

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 โอสรประสพ  
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](mailto:ost@thaiembdc.org)

Website: [www.ohesdc.org](http://www.ohesdc.org)

Facebook: [www.facebook.com/ohesdc](https://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)

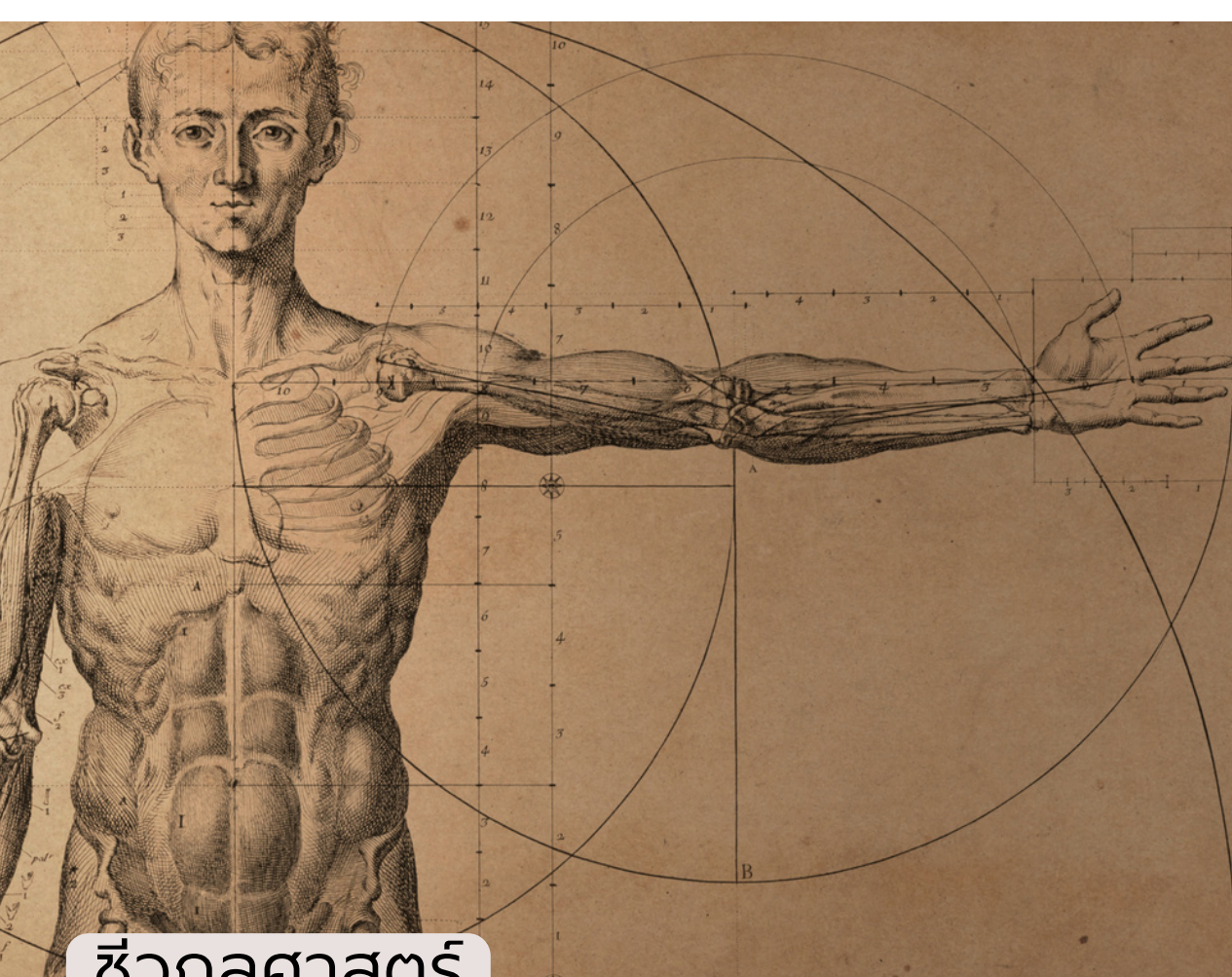
**12.....**ความแตกต่างระหว่าง ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinesiology) และ Exercise Science  
(วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย)

**13.....**วิทยาศาสตร์กับกีฬาฟุตบอล

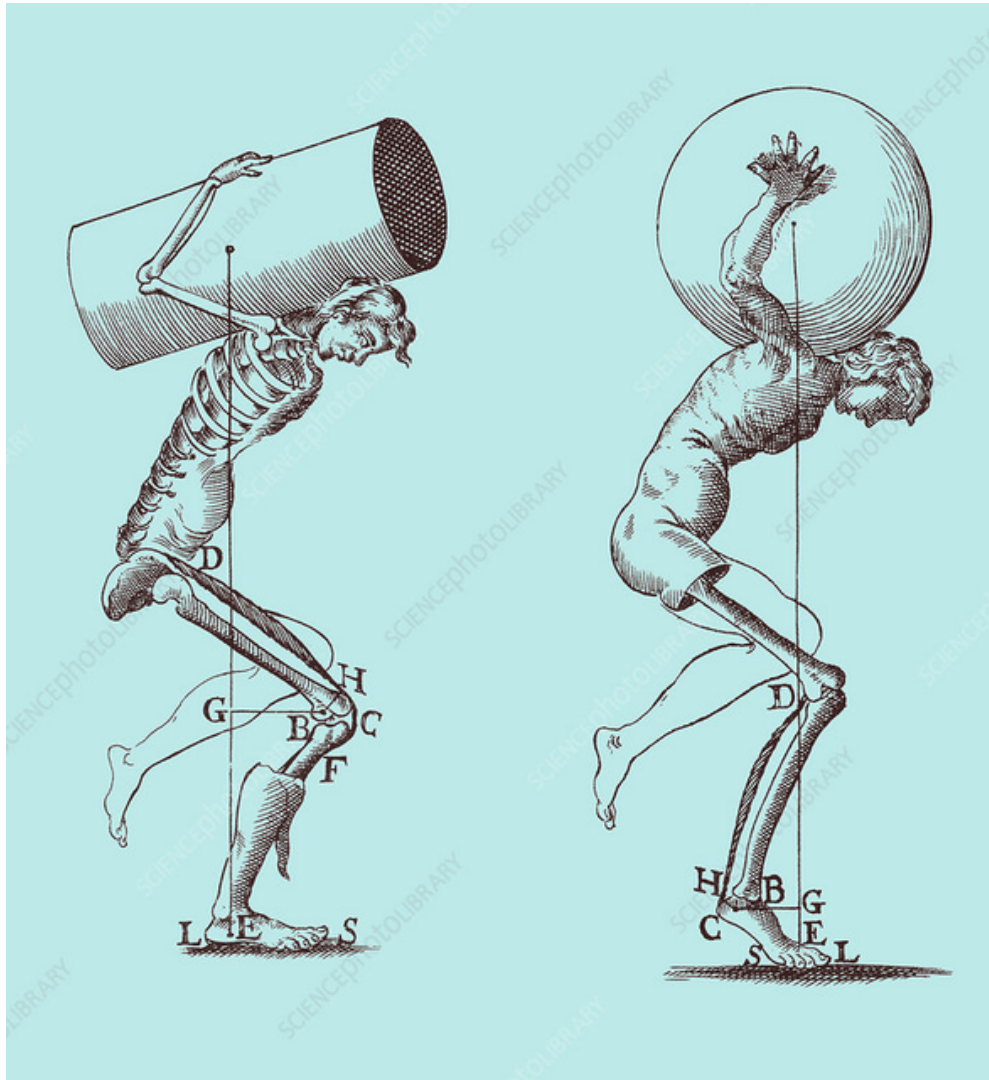
**15.....**เทคโนโลยีกับกีฬาฟุตบอล

**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



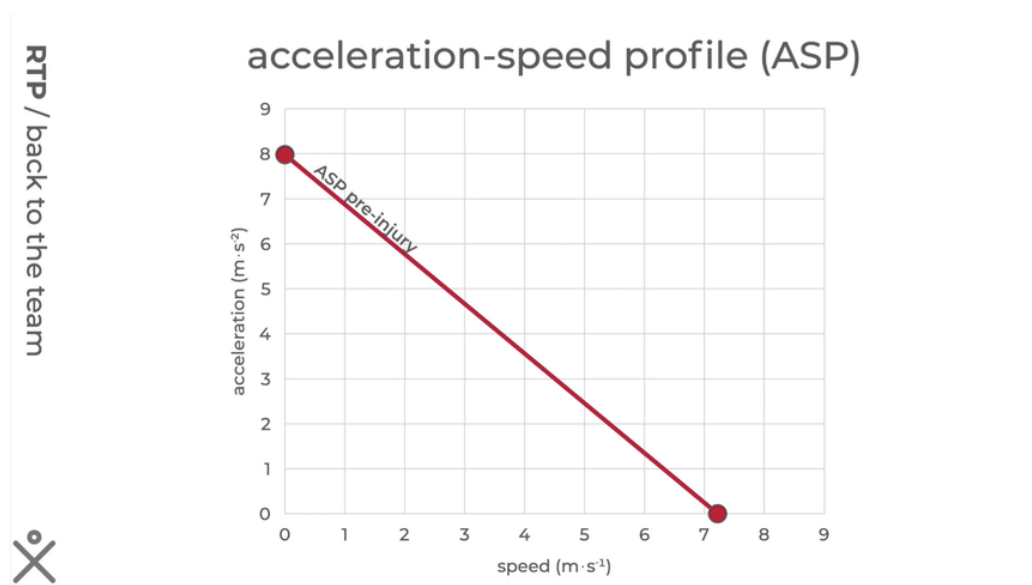
### 3.การป้องกันและการฟื้นฟูการบาดเจ็บ (Injury Prevention and Rehabilitation)

การป้องกันและการฟื้นฟูการบาดเจ็บเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญของวิทยาศาสตร์การกีฬาเนื่องจากช่วยให้นักกีฬาสามารถรักษาสภาพของร่างกาย 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 เช่น เซอร์สมวส์ 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 ในขณะที่ชีวกลศาสตร์จะมุ่งเน้นการอธิบายถึงกลไกของการเคลื่อนไหวโดยอาศัยหลักการทางฟิสิกส์และ

วิศวกรรมศาสตร์ 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 การแข่งขันฟุตบอลโลกในปีนี้อถือเป็นครั้งสำคัญในประวัติศาสตร์ 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 เพราะระบบพวกนั้นสามารถส่งข้อมูลที่แม่นยำในระดับวินาทีซึ่งช่วยลดความผิดพลาดในการตัดสินของผู้ตัดสิน 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. เลือกใช้ GPS สำหรับติดตามสมรรถภาพนักกีฬา

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

อุปกรณ์ภายในเลือกก็ประกอบด้วย

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



## 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](#)

