาพ <https://optcool.com/>

เทคโนโลยีกับกีฬาฟุตบอล

ในการแข่งขันฟุตบอลโลกปี 2026 เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการทำให้ฟุตบอลมีความยุติธรรมและแม่นยำยิ่งขึ้น ทั้งในการช่วยกรรมการตัดสินในการกระทำของผู้เล่นอย่างแม่นยำ การใช้เซ็นเซอร์ที่ตั้งอยู่ภายในลูกฟุตบอลและกล้องที่ขับเคลื่อนด้วย AI รอบสนามซึ่งสามารถระบุได้อย่างแม่นยำว่าประตุนั้นควรได้รับการตัดสินให้เป็นประตูหรือไม่ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีด้านชีวกลศาสตร์ และปัญญาประดิษฐ์ที่ล้ำสมัยที่สุดในวงการกีฬา

ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ ได้แก่

1. ลูกฟุตบอล Adidas “Trionda” Match Ball



ระบบแขวนเซ็นเซอร์ที่จดสิทธิบัตร Adidas ใช้ระบบสายแรงดึงสูงแขวนเซ็นเซอร์ Kinexon น้ำหนักเพียง 14 กรัมไว้ตรงกลางของลูกฟุตบอลอย่างสมดุล ทำให้เซ็นเซอร์ลอยอยู่ภายในลูกบอลโดยไม่ส่งผลต่ออากาศ น้ำหนัก หรือการหมุนของลูกฟุตบอล

เซ็นเซอร์ IMU ภายในลูกฟุตบอลจะมีเซ็นเซอร์ IMU ซึ่งประกอบด้วยเครื่องวัดความเร่งและไจโรสโคป เพื่อวัดข้อมูลสำคัญ ได้แก่

- ความเร่งเชิงเส้น : วัดการเปลี่ยนแปลงของความเร็วลูกฟุตบอล
- ความเร็วเชิงมุม : วัดอัตราการหมุนและสปินของลูกฟุตบอล
- แบตเตอรี่: เซ็นเซอร์ใช้แบตเตอรี่แบบชาร์จไฟได้ขนาดเล็กที่สามารถชาร์จแบบไร้สายก่อนการแข่งขัน

ระบบดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะระบบพวกนั้นสามารถส่งข้อมูลที่แม่นยำในระดับวินาทีช่วยลดความผิดพลาดในการตัดสินของผู้ตัดสิน โดยยังคงรักษาน้ำหนักและการแต่งของลูกฟุตบอลให้เป็นธรรมชาติสำหรับผู้เล่น

2. กล้องติดตามการเคลื่อนไหวด้วยระบบอัตโนมัติ

ภายในสนามแข่งขันจะติดตั้งกล้องติดตามการเคลื่อนไหวจำนวน 12-16 ตัวบริเวณใต้หลังคาสนาม กล้องเหล่านี้บันทึกภาพอย่างต่อเนื่องและใช้เทคโนโลยี Computer Vision เพื่อสร้าง “โครงกระดูกดิจิทัล” (Digital Skeleton) ของผู้เล่นแต่ละคนแบบเรียลไทม์ โดยระบบ AI จะติดตามตำแหน่งของจุดสำคัญบนร่างกาย เช่น ปลายรองเท้า ข้อเท้า หัวเข่า สะโพก ข้อมือ ข้อศอก หัวไหล่ และศีรษะ จำนวน 50 ครั้งต่อวินาที



ทำไมจึงติดตามจุดเหล่านี้?

ตามกติกาฟุตบอล การตัดสินล้ำหน้าจะพิจารณาเฉพาะส่วนของร่างกายที่สามารถใช้ทำประตูได้ ดังนั้น มือและแขนจึงไม่นำมาพิจารณา ระบบ AI จะมุ่งวิเคราะห์เฉพาะส่วนของร่างกายที่ถูกต้องตามกติกา เพื่อตรวจสอบว่าผู้เล่นฝ่ายรุกอยู่ใกล้เส้นประตูของฝ่ายตรงข้ามมากกว่าลูกฟุตบอลและกองหลังคนรองสุดท้ายหรือไม่ เมื่อมีการตัดสินล้ำหน้า ระบบจะสร้างภาพแอนิเมชันสามมิติที่สมจริง เพื่อแสดงผลผ่านการถ่ายทอดสดและจอภาพภายในสนาม พร้อมทั้งเชื่อมโยงข้อมูลจากจังหวะที่สัมผัสลูกฟุตบอลเข้ากับตำแหน่งของผู้เล่นโดยอัตโนมัติ หากตรวจพบว่าผู้เล่นอยู่ในตำแหน่งล้ำหน้าในขณะที่เพื่อนร่วมทีมส่งบอล ระบบจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังห้องควบคุมผู้ช่วยผู้ตัดสินผ่านวิดีโอ (VAR) ภายในเวลาเพียงไม่กี่วินาที

การสร้างภาพแอนิเมชัน 3 มิติทำงานอย่างไร

การผสานข้อมูลจากหลายเซ็นเซอร์

ระบบจะนำข้อมูลจากเซ็นเซอร์ภายในลูกฟุตบอลที่บันทึกด้วยความถี่ 500 เฮิร์ตซ์ มาประสานกับข้อมูลจากกล้องที่บันทึกตำแหน่งผู้เล่นด้วยความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ เพื่อให้ข้อมูลทั้งสองชุดตรงกันอย่างแน่นอน

การระบุจังหวะสัมผัสลูกฟุตบอล

ในการตัดสินล้ำหน้า ผู้ตัดสินจำเป็นต้องทราบตำแหน่งของผู้เล่นทุกคนในช่วงเวลาเดียวกับที่มีการส่งบอล เมื่อผู้เล่นเตะลูกฟุตบอล เซ็นเซอร์จะตรวจจับแรงกระแทกทันที และในเสี้ยววินาทีนั้น AI จะหยุดข้อมูลการเคลื่อนไหวของผู้เล่นทั้งหมดไว้เสมือนเป็น “ภาพถ่ายดิจิทัล” ของตำแหน่งผู้เล่นทุกคน ณ ขณะส่งบอล ทำให้การตัดสินไม่มีการคาดเดา

การสร้างแบบจำลองดิจิทัล

ระบบประมวลผลภาพจะเปลี่ยนข้อมูลตำแหน่งแบบสองมิติของจุดสำคัญบนร่างกายทั้ง 29 จุด ให้กลายเป็นแบบจำลองสามมิติภายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

การสร้างอวตารสามมิติ

แทนที่จะสร้างภาพเสมือนจริงของผู้เล่น ระบบจะสร้างอวตารสามมิติแบบเรียบง่ายที่อ้างอิงจากโครงกระดูกดิจิทัล เพื่อให้สามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจง่าย

การสร้างเส้นล้ำหน้า

AI จะสร้างระนาบสามมิติที่สอดคล้องกับตำแหน่งของส่วนร่างกายที่อยู่หน้าสุดของกองหลังคนรองสุดท้าย จากนั้นจึงเปรียบเทียบกับตำแหน่งของผู้เล่นฝ่ายรุกเพื่อพิจารณาว่าอยู่ในตำแหน่งล้ำหน้าหรือไม่

การแสดงผลภาพ

ระบบจะเลือกมุมมองเสมือนที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นสร้างเป็นแอนิเมชันสามมิติและส่งต่อไปยังจอภาพภายในสนามและสถานีโทรทัศน์ทั่วโลกโดยอัตโนมัติ

3. เสื้อกั๊ก GPS สำหรับติดตามสมรรถภาพนักกีฬา

เสื้อกั๊ก GPS เป็นอุปกรณ์ที่ทีมฟุตบอลระดับฟุตบอลโลก รวมถึงมหาวิทยาลัยหลายแห่ง เช่น York College of Pennsylvania และ Florida State University ใช้ในการติดตามสมรรถภาพและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของนักกีฬา

อุปกรณ์ภายในเสื้อกั๊กประกอบด้วย

- มาตรการแรงแบบสามแกน: วัดการเคลื่อนไหวในสามทิศทาง ได้แก่ แนวตั้ง แนวซ้าย-ขวา และแนวหน้า-หลัง พร้อมคำนวณค่าแรงจี (G-force) เพื่อประเมินภาระที่กล้ามเนื้อและข้อต่อต้องรับระหว่างการเล่น
- ไจโรสโคป: วัดการเอียงตัวและการหมุนของร่างกาย ช่วยให้โค้ชประเมินการเปลี่ยนทิศทางและตรวจพบลักษณะการเคลื่อนไหวที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ
- เครื่องวัดสนามแม่เหล็ก: ทำหน้าที่เสมือนเข็มทิศดิจิทัล ตรวจจับทิศทางที่ร่างกายของผู้เล่นหันอยู่เมื่อเทียบกับทิศทางการเคลื่อนไหวที่จริง



ทีมฟุตบอลและสถาบันการศึกษาใช้ข้อมูลเหล่านี้อย่างไร

ยกตัวอย่างผู้เล่นตำแหน่งกองหน้าที่กำลังฟื้นตัวจากอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง นักกายภาพบำบัดและผู้ฝึกสอนจะวิเคราะห์ข้อมูลความไม่สมดุลของการเคลื่อนไหว เช่น การเปรียบเทียบแรงที่ขาซ้ายและขาขวาสร้างขึ้นระหว่างการวิ่ง หากพบว่าขาข้างที่บาดเจ็บยังสร้างแรงได้เพียงประมาณ 80% ของขาที่ปกติ นักกีฬาจะยังไม่พร้อมกลับเข้าสู่การแข่งขัน เพราะการชดเชยการใช้งานด้วยอีกข้างอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บซ้ำหรือการบาดเจ็บในตำแหน่งอื่นได้ เทคโนโลยีเหล่านี้ไม่ได้เป็นประโยชน์เฉพาะในฟุตบอลอาชีพเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูผู้บาดเจ็บ การพัฒนากีฬาระดับโรงเรียน เวชศาสตร์การกีฬา และการศึกษาวิจัยด้านการเคลื่อนไหวของมนุษย์อย่างไรก็ตามการนำเทคโนโลยีมาใช้ก็ยังมีประเด็นที่ควรพิจารณา ทั้งในแง่ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง และความเท่าเทียมในการเข้าถึงเทคโนโลยีของทีมที่มีทรัพยากรแตกต่างกัน ฟุตบอลโลกปี 2026 จึงอาจเป็นตัวอย่างสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีสามารถยกระดับความยุติธรรมในการแข่งขันและช่วยปกป้องสุขภาพของนักกีฬาได้ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีควรทำหน้าที่สนับสนุนการตัดสินใจของมนุษย์ มากกว่าที่จะเข้ามาแทนที่ทั้งหมด



ที่มา: [Semi-automated offside technology](#)

[Connected ball technology](#)

[How Ball Tracking Turns Subjective Impressions Into Objective Measures](#)

[GPS Performance Vest](#)



อาชีพด้านชีวกลศาสตร์และวิทยาศาสตร์การกีฬา

ในปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลได้ขยายขอบเขตของชีวกลศาสตร์ให้กว้างขึ้นอย่างมาก การใช้ระบบจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) อุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ (Wearable Sensors) ระบบ GPS และแพลตฟอร์มวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนไหวจำนวนมากเพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning: ML) ส่งผลให้เกิดตำแหน่งงานใหม่ ๆ ที่ต้องการบุคลากรซึ่งมีความรู้ทั้งด้านชีวกลศาสตร์และการวิเคราะห์ข้อมูล อีกหนึ่งสาขาที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง คือ การจัดการภาระการฝึกและการแข่งขัน (Load Management) ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลจากอุปกรณ์ติดตามการเคลื่อนไหวและตัวชี้วัดทางสรีรวิทยา เพื่อวางแผนภาระการฝึกซ้อมให้เหมาะสม ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ และเพิ่มประสิทธิภาพของนักกีฬา โดยความรู้ด้าน Load Management ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงวงการกีฬาเท่านั้น แต่ยังถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยในการทำงาน และการยศาสตร์ (Ergonomics) เพื่อออกแบบสภาพแวดล้อมการทำงานที่ช่วยลดการบาดเจ็บจากการทำงานและส่งเสริมสุขภาพของบุคลากร วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายมีบทบาทมากกว่าการพัฒนาสมรรถภาพนักกีฬา แต่ยังเป็นกำลังสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพของประชาชน การป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) การดูแลผู้สูงอายุ และการฟื้นฟูผู้ป่วยหลังการรักษา ตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ในการติดตามสุขภาพและออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายเฉพาะบุคคล ซึ่งเป็นทักษะที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในตลาดแรงงานด้านสุขภาพและกีฬา

สายอาชีพที่เป็นที่นิยม

1. นักวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ (Biomechanics Researcher)
2. ผู้ฝึกสอนการออกกำลังกาย (Personal Trainer)
3. ผู้ฝึกสอนสมรรถภาพร่างกาย (Strength and Conditioning Coach)
4. นักกิจกรรมบำบัด (Occupational Therapist)
5. ผู้เชี่ยวชาญด้านอุปกรณ์เสริมและอุปกรณ์เทียม (Orthotist/Prosthetist)
6. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion Analysis Specialist)
7. ผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์ (Ergonomics Specialist)
8. ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์การกีฬา (Sports Medicine Specialist)
9. นักสรีรวิทยา (Chiropractic)
10. นักโภชนาการ (Dietitian/Nutritionist)
11. นักกายภาพบำบัด (Physical Therapist)
12. ผู้เชี่ยวชาญด้านการฟื้นฟูหัวใจ (Cardiac Rehabilitation Specialist)

ที่มา: [Career Paths in Biomechanics](#)

