

# กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา

สำหรับวิทยาศาสตร์การกีฬา เล่ม 1



ครูดา ช่างดาณัฐวิทย์



ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาดานัฐภักดิ์  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2567

ลิขสิทธิ์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาดานัฐภักดิ์  
สงวนสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537  
ห้ามคัดลอกเนื้อหาก่อนได้รับอนุญาต

#### ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ญดา ธาดานัฐภักดิ์.

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การกีฬา เล่ม 1.-- มหาสารคาม : โครงการ  
ส่งเสริมผลิตหนังสือ/ตำราวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2567.  
169 หน้า.

1. กายวิภาคศาสตร์มนุษย์. I. ชื่อเรื่อง.

611

ISBN 978-974-19-6123-8

จัดทำโดย

โครงการส่งเสริมผลิตหนังสือ/ตำราวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อ.เมืองมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44000

## คำนำ

หนังสือ “กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การกีฬา เล่ม 1” เล่มนี้ ผู้เขียนได้เขียนขึ้นจากประสบการณ์การสอนในรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การกีฬา 1 ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มากกว่า 10 ปี จึงได้รวบรวมเนื้อหาจากผู้เขียนหรือผู้แปลหลายท่าน ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ผู้เขียนพยายามเขียนโดยใช้ ภาษาที่เข้าใจง่าย แต่ยังเน้นคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และรวบรวมเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับ วิทยาศาสตร์การกีฬาให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและนำไปประยุกต์ใช้กับงานทางด้าน วิทยาศาสตร์การกีฬาได้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนต้องขออภัยมา ณ โอกาสนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาตานุรักษ์ดี

มีนาคม 2567

# สารบัญ

บทที่

หน้า

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 1 ระบบกระดูก .....                                       | 1   |
| บทนำทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบกระดูก .....     | 3   |
| - ระนาบของร่างกาย .....                                  | 3   |
| - ตำแหน่งของร่างกาย .....                                | 5   |
| - ชนิดของข้อต่อ .....                                    | 7   |
| - การเคลื่อนไหวของร่างกาย .....                          | 11  |
| - โครงสร้างของร่างกาย .....                              | 13  |
| กระดูกแกนกลางของร่างกายและกระดูกยางค์ .....              | 28  |
| - กระดูกกะโหลกศีรษะ .....                                | 28  |
| - กระดูกใบหน้า กระดูกหูและกระดูกโคนลิ้น .....            | 30  |
| - กระดูกแขนขา .....                                      | 32  |
| - กระดูกสันหลัง กระดูกหน้าอกและกระดูกซี่โครง .....       | 53  |
| เอกสารอ้างอิง .....                                      | 65  |
| 2 ระบบกล้ามเนื้อ .....                                   | 66  |
| บทนำทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบกล้ามเนื้อ ..... | 69  |
| - ชนิดของกล้ามเนื้อ .....                                | 69  |
| - คุณสมบัติและส่วนประกอบที่สำคัญของกล้ามเนื้อ .....      | 74  |
| - กลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ .....                        | 75  |
| - เมแทบอลิซึมของกล้ามเนื้อ .....                         | 76  |
| - การประสานงานของกล้ามเนื้อ .....                        | 77  |
| กล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกายและกล้ามเนื้อยางค์ .....      | 79  |
| - กล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกาย .....                      | 79  |
| - กล้ามเนื้อยางค์ .....                                  | 96  |
| เอกสารอ้างอิง .....                                      | 111 |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                                      | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| 3 ระบบไหลเวียนเลือด .....                                  | 113  |
| ระบบไหลเวียน .....                                         | 115  |
| - หน้าที่ของระบบไหลเวียนเลือดและส่วนประกอบของเลือด         |      |
| การแข็งตัวของเลือดและหมู่เลือด .....                       | 115  |
| - หลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำและระบบน้ำเหลือง .....           | 112  |
| หัวใจ.....                                                 | 143  |
| - โครงสร้างของหัวใจ สรีรวิทยาของหัวใจ วงจรการทำงานของหัวใจ |      |
| และเสียงของหัวใจ .....                                     | 144  |
| - การไหลเวียนเลือดภายในร่างกาย และเลือดและระบบประสาท       |      |
| ที่มาเลี้ยงหัวใจ .....                                     | 149  |
| เอกสารอ้างอิง .....                                        | 153  |
| 4 ระบบหายใจ .....                                          | 154  |
| การหายใจ .....                                             | 155  |
| - โครงสร้างของการหายใจ .....                               | 155  |
| - สรีรวิทยาของการหายใจ .....                               | 162  |
| - กลไกของการหายใจ .....                                    | 162  |
| - กล้ามเนื้อหายใจ .....                                    | 162  |
| - การควบคุมการหายใจ .....                                  | 165  |
| - ปริมาตรปอด .....                                         | 166  |
| - การแลกเปลี่ยนก๊าซ .....                                  | 167  |
| - ลักษณะของการหายใจ .....                                  | 168  |
| เอกสารอ้างอิง .....                                        | 169  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                      | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2-1 กล้ามเนื้อบริเวณเหนือกะโหลกศีรษะและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคี้ยวอาหาร<br>(รูปที่ 2-6) ..... | 79   |
| 2-2 กล้ามเนื้อบริเวณศีรษะและคอ (รูปที่ 2-7 และ 2-8) .....                                     | 84   |
| 2-3 กล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า (รูปที่ 2-9) .....                                                | 87   |
| 2-4 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ (รูปที่ 2-10) .....                                            | 89   |
| 2-5 กล้ามเนื้อหลัง (รูปที่ 2-11 และ 2-12) .....                                               | 89   |
| 2-6 กล้ามเนื้อหน้าท้อง (รูปที่ 2-13) .....                                                    | 93   |
| 2-7 กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (รูปที่ 2-14) .....                                                | 94   |
| 2-8 กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อไหล่ (รูปที่ 2-15) .....                          | 96   |
| 2-9 กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อศอก (รูปที่ 2-16) .....                           | 97   |
| 2-10 กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อมือและนิ้วมือ (รูปที่ 2-16 ถึง 2-18) .....       | 97   |
| 2-11 กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อสะโพก (รูปที่ 2-19) .....                        | 104  |
| 2-12 กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อเข่า (รูปที่ 20) .....                           | 105  |
| 2-13 กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อเท้าและนิ้วเท้า (รูปที่ 21) .....                | 106  |
| 3-1 แสดงหมู่เลือดตามลักษณะ gene ที่ได้รับจากพ่อแม่ .....                                      | 120  |
| 3-2 แสดงหมู่เลือด Antibody และ Antigen .....                                                  | 121  |
| 3-3 แสดงการกระจายหมู่เลือดของคนไทย .....                                                      | 121  |

## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพประกอบที่                                                                                                                                                                        | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1-1 แสดงระนาบของร่างกาย .....                                                                                                                                                       | 3    |
| 1-2 แสดงตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบ Sagittal Plane หรือ<br>Parasagittal Plane .....                                                                                               | 4    |
| 1-3 แสดงตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบ Frontal Plane หรือ<br>Coronal Plane .....                                                                                                     | 4    |
| 1-4 แสดงตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบ Sagittal Plane หรือ<br>Parasagittal Plane .....                                                                                               | 5    |
| 1-5 แสดงตำแหน่งของร่างกาย Anatomical Position และตำแหน่งอื่น ๆ .....                                                                                                                | 7    |
| 1-6 แสดงชนิดของข้อต่อทั้ง 3 ชนิด (ปรับปรุงจากต้นฉบับ) .....                                                                                                                         | 9    |
| 1-7 แสดงชนิดของข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ (Freely Movable Joints) .....                                                                                                       | 10   |
| 1-8 แสดงการเคลื่อนไหวของร่างกายในท่า Flexion, Extension, Abduction<br>และ Adduction .....                                                                                           | 14   |
| 1-9 แสดงการเคลื่อนไหวของร่างกายในท่า Rotation, Circumduction,<br>Opposition, Supination, Pronation, Protraction, Retraction,<br>Inversion, Eversion, Elevation และ Depression ..... | 15   |
| 1-10 แสดงการเคลื่อนไหวของร่างกายในท่า Radial Deviation และ<br>Ulnar Deviation .....                                                                                                 | 16   |
| 1-11 แสดงเอ็นยึดระหว่างกระดูกกับกระดูก .....                                                                                                                                        | 16   |
| 1-12 แสดงเอ็นยึดระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อ .....                                                                                                                                    | 17   |
| 1-13 แสดง Aponeurosis ที่ปกคลุมอยู่บนกล้ามเนื้อ .....                                                                                                                               | 17   |
| 1-14 แสดงชั้นของเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง .....                                                                                                                                          | 18   |
| 1-15 แสดง Deep Fascia .....                                                                                                                                                         | 18   |
| 1-16 แสดงมัดกล้ามเนื้อของร่างกายทั้งด้านหน้า (A) และด้านหลัง (B) .....                                                                                                              | 21   |
| 1-17 แสดงเส้นเลือดแดงหลักของร่างกาย .....                                                                                                                                           | 22   |
| 1-18 แสดงเส้นเลือดดำหลักของร่างกาย .....                                                                                                                                            | 23   |
| 1-19 แสดงเส้นประสาทที่ไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย .....                                                                                                                            | 24   |

## สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบที่                                                       | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1-20 แสดงกระดูกทั้งหมดของร่างกาย .....                             | 25   |
| 1-21 แสดงกระดูกอ่อน .....                                          | 26   |
| 1-22 แสดงข้อต่อของข้อไหล่ .....                                    | 26   |
| 1-23 แสดงต่อมน้ำเหลืองของร่างกาย .....                             | 27   |
| 1-24 แสดงกระดูกกะโหลกศีรษะและกระดูกใบหน้า .....                    | 31   |
| 1-25 แสดงกระดูกหู .....                                            | 31   |
| 1-26 แสดงกระดูกโคนลิ้น .....                                       | 32   |
| 1-27 แสดงกระดูกสะบักด้านหน้า (A) และด้านหลัง (B) .....             | 34   |
| 1-28 แสดงกระดูกไหปลาร้า (A) และตำแหน่งของการหักของกระดูก (B) ..... | 35   |
| 1-29 แสดงกระดูกต้นแขนด้านหน้า (A) และด้านหลัง (B) .....            | 39   |
| 1-30 แสดงกระดูกปลายแขนด้านในและด้านนอก .....                       | 40   |
| 1-31 แสดงกระดูกข้อมือ กระดูกฝ่ามือและกระดูกนิ้วมือ .....           | 42   |
| 1-32 แสดงกระดูกเชิงกราน .....                                      | 45   |
| 1-33 แสดงกระดูกสะโพกด้านนอก (A) ด้านใน (B) .....                   | 45   |
| 1-34 แสดงกระดูกต้นขาด้านหน้า (A) ด้านหลัง (B) .....                | 48   |
| 1-35 แสดงโครงสร้างของกระดูกสะบ้า .....                             | 49   |
| 1-36 แสดงโครงสร้างของกระดูกหน้าแข้ง .....                          | 52   |
| 1-37 แสดงกระดูกข้อเท้า กระดูกฝ่าเท้าและกระดูกนิ้วเท้า .....        | 53   |
| 1-38 แสดงกระดูกสันหลัง .....                                       | 54   |
| 1-39 แสดงโครงสร้างที่สำคัญของกระดูกสันหลัง .....                   | 56   |
| 1-40 แสดงกระดูกสันหลังส่วนคอ .....                                 | 57   |
| 1-41 แสดงกระดูกสันหลังส่วนอก .....                                 | 59   |
| 1-42 แสดงกระดูกสันหลังส่วนเอว .....                                | 60   |
| 1-43 แสดงกระดูกกระเบนเหน็บด้านหน้า (A) และด้านหลัง (B) .....       | 61   |
| 1-44 แสดงกระดูกก้นกบด้านหน้า (A) และด้านหลัง (B) .....             | 61   |
| 1-45 แสดงกระดูกหน้าอกและกระดูกซี่โครง .....                        | 63   |



## สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบที่                                                                                                                                                                            | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2-1 แสดงชนิดของกล้ามเนื้อ .....                                                                                                                                                         | 70   |
| 2-2 แสดงการจัดเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อลาย .....                                                                                                                                      | 71   |
| 2-3 แสดงพังผืดหุ้มกล้ามเนื้อโครงร่าง .....                                                                                                                                              | 73   |
| 2-4 แสดงซาร์โคเมียร์ .....                                                                                                                                                              | 78   |
| 2-5 แสดงการหดตัวของกล้ามเนื้อ .....                                                                                                                                                     | 78   |
| 2-6 แสดงกล้ามเนื้อบริเวณเหนือกะโหลกศีรษะและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคี้ยว<br>อาหารด้านข้าง (A) และด้านหน้า (B) .....                                                                       | 83   |
| 2-7 แสดงกล้ามเนื้อบริเวณศีรษะและคอ กล้ามเนื้อ Scalene, Longus Capitis,<br>Longus Colli .....                                                                                            | 86   |
| 2-8 แสดงกล้ามเนื้อบริเวณศีรษะและคอ ชั้นต้น (A) ชั้นลึก (B) กล้ามเนื้อ<br>Sternocleidomastoid, Longissimus Capitis, Levator Scapulae,<br>Splenius Capitis และ Semispinalis Capitis ..... | 86   |
| 2-9 แสดงกล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า กล้ามเนื้อ Pectoralis Major (A), Pectoralis<br>Minor (B) และ Serratus Anterior (B) .....                                                                | 88   |
| 2-10 แสดงกล้ามเนื้อใช้ในการหายใจ กล้ามเนื้อ Diaphragm, External Intercostal,<br>Internal Intercostal .....                                                                              | 91   |
| 2-11 แสดงกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อ Erector Spinae, Multifidus และ<br>Quadratus Lumborum .....                                                                                           | 92   |
| 2-12 แสดงกล้ามเนื้อหลัง ชั้นต้น (A) และชั้นลึก (B) กล้ามเนื้อ Trapezius, Levator<br>Scapulae, Rhomboideus Major, Rhomboides Minor, Latissimus<br>Dorsi และ Erector Spinae .....         | 94   |
| 2-13 แสดงกล้ามเนื้อหน้าท้อง Rectus Abdominis, External Abdominal<br>Oblique, Internal Abdominal Oblique และ Transverse Abdominis .....                                                  | 95   |
| 2-14 แสดงกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน กล้ามเนื้อ Levator Ani และ Coccygeus .....                                                                                                              | 95   |

## สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบที่                                                                                                                                                                                                  | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2-15 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อไหล่ ด้านหน้า (A)<br>และด้านหลัง (B) กล้ามเนื้อ Deltoid, Subscapularis, Supraspinatus,<br>Infraspinatus, Teres Minor, Teres Major และ Coracobrachialis ..... | 100  |
| 2-16 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อศอก .....                                                                                                                                                    | 101  |
| 2-17 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อมือและนิ้วมือ .....                                                                                                                                          | 102  |
| 2-18 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวนิ้วมือ .....                                                                                                                                                   | 103  |
| 2-19 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อสะโพก .....                                                                                                                                                  | 108  |
| 2-20 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อเข่า ด้านหลัง (4)<br>และด้านหน้า (B) .....                                                                                                                   | 109  |
| 2-21 แสดงกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวข้อเท้า .....                                                                                                                                                   | 110  |
| 3-1 แสดงเซลล์เม็ดเลือดแดง .....                                                                                                                                                                               | 118  |
| 3-2 แสดงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ .....                                                                                                                                                                     | 118  |
| 3-3 แสดงเกร็ดเลือด .....                                                                                                                                                                                      | 118  |
| 3-4 แสดงกลไกการแข็งตัวของเลือด .....                                                                                                                                                                          | 120  |
| 3-5 แสดงหลอดเลือดแดงหลักของร่างกาย .....                                                                                                                                                                      | 124  |
| 3-6 แสดงหลอดเลือดแดงของคอและศีรษะ .....                                                                                                                                                                       | 126  |
| 3-7 แสดง Cerebral Artery และแขนงต่าง ๆ .....                                                                                                                                                                  | 126  |
| 3-8 แสดงหลอดเลือดแดงของรยางค์บน .....                                                                                                                                                                         | 129  |
| 3-9 แสดงหลอดเลือดแดงของผนังอก ท้องและเชิงกราน .....                                                                                                                                                           | 132  |
| 3-10 แสดงหลอดเลือดแดงของเชิงกรานและรยางค์ล่าง .....                                                                                                                                                           | 133  |
| 3-11 แสดงหลอดเลือดดำของศีรษะและคอ .....                                                                                                                                                                       | 135  |
| 3-12 แสดงหลอดเลือดดำของรยางค์บน .....                                                                                                                                                                         | 136  |
| 3-13 แสดงหลอดเลือดดำของทรวงอก .....                                                                                                                                                                           | 138  |
| 3-14 แสดงหลอดเลือดดำของท้อง .....                                                                                                                                                                             | 139  |
| 3-15 แสดงหลอดเลือดดำของรยางค์ล่าง .....                                                                                                                                                                       | 140  |
| 3-16 แสดงระบบน้ำเหลือง .....                                                                                                                                                                                  | 142  |

## สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบที่                                                                 | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3-17 แสดงตำแหน่งของหัวใจ .....                                               | 143  |
| 3-18 แสดงห้องของหัวใจ .....                                                  | 145  |
| 3-19 แสดงการทำงานของหัวใจจากการกระตุ้นทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ .....        | 147  |
| 3-20 แสดงวงจรการทำงานของหัวใจ .....                                          | 148  |
| 3-21 แสดงการไหลเวียนเลือดภายในร่างกาย .....                                  | 150  |
| 3-22 แสดงหลอดเลือดที่มาเลี้ยงหัวใจ หลอดเลือดแดง (A) และหลอดเลือดดำ (B) ..... | 151  |
| 3-23 แสดงระบบประสาทที่มาเลี้ยงหัวใจ .....                                    | 152  |
| 4-1 แสดงโครงสร้างภายในจมูกและช่องจมูก .....                                  | 157  |
| 4-2 แสดงโครงสร้างของคอหอย .....                                              | 157  |
| 4-3 แสดงโครงสร้างของกล่องเสียง .....                                         | 159  |
| 4-4 แสดงสายเสียง .....                                                       | 159  |
| 4-5 แสดงโครงสร้างของหลอดลมและปอด .....                                       | 161  |
| 4-6 แสดงสรีรวิทยาของการหายใจ .....                                           | 163  |
| 4-7 แสดงกลไกของการหายใจ การหายใจเข้า (A) และการหายใจออก (B) .....            | 164  |
| 4-8 แสดงกล้ามเนื้อหายใจ .....                                                | 164  |
| 4-9 แสดงปริมาตรปอด .....                                                     | 167  |

## บทที่ 1

### ระบบกระดูก

#### เรื่องที่ 1 บทนำทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบกระดูก

- 1.1 ระนาบของร่างกาย
- 1.2 ตำแหน่งของร่างกาย
- 1.3 ชนิดของข้อต่อ
- 1.4 การเคลื่อนไหวของร่างกาย
- 1.5 โครงสร้างของร่างกาย

#### เรื่องที่ 2 กระดูกแกนกลางของร่างกายและกระดูกยางค์

- 2.1 กระดูกกะโหลกศีรษะ
- 2.2 กระดูกใบหน้า กระดูกหู และกระดูกโคนลิ้น
- 2.3 กระดูกแขนขา
- 2.4 กระดูกสันหลัง กระดูกหน้าอก และกระดูกซี่โครง

#### แนวคิด

1. ระนาบของร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ระนาบ คือ sagittal plane frontal plane และ transverse plane ซึ่งเป็นระนาบที่สมมติขึ้นในแนวต่างๆ ของร่างกาย นอกจากนี้จะต้องรู้ตำแหน่งของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ส่วนใดอยู่บน อยู่ล่าง อยู่นอก หรืออยู่ใน เป็นต้น เพื่อให้ง่ายและเข้าใจตรงกันในการเรียกตำแหน่งของร่างกาย การที่จะทราบการเคลื่อนไหวของร่างกาย ก็ต้องทราบชนิดของข้อต่อของร่างกายก่อนว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ลักษณะเหล่านั้นทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ ขึ้น ซึ่งแต่ละข้อต่อมีการเคลื่อนไหวในทิศทางที่แตกต่างกัน รวมทั้งระนาบและการเคลื่อนไหวก็มีความสัมพันธ์กับการฝีกออกกำลังกายในท่าทางต่างๆ ด้วย

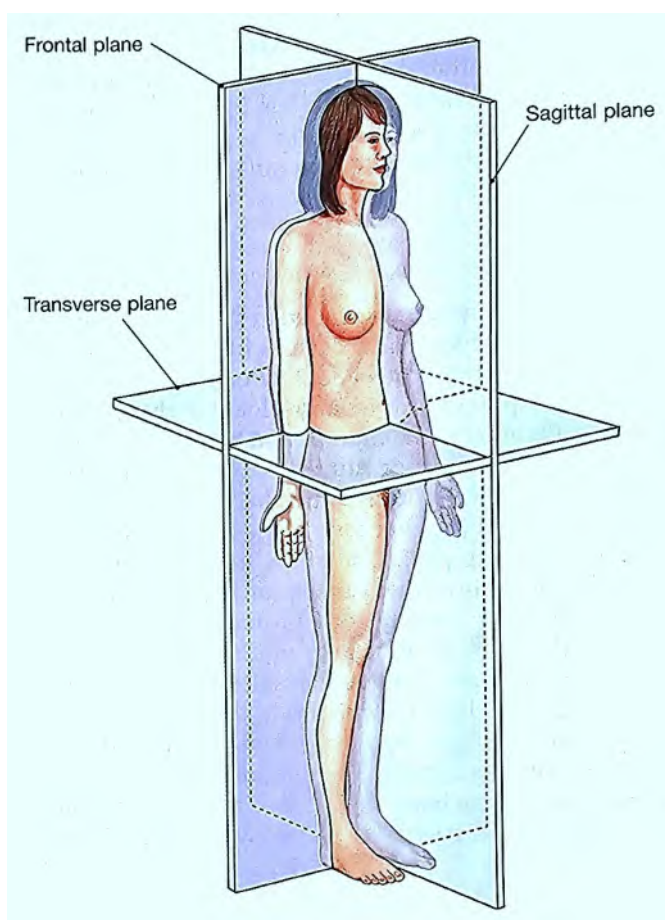
2. กระดูกของร่างกายมีทั้งหมด 206 ชิ้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ กระดูกแกนกลางของร่างกาย จำนวน 80 ชิ้น ประกอบด้วย กระดูกกะโหลกศีรษะ จำนวน 8 ชิ้น กระดูกใบหน้า จำนวน 14 ชิ้น กระดูกหู จำนวน 6 ชิ้น กระดูกโคนลิ้นจำนวน 1 ชิ้น กระดูกสันหลังจำนวน 26 ชิ้น กระดูกหน้าอกจำนวน 1 ชิ้น และกระดูกซี่โครงจำนวน 24 ชิ้น และกระดูกยางคัมทั้งหมด 126 ชิ้น ได้แก่ กระดูกแขนจำนวน 64 ชิ้น และกระดูกขาจำนวน 62 ชิ้น

## 1. บทนำทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา

ในเรื่องนี้จะกล่าวถึงคำศัพท์และความหมายทางด้านกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของร่างกายมนุษย์ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระนาบของร่างกาย ตำแหน่งของร่างกาย ชนิดของข้อต่อ การเคลื่อนไหวของร่างกาย โครงสร้างของร่างกาย และการเคลื่อนไหวของร่างกายและการออกกำลังกายที่สัมพันธ์กับระนาบต่างๆ เพื่อเป็นความรู้เบื้องต้นและนำไปสู่การเรียนรู้ในเรื่องกระดูกในส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อไป

### 1.1 ระนาบของร่างกาย (Body Plane)

ระนาบของร่างกาย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระนาบ (รูปที่ 1-1) ดังนี้



รูปที่ 1-1 แสดงระนาบของร่างกาย (Martini, 2001)

1. Sagittal Plane หรือ Parasagittal Plane เป็นระนาบที่สมมติขึ้นในแนวตั้ง หน้าหลัง แต่ไม่อยู่กลางลำตัว ทำให้แบ่งร่างกายออกเป็น 2 ซีกไม่เท่ากัน ตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบนี้ ได้แก่ ท่า Upright row (รูปที่ 1-2)



รูปที่ 1-2 แสดงตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบ Sagittal Plane หรือ Parasagittal Plane (Delavier, 2010)

2. Frontal Plane หรือ Coronal Plane เป็นระนาบที่สมมติขึ้นในแนวตั้งซ้ายขวา ทำให้แบ่งร่างกายออกเป็นหน้าหลัง ตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบนี้ ได้แก่ ท่า Shoulder press (รูปที่ 1-3)



รูปที่ 1-3 แสดงตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบ Frontal Plane หรือ Coronal Plane (Delavier, 2010)

3. Transverse Plane หรือ Horizontal Plane เป็นระนาบที่สมมติขึ้นในแนวตัดขวาง ทำให้แบ่งร่างกายออกเป็นส่วนบนและส่วนล่าง ตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบนี้ได้แก่ ท่า Pully shoulder rotation (รูปที่ 1-4)



รูปที่ 1-4 แสดงตัวอย่างการออกกำลังกายในระนาบ Sagittal Plane หรือ Parasagittal Plane (Delavier, 2010)

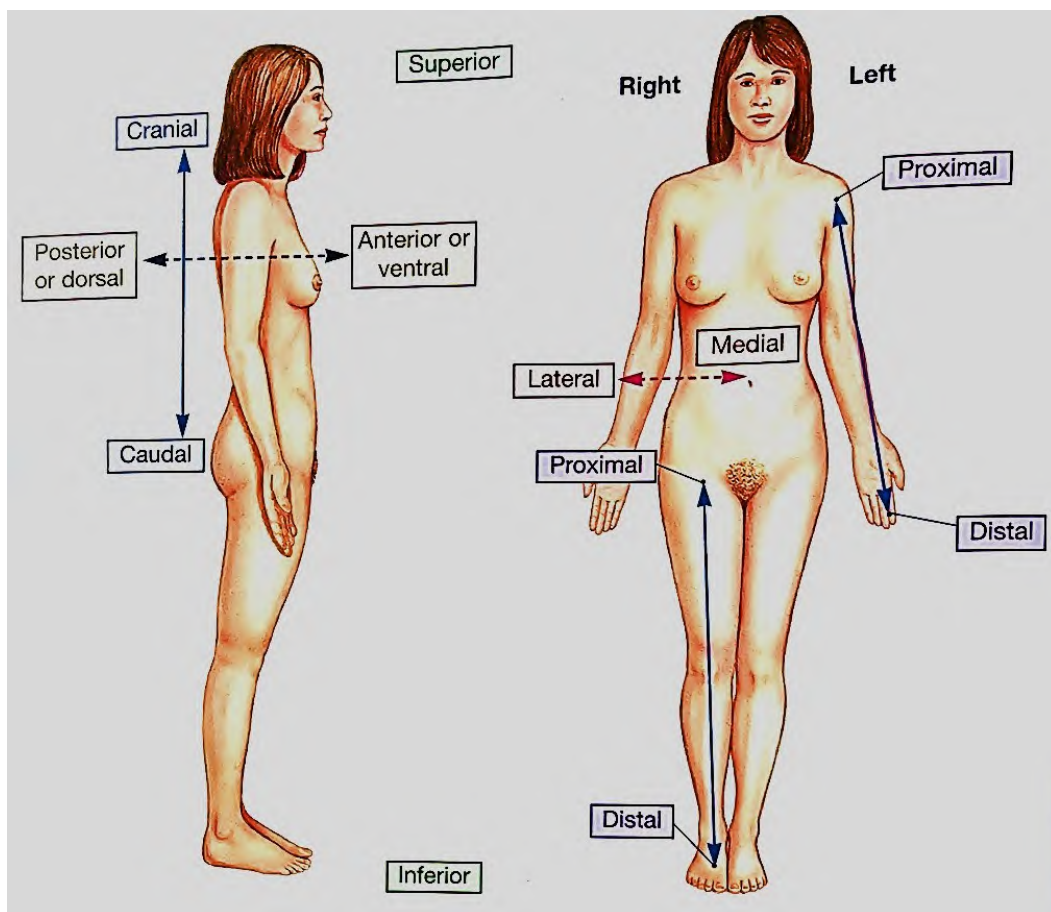
## 1.2 ตำแหน่งของร่างกาย (Body Position)

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงความสัมพันธ์หรือเปรียบเทียบตำแหน่งโครงสร้างต่างๆ ของร่างกาย (รูปที่ 1-5) ได้แก่

1. Anatomical position หมายถึง ท่ายืนตรง แขนทั้ง 2 ข้างชิดลำตัว ฝ่ามือหงายออกไปทางด้านหน้า ตามองตรง และส้นเท้าชิดกัน
2. Superior หรือ Cranial หมายถึง อยู่ข้างบน อยู่เหนือ หรืออยู่ใกล้ศีรษะ เช่น แขนอยู่ superior กว่าขา
3. Inferior หรือ Caudal หมายถึง อยู่ข้างล่าง อยู่ใต้ หรืออยู่ใกล้เท้า เช่น ขาอยู่ inferior กว่าแขน
4. Anterior หรือ Ventral หมายถึง อยู่ด้านหน้า เช่น กระดูกหน้าอกอยู่ anterior กว่าปอด



5. Posterior หรือ Dorsal หมายถึง อยู่ด้านหลัง เช่น ปอดอยู่ posterior กว่ากระดูกหน้าอก
6. Medial หมายถึง อยู่ข้างในหรืออยู่ใกล้กับ Median Plane เช่น นิ้วก้อย อยู่ medial กว่านิ้วโป้ง
7. Lateral หมายถึง อยู่ข้างนอกหรืออยู่ไกลจาก Median Plane เช่น นิ้วโป้ง อยู่ทางด้าน lateral กว่านิ้วก้อย
8. Proximal หมายถึง ตำแหน่งนั้นอยู่บนต่ออีกตำแหน่งหนึ่ง เช่น ข้อไหล่ อยู่ proximal กว่าข้อศอก
9. Distal หมายถึง ตำแหน่งนั้นอยู่ล่างต่ออีกตำแหน่งหนึ่ง เช่น ข้อศอกอยู่ distal กว่าข้อไหล่
10. Superficial หมายถึง อยู่ตื้น เช่น ผิวหนังอยู่ superficial กว่ากล้ามเนื้อ
11. Deep หมายถึง อยู่ลึก เช่น กล้ามเนื้ออยู่ deep กว่าผิวหนัง
12. External หมายถึง อยู่ด้านนอก เช่น ไบหุอยู่ external กว่ารูหู
13. Internal หมายถึง อยู่ด้านใน เช่น รูหูอยู่ internal กว่าไบหุ
14. Central หมายถึง อยู่ใกล้ศูนย์กลางของร่างกาย เช่น ไขสันหลังอยู่ central กว่าเส้นประสาทไขสันหลัง
15. Peripheral หมายถึง อยู่ห่างจากศูนย์กลางของร่างกาย เช่น เส้นประสาท ไขสันหลังอยู่ peripheral กว่าไขสันหลัง
16. Parietal หมายถึง อยู่บริเวณผนังส่วนนอก เช่น ผิวหนังอยู่ parietal กว่าไขมัน
17. Visceral หมายถึง อยู่บริเวณผนังส่วนใน เช่น ไขมันอยู่ visceral กว่าผิวหนัง



รูปที่ 1-5 แสดงตำแหน่งของร่างกาย anatomical position และตำแหน่งอื่นๆ  
(Martini, 2001)

### 1.3 ชนิดของข้อต่อ (type of Joints)

ในหัวข้อนี้จะจำแนกชนิดของข้อต่อตามลักษณะของการเคลื่อนไหวได้ 3 ชนิด ได้แก่

1. ข้อต่อที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ (Completely immovable joints)

(รูปที่ 1-6) ข้อต่อชนิดนี้เรียกว่า synarthrosis หรือ suture เป็นข้อต่อชนิดที่กระดูกหรือบางส่วน  
ของกระดูกมาต่อกันมี fibrous tissue เป็นตัวเชื่อม ตรกรอยต่อมีลักษณะ หยักไปหยักมา เช่น  
กระดูกกะโหลกศีรษะ และกระดูกใบหน้า