



พลศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

ผู้เรียบเรียง

อาจารย์อุทัย สงวนพงศ์
อาจารย์ทรงสวัสดิ์ แสงมณี

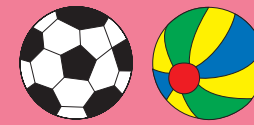
บรรณาธิการ

อาจารย์สุปรารถนา ยุกตะนันท์

ผู้ตรวจ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัชชาติ รัตตสาร
อาจารย์นิพนธ์ แจ่มแจ้ง
อาจารย์ศิริไฉ่ กลกิจสกุลผล
อาจารย์รัชนิวรรณ จินธรรม
อาจารย์นิยม บุญญาเศวต

คำนำ



หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน พลศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา ได้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมสาระที่ ๓ การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทยและกีฬาสากล และสาระที่ ๔ การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพ และการป้องกันโรค โดยตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่มุ่งเน้นการสร้างและพัฒนาพฤติกรรมทางสุขภาพ ทั้งด้านความรู้ เจตคติ คุณธรรม ค่านิยม และการปฏิบัติเกี่ยวกับสุขภาพควบคู่ไปด้วยกัน รวมทั้งการใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกมและกีฬาในการพัฒนาสุขภาพ ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้สอนและผู้เรียน หนังสือเรียนเล่มนี้ จึงได้นำเสนอเนื้อหาที่ทันสมัย มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การประเมินผลตรงตามตัวชี้วัด มีคำถามพัฒนากระบวนการคิดและสอดแทรกข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพน่ารู้ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ปลอดภัยไว้ก่อน เว็บไซต์แนะนำ คำศัพท์สำคัญ ความรู้เพิ่มเติม และกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการอ่าน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรอบรู้

หนังสือเรียนเล่มนี้ จึงเปรียบเสมือนหลักทางด้านวิชาการสำหรับผู้สอนในการจัดการเรียน การสอนสำหรับผู้เรียน ตลอดจนเป็นแนวทางและวิธีการปฏิบัติตนในการดูแลสุขภาพของผู้เรียน ครอบครัว และชุมชน ก่อให้เกิดประโยชน์ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างแท้จริง



สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

๗๐๑ ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

โทร. ๐-๒๒๔๓-๘๐๐๐ (อัตโนมัติ ๑๕ สาย), ๐-๒๒๔๓-๑๘๐๕

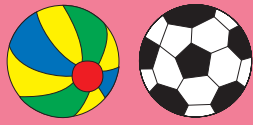
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : ๐-๒๒๔๑-๔๑๓๑, ๐-๒๒๔๓-๗๖๖๖

สงวนลิขสิทธิ์

สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

พ.ศ. ๒๕๕๙

website :
www.iadth.com



สารบัญ

หน้า

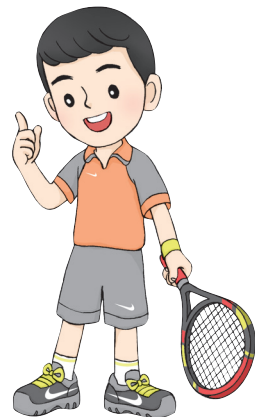
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ การเคลื่อนไหวเพื่อเล่นกีฬา ๔

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ กีฬาไทยและกีฬาสากล ๓๒

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ การเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียน ๑๐๑

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ สมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางกลไก ๑๑๖

บรรณานุกรม ๑๓๖



หน่วยการเรียนรู้ที่



การเคลื่อนไหวเพื่อเล่นกีฬา

ตัวชี้วัด

- วิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ ในการเล่นกีฬา (พ ๓.๑ ม.๔-๖/๑)

ผังสาระการเรียนรู้

ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ
การเคลื่อนไหวรูปแบบ
ต่าง ๆ ในการเล่นกีฬา

ลักษณะการเคลื่อนไหว
เบื้องต้นของร่างกาย

การเคลื่อนไหวของร่างกาย

ความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว

การทรงตัว

หลักการเคลื่อนไหว
ร่างกายของตนเอง

การเคลื่อนไหว
เพื่อเล่นกีฬา

การวิเคราะห์ความคิด
รวบยอดเกี่ยวกับ
การเคลื่อนไหว
รูปแบบต่าง ๆ
ในการเล่นกีฬา

สาระสำคัญ

การเคลื่อนไหวของร่างกาย เป็นการปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่ต่อเนื่องของอวัยวะ โดยเกิดจากการสั่งงานของระบบประสาท เพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อทำงาน ในชีวิตประจำวันเราต้องใช้การเคลื่อนไหวหลายรูปแบบ การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการเคลื่อนไหว สามารถนำไปปรับใช้ในการเล่นกีฬา และการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ



นักกีฬาในภาพจะต้องมีทักษะการเคลื่อนไหวที่ดีในด้านใดบ้างเป็นพิเศษ



๑. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ ในการเล่นกีฬา

การเคลื่อนไหว (Movement Concept) การที่นักเรียนจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ ในการเล่นกีฬาได้นั้น นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเบื้องต้นของร่างกาย กลไกการทำงานของข้อต่อ กล้ามเนื้อ และระบบประสาทที่ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคาน การทรงตัว ความเฉื่อย แรงเหวี่ยง แรงกระแทก แรงตรงข้าม และหลักการเคลื่อนไหวร่างกายของตนเองในสภาวะต่าง ๆ

๑.๑ ลักษณะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นของร่างกาย

การเคลื่อนไหวเบื้องต้นของร่างกายโดยทั่วไปมี ๓ ลักษณะ ได้แก่ การเคลื่อนไหวแบบไม่เคลื่อนที่ การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ และการเคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์

๑) การเคลื่อนไหวแบบไม่เคลื่อนที่

การเคลื่อนไหวแบบไม่เคลื่อนที่ เป็นการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวโดยที่ร่างกายอยู่กับที่ ซึ่งทำทางในการปฏิบัติกิจกรรมประจำวันและทำทางที่ใช้ในการออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬาแบบไม่เคลื่อนที่มีดังนี้

(๑) **การก้ม** คือ การงอพับตัวให้ร่างกายส่วนบนลงมาใกล้กับส่วนล่าง

(๒) **การยืดเหยียด** คือ การเคลื่อนไหวในทางตรงข้ามกับการก้ม โดยพยายามยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(๓) **การบิด** คือ การทำส่วนต่าง ๆ ของร่างกายบิดไปจากแกนตั้ง เช่น การบิดลำตัว

(๔) **การดึง** คือ การพยายามทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเข้ามาหาร่างกายหรือทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

(๕) **การดัน** คือ การพยายามทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ห่างออกจากร่างกาย เช่น การดันโต๊ะ

(๖) **การเหวี่ยง** คือ การเคลื่อนไหวสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยหมุนรอบจุดให้เป็นเส้นโค้งหรือรูปวงกลม เช่น การเหวี่ยงแขน

(๗) **การหมุน** คือ การกระทำที่มากกว่าการบิดโดยกระทำรอบ ๆ แกน เช่น การหมุนตัว

(๘) **การโยก** คือ การถ่ายน้ำหนักตัวจากส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายไปยังอีกส่วนหนึ่ง โดยเท้าทั้งสองจะต้องแตะพื้นสลับกัน เช่น การโยกตัวขณะเล่นเพลงแม่เอย

(๙) **การเอียง** คือ การทิ้งน้ำหนักตัวไปยังส่วนใดส่วนหนึ่ง โดยไม่ถ่ายน้ำหนัก เช่น ยืนเอียงคอ

(๑๐) **การสั่นหรือการเขย่า** คือ การเคลื่อนไหวสั่นสะเทือนส่วนต่าง ๆ ของร่างกายซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกัน เช่น การสั่นหน้า เขย่ามือ สั่นแขนขา

(๑๑) **การส่าย** คือ การทำบิดไปและกลับติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง เช่น การส่ายสะโพก การส่ายศีรษะ

๒) การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่

การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ เป็นการเคลื่อนที่ของร่างกายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะท่าทางหลายรูปแบบ ดังนี้

(๑) การเดิน คือ การเคลื่อนที่โดยการก้าวเท้าถ่ายน้ำหนักตัวจากเท้าหนึ่งไปยังอีกเท้าหนึ่ง ขณะที่ถ่ายน้ำหนักตัวนั้น เท้าข้างหนึ่งต้องอยู่หรือสัมผัสพื้นเป็นฐานในการทรงตัว

(๒) การวิ่ง คือ การก้าวเท้าในลักษณะการเดินที่ละช้า โดยเท้าทั้งสองจะลอยพ้นพื้นสลับข้างต่อเนื่องกัน

(๓) การกระโดด คือ การลอยตัวขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้งสองพร้อมกัน

(๔) การเขย่ง คือ การลอยตัวขึ้นจากพื้นแล้วลงสู่พื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่งหรือกระโดดด้วยเท้าข้างเดียวซ้ำ ๆ หากเปลี่ยนเท้าก็ยังคงลักษณะซ้ำต่อเนื่องกัน

๓) การเคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์

การเคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์ เป็นทักษะการเคลื่อนไหวก่อนที่มีการบังคับหรือการควบคุมอุปกรณ์ มีทั้งการเคลื่อนไหวแบบไม่เคลื่อนที่และเคลื่อนที่ ดังนี้

(๑) การขว้างหรือการโยน เป็นการใช้อวัยวะใดข้างหนึ่งออกแรงเหวี่ยงวัตถุให้ลอยไปในทิศทางที่ต้องการ

(๒) การตี เป็นการเคลื่อนไหวโดยการใช้มือตีวัตถุหรือใช้มือบังคับอุปกรณ์ให้ไปกระทบกับวัตถุ

(๓) การเตะ เป็นการเคลื่อนไหวโดยใช้เท้ากระทบกับวัตถุ

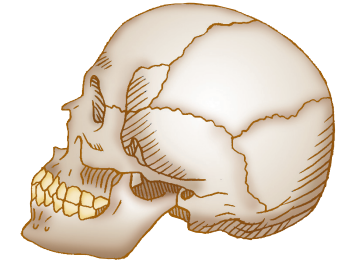
๑.๒ การเคลื่อนไหวของร่างกาย

การเคลื่อนไหวของร่างกาย คือ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่ต่อเนื่องกันของร่างกาย ส่วนของร่างกายที่เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ได้แก่ กลไกการทำงานของข้อต่อ กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ และกลไกการทำงานของระบบประสาท การทำงานของโครงสร้างของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว มีดังนี้

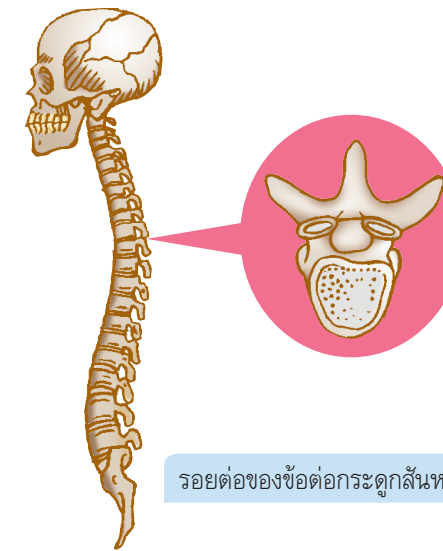
๑) กลไกการทำงานของข้อต่อ

ข้อต่อ คือ ส่วนที่เชื่อมยึดระหว่างกระดูกกับกระดูก กระดูกกับกระดูกอ่อน หรือกระดูกอ่อนกับกระดูกอ่อนเชื่อมต่อกัน โดยมีเอ็นและพังผืดยึดเหนี่ยวให้กระดูกติดกัน ข้อต่อจะเคลื่อนไหวได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับ การเชื่อมต่อของปลายกระดูกนั้น ซึ่งลักษณะของข้อต่อที่พบในร่างกายแบ่งออกได้ ๓ ชนิด ดังนี้

(๑) ข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้ รอยต่อของข้อต่อชนิดนี้ มีลักษณะคล้ายฟันปลาเชื่อมต่อกันระหว่างปลายกระดูกแต่ละชิ้น ข้อต่อชนิดนี้ ได้แก่ ข้อต่อกะโหลกศีรษะ



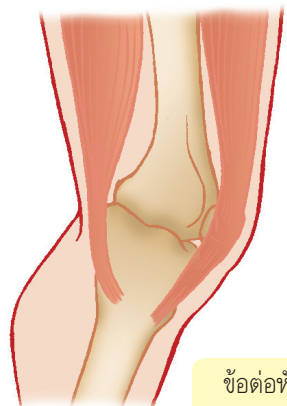
รอยต่อของข้อต่อกะโหลกศีรษะ



รอยต่อของข้อต่อกระดูกสันหลัง

(๒) ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้เล็กน้อย เป็นข้อต่อที่ส่วนปลายกระดูกมาต่อกันโดยมีกระดูกอ่อนหรือเอ็นแทรกอยู่ระหว่างกระดูก ๒ ชิ้น ข้อต่อชนิดนี้ เช่น ข้อต่อกระดูกสันหลัง กระดูกหัวไหล่ กระดูกข้อศอก ข้อต่อชนิดนี้สามารถเคลื่อนไหวได้เล็กน้อย เช่น การกระดกฝ่ามือ ฝ่าเท้า การเอียงลำตัว

(๓) ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้มาก เป็นข้อต่อที่สามารถเคลื่อนไหวได้สะดวก พบได้ทั่วร่างกาย ลักษณะของข้อต่อชนิดนี้จะเป็นโพรงมีเอ็นหรือกระดูกกั้นกลาง มีถุงหุ้มข้อต่อ มีเยื่อบาง ๆ ทำหน้าที่คล้ายน้ำมันเครื่อง ทำให้ข้อต่อเคลื่อนไหวง่าย ข้อต่อชนิดนี้ เช่น ข้อต่อที่สะโพก หัวไหล่ หัวเข่า ข้อต่อชนิดนี้ส่วนใหญ่ใช้ในการออกกำลังกาย การเล่นกีฬาหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ



ข้อต่อหัวเข่า



ปลอดภัยไว้ก่อน

การวิ่งออกกำลังกายควรสวมรองเท้าที่ออกแบบเพื่อการวิ่งโดยเฉพาะ เพราะขณะวิ่งแรงและน้ำหนักตัวจะถูกส่งไปที่เท้าทำให้ข้อเท้าต้องทำงานหนักจนอาจทำให้เกิดอันตรายต่อข้อเท้าได้

การเลือกรองเท้าให้เหมาะกับทรงเท้าตัวเอง ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการประทับฝ่าเท้าลงบนทราย

เท้าแบน คือฝ่าเท้าคุณไม่มีส่วนเว้าโค้งเลย ควรเลือกซื้อรองเท้าประเภท “Motion Control” หรือ “Stability” มีพื้นรองเท้าที่กว้างและหนากว่าปกติ ช่วยลดแรงกดทับและแรงกระแทกได้ ทั้งยังช่วยเรื่องทรงตัวอีกด้วย

เท้าปกติ คือฝ่าเท้ามีส่วนเว้าประมาณ ๓ ใน ๔ สามารถเลือกรองเท้าได้ทุกรูปแบบเพราะเป็นทรงเท้าที่ได้มาตรฐาน เคลื่อนที่และทรงตัวได้เป็นปกติ ควรเลือกแบบ Stability ไม่มีการเสริมด้านใดด้านหนึ่งเป็นพิเศษ

เท้าโค้ง คือฝ่าเท้ามีส่วนโค้งส่วนเว้ามากหรือรอยเท้าชัด จำเป็นต้องเลือกรองเท้าที่มีคำว่า “Flexible” หรือ “Cushioned” จะมีส่วนเสริมกลางฝ่าเท้าเพื่อซับแรงได้ดีเป็นพิเศษช่วยลดแรงกระแทกและลดอาการบาดเจ็บ

ที่มา <http://www.tusports.net>



๒) กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ

การหดตัวของกล้ามเนื้อทำให้เกิดแรงที่ช่วยให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อแบ่งออกได้ ๓ ชนิด ดังนี้

ชนิดของกล้ามเนื้อ

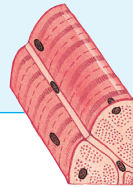
(๑) กล้ามเนื้อหัวใจ

เป็นกล้ามเนื้อที่ไม่อยู่ใต้บังคับของจิตใจ ทำงานโดยการควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติโดยควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจให้เต้นเป็นจังหวะ เพื่อสูบฉีดโลหิตไปยังระบบไหลเวียนโลหิตโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ



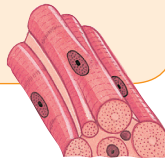
(๒) กล้ามเนื้อเรียบ

เป็นกล้ามเนื้อของอวัยวะภายในต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น หลอดลม หลอดเลือด ลำไส้ ตับ ไต กระเพาะอาหาร ทำงานโดยการควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ ไม่สามารถควบคุมได้



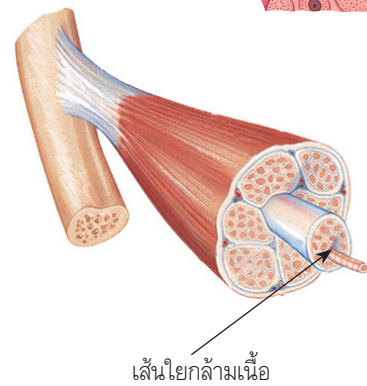
(๓) กล้ามเนื้อลาย

เป็นกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูก ทำงานอยู่ภายใต้อำนาจของจิตใจ เป็นกล้ามเนื้อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย สามารถหดตัวเหยียดตัว ยึดหยุ่น และมีความรู้สึกต่อสิ่งเร้า โยกล้ามเนื้อมีลักษณะเป็นทรงกระบอกยาว จะมีปลายข้างหนึ่งเกาะติดกับกระดูก



กล้ามเนื้อที่เป็นกลไกในการเคลื่อนไหว

กล้ามเนื้อลายประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อ ที่เรียกว่า “เส้นใยกล้ามเนื้อ” เส้นใยจะอยู่รวมกันเป็นมัด ติดกันด้วยเนื้อเยื่อบางเหนียว เรียกว่า “มัดกล้ามเนื้อเล็ก ๆ” ซึ่งกล้ามเนื้อเล็ก ๆ จะรวมตัวกันเป็นมัดใหญ่ โดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหุ้มอยู่ มีเซลล์ประสาทและหลอดเลือดมาเลี้ยง ส่วนปลายของมัดกล้ามเนื้อจะเป็นเอ็นที่มีลักษณะเหนียวเกาะติดอยู่กับส่วนของกระดูก เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า เอ็นกล้ามเนื้อจะดึงกระดูกที่กล้ามเนื้อยึดติดทำให้กระดูกเคลื่อนเข้าหากัน เว้นแต่จะมีแรงดึงของกล้ามเนื้อมัดอื่นยึดไว้ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวตามลักษณะของข้อต่อ เช่น การงอแขน การเหยียดแขน โดยมีจุดยึดเกาะของกล้ามเนื้อ ๒ จุด ดังนี้

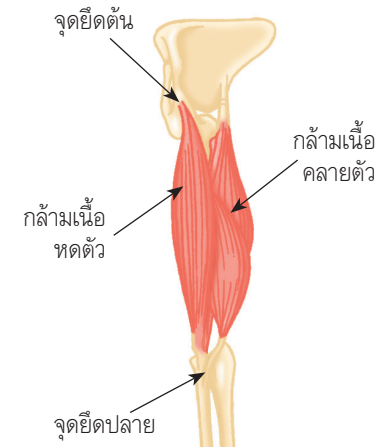


เส้นใยกล้ามเนื้อ

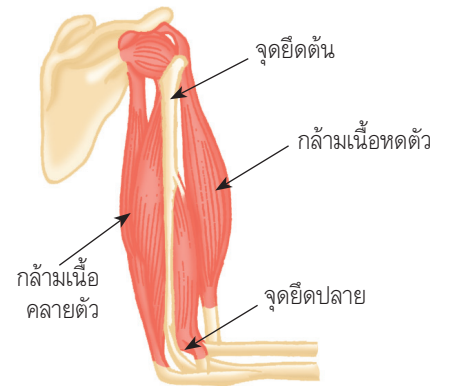
ภาพตัดขวางแสดงลักษณะของกล้ามเนื้อลาย

๑. **จุดยึดต้น (Origin)** เป็นจุดยึดเกาะกับกระดูกส่วนที่ใกล้แกนกลางของลำตัว จุดนี้จะเป็นจุดยึดอยู่กับที่เมื่อกำลังหดตัวเพื่อเคลื่อนไหว เรียกจุดนี้ว่า “จุดตรึง”

๒. **จุดยึดปลาย (Insertion)** เป็นจุดยึดเกาะกับกระดูกที่ไกลออกไป จุดนี้มักเป็นจุดที่กล้ามเนื้อออกแรงกระทำและเคลื่อนที่เข้าหาจุดยึดต้น ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของกระดูกเรียกจุดนี้ว่า “จุดเคลื่อนที่”



ก. ขณะเหยียดแขน



ข. ขณะงอแขน

การทำงานของกล้ามเนื้อหดตัวและคลายตัวของแขนท่อนบน

๓) กลไกการทำงานของระบบประสาท

(๑) หน้าที่ของระบบประสาท

ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาทต่าง ๆ มีหน้าที่ ดังนี้

๑. ควบคุมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้ปฏิบัติหน้าที่และประสานงานกัน
๒. ควบคุมความคิดและความประพฤติของร่างกาย
๓. ทำให้ได้เห็น ได้ยิน ได้พูดและเคลื่อนไหวได้
๔. ควบคุมหน้าที่ของอวัยวะภายในให้ดำเนินไปได้ตามปกติ
๕. รับความรู้สึกต่าง ๆ การทำงานของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และระบบประสาทจาก

ภายนอกในร่างกาย

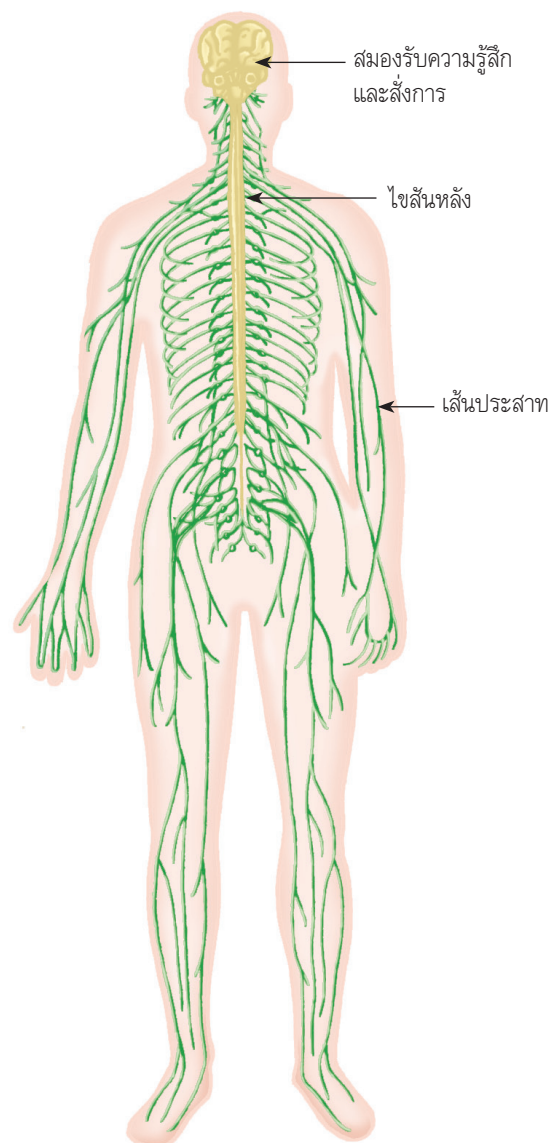


ระบบประสาทจึงเป็นระบบในการควบคุมกลไกการเคลื่อนไหว ทิศทาง ความรู้สึก และการประสานงานกันของทุกระบบในร่างกาย

(๒) การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และระบบประสาท

การที่ร่างกายเคลื่อนไหวได้เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และระบบประสาท โดยระบบประสาททำหน้าที่สั่งงาน ส่งความรู้สึก ความคิด ส่วนกล้ามเนื้อเป็นตัวเคลื่อนไหว โดยมีข้อต่อเป็นจุดหมุนควบคุมทิศทางและขอบเขตการเคลื่อนไหว

การทำงานของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวที่ไม่ขึ้นอยู่กับการสั่งงานของจิตใจ เรียกว่า “ปฏิกิริยาอัตโนมัติ” เป็นการทำหน้าที่ของเซลล์ประสาทสั่งงานในไขสันหลัง ซึ่งความรู้สึกต่าง ๆ จะถูกส่งมาจากจุดรับความรู้สึก พอเข้าไขสันหลังจะเชื่อมกับเซลล์ประสาทสั่งงาน แล้วเซลล์ประสาทสั่งงานก็จะส่งงานไปยังกล้ามเนื้อ เพื่อให้หดตัวทันที ก่อนที่ความรู้สึกจะเดินทางไปถึงสมอง การตอบสนองก็ได้กระทำไปแล้ว ปฏิกิริยาตอบสนองโดยอัตโนมัติ นี้ จึงมีความสำคัญในการเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย เพราะเป็นการตอบสนองที่เกิดขึ้นได้เร็วไม่ต้องผ่านความคิด อาศัยเพียงการเห็นหรือการได้ยิน กล้ามเนื้อสามารถตอบสนองโดยไม่ต้องคิดก่อน การตอบสนองโดยอัตโนมัติทำได้โดยการฝึกซ้อมในการเล่นกีฬาชนิดต่าง ๆ ตามที่ชอบเล่น



ระบบประสาทและไขสันหลัง



อาชีพน่ารู้

โคโรแพรกเตอร์ (Chiropractor) คือ ผู้ที่ตรวจรักษาโรคที่เกิดจากระบบประสาท กระดูกสันหลัง ข้อต่อ รักษาความผิดปกติของโครงสร้าง และการเคลื่อนไหวของร่างกาย การคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งปกติของข้อกระดูกสันหลัง เป็นการปรับโครงสร้างที่ผิดปกติให้กลับเข้าสู่สมดุลตามธรรมชาติ

๑.๓ คานกับการเคลื่อนไหว

ร่างกายของคนเรามีหลายส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคาน คานเป็นเครื่องผ่อนแรงซึ่งเรานำมาใช้เป็นเครื่องมือเครื่องใช้และเป็นอุปกรณ์ในการเล่นกีฬา เช่น เครื่องเปิดกระป๋อง ชะแลง ไม่เร็กเกต

๑) หลักการของคาน

คาน ตามหลักกลศาสตร์ในทางฟิสิกส์ หมายถึง เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นวัตถุแท่งยาว มีจุดหมุนเมื่อปลายทั้งสองของคานเคลื่อนที่

(๑) **จุดหมุน (Fulcrum)** คือ จุดที่อยู่หนึ่งเพื่อให้ส่วนอื่นเคลื่อนที่

(๒) **แรงต้านทาน (Resistance)** คือ ส่วนที่ต้องการไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่

(๓) **แรงพยายาม (Effort)** คือ ความพยายามหรือแรงที่ใช้เพื่อให้ความต้านทานเคลื่อนที่ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสามารถนำไปเปรียบเทียบกับส่วนต่าง ๆ ของคานได้ ดังนี้

กระดูก	คือ คาน
ข้อต่อ	คือ จุดหมุน
น้ำหนักของกระดูก	คือ แรงต้านทาน
แรงดึงของกล้ามเนื้อ	คือ แรงพยายาม

หลักของกลไกมีอยู่ว่า ถ้าแรงต้านทานอยู่ไกลจากจุดหมุนมากก็จะต้องใช้แรงมาก

มีอวัยวะที่ประกอบเข้ากันแล้วมีคุณลักษณะคล้ายคาน เช่น กระดูกต้นแขน ทำหน้าที่เป็นท่อนวัตถุ มีจุดหมุนอยู่ที่ข้อต่อหัวไหล่ มีแรงของความพยายามจากกล้ามเนื้อหัวไหล่กระทำต่อกระดูกต้นแขน และมีน้ำหนักของหน้าแขนทำหน้าที่เป็นแรงของความต้านทานกระทำต่อกระดูกต้นแขนที่ปลายล่างหรือที่ข้อศอก

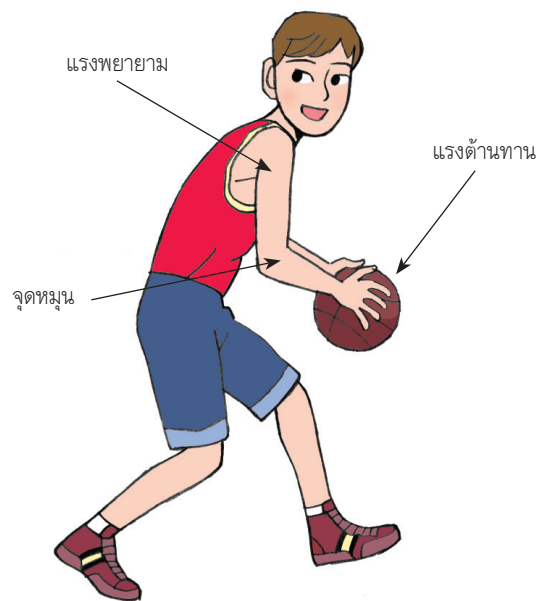
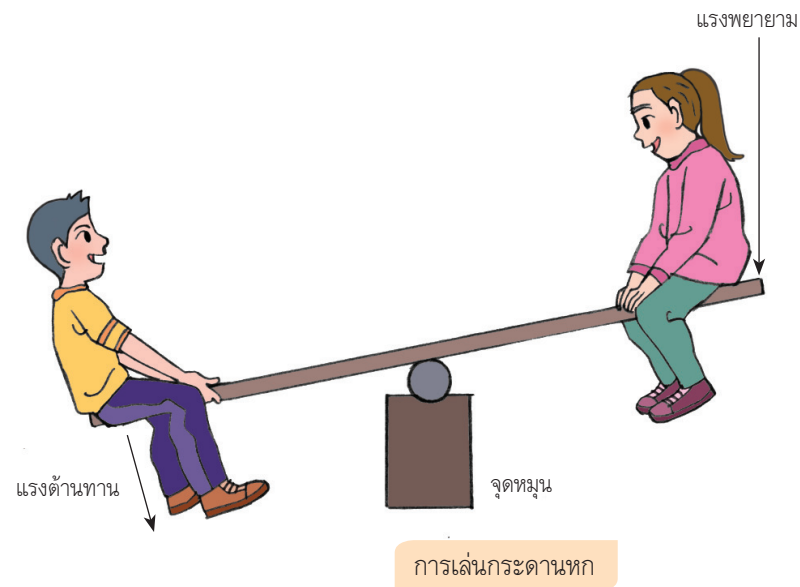
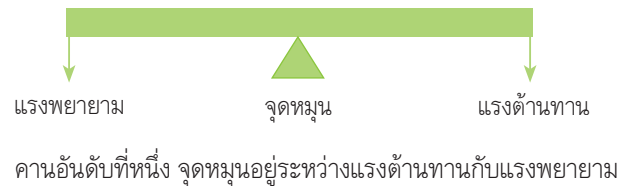
๒) ประเภทของคาน

คานที่ใช้ในปัจจุบัน แบ่งเป็น ๓ ประเภท แต่ละประเภทเรียกว่า อันดับ ได้แก่

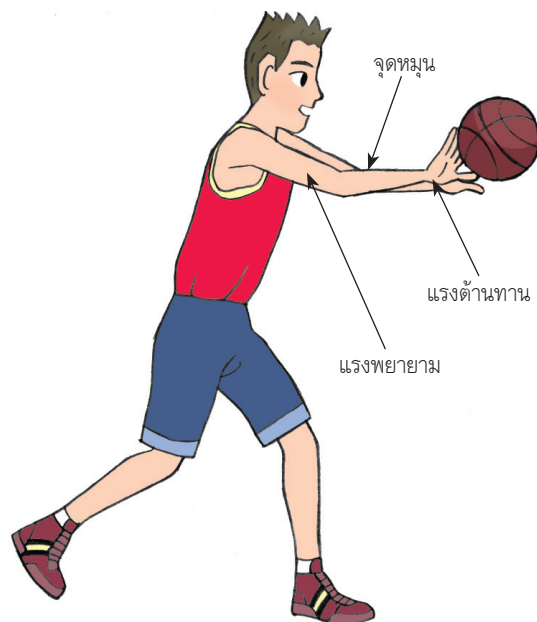
คานอันดับที่หนึ่ง คือ คานที่มีจุดหมุนอยู่กลางท่อนวัตถุ มีแรงพยายามกับแรงต้านทานอยู่ทางปลายตรงข้ามกันบนท่อนวัตถุนั้น และทิศทางของแรงทั้งสองที่กระทำต่อท่อนวัตถุชี้ไปในทางเดียวกัน

เมื่อสังเกตจะเห็นว่าทิศทางของแรงทั้งสองต่างชี้ลงข้างล่างและจุดหมุนท่อนวัตถุอยู่ข้างบน เช่น การเล่นกระดานหก การไถตัดกระดาด การงยศีรษะ การงอแขน การเหยียดแขน





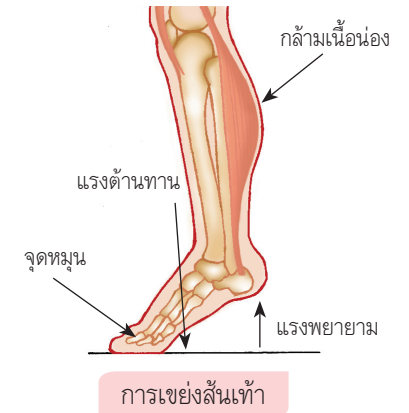
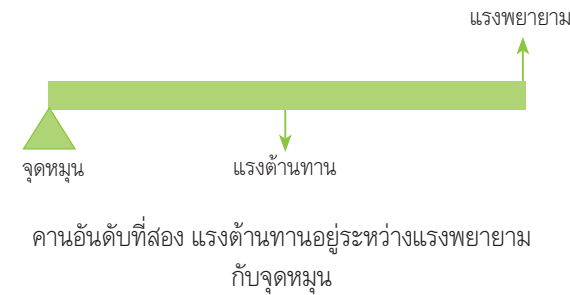
การทรงตัว



การเหยียดแขน

คานอันดับที่สอง คือ คานที่มีแรงต้านทานอยู่กลางวัตถุ โดยที่แรงพยายามอยู่ที่ปลายข้างหนึ่ง ทิศทางชี้ขึ้นด้านบน ส่วนจุดหมุนหนุนท่อนวัตถุขึ้นอยู่ปลายตรงข้าม

หากสังเกตทิศทางของแรงทั้งสองจะพบว่าชี้ไปในทางตรงข้ามกัน โดยแรงต้านทานชี้ลงด้านล่าง ส่วนแรงพยายามชี้ขึ้นด้านบน เช่น รถเข็นดิน ที่หนีบอ้อยควั่น การเขย่งส้นเท้า การเคลื่อนไหวในร่างกายของคานอันดับที่สองนี้น้อยมาก

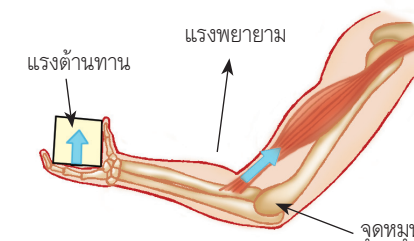


คานอันดับที่สาม คือ คานที่มีแรงพยายาม (ทิศทางของแรงชี้ขึ้นด้านบน) อยู่กลางวัตถุ ส่วนแรงต้านทานอยู่ที่ปลายท่อนวัตถุ (ทิศทางของแรงชี้ลงด้านล่าง) และมีจุดหมุนอยู่อีกปลายหนึ่ง (ซึ่งกดปลายท่อนวัตถุไว้) เช่น คีมคีบน้ำแข็ง ปากกา

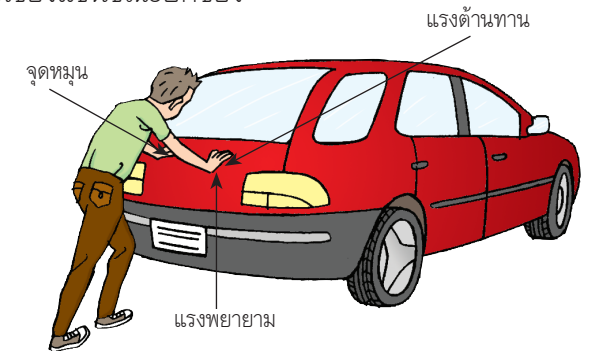
หากสังเกตทิศทางของแรงทั้งสอง พร้อมด้วยตำแหน่งของจุดหมุน ซึ่งตามปกติแล้ว จุดหมุนจะรองท่อนวัตถุที่ทำหน้าที่เป็นคาน แต่คานอันดับที่สามจุดหมุนของมันเป็นกลับกกดท่อนวัตถุเอาไว้



ตัวอย่างการเคลื่อนไหวของคานอันดับที่สาม เช่น การทำงานของแขนขณะดันรถ การงอข้อศอกขณะจับเชือกดึงเรือเข้าฝั่ง การทำงานของแขนขณะยกของ



การทำงานของแขนขณะยก



การทำงานของแขนขณะดันรถ



๓) ความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

จุดหมุนและแรงพยายามในร่างกายมักจะคงที่ โดยข้อต่อตำแหน่งเดียวอาจจะเป็นคานได้หลายชนิด แต่ส่วนมากมักจะเป็นคานอันดับที่หนึ่ง และคานอันดับที่สาม เช่น การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวทุกครั้งข้อต่อจะไม่เคลื่อนไหวเพียงข้อต่อเดียว แต่จะเคลื่อนไหวพร้อม ๆ กันหลายข้อต่อ เพื่อช่วยผ่อนงานของแต่ละข้อต่อลงไปได้ไม่มากนักน้อยต่อการออกกำลังกายแต่ละครั้ง เช่น ขณะที่วิ่ง ขาตอนบนงอ จะทำให้กล้ามเนื้อขาตึงและกล้ามเนื้อขาต้องหย่อนตัว เนื่องจากกล้ามเนื้อขาซึ่งเป็นกล้ามเนื้อยืดหดตัว ขณะเดียวกันก็เป็นกล้ามเนื้องอเข้าด้วย จึงไม่ทำให้เข่าอตามไปด้วย กรณีเช่นนี้กล้ามเนื้อที่ต้องงอขาก็ต้องผ่อนแรงไปด้วย ถ้าหัวเข่าไม่งอแล้วกล้ามเนื้อนี้จะต้องออกแรงมากจึงจะทำให้วิ่งได้

หน้าที่ของเครื่องผ่อนแรงมี ๓ อย่าง ดังนี้

๑. เมื่อแขนของความพยายามยาวกว่าแขนของความต้านทาน เราใช้แรงน้อยลงแต่ความเร็วและระยะทางเพิ่มขึ้น
๒. เมื่อแขนของความพยายามเท่ากับแขนของความต้านทาน เราใช้แรงเท่ากัน
๓. เมื่อแขนของความพยายามสั้นกว่าแขนของความต้านทาน เราใช้แรงมากขึ้นแต่ได้ความเร็วและระยะทางเพิ่มขึ้น

อุปกรณ์กีฬาที่เป็นคาน ได้แก่ ไม้แร็กเกต ไม้กอล์ฟ ไม้ฮอกกี้

ในการตีวัตถุ เช่น ตีลูกกอล์ฟ ถ้าเงื่อแขนในมุมที่เท่ากัน การตีด้วยไม้กอล์ฟที่ยาวกว่าจะทำให้มีความเร็วที่ปลายไม้มากกว่าไม้สั้น จนทำให้เกิดโมเมนตัม (Momentum) หรือแรงกระแทกมาก สามารถ

ตีลูกได้ไกล ดังนั้น นักเรียนจึงควรรู้จักนำหลักของคานไปใช้ในการเคลื่อนไหวทางกีฬา เช่น การตีเทนนิสให้แรง จะมีการตอกคานด้วยไม้แร็กเกต ขาจะต้องห่างกันพอสมควร เพื่อให้ฐานกว้าง แต่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางยากขึ้น ศอกและข้อมือจะต้องคงที่เพื่อให้คานมีลักษณะแข็งแรง การเหวี่ยงไม้ไปด้านหลังมาก ๆ การบิดตัวและการวิ่งเข้าหาลูกจะทำให้เกิดความเร็วที่จุดกระทบมากขึ้น แรงในการตีจะมากขึ้นด้วย



การตีเทนนิส

๔) อุปกรณ์กีฬาที่ทำหน้าที่เป็นคาน

อุปกรณ์กีฬาอาจเป็นคานสำเร็จรูปหรือทำหน้าที่เป็นเพียงแขนเทียมเสริมแขนของเราให้ยาวออกไป ซึ่งแขนลำตัวและขาจะทำงานร่วมกันเป็นระบบคานหลาย ๆ คาน เช่น ขณะเล่นฟลูทเทนนิส ลำตัวทำหน้าที่เป็นคานอันดับหนึ่ง แขนตอนบนทำหน้าที่เป็นคานอันดับสอง แขนตอนล่างทำหน้าที่เป็นคานอันดับสาม และไม้แร็กเกตทำหน้าที่เป็นคานอันดับสี่ เหตุผลที่เราต้องใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และอุปกรณ์กีฬา ทำหน้าที่เป็นระบบคานเดียวกันก็เพื่อเพิ่มอัตราความเร็วที่ไม้แร็กเกตให้สูงขึ้น ทำให้เกิดแรงปะทะที่ไม้แร็กเกตสูงขึ้น สามารถส่งลูกเทนนิสกระเด็นไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง



การเล่นฟลูทเทนนิส

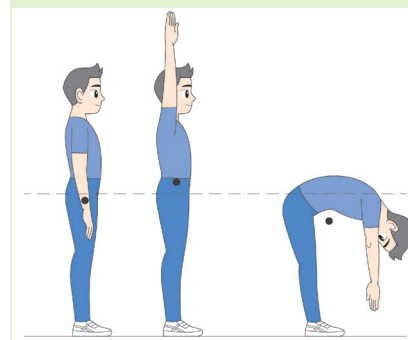
๑.๔ การทรงตัว

การเล่นกีฬา การออกกำลังกายหรือการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันจะต้องจัดทำทางหรืออิริยาบถต่าง ๆ ให้มีการทรงตัวที่ดี จึงจะทำให้บุคคลนั้นสามารถประกอบกิจกรรมได้ด้วยความสะดวก ปลอดภัยในการปฏิบัติกิจกรรม

องค์ประกอบความมั่นคงของการทรงตัว

๑. ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย

ปกติจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายคนจะอยู่ประมาณกระดูกก้นกบที่ ๓ สำหรับผู้ชายจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ประมาณ ร้อยละ ๕๖ ของความสูง ผู้หญิงจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ประมาณ ร้อยละ ๕๕ ของความสูง ซึ่งพิจารณาจากขณะที่ผู้ชายและผู้หญิงคนนั้นอยู่ในท่ายืนเท่านั้น แต่ถ้ายกแขนขึ้นหรือเทินสิ่งของไว้บนศีรษะ ระดับจุดศูนย์ถ่วงจะเปลี่ยนตำแหน่งไป แต่ถ้าลดระดับจุดศูนย์ถ่วงของตนให้ต่ำลง ด้วยการย่อเข่า นั่งราบกับพื้น คุกเข่า สวมรองเท้าส้นเตี้ย จะช่วยให้ความมั่นคงของการทรงตัวดีขึ้น ดังนั้นจุดศูนย์ถ่วงยิ่งสูง ความมั่นคงของการทรงตัวจะมีน้อยลง ถ้าจุดศูนย์ถ่วงต่ำ ความมั่นคงของการทรงตัวจะมีมากขึ้น สังเกตได้ในขณะที่เราเดินหรือวิ่งเหยาะ ๆ ความมั่นคงของการทรงตัวจะมีน้อยกว่าขณะที่เรานั่งหรือนอน



จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย



๒. ขนาดของฐานที่รองรับ

ถ้าขนาดของพื้นที่ฐานรองรับร่างกายมีมาก ความมั่นคงของการทรงตัวจะมีมากขึ้น ถ้าฐานที่รองรับขนาดเล็กลง ความมั่นคงของการทรงตัวก็ลดน้อยลง เช่น ถ้าเราเขย่งยืนหรือเดิน



การทรงตัวบนลวด

ด้วยปลายเท้าจะทำให้เสียการทรงตัวได้ง่าย หรือการเดินบนรางรถไฟ หรือการไต่ลวด จะทำให้เสียการทรงตัวได้ง่าย เนื่องจากมีขนาดของฐานที่รองรับน้อยนั่นเอง ดังนั้นเพื่อเพิ่มความมั่นคงของร่างกายให้มากขึ้น จะต้องยืนเท้าแยกให้ห่าง แต่ถ้ายืนแยกเท้าห่างมากเกินไป โดยเท้าทั้งสองแยกห่างกันมากกว่าช่วงของสะโพก ความมั่นคงของการทรงตัวก็จะลดลง

๓. ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นศูนย์ถ่วงกับฐานที่รองรับ

ร่างกายหรือวัตถุจะมีคุณภาพของการทรงตัวก็ต่อเมื่อปลายส่วนล่างของเส้นศูนย์ถ่วงตกอยู่บนฐานที่รองรับ ยิ่งถ้าปลายล่างของเส้นศูนย์ถ่วงตกอยู่ใกล้ศูนย์กลางของฐานมากเท่าใด จะทำให้ความมั่นคงของการทรงตัวมีมากขึ้น แต่ถ้าปลายล่างของเส้นศูนย์ถ่วงตกอยู่นอกฐาน ร่างกายหรือวัตถุนั้นจะเสียการทรงตัว เมื่อเราหัวเราะกะพ๋ากัน ๆ น้ำหนักของกะพ๋ากันจะทำให้ลำตัวเอียงตามมือข้างที่หัวไปด้วย เราจะเสียการทรงตัว ร่างกายจะปรับตัวเพื่อไม่ให้เสียการทรงตัวทันที โดยการเอียงตัวไปทางด้านตรงข้ามหรือยกแขนข้างหนึ่งขึ้น น้ำหนักของแขนข้างนั้นของลำตัวเราที่เอียงไปจะดึงจุดศูนย์ถ่วงให้ย้ายกลับมาสู่จุดเดิม ทำให้ปลายล่างของเส้นศูนย์ถ่วงตกใกล้ศูนย์กลางของฐาน สำหรับกิจกรรมกีฬาหรือกิจกรรมพลศึกษาที่นำหลักข้อนี้ไปใช้ เช่น การต่อตัว การวิ่งและการหยุดอย่างรวดเร็วในการเล่นกีฬา



การวิ่งและหยุดอย่างรวดเร็ว

๔. มวลสารของร่างกาย

มวลสารและน้ำหนักของร่างกายเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว หรือมีแรงภายนอกมากกระทำต่อร่างกาย โดยร่างกายหรือวัตถุใดมีมวลสาร (mass) มากย่อมมีความมั่นคงมาก ถ้ามีมวลสารน้อยย่อมมีความมั่นคงน้อย เช่น การวิ่งปะทะกันในกีฬารักบี้หรือการวิ่งชนกันของนักฟุตบอลรูปร่างใหญ่กับรูปร่างเล็ก ปรากฏว่าคนที่รูปร่างเล็กถูกกระแทกกระเด็นไป



การปะทะกันของนักกีฬาฟุตบอล

๕. โมเมนตัม

โมเมนตัม คือ ผลคูณของมวลสารกับอัตราความเร็ว (velocity) คือ อัตราส่วนของการเคลื่อนที่ว่าวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางเท่าไรในเวลาหนึ่งหน่วย ดังนั้น โมเมนตัมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลสารและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น เช่น การเอาลูกเทเบิลเทนนิสปล่อยลงบนเท้าของเราในระดับเอว จะรู้สึกเจ็บน้อยกว่า เราเอาลูกซอฟท์บอลมาปล่อยในระดับความสูงที่เท่ากัน เพราะน้ำหนักของลูกซอฟท์บอลมีมากกว่าทำให้ตกลงจากที่สูงได้เร็วและแรง และถ้าโยนลูกฟุตบอลขึ้นยืนใหม่กับโยนลูกฟุตบอลขึ้นแล้ววิ่งเข้าไปใหม่ ความแรงของการปะทะจะแตกต่างกัน เพราะความเร็วมีโมเมนตัมมากขึ้น



แม้ว่าเราจะมีมวลสารมาก มีความมั่นคง มีโมเมนตัมมาก แต่ถ้ามีแรงอื่น ๆ มาปะทะกับเรา ก็คงทำให้เราเคลื่อนไหวและเสียการทรงตัวได้ การแก้ไขมีดังนี้



การก้มตัวถีบจักรยานทวนกระแสลม

๕.๑ การโน้มตัวเข้าหาทิศทางของแรงหรือโน้มตัวไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของโมเมนตัม เช่น เดินต้อนลม เราจะโน้มตัวทวนทิศทางของลมที่พัดมา หรือเดินทวนกระแสน้ำ เราจะโน้มตัวทวนทิศทางของกระแสน้ำ





การขว้างลูกแฮนด์บอล โดยเท้าหน้าและเท้าตาม

๕.๒ การขยายฐานหรือเท้าของตนเองตามทิศทางของแรงที่พุ่งมา หรือไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของโมเมนตัมพร้อมกับออกแรงต้านด้านโมเมนตัมไว้ เช่น การยืนบนรถประจำทาง ต้องยืนแยกเท้าหน้า-หลังตามทิศทางของแรงที่รถเคลื่อน เพื่อให้การทรงตัวดีขึ้น สำหรับการเล่นกีฬาที่มีการขว้างหรือการรับลูกบอลที่ปามาอย่างแรง ถ้าไม่ให้เสียหลักจะต้องก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งไปข้างหน้า เท้าที่อยู่ข้างหลังยันพื้นไว้

๖. แรงเสียดทาน

แรงเสียดทานหรือแรงที่เกิดจากการเสียดสีกันระหว่างวัตถุ ๒ ชนิดที่สัมผัสกันหรือเป็นแรงที่พยายามต้านทานการเคลื่อนไหวยของวัตถุ ๒ ชนิดนั้น เช่น ลูกฟุตบอลที่กลิ้งไปบนพื้นหญ้าแล้วหยุดเอง เพราะเกิดแรงเสียดทานขึ้นระหว่างลูกฟุตบอลกับพื้น แรงเสียดทานจะเกิดขึ้นต่อเมื่อวัตถุทั้งสองสัมผัสกันและพยายามจะมีการเคลื่อนไหวยหรือมีการเคลื่อนไหวยเกิดขึ้น แรงเสียดทานอาจจะเกิดขึ้นระหว่างของแข็งกับของแข็ง หรือของแข็งกับของเหลว หรือของแข็งกับแก๊ส

ในการเล่นกีฬา แรงเสียดทานจะเป็นประโยชน์ต่อการทรงตัวหรือทำให้การทรงตัวของเรามีความมั่นคงขึ้น รวมทั้งจะต้องรู้จักใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่พื้นผิว มีความฝืดมาช่วยเสริม เช่น การเล่นกีฬาฟุตบอลต้องสวมรองเท้าฟุตบอลที่มีปุ่ม เพื่อไม่ให้ลื่นง่ายเวลาวิ่งหรือเอาผ้าหรือเทปพันด้ามไม้แร็กเกต เพื่อให้มีความเสียดทานพื้นผิวมากจะช่วยให้จับไม้ได้มั่นคงยิ่งขึ้น หรือนักกีฬายิมนาสติกต้องทาผงแมกนีเซียมคาร์บอเนตที่มือก่อนเล่น เพื่อจะได้จับห่วงหรือบาร์ได้กระชับมือไม่ลื่นหลุดง่าย หรือพื้นผิวซีเมนต์ขรุขระ เช่น พื้นที่เป็นวงกลมสำหรับการแข่งขัน มุมลูกน้ำหนักและขว้างจักร ช่วยป้องกันการลื่นไถลของนักกีฬาเมื่อเคลื่อนไหวยอย่างรวดเร็ว



นักกีฬายิมนาสติกประเภทห่วง ต้องทาผงแมกนีเซียมคาร์บอเนตที่มือเพื่อไม่ให้ลื่น

๗. การมองเห็นและสภาพจิตใจ

การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ แล้วเกิดความกลัวหรือเกิดความไม่มั่นใจขึ้นมา ย่อมมีผลต่อความมั่นคงในการทรงตัว เช่น การเดินข้ามสะพานแคบ ๆ บนที่สูง ๆ ถ้าเราเป็นโรคกลัวความสูงและเกรงว่าจะตกลงไปก็จะไม่สามารถเดินหรือข้ามไปได้ ในการแก้ไข คือ ให้มองจุดที่คงที่หรือดูวัตถุที่อยู่นิ่ง ๆ ที่อยู่ข้างหน้าในระดับเดียวกับสายตาของเราไว้ ซึ่งอาจจะช่วยลดความกลัวลงได้

สภาพจิตใจก็มีผลต่อการทรงตัว จะสังเกตได้ว่า เมื่อคนเราเกิดความกลัวอย่างรุนแรง แต่ไม่ถึงขั้นสุดขีดอาจมีการเคลื่อนไหวร่างกายในท่าต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เพื่อพยายามให้ตัวเองหนีพ้นไปจากสภาวะแห่งความกลัวนั้นจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เสียการทรงตัวได้



สภาพจิตใจมีผลต่อการทรงตัว

๘. องค์ประกอบทางสรีรวิทยา

นอกจากสายตาและสภาพจิตใจแล้วยังมีอวัยวะในร่างกาย ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับการทรงตัว ได้แก่ อวัยวะของหูส่วนใน คือ ห่อรูปครึ่งวงกลม ๓ ห่อ ซึ่งวางตัวตั้งฉากอยู่ในหูชั้นใน ถ้าอวัยวะส่วนนี้มีความบกพร่องหรือพิการ ย่อมทำให้การทรงตัวเสียไป เช่น นักมวยที่ถูกชกบริเวณกกหูอย่างแรง บางครั้งความแรงของหมัดไม่สามารถล้มนักมวยได้ แต่นักมวยกลับล้มลง นั่นเป็นเพราะกระดูกก้นหอยและของเหลวซึ่งเป็นส่วนประกอบของหูส่วนในถูกกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง นักมวยจึงเสียการทรงตัวและล้มลง



หูถูกกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง ทำให้เสียการทรงตัว



๑.๕ หลักการเคลื่อนไหวร่างกายของตนเอง

การเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาจะเคลื่อนไหวร่างกายในสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน ดังนี้

๑) การเคลื่อนไหวร่างกายบนพื้น

การเคลื่อนไหวร่างกายบนพื้นดินหรือพื้นอื่น ๆ ที่หนาแน่น มันคงหรือเป็นพื้นที่อ่อนนุ่ม ร่างกายจะมีการเคลื่อนไหวลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังนี้

(๑) การเคลื่อนไหวร่างกายแบบย้ายที่ คือ การเคลื่อนไหวร่างกายทั้งตัวเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของเท้าที่ออกแรงส่งไปยังพื้น ขณะเดียวกันพื้นจะมีปฏิกิริยาส่งแรงโต้กลับมามีแรงเท่ากัน เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด



การเคลื่อนไหวร่างกายบนพื้น

(๒) การเคลื่อนไหวร่างกายแบบหมุนร่างกายตลอดร่าง เมื่อร่างกายมีพื้นแข็งรองรับ เราอาจจะหมุนรอบตัวบนปลายเท้าหรือหมุนรอบจุดที่รองรับส่วนใด ๆ ของร่างกายติดต่อกันไปหลาย ๆ จุด เช่น การม้วนหน้า การหมุนแบบล้อเกวียน

๒) การเคลื่อนไหวร่างกายในอากาศ

การเคลื่อนไหวร่างกายในอากาศมี ๒ รูปแบบ ดังนี้

(๑) การเคลื่อนไหวร่างกายแบบย้ายที่ ร่างกายที่ปราศจากสิ่งรองรับในอากาศจะถูกแรงดึงดูดของโลกดึงสู่พื้นผิวโลกหรือลงสู่พื้นดิน การเคลื่อนไหวอาจจะทำได้ในแนวที่ขนานกับพื้นดินแนวดิ่งหรือแนวเฉียง แต่เป็นเพียงชั่วขณะ เช่น การกระโดดน้ำ กระโดดสูง กระโดดไกล



การเคลื่อนไหวร่างกายในอากาศ

(๒) การเคลื่อนไหวร่างกายในอากาศ

โดยมีสิ่งเกี่ยวข้อง เช่น นักกีฬายิมนาสติกที่ต้องเคลื่อนไหวบนราวเดี่ยว ราวคู่หรือห่วง เมื่ออยู่ในลักษณะห้อยตัวและมักจะใช้นิ้วมือจับยึดราวหรือห่วง แรงดึงดูดของโลกจะดึงตัวให้ลงสู่พื้นตลอดเวลา การห้อยโหนจึงต้องอาศัยหลักการของการยึดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในแนวตั้งให้ออกแรงต้านกับแรงดึงดูดของโลก

ในการห้อยโหนร่างกายต้องอาศัยการทำงานของระบบประสาทหูและตา ในการควบคุมทิศทางของตนในอากาศที่สำคัญ คือ การออกแรงให้เพียงพอที่จะควบคุมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้มีความมั่นคงทุกส่วนเมื่อห้อยโหน

๓) การเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ

การเคลื่อนไหวร่างกายขณะอยู่ในน้ำจะไม่แตกต่างจากการเคลื่อนไหวร่างกายบนบก เช่น ขณะที่ว่ายน้ำเราจะต้องออกแรงดันต่อน้ำเช่นเดียวกับที่เราออกแรงดันต่อน้ำในเวลาที่เดิน หลักสำคัญในการเคลื่อนไหวตัวในน้ำหรือการใช้แรงเมื่อร่างกายอยู่ในน้ำมีดังนี้



การเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ

(๑) ทิศทางของร่างกายจะตรงข้ามกับแรง คือ ร่างกายจะเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของแรงที่เราส่งออกไป เช่น เมื่อเราส่งแรงถีบเท้าไปข้างหลังร่างกายของเราจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถ้าถีบเท้าลงข้างล่างร่างกายจะลอยขึ้นข้างบน ถ้าถีบเท้าไปทางซ้ายร่างกายจะเคลื่อนที่ไปทางขวา ถ้าถีบเท้าไปทางขวาร่างกายจะเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

(๒) การพยุงร่างกายเมื่ออยู่ในน้ำ เมื่อร่างกายแทนที่น้ำจะมีแรงพยุงเท่ากับน้ำหนักตัวที่ถูกแทนที่ด้วยน้ำ แรงที่กระทำนี้จากพื้นล่างสู่เบื้องบน ขนาดของแรงขึ้นอยู่กับน้ำหนักขนาดของวัตถุและแรงดึงดูดของโลก ขนาดของร่างกายและน้ำหนักส่วนต่าง ๆ เช่น บริเวณทรวงอกมีปอดซึ่งบรรจุด้วยอากาศทำให้เป็นส่วนที่ลอยตัวได้มากที่สุดของร่างกายและเป็นจุดที่ทำให้คนทรงตัวอยู่ในน้ำได้ ขาเป็นส่วนที่มีกล้ามเนื้อและกระดูกจึงมีน้ำหนักมาก เมื่อเทียบกับขนาดของทรวงอกจึงจมและแรงพยุงสู้กับแรงดึงดูดของโลกไม่ได้ อีกทั้งขายังมีความยาวและน้ำหนักที่ตกลงของขาอยู่ไกลจากทรวงอกทำให้มีคานยาวออกไปยังเพิ่มน้ำหนักให้กับขาที่หนักอยู่แล้ว

ดังนั้น เมื่อนอนนิ่ง ๆ ที่ระดับผิวน้ำ ส่วนบนของลำตัวจะถูกพยุงให้ลอยขึ้น ในขณะที่ส่วนขาจะค่อย ๆ จมลง เพราะส่วนขามีกล้ามเนื้อที่หนาแน่นกว่า และคนที่มีความหนาแน่นของกล้ามเนื้อสูงมักจะจมลงมากกว่าคนขาลีบที่มีกล้ามเนื้อน้อย ส่วนคนอ้วนและมีไขมันมาก จะสามารถพยุงตัวและลอยตัวในน้ำได้ดีกว่าคนผอม เพราะไขมันมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ

