



การเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหวของนักกีฬาอีสปอร์ต

Motor learning and motor skill of Esport Athlete

อาจารย์ ดร. นชายู วันทยะกุล

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



การเรียนรู้ คือ ความสามารถในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเรื่องปริมาณ และคุณภาพของพฤติกรรมเพื่อทำให้เกิดประสบการณ์ ความจำ คือ ความสามารถในการรักษาการเปลี่ยนแปลงข้างต้นให้คงอยู่เมื่อเวลาผ่านไป

ชนิดของการเรียนรู้

- ▶ การเรียนรู้จากการเปรียบเทียบ สิ่งกระตุ้นที่มากกระตุ้นในเวลาใกล้เคียง
- ▶ การเรียนรู้จากการจำคุณสมบัติของสิ่งกระตุ้นได้ คือ เรียนรู้จากการจำคุณสมบัติของสิ่งกระตุ้นได้เมื่อทำอาจเกิดการตอบสนองที่มีปริมาณหรือ คุณภาพที่มากหรือดีขึ้นเรื่อยๆ หรือน้อยลงเรื่อยๆ



ชนิดของความจำ

ความจำ เป็นสิ่งจำเป็นในการเก็บข้อมูล ใช้ในการคัดแปลงการตอบสนองในรูปของการ เรียนรู้ในการตอบสนอง ตามรูป 1 (ก, ข) จะเห็นว่าขั้นตอนการส่งข้อมูลจากระบบรับรู้ความรู้สึก อันดับแรกจะเก็บในระบบเก็บความจำความรู้สึก และมีการตีความหมายสิ่งที่ รับรู้เทียบกับความจำที่เก็บไว้เดิม แล้วส่งต่อไปเก็บเป็นความจำระยะสั้น ซึ่งถ้าทำงานในช่วงสั้น ๆ จะมีผลทำให้ปริมาณและคุณภาพของการ เคลื่อนไหวถูกปรับเปลี่ยนไป ขณะเดียวกันความจำระยะสั้นจะถูกเก็บรวบรวมให้เกิดการเก็บค่อนข้าง ถาวร เปลี่ยนความจำระยะสั้นให้เป็นความจำระยะยาว ซึ่งเป็นความจำที่มีผลระยะยาว (อาจนานเป็นปี ๆ) ที่เราทราบว่ามิชนิดของความจำข้างต้น เพราะมี ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บในสมองบางส่วน ที่ทำให้ความจำระยะยาวเสียไป และมีผู้ป่วยอีกกลุ่มที่มีการเสียหายในสมองบางส่วน แต่ทำให้กระบวนการเก็บความจำระยะสั้นให้เป็นความจำระยะยาวเสียไป

ทฤษฎี 3 ขั้นตอนการเก็บความจำ

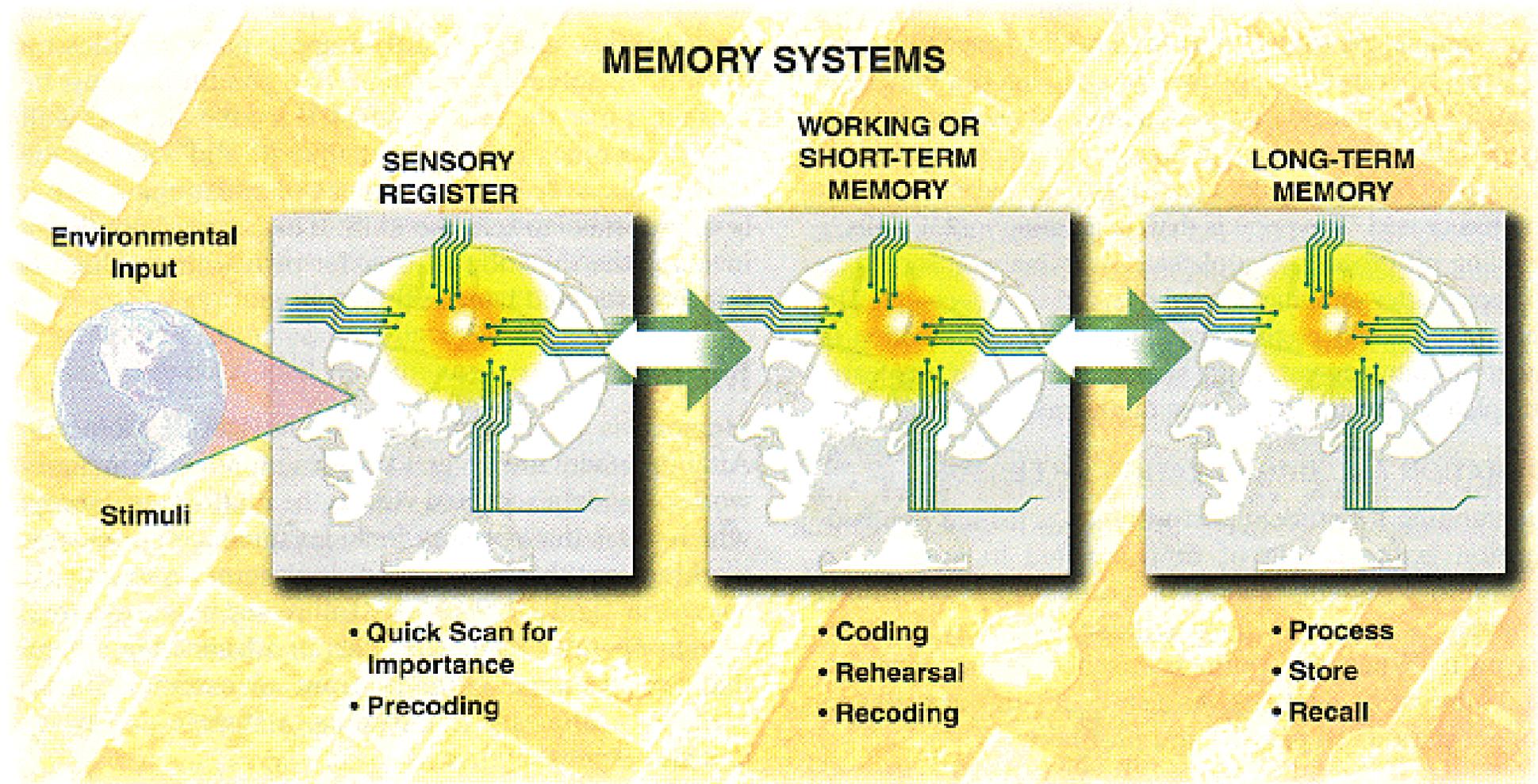
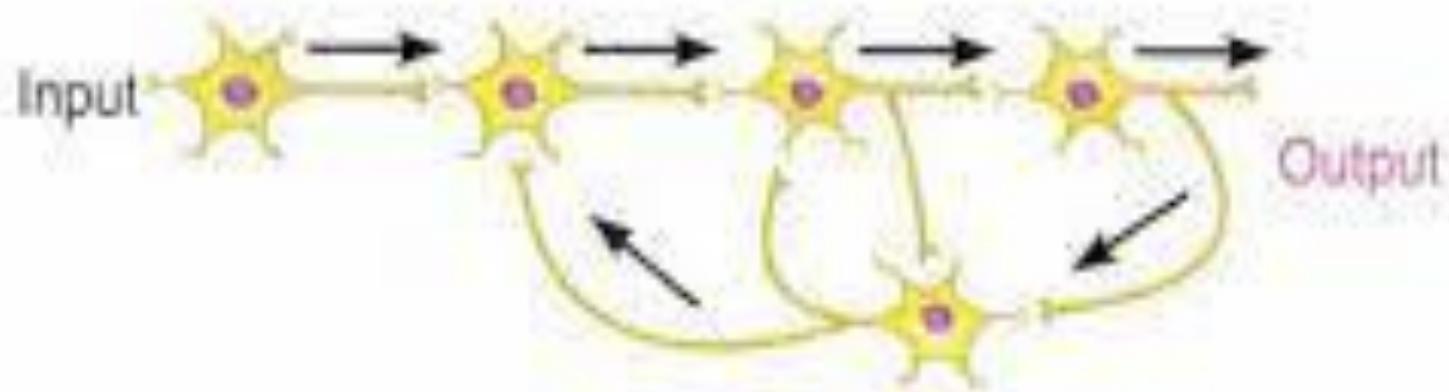


Figure 1-9. Information processing within the sensory register, working or short-term memory, and long-term memory includes complex coding, sorting, storing, and recall functions.

มีบางทฤษฎีอธิบายว่า ความจำระยะสั้นบางชนิดเกิดจาก



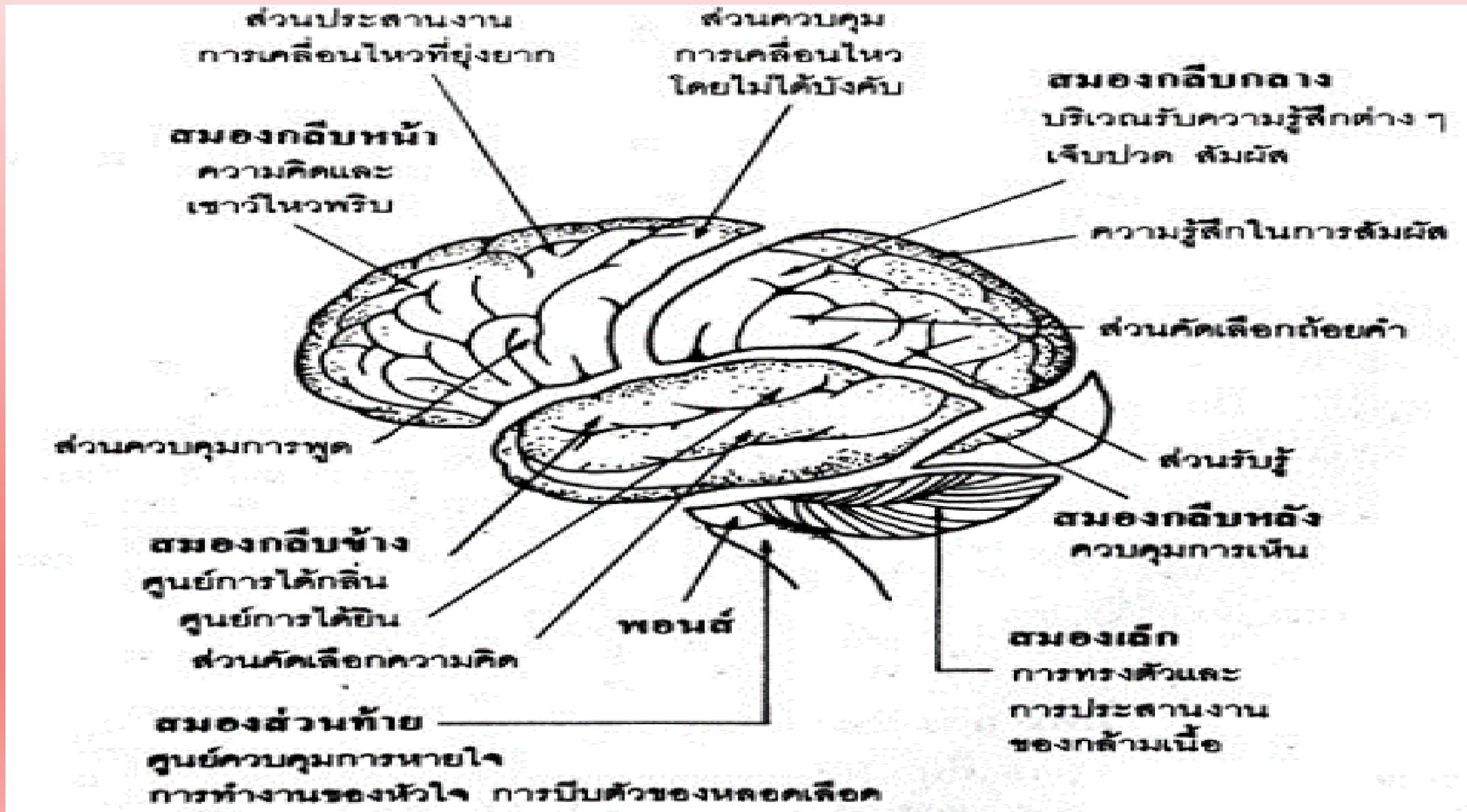
(e) Reverberating circuit



บางตำราก็แบ่งความจำออกเป็น **2** ชนิด

- ▶ ความจำเกี่ยวกับความจริง
- ▶ ความจำเกี่ยวกับทักษะการเคลื่อนไหว

ส่วนของสมองที่ทำหน้าที่เก็บความจำแบบต่างๆ

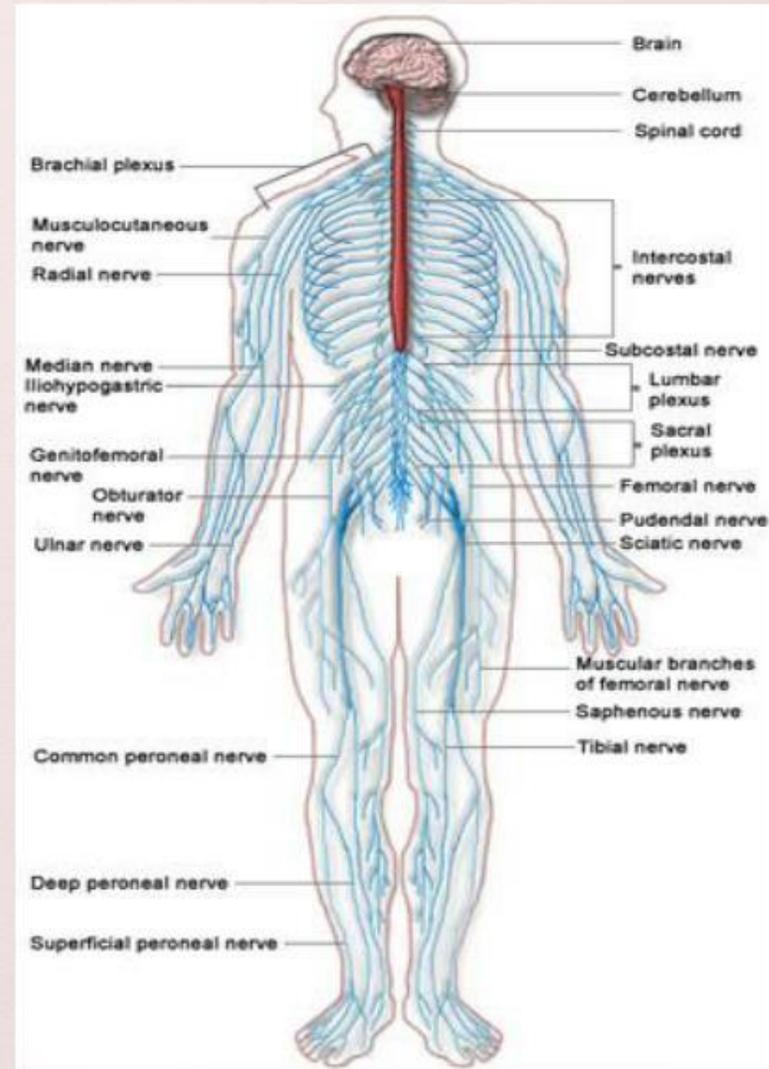


จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งในปี 1987 ทดลองทำลายสมองลิงที่ละส่วน (ลิงมีสมองคล้ายมนุษย์มาก) แล้ววัดความสามารถในการจำของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความจำสิ่งที่มองเห็นบางอย่าง พบว่าการเสียหายของสมองหลายแห่งทำให้ความสามารถในการจำของลิงลดลง เช่น

- ▶ Basal forebrain
- ▶ Prefrontal cortex
- ▶ Thalamus and mamillary body
- ▶ Amygdala and hippocampus

การควบคุมของระบบประสาท

- ⌘ ระบบประสาท: มีหน้าที่ในการออกคำสั่งการทำงานของกล้ามเนื้อ ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย
- ⌘ โดยมีเส้นประสาทนำเข้าจะนำความรู้สึจากอวัยวะต่างๆ เช่น ผิวหนัง ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง
- ⌘ ในขณะที่เส้นประสาทนำออก จะนำสัญญาณกระตุ้นจากระบบประสาทกลางไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ



การควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่อวัยวะต่างๆ จำเป็นต้องได้รับข้อมูลความรู้สึกจาก ส่วนของร่างกายที่กำลังเคลื่อนไหว เช่น ความรู้สึกจากตัวกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น, พังพืด, ข้อต่อ ให้ความรู้สึกการเคลื่อนไหว รายงานให้สมองรับรู้หรือ ส่งเข้าไปในระบบการเคลื่อนไหวแบบไม่จำเป็นต้องรู้ตัว เช่น รีเฟล็กซ์ การทรงตัว ความตึงหย่อน กล้ามเนื้อ และที่ส่งไปควบคุมศูนย์กลางการควบคุมการเคลื่อนไหวในบาซัลแกงเกลีย, ซีรีเบลลัม สมองส่วนที่เกี่ยวกับการวางแผนการเคลื่อนไหว การเก็บข้อมูลทักษะการเคลื่อนไหวเก็บที่หลายแห่งในส่วนของสมองที่เกี่ยวกับการควบคุมการเคลื่อนไหว เช่น ปริมอเตอร์แอเรีย ซัพพลีเมนทัลมอเตอร์แอเรีย ซีรีเบลลัมและที่สมองส่วนอื่น ๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว

การฝึกทักษะบางอย่างจนคล่องอย่างมาก อาจเก็บในวงจรประสาทที่ถาวรพอสมควรเรียกว่า มอเตอร์เอนแกรม ซึ่งสามารถ เก็บความจำแบบแผนการเคลื่อนไหว สามารถส่งข้อมูลไปควบคุมการแสดงทักษะได้ดีและรวดเร็ว โดยการกระตุ้นโดยสัญญาณรับความรู้สึกที่เหมาะสมในสมองรับความรู้สึก บางส่วนอาจเก็บข้อมูลเป็นความจำ ความรู้สึกการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่ออย่างถาวร ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปควบคุมการเคลื่อนไหวให้ถูกต้องได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เราเรียกว่า เซ็นซอรีเอนแกรม โดยส่งสัญญาณพวกนี้ไปคุมซีรีเบลลัม, มอเตอร์คอร์เท็กซ์ และอื่นๆ มอเตอร์เอนแกรมบางที่เก็บทักษะการเคลื่อนไหว หรือข้างเคียง สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้รวดเร็วและแม่นยำ โดยอาจยังไม่ทันได้รับข้อมูลความรู้สึกย้อนกลับ มากก็ได้ เช่น การเคลื่อนไหวที่เร็วขณะพิมพ์คีย์บอร์ด

เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหว

- ▶ การเคลื่อนไหวแบบอัตโนมัติ
- ▶ การเคลื่อนไหวที่ต้องเรียนรู้



วิธีการทั่วไปในการศึกษาทักษะควบคุมการเคลื่อนไหว

- ▶ การเคลื่อนไหวตามวิธีการเริ่มต้น-สิ้นสุดและความต่อเนื่อง
- ▶ ทักษะแบบเปิดหรือปิด

แบบที่ 1 การแบ่งแบบอาศัยการเริ่มต้นและสิ้นสุด

- ▶ การเคลื่อนไหวแบบเป็นชุดๆ
- ▶ การเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องนาน
- ▶ การเคลื่อนไหวแบบเป็นชุดต่อเนื่อง

แบบที่ 2 การแบ่งทักษะเปิดและปิด

▶ ทักษะเปิด

▶ ทักษะปิด

วิธีวัดปริมาณความมากน้อยของพฤติกรรมการเคลื่อนไหว

- ▶ วัดว่าเคลื่อนไหวนั้นบรรลุเป้าหมายอย่างไร
- ▶ วัดรายละเอียดการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น
- ▶ วัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าในสมองระหว่างเกิดการเคลื่อนไหว

ทักษะการเคลื่อนไหวโดยวิธีอื่นที่เกี่ยวข้อง

จากทฤษฎีการเรียนรู้การเคลื่อนไหวว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม มักจะมีกลไกเบื้องหลังใน ระบบประสาทหลายอย่างที่เปลี่ยนแปลง ที่มองไม่เห็น ดังนั้น ถ้าฝึกไปแล้วแม้ถึงจุดอิ่มตัวในด้าน การแสดงออกในสิ่งที่วัด อาจมีหลายอย่างที่เปลี่ยนแปลง เช่น ความสามารถในการมีสมาธิทำงานที่ฝึก แม้ถูกรบกวนโดยสิ่งรบกวน (ก็ยังทำงานได้ดี) ใช้ความพยายามไม่มากก็ทำทักษะนั้นได้ มีความเร็ว ในการทำให้เกิดความแม่นยำของงานที่ฝึกมาก จำทักษะนั้นได้มากขึ้น มีความสามารถในการทำทักษะงานใกล้เคียงกันมากขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวยังมีการ เปลี่ยนแปลงคู่ขนานหลายอย่างเกิดขึ้น ซึ่งถ้ามีการวัดก็สามารถ สาคิดให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้

สรุปการทดลองปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้การเคลื่อนไหว ของนักกีฬาอีสปอร์ต

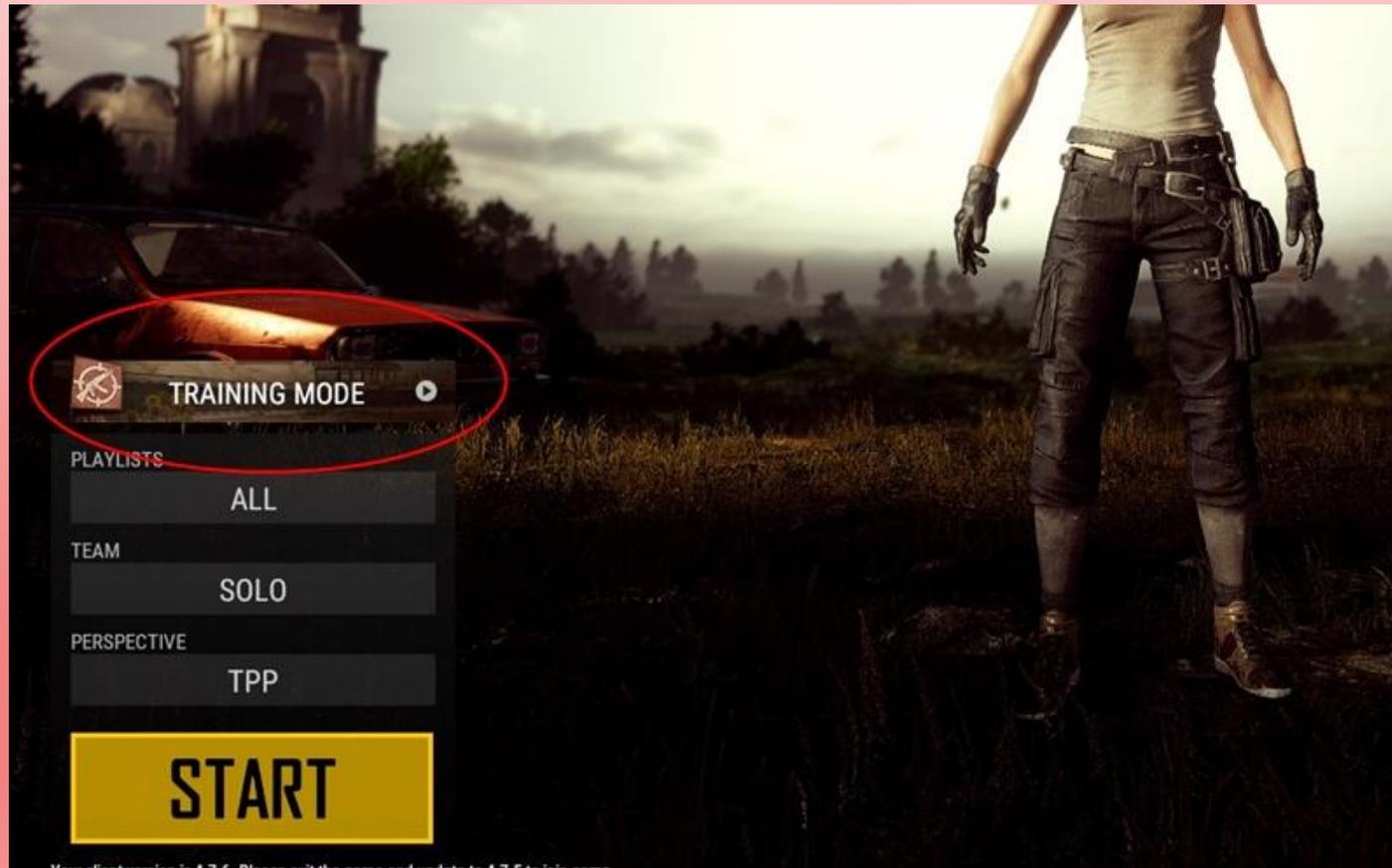
- ▶ ผลของการทำซ้ำ (amount of practice)
- ▶ สิ่งผลักดัน (motivation)
- ▶ การบรรยายรายละเอียดการทำทักษะที่จะฝึกล่วงหน้าด้วยคำพูด (verbal instruction) ให้ผู้ฝึกได้รับรู้ก่อนฝึกจริง
- ▶ การทำเป็นตัวอย่าง (modeling)
- ▶ การฝึกแบบหลายๆทีเดียว (massed) เทียบกับการฝึกแล้วให้พักหรือทำอย่างอื่นสลับ เป็นช่วงๆ (distributed practice)
- ▶ ผลการฝึกทางจิตวิทยาบางอย่างต่อการฝึก
- ▶ ฝึกแบบเต็มรูปแบบของการทำงานหรือท่าทางการทำทักษะกีฬา
- ▶ เทียบกับผลการแยกฝึกทักษะที่ละขั้นตอนที่ไม่ยาวนาน
- ▶ ความจำเพาะของรายละเอียดการฝึก

ความรู้ที่ได้ อาจมีประโยชน์นำไปประยุกต์ใช้ในการสอน สามารถ สรุปผลของสิ่งต่างๆที่มีต่อการฝึกทักษะ

- ▶ จำนวนการฝึก
- ▶ ศึกษาผลของปัจจัยที่ให้กับผู้ฝึกก่อนการฝึกจริง
 - ▶ การให้กำลังใจก่อนการฝึก
 - ▶ ก่อนให้ฝึกพยายามอธิบายถึงความสำคัญของงาน
 - ▶ การตั้งเป้าหมาย

- ▶ การสอนคร่าวๆ ก่อนฝึก
- ▶ การอธิบายรายละเอียดล่วงหน้า
- ▶ การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง
- ▶ การให้ดูต้นแบบโดยใช้นักกีฬาที่เก่งกับนักกีฬาผู้มีทักษะพอสมควร
- ▶ การฝึกแบบหลายๆในเวลาสั้นๆ
- ▶ งานบางชนิดฝึกทักษะต่อเนื่องให้จบทั้งทักษะ
- ▶ ความจำเพาะของการฝึก
- ▶ การให้ดูข้อมูลย้อนกลับ

โหมดเทรนนิ่ง



โหมดเทรนนิ่ง



อาเขต



เริ่มเกม

มุมมองบุคคลที่ 3 (TPP)

มุมมองบุคคลที่ 1 (FPP)



เอเชีย



โหมด

คลาสสิก

อาบต

อาบต: จมแม่ขั้วรวดเร็วว่องไว

แผนที่ >>



ทีม



1/4 จับทีมอัตโนมัติ



ROOM



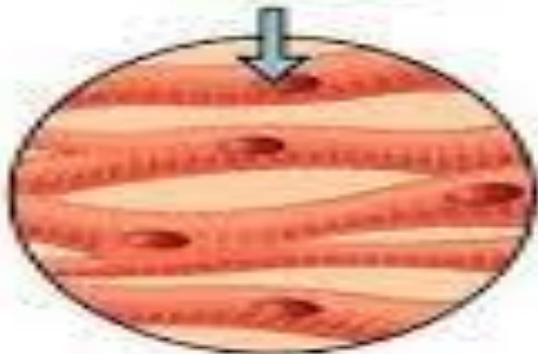
TRAINING

ยืนยัน

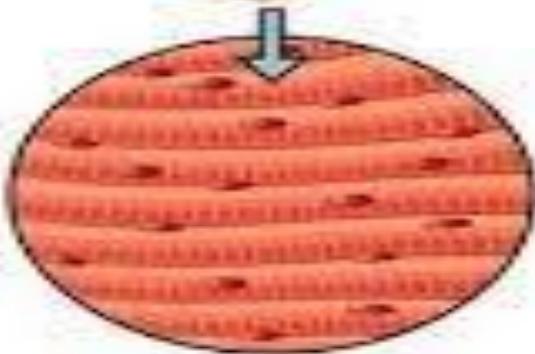
หลักเบื้องต้นการฝึกซ้อมนักกีฬาอีสปอร์ต

อาจารย์ ดร.นธายุ วันทยะกุล

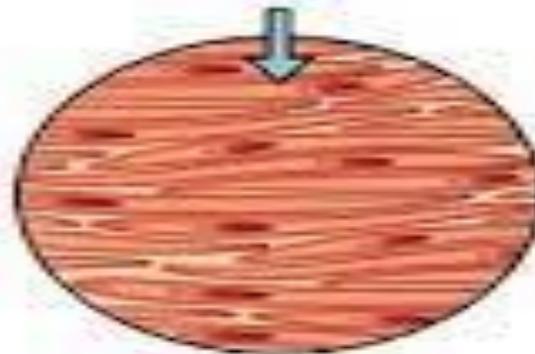
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



Cardiac muscle tissue
(Involuntary control)



Skeletal muscle tissue
(Voluntary control)



Smooth muscle tissue
(Involuntary control)

ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อลาย

โดยทั่วไปแล้วกล้ามเนื้อลายประกอบด้วยเซลล์หรือเส้นใย 2 ชนิด คือ เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดหดตัวช้า (Slow twitch, Slow Oxidative หรือ Type I) และเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast twitch, Fast Glycolytic หรือ Type II) ซึ่งสามารถแยกความแตกต่างของเส้นใยกล้ามเนื้อด้วยวิธีการผ่าตัด กล้ามเนื้อแล้วนำมาตรวจสอบวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ เรียกวิธีการนี้ว่า **Muscle Biopsy**

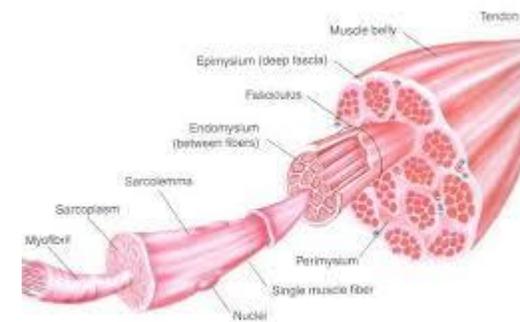


Figure 1: Muscle belly split into various component parts (from Essentials of Strength Training & Conditioning, National Strength & Conditioning Association)

ลักษณะทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อลาย

เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

- ▶ เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดหดช้า Slow-twitch
- ▶ เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดหดตัวเร็ว Fast-twitch

▶ เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดหดช้า Slow-twitch, Slow oxidative หรือ Type I fiber

ซึ่งเส้นใยชนิดนี้จะมีจำนวนของไมโอโกลบินมาก มีไมโทคอนเดรีย และหลอดเลือดฝอยมากด้วย ทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีสีแดง หดตัวได้ช้า สลาย เอ.ที.พี ได้ช้า แต่ทนทานต่อความเมื่อยล้าได้ดี เส้นใยชนิดนี้จะมีขนาดเล็กและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงขนาดเล็กด้วย การสื่อประสาทก็ช้า แต่มี การสะสมของไตรกลีเซอไรด์ที่สูง และมี Oxidative enzyme activity รวมทั้งมี Energy efficiency economy ที่สูงด้วย นักกีฬาวิ่งมาราธอนจะมีเส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดนี้ในปริมาณที่มาก

▶ เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดหดตัวเร็ว Fast twitch, Glycolytic fiber หรือ Type II fiber

- ▶ เส้นใยชนิดนี้จะมีจำนวนของไมโอโกลบินน้อยและมีไมโทคอนเดรียกับหลอดเลือดฝอยน้อยด้วย ทำให้เส้นใยมีสีขาว มีกัลักโคเจนมาก สามารถสลาย เอ.ที.พี. ได้เร็ว ทำให้สามารถหดตัวได้แรงและเร็วแต่เมื่อยล้าได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีขนาดของเส้นใยที่ใหญ่และมีเส้นประสาทขนาดใหญ่มาเลี้ยงด้วย ทำให้การสื่อประสาทได้เร็ว มีการสะสมของ Phosphocreatine กับ Glycogen สูงและ Myosin ATPase activity ที่สูงด้วย นักกีฬาอีสปอร์ต, นักกีฬาทุ่มน้ำหนัก, ขว้างจักร, ฟันแหลม และนักวิ่งระยะสั้นจะมีเส้นใยชนิดนี้มาก

เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดหดตัวเร็วหรือ **Type II** ยังแบ่งออกเป็น

- ▶ FTa (IIa, Fast-oxidative-glycolytic, FOG)
- ▶ FTb (IIb, Fast-Glycolytic, FG)
- ▶ FTc (IIc, Undifferentiated, Intermediate)

สมรรถภาพของหัวใจและระบบการไหลเวียนเลือด

ในร่างกายมนุษย์ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดมีหน้าที่สำคัญคือ นำออกซิเจน กล้ามเนื้อใช้งาน รวมทั้งการนำของเสียกลับออกมาจากกล้ามเนื้อ ดังนั้นความทนของกล้ามเนื้อในการออกกำลังกายหรือฝึกซ้อมจึงขึ้นอยู่กับการทำงานของหัวใจเวียนเลือด เมื่อกล้ามเนื้อทำงานเพิ่มขึ้น หัวใจและระบบการไหลเวียนเลือดจะ เพื่อสนองความต้องการของกล้ามเนื้อ

การฝึกสมรรถภาพทางกายหรือออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน เพื่อพัฒนาความสามารถของหัวใจ และระบบการไหลเวียนเลือด โดยใช้ระดับความหนักเกือบสูงสุด (Submaximal Exercise) นั้น ควรพิจารณาถึงปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ

- ▶ รูปแบบการฝึก
- ▶ ความหนักที่ใช้ในการฝึก
- ▶ ระยะเวลา
- ▶ ความบ่อย

ชนิดของการออกกำลังกาย

ชนิดของการออกกำลังกายจะมีความสัมพันธ์กับหลักการฝึกเฉพาะเจาะจง (Specific Training) การที่จะทำให้การฝึกบรรลุผลสำเร็จสูงสุด จำเป็นต้องอาศัยความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่อง ในการทำงาน ร่วมกันของกลุ่มกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ การเต้นแอโรบิก หรือวิ่งจ็อกกิ้ง และการก้าวเท้าสลับขึ้นลงอยู่กับที่ ล้วนเป็นกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวทำงานเพื่อการเคลื่อนไหว ส่วน กิจกรรมที่ใช้ร่างกายทั้งส่วนบนและส่วนล่างผสมผสานกันไป พายเรือ ว่ายน้ำ ก็เป็นการออกกำลังกาย อีกกลุ่มหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการทำงานแบบใช้ออกซิเจนได้สูงสุด จังหวะการเคลื่อนไหว และการหดตัวทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อขนาดใหญ่จะมีผลทำให้เส้นเลือดดำบีบรัดหรือหดตัวเป็นจังหวะ เป็นเหตุให้เลือดไหลคืนสู่หัวใจมากขึ้น การสูบฉีดเลือดอันเนื่องมาจากการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อ ในลักษณะดังกล่าวนี้ เรียกว่า **Muscle Pump** มีผลช่วยให้การไหลเวียนเลือดกลับคืนสู่หัวใจมากขึ้น ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นต่อการฝึกสมรรถภาพการทำงานแบบใช้ออกซิเจน

ความหนักในการออกกำลังกาย

การกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กฎของการใช้ความหนักมากกว่า ปกติร่วมกับ ขบวนการผลิตพลังงานแบบใช้ออกซิเจน จะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้นว่า การออกกำลังกายหรือ การฝึกที่ใช้ความหนักค่อนข้างมากจะกระตุ้นระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน ให้ต้องทำงานมากขึ้นโดยการ ออกกำลังกายที่พอเหมาะเพื่อพัฒนาสมรรถภาพร่างกายนั้น ความหนักที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 50-80% ของ การใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งจะสัมพันธ์กับอัตราการเต้น ของชีพจรที่ระดับ 60-90% ของอัตราเต้นชีพจรสูงสุด ด้วยเหตุนี้ เมื่อสมรรถภาพทางกายเพิ่ม สูงขึ้นจำเป็นต้องปรับระดับความหนักในการฝึกหรือการออกกำลัง กายให้เพิ่มขึ้นอย่างพอเหมาะ ด้วยเช่นกัน

อัตราการเต้นของชีพจรในขณะที่ออกกำลังกาย สามารถบ่งชี้ถึง ความหนักในการออกกำลังกาย ได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม ยังมีปัจจัยอื่น อีกหลายประการที่เป็นสาเหตุทำให้อัตราการเต้นของ ชีพจรเพิ่ม สูงขึ้นโดยที่มิได้เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย ในลักษณะดังกล่าว นี้ การเพิ่มขึ้นของ อัตราการเต้นของชีพจร มิได้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความ หนักที่มีผลต่อการพัฒนาระบบการทำงานแบบใช้ ออกซิเจน อย่างไรก็ตาม ถ้าการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของชีพจร เกิดจาก ความหนักของการออกกำลังกายหรือการฝึกที่ถูกต้อง ตรงตาม จุดมุ่งหมายและเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทของกีฬา ระบบการ ไหลเวียนเลือดก็จะได้รับการพัฒนาประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย



ระยะเวลาในการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ถ้าจะให้เกิดผลดีควรใช้เวลาในแต่ละครั้ง ประมาณ 30 นาที และควรออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ เพื่อพัฒนาระบบการไหลเวียน เลือดและรักษาระดับของสมรรถภาพให้คงสภาพไว้ได้นาน ทั้งนี้ เนื่องจากเมื่อออกกำลังกายถึง เป้าหมายของความหนักที่กำหนดแล้ว การออกกำลังกายนั้นจะยังคงดำเนินอยู่ต่อไปอีกช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ระดับของความหนักนั้น เป็นการฝึกให้ร่างกายต้องทำงานแบบใช้ออกซิเจนเกินกว่า สภาพะปกติ จึงเท่ากับเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานระบบของร่างกายให้มี ประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

ความบ่อยครั้งในการออกกำลังกาย

ในการออกกำลังกายที่ดี นอกจากจะต้องกระทำโดยใช้ระดับความหนักที่เหมาะสมและมี ระยะเวลาในการออกกำลังกายที่ยาวนานเพียงพอแล้ว หากจะให้ได้ดีเป็นที่น่าพอใจควรมีเวลาวันต่อสัปดาห์จะให้ผลดีที่สุด และจะต้องมีเวลาในการพักผ่อนอย่างเพียงพอ เพื่อ การพักผ่อนสภาพร่างกายและป้องกันปัญหาการฝึกเกิน (**Over Training**) โดยควรมีเวลาพักผ่อน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 วัน หรือมีการปรับลดระดับของความหนักในการฝึกซ้อมให้น้อยลง โดยสอดแทรกกิจกรรมทางด้านนันทนาการเพื่อให้นักกีฬาได้ผ่อนคลายความเครียดเข้าไปแทน เป้าหมาย

การอบอุ่นร่างกายก่อนและหลังการฝึก หรือการออกกำลังกาย

- ▶ 1. ช่วยปรับเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เป็นการลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ
- ▶ 2. ช่วยปรับระบบการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด เป็นผลให้เลือดที่เลี้ยงอยู่บริเวณกระเพาะอาหาร ถูกนำไปเลี้ยงกล้ามเนื้อส่วนที่ต้องการใช้ออกซิเจนในระหว่างการออกกำลังกาย มากขึ้น
- ▶ 3. ช่วยปรับระบบกลไกการเคลื่อนไหว การรับรู้และสั่งงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ให้พร้อมที่จะทำงานหนักและทำงานที่ต้องการความรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ทั่วไปของการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนอย่างสม่ำเสมอ

- ▶ ลดความดันโลหิตสูง
- ▶ ลดการสูบบุหรี่
- ▶ ลดคอเลสเตอรอลในเลือดสูง

อุณหภูมิกับการออกกำลังกายสำหรับนักกีฬาอีสปอร์ต

- ▶ อากาศร้อน
- ▶ อากาศเย็น





ทฤษฎีการฝึกซ้อมกีฬาอีสปอร์ต

อาจารย์ ดร. นงาญ วันทยะกุล







องค์ประกอบของทฤษฎีการฝึกซ้อมกีฬา

ความรู้และความเข้าใจทฤษฎีของการฝึกซ้อมกีฬา จะทำให้เราเข้าใจพื้นฐานทางด้านวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีในด้านต่าง ๆ จากแผนภูมิข้างต้นจะเห็นว่าทุกสิ่งทุกอย่างมีความสัมพันธ์กัน ความรู้ ความเข้าใจ ของโค้ชหรือผู้ฝึกสอนจะนำมาซึ่งการวางแผนในการที่จะพัฒนานักกีฬาทีมกีฬา อย่างเป็นระบบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและกีฬาเวชศาสตร์อย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน ทำให้มีการค้นพบวิธีการหรือกระบวนการที่จะนำมาพัฒนานักกีฬา การเข้าใจในเรื่องกลไกการทำงานของร่างกาย การรู้จักระบบการทำงานของร่างกาย รู้จักการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของร่างกาย การรู้จักในเรื่องอาหารที่จะเกิดพลังงานให้ร่างกาย การรู้จักวิธีการป้องกันการบาดเจ็บและ การดูแลการบาดเจ็บ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่โค้ชหรือผู้ฝึกสอนสมัยใหม่จะต้องเรียนรู้และ ทำความเข้าใจ แผนภูมิทั้ง 10 หัวข้อ เป็นพื้นฐานทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่จะนำไปสู่การเตรียมความพร้อมในการพัฒนานักกีฬาอีสปอร์ตอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นหัวใจหลักใน การฝึกซ้อมกีฬาอีสปอร์ต



องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

การที่ร่างกายจะสามารถเคลื่อนไหวเพื่อปฏิบัติเทคนิคหรือทักษะทางการกีฬาของแต่ละประเภท จะต้องอาศัยกลไกการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายทุกระบบจะ ต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันตลอดเวลา หากองค์ประกอบด้านใดด้านหนึ่งถดถอยหรือทำงานได้ ไม่เต็มที่ ก็จะเป็นผลเชื่อมโยงทำให้องค์ประกอบในด้านอื่นๆ สูญเสียประสิทธิภาพในการทำงานลง ไปด้วย



BIOMOTOR ABILITY

- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- ความอดทน
- **AEROBIC ENDURANCE**
- **ANAEROBIC ENDURANCE**
- ความเร็ว
- ความอ่อนตัว
- ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

พื้นฐานการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายในภาพรวม

นอกจากที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจทฤษฎีแห่งการฝึกซ้อมกีฬาสปอร์ตที่จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ ด้านมารวมกัน จึงจะเกิดผลผลิตทางการกีฬาสปอร์ต นั่นคือ การเกิดความสามารถอันโดดเด่นที่จะเกิดขึ้นกับนักกีฬาสปอร์ตที่เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่ถูกจัดวางไว้ให้อย่างเป็นระบบ และเหมาะสมกับนักกีฬาสปอร์ตแต่ละคน การมีความเข้าใจพื้นฐานของวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายถือว่าเป็นกระบวนการสำคัญอย่างมาก นักกีฬาสปอร์ตและผู้ฝึกสอนหลาย ๆ คน ที่รู้ถึงวิธีการฝึกสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี แต่ไม่รู้ว่าวิธีการฝึกวิธีต่างๆ เหล่านี้ จะนำไปฝึกในเวลาใด ช่วงเวลาใดเมื่อนำไปใช้ในการฝึก โดยปราศจากความเข้าใจอย่างแม่นยำก็จะทำให้การฝึกนั้นไม่เกิดผล หรืออาจจะนำมาซึ่งการเกิดการบาดเจ็บกับนักกีฬาสปอร์ตที่ทำการฝึกได้



ควรเริ่มต้นฝึกสมรรถภาพทางกายด้านใดก่อน

สิ่งที่พบบ่อยมากในการฝึกซ้อมกีฬา ผู้ฝึกสอนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจการฝึกสมรรถภาพทางกายเฉพาะของแต่ละด้าน แต่ยังไม่รู้ว่าจะนำวิธีการฝึกนั้นไปใช้ใน ช่วงใดเวลาใด ทำให้เกิด ความสับสน และเกิดการตัดสินใจผิดพลาด นำไปสู่การชะงักพัฒนาการ และความสามารถของ นักกีฬาแต่ละคน ดังนั้นเมื่อรู้ระยะเวลาในการเตรียมนักกีฬาอย่างชัดเจนแล้ว ให้นำมาวางแผนการ ฝึกให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่มี จะทำให้การฝึกพัฒนาสมรรถภาพทางกายสามารถฝึกควบคู่ไปกับเทคนิคทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดพัฒนาการอย่างชัดเจน

ความอดทน

การเริ่มต้นฝึกในช่วงแรกของทุกกีฬา จะต้องเริ่มต้นด้วยการปูพื้นฐานทางด้านความอดทน เป็นอันดับแรก ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบการทำงานแบบใช้ออกซิเจนที่จะนำมาซึ่งความอดทนของ ระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนเลือดที่เป็นพื้นฐานสำคัญของทุกกิจกรรมกีฬา โดยระดับของความหนัก ความนาน ความบ่อย ก็จะถูกจัดให้เหมาะสมกับชนิดกีฬา และสภาวะร่างกายของนักกีฬา ซึ่งหลักการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนที่นิยมนำมาใช้กันได้แก่รูปแบบการฝึกแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะต้องเริ่มต้นก่อน และช่วงถัดมาก็จะนำหลักการฝึกแบบหนักสลับเบาเข้ามาใช้ โดย การฝึกแบบหนักสลับเบาร่างกายจะทำงานหนักและรุนแรงขึ้น และสลับการพักในรูปแบบต่างๆ วิธี การนี้ได้รับการยอมรับว่าส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางด้านความอดทนได้อย่างรวดเร็ว และ อีกหลักการหนึ่งที่ถูกพูดถึง และนำมาใช้ควบคู่ไปด้วยโดยเฉพาะในขณะทำการฝึกซ้อมเพื่อรักษาระดับสมรรถภาพทางกายก็คือ การฝึกวิ่งในภูมิประเทศที่แตกต่างกันหรือการวิ่งที่ใช้ความเร็วหลากหลายรูปแบบ (**FARTLEK TRAINING**) วิธีนี้จะกระตุ้นระบบการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้มีประสิทธิภาพ พร้อมกันนั้นก็พัฒนาระบบการทำงานแบบใช้ออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบสภาวะภูมิประเทศนั้นๆ โดยสรุปการฝึกความอดทนให้กับร่างกายส่วนใหญ่ ใช้การวิ่ง ในรูปแบบต่างๆ เข้ามาเป็นวิธีการฝึกเป็นหลักสำคัญนั่นเอง

ความแข็งแรง

เป็นสิ่งสำคัญลำดับต่อมาที่จะต้องได้รับการพัฒนาที่ควรได้รับการฝึกควบคุม ไปด้วยความอดทน แต่ระดับความหนักในการเริ่มต้น จะต้องถูกจัดให้อยู่ในระดับเบา และเพิ่ม ปริมาณให้มากขึ้นมีจำนวนครั้งมากขึ้น มีช่วงเวลาพักน้อย จึงเป็นลักษณะงานที่เรียกว่า ความแข็งแรง อดทน ซึ่งมีวิธีการฝึกในลักษณะนี้หลากหลายรูปแบบเช่นการฝึกพื้นฐานโดยกระบวนกรฝึกโดยอาศัย แรงต้านจากน้ำหนักตัวเองในท่าบริหารต่างๆ โดยจัดให้เป็นรูปแบบ สถานีฝึก (**CIRCUIT TRAINING**) นอกจากนั้นยังมีวิธีการฝึกด้วยแรงต้าน โดยใช้ท่าบริหารกายโดยมัดกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย เมื่อเกิดการ พัฒนาแล้วก็นำเข้าสู่การฝึกความแข็งแรงโดยใช้อุปกรณ์ฝึกยกน้ำหนัก (**WEIGHT TRAINING**) ซึ่งเป็นวิธีการฝึกความแข็งแรงที่ส่งผลต่อพัฒนาการของกล้ามเนื้อที่รวดเร็ว รูปแบบการ ฝึกจะต้องมีการวางแผนถึงการกำหนดความหนัก ให้สอดคล้องกับช่วงเวลาและสภาพความพร้อม ของร่างกาย โดยการฝึกยกน้ำหนัก ถือเป็นกรฝึกด้วยแรงต้านที่หนัก มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตราย ต่อร่างกาย จึงควรมีผู้ควบคุมและกำหนดตารางการฝึกที่มีความเชี่ยวชาญโดยตรงดูแลตลอด

ความเร็ว

ความเร็ว เป็นสมรรถภาพทางกายที่พัฒนาได้ยาก ต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมาก องค์ประกอบของการเกิดความเร็วในการเคลื่อนที่ของร่างกายมีมากมาย หลายองค์ประกอบ รวมไปถึงพันธุกรรม ระบบการทำงานของกล้ามเนื้อ ระบบประสาท และการทำงานที่ประสานสัมพันธ์กันของร่างกายที่บ่งบอกถึงการเคลื่อนไหวอันเป็นธรรมชาติที่ถูกต้อง จึง จะทำให้เกิดความเร็วสูงสุดของแต่ละคน

ความอ่อนตัว

ความอ่อนตัวเป็นสมรรถภาพทางกายที่จะต้องถูกพัฒนามาตั้งแต่วัยเด็ก โดย สามารถเริ่มต้นฝึกได้ก่อนอายุ 10 ขวบ สามารถสอดแทรกได้ทุกช่วงการฝึก หรือระยะเวลาการฝึก โดยส่วนใหญ่จะสอดแทรกอยู่ในระหว่างของการวอร์มอัพหรือคลายอุ่น นอกจากจะทำให้กล้ามเนื้อ และเอ็นยึดข้อต่อต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นที่ดีแล้ว ยังจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา และที่สำคัญจะส่งผลต่อการปฏิบัติเทคนิคทักษะกีฬาให้เป็นไปตามความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ความสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกายพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อ การเคลื่อนที่หรือ เคลื่อนไหวของร่างกาย ให้เป็นไปตามธรรมชาติและสอดคล้องกับทักษะกีฬาสปอร์ต โดยอาศัยกระบวนการทำงานของระบบ ประสาทที่มีประสิทธิภาพในการสั่งการ ทำให้องค์ประกอบส่วนอื่นทำงานได้อย่างรวดเร็ว และเกิดผลดีต่อการปฏิบัติเทคนิค ทักษะของชนิดกีฬาสปอร์ต ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การฝึกพัฒนาสมรรถภาพทางกายชนิดนี้ จะต้องอาศัยวิธีการฝึกให้ระบบประสาทสั่งการของ ร่างกายให้ได้รับการทำงานที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้นกว่าการเคลื่อนไหวปกติ มีทิศทาง การเคลื่อนไหวที่หลากหลายรูปแบบ มีการเปลี่ยนจังหวะการเคลื่อนไหวที่โดยอาศัยรูปแบบของเกม เข้ามาสอดแทรกที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น วิธีการต่างๆ เหล่านี้จะทำให้ระบบการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะระบบประสาทสั่งการ ได้รับการเรียนรู้และ ฝึกอย่างถูกต้อง จะส่งผลทำให้นำไปใช้ในจังหวะและช่วงเวลาในการเล่นให้เกิดประสิทธิภาพ ตามความต้องการของผู้เล่นและเกิดผลดีต่อเกมการแข่งขันกีฬาอีสปอร์ตต่อไป

แผนภูมิแสดงการฝึกสมรรถภาพทางกายกับเวลาเตรียมนักกีฬาอีสปอร์ต

สมรรถภาพทางกาย	มีย	กค	สค	กย	ตค	พย
ความอดทน	••	•••	•••	••	•	
ความแข็งแรง	•	••	•••	•••	••	
ความเร็ว	•	•	•••	•••	••	•
ความอ่อนตัว	•	•	•	•	•	•
ความสัมพันธ์ระหว่าง ประสาทและกล้ามเนื้อ	•••	•••	•••	•••	•••	•••



การทดสอบสมรรถภาพ

อาจารย์ ดร. นชายู วันทยะกุล

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ความหมายของการสมรรถภาพ

ความสมบูรณ์ของบุคคลในการควบคุม สั่งการให้ร่างกายสามารถปฏิบัติภารกิจ ต่าง ๆ ทั้งภารกิจในชีวิตประจำวันได้อย่างราบรื่น โดยปราศจากความเหนื่อยล้า และยังคงสามารถ ปฏิบัติภารกิจอื่น ๆ ที่นอกเหนือออกไปได้อีก ทั้งงานอดิเรก หรือกิจกรรมนันทนาการ หรือกิจกรรม การออกกำลังกาย เล่นกีฬา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. General physical fitness ได้แก่ **Health-related fitness** และ **Motor skill-related fitness**

2. Special physical fitness



สมรรถภาพทางสุขภาพ

Health-related fitness คือ
สภาพร่างกายที่ประกอบไปด้วย

- ความทนทานของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ
- ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ
- ความอ่อนตัวของร่างกาย
- ส่วนประกอบของร่างกาย



สมรรถภาพทางทักษะกลไก

Motor skill-related fitness)

คือ องค์ประกอบ สมรรถภาพที่มีความสำคัญต่อทักษะกลไกการทำงานทางร่างกาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติกิจกรรมเฉพาะทาง เช่น การเล่นกีฬา องค์ประกอบเหล่านี้ ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว (**Agility**) ความเร็วและเวลาตอบสนอง (**Speed & Reaction time**) พลังกล้ามเนื้อ (**Muscular power**) และ การทรงตัวของร่างกาย (**Balance**)



สมรรถภาพทางกายเฉพาะ

สมรรถภาพทางกายเฉพาะ
(**Special physical fitness**)
หมายถึง สมรรถภาพที่นักกีฬา จะต้องมีความ
เฉพาะสำหรับนักกีฬานั้นๆ ที่จะทำการ
แข่งขัน

ความเร็วและเวลาตอบสนอง (Speed & Reaction time)

- เวลาปฏิกิริยา เป็นความสามารถของร่างกายในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อมต่างๆ ในการแข่งขัน เช่น แสง เสียง หรือการเคลื่อนไหวของนักกีฬาคู่แข่ง
- เวลาปฏิกิริยา เป็นเวลาตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้น (เสียง แสง) และนักกีฬารับรู้ (การได้ยิน การมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนองและตัดสินใจ (**decision**) หากรวมกับเวลาเคลื่อนไหว (**movement time**) จะเรียกว่า เวลาตอบสนอง (**Response Time**)
- เวลาปฏิกิริยาจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบประสาท (**Nervous System**)
- เวลาปฏิกิริยาจะถูกใช้มากในกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวแขนขาอย่างรวดเร็ว

ทำการปฏิบัติจริงในห้องเรียน

เรียนรู้การฝึกปฏิบัติ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย

- การตรวจสุขภาพทั่วไป เพื่อหาความผิดปกติของร่างกายที่อาจมีผลต่อการออกกำลังกาย และการเล่นกีฬา ได้แก่ การวัดชีพจร ความดันโลหิต ในขณะที่พัก อุณหภูมิ การหายใจ การตรวจ ร่างกายโดยแพทย์ เป็นต้น
- การทดสอบสมรรถภาพทางกาย รายองค์ประกอบ ได้แก่
 - ลักษณะร่างกาย
 - ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - ปฏิกริยาตอบสนอง
 - การทรงตัว
 - ความอ่อนตัว
 - ความคล่องแคล่วว่องไว
 - สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน
 - สมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจน

ประโยชน์ของการทดสอบ สมรรถภาพทางกาย

1. Athletes Selection

2. วางแผนการฝึกซ้อมและแก้ไข
ข้อบกพร่อง

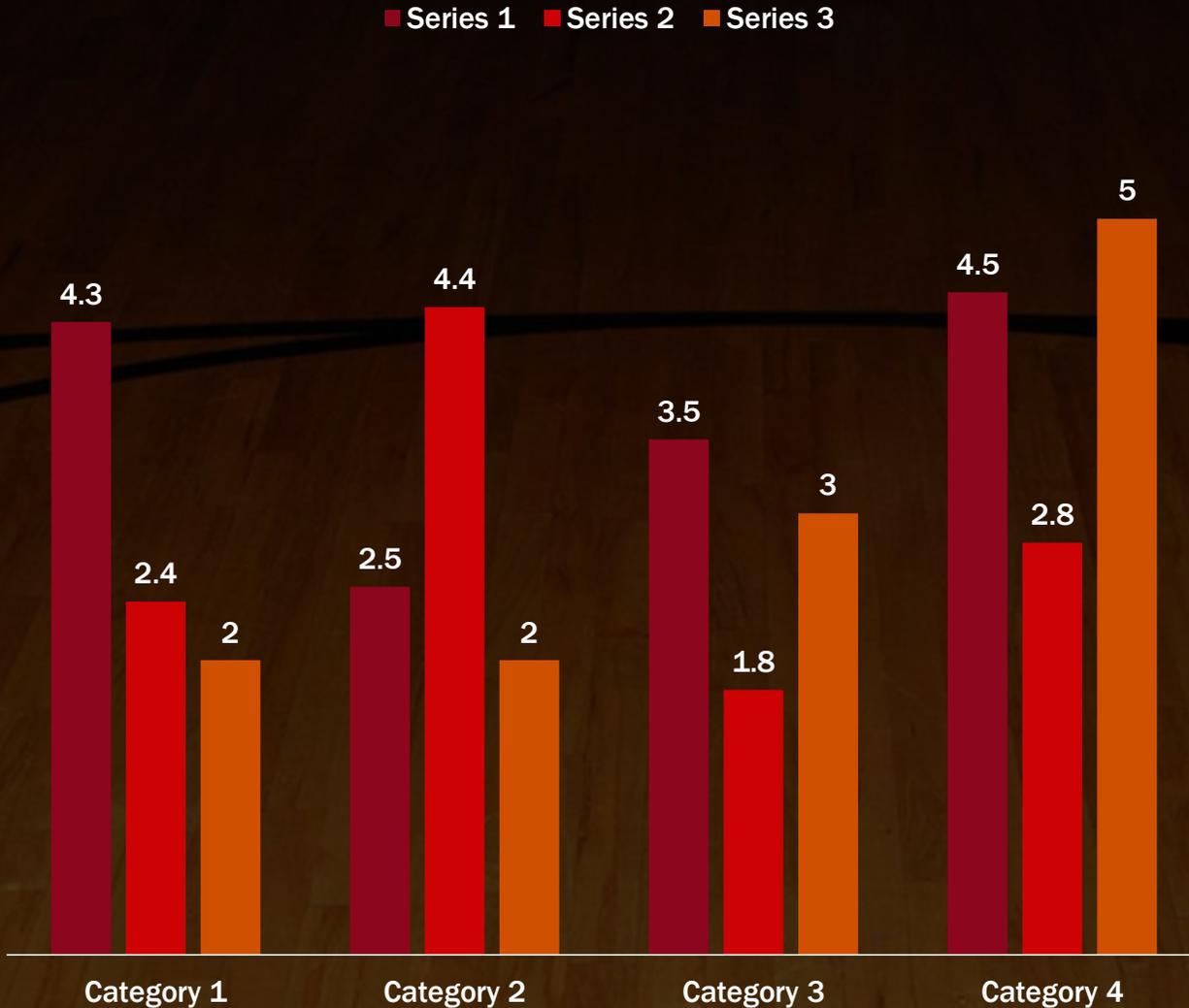
3. Evaluation

4. Prediction

5. Feedback

6. Classification

7. Motivation



ข้อพิจารณาในการเลือกแบบทดสอบสมรรถภาพ

- มีความเป็นมาตรฐาน มีความเป็นปรนัย
- มีวิธีการทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (**Technical standard**)
- มีความเหมาะสมกับสถานที่ สภาพแวดล้อม และอุปกรณ์ทดสอบจ้กว่า
- อุปกรณ์ วิธีการ การแสดงค่า มีความชัดเจน
- สมรรถภาพทางกายที่จำเป็นต้องใช้แต่ละชนิดกีฬา
- สอดคล้องกับ ลักษณะทักษะ และลักษณะการเล่นจริงในแต่ละชนิดกีฬา
- ระยะเวลาของการเล่น หรือแข่งขันจริง
- ระบบพลังงานของร่างกายที่ใช้

Class	Group 1	Group 2
Class 1	82	95
Class 2	76	88
Class 3	84	90

ข้อพิจารณาก่อนการทำการทดสอบ

1. สุขภาพ อุณหภูมิร่างกาย สภาวะทางอารมณ์ ของผู้รับการทดสอบ
2. วุฒิภาวะ ความรู้ และทักษะ ของผู้รับการทดสอบ
3. ประวัติการฝึกซ้อม และการลดน้ำหนัก ของผู้รับการทดสอบ
4. การเตรียมความพร้อมของผู้รับการทดสอบ ด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อน
5. สภาพพื้นผิวที่ทำการทดสอบ พื้นปูน หญ้า แผ่นยาง ฯลฯ
6. การทำการสอบเทียบมาตรฐานของเครื่องมือ (**Calibration**)
7. วิธีการบันทึกผล และให้ค่า หรือคะแนนที่มีประสิทธิภาพ
8. การวิเคราะห์ผล การแปลผล และการให้ข้อมูลย้อนกลับ

เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

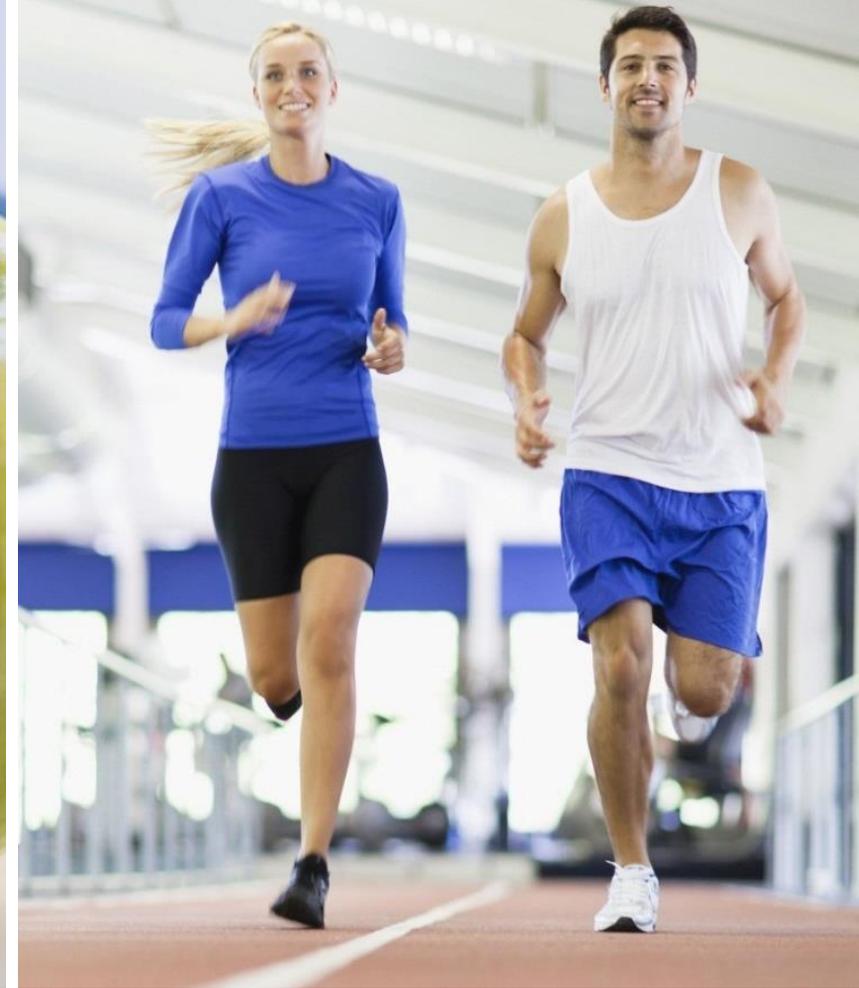
- คำถามหรือปัญหาในการศึกษาวิจัย
- วัตถุประสงค์ของการวัด
- ตัวแปรที่ศึกษา
- ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
- ข้อจำกัดของเครื่องมือ และการเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม
- ความถูกต้อง ความแม่นยำ และอคติ

ความน่าเชื่อถือของเครื่องมือทดสอบสมรรถภาพ

- ต้องมีความแม่นยำ หรือความเที่ยง (**Precision or Reliability**)
- ต้องมีความถูกต้อง หรือความตรง (**Accuracy or Validity**)
- มีการควบคุมอคติและความผิดพลาดในการวัด (**Control for Possible Bias and error**)

วิธีการสร้างเกณฑ์สมรรถภาพ

- ศึกษาเอกสาร
- รวบรวมข้อมูล
- สร้างเกณฑ์มาตรฐาน



วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

อาจารย์ ดร. นชาย วันทยะกุล
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

HEALTH RELATED PHYSICAL FITNEES TEST

Fitness parameter	Standard test	Prediction test
Muscular strenght	Isokinetic measures 1- RM	Hand-grip dynamometer
Muscular endurance	Isokinetic measures Endurance test	1 min sit-up test
Joint flexibility	Goniometer measures Leighton flexometer	Sit and reach test
Cardiorespiratory endurance	Treadmill Vo2 max	Astrand cycle test, step test 1.5- mile run, 1.0 -mile jog
Body composition	Hydrodensitometry	Skinfolds, Girth measurements

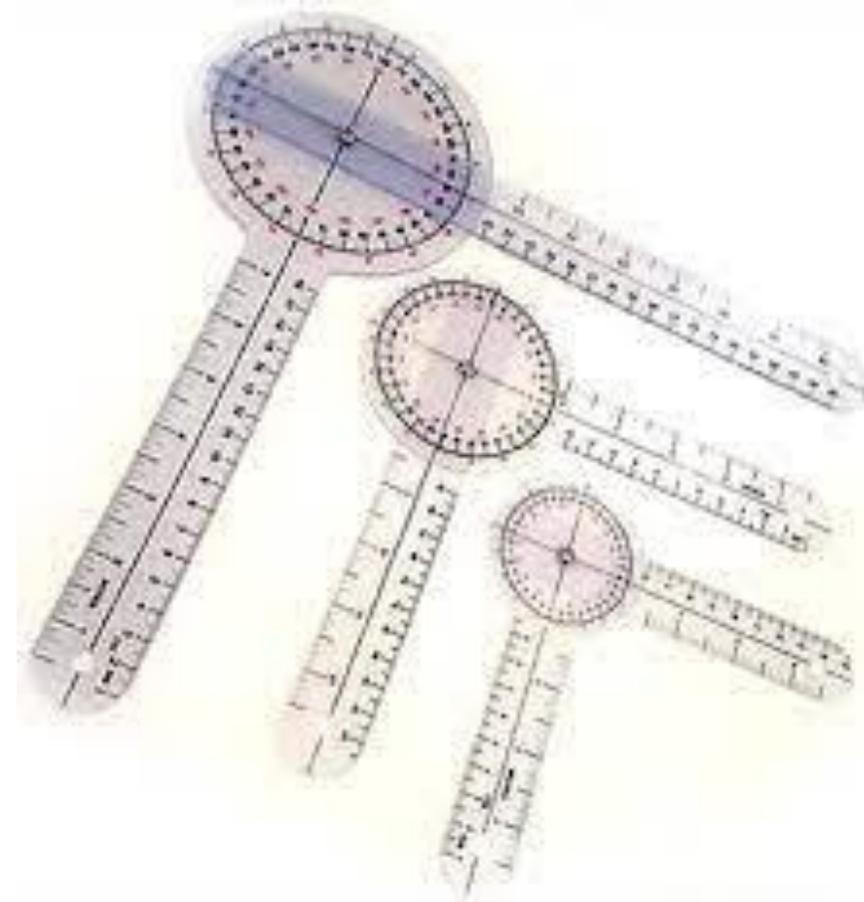
MUSCULAR STRENGTH



MUSCULAR ENDURANCE



JOINT FLEXIBILITY



CARDIORESPIRATORY ENDURANCE

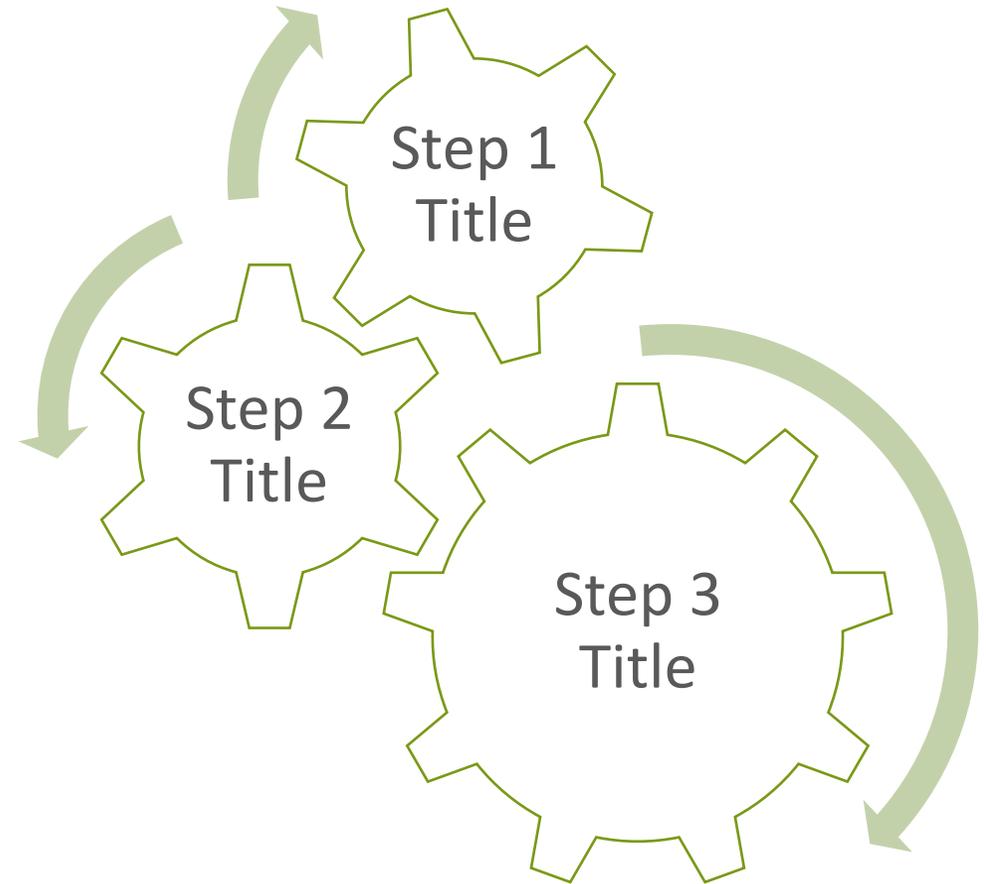


BODY COMPOSITION



PERFORMANCE RELATED FITNESS

- Agility
- Balance
- Coordination
- Speed
- Power
- Reaction time



วัตถุประสงค์ของการทดสอบสมรรถภาพ

- **Classification** เพื่อแบ่งระดับความสามารถของการออกกำลังกาย เพื่อวินิจฉัยประสิทธิภาพของระบบกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด
- **Diagnosis** เพื่อวินิจฉัยประสิทธิภาพของระบบกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด
- **Achievement** เพื่อบ่งชี้ประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพก่อนและหลังการฝึก
- **Motivation** เพื่อประเมินโปรแกรมออกกำลังกาย
- **Program evaluation** เพื่อประเมินโปรแกรมการออกกำลังกาย
- **Norm development** เพื่อสร้างและพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกาย

3-20 min

W. 60 min

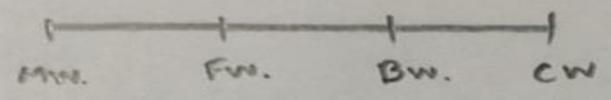
Fat burn

= 220 - Age

= 220 - 29

= 191 x 70-80%

= 139 / min



1 RM

- str. ___ x 80% 8-10 reps
- En. ___ x 70% 10-12 reps
- Ag. ___ x 60% 15-20 reps

= 220 - Age

= 191 x 60%

= 119 / min

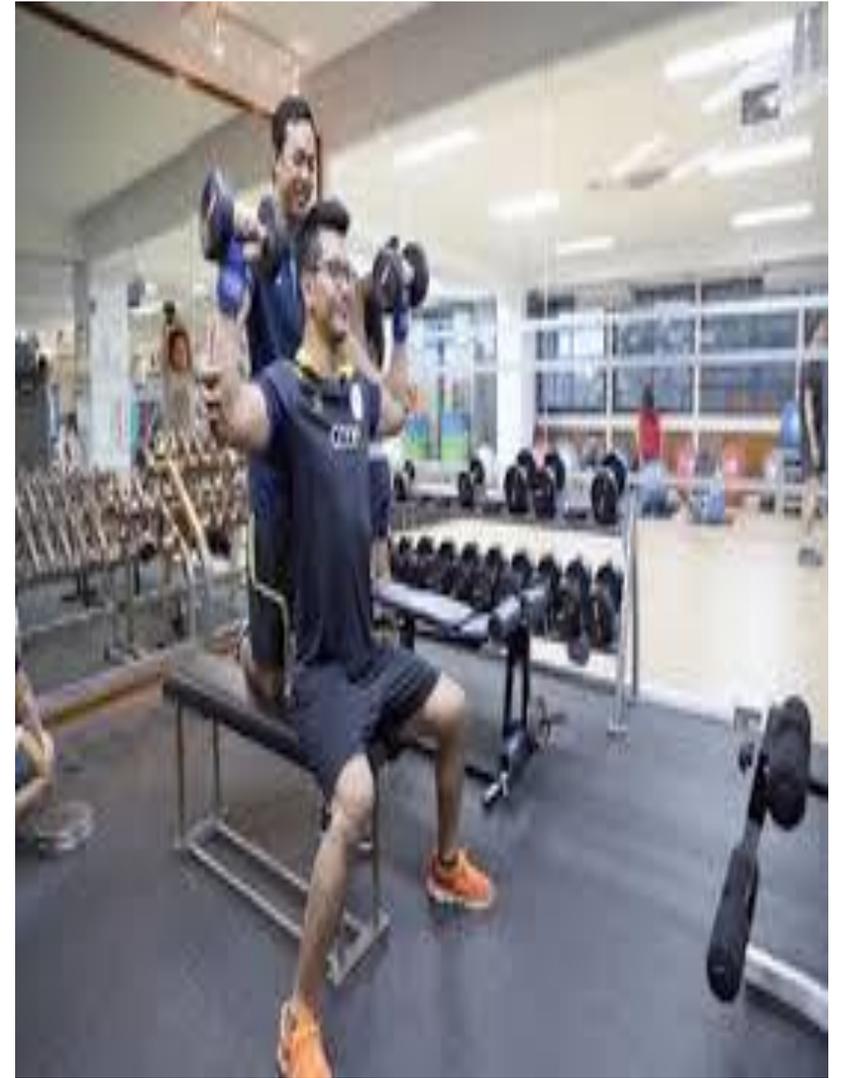


Home Use
Products

JOHNSON











ขอบคุณภาพประกอบจาก : bodybuilding.com

คู่มือ วิธีการทดสอบสมรรถภาพนักกีฬา ประกอบการเรียน

[HTTPS://MUCOMPLEX.MAHIDOL.AC.TH/FITNESSTEST/IN
FO_ALL_EXAM.JSP;JSESSIONID=377DF525FAC46ECE61B
4DD161D1847CF#](https://mucocomplex.mahidol.ac.th/fitnesstest/info_all_exam.jsp;jsessionid=377df525fac46ece61b4dd161d1847cf#)



สมาธิกับกีฬาอีสปอร์ต

อาจารย์ ดร.นชายู วันทยะกุล วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สมาธิ เป็นคำที่คนไทยคุ้นเคยกันดี สื่อความหมายถึงสิ่งที่ดี หรือเป็นการประกอบคุณงามความดี ถ้าใครสามารถทำได้ ก็จะได้รับคำยกย่องชมเชยจากผู้อื่น อีกด้านหนึ่งใช้คลาย ความเครียดได้ ผู้ที่ฝึกสมาธิมักจะถูกถามเสมอๆ ว่าทำ สมาธิแล้วเห็นอะไรบ้าง มีคุณวิเศษอย่างไรเกิดขึ้นบ้าง สามารถ แสดงอิทธิฤทธิ์ปาฏิหาริย์อะไรได้บ้าง สมาธินี้ เป็นเรื่องที่คุณเหมือนทุกคนจะคุ้นเคยรู้จักดี แต่ถ้าจะ ถามกัน ในรายละเอียดของสมาธิแล้ว มักจะไม่ค่อยแน่ใจ แม้บาง คนจะฝึกสมาธิมาเป็นเวลานาน แล้วก็ตาม สมาธิจะ กลายเป็นสิ่งลึกลับเข้าใจยาก และปฏิบัติให้ถูกต้องได้ยาก ลองทำความเข้าใจตาม พระธรรมคำสอนใน พระพุทธศาสนาที่ละหัวข้อไปต่อกันนี้ อาจช่วยให้เข้าใจ สมาธิเบื้องต้นใน พระพุทธศาสนาดีขึ้นจนสามารถนำไป ปฏิบัติได้ในชีวิตประจำวันจะเกิดประ โยชน์อย่างมากมาย แก่ชีวิต





ความหมายของสมาธิ

“สมาธิ” แปลว่า “ความตั้งมั่นของจิต” คือ ภาวะที่จิตมีอารมณ์เป็นหนึ่งเดียว หรือการที่ จิตกำหนดแน่วแน่อยู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพียงสิ่งเดียว ตามธรรมชาติเรียกว่า “เอกัคคตา



สัมมาสมาธิ

สัมมาสมาธิ” คือ สมาธิในทางที่ถูกต้องเป็นกุศล



มิจนาสมาธิ

มิจนาสมาธิ” คือ สมาธิในทางที่ผิดเป็นอกุศล



จิต และ เจตสิก

การที่เราจะเข้าใจสัมมาสมาธิ กับมิจฉาสมาธิว่าแตกต่างกันอย่างไร เหมือนกันอย่างไรต้อง อกุศล เข้าใจเรื่องธรรมชาติของ “จิต” และ “เจตสิก” กันเสียก่อน

ความหมายของจิต

จิต คือ ธรรมชาติที่รู้อารมณ์ ความนึกคิด หรือใจ หรือวิญญาณชั้น จิตมีหน้าที่อยู่ 2 ประการคือ 1. ทำหน้าที่รู้อารมณ์ และ 2. ทำหน้าที่เป็นประธานของสหชาติธรรม เปรียบเสมือนหัวหน้าหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งในตอนเช้าโดยปกติก็ต้องรับเรื่องต่าง ๆ ที่เลขาเสนอขึ้นมา ให้พิจารณารับรู้ (รู้อารมณ์) เมื่อรับรู้พิจารณาแล้วก็ไปสั่งต่าง ๆ เป็นประธานหรือหัวหน้า) ออกไป คำสั่งที่ส่งออกไปนี้เปรียบเทียบกับกรรม หรือพฤติกรรมที่เรากระทำออกไปทาง กาย วาจา และใจ (กายกรรม วจีกรรม และมโนกรรม) กรรมที่ทำแล้วไม่สูญหายไปไหน จะเก็บสะสมไว้รอ เวลาที่จะส่งผลทั้งดีหรือชั่ว ทำดี (กรรมดี หรือกุศลกรรม) ผลตอบแทนย่อมดีเสมอ ทำความชั่ว (กรรมชั่ว หรืออกุศลกรรม) ผลตอบแทนย่อมชั่วเสมอเหมือนชื่อของเราที่เขียนลงไป คำสั่งแต่ละใบ ผู้เป็นต้องรับผิดชอบในคำสั่งที่เห็นลงไปเสมอไม่ว่าจะเป็นผิดหรือถูก

ความหมายของเจตสิก

เจตสิก คือ ธรรมที่ประกอบกับจิต มีลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ 1. เกิดพร้อมกันกับจิต 2. ดับพร้อมกันกับจิต 3. มีอารมณ์เดียวกับจิต 4. มีวัตถุเดียวกับจิต นั้นย่อมาหมายความว่า จิตกับ เจตสิกต้องอยู่ คู่กันเสมอ ที่ใดมีจิตที่นั่นมีเจตสิก ที่ใดมีเจตสิกที่นั่นมีจิต เพราะจิตเกิดเจตสิกก็เกิด พร้อมกัน เมื่อจิตดับเจตสิกก็ ดับไปพร้อมกันเช่นกัน นอกจากจะอยู่คู่กันเสมอแล้ว จิตกับเจตสิกยัง เหมือนกับเป็นสิ่งเดียวกันอีกด้วย เพราะมี อารมณ์เดียว และมีวัตถุเดียวกันกับจิต แต่โดยธรรมชาติ แล้วเป็นของคนละอย่าง เช่น จิตเปรียบเสมือนน้ำ ซึ่ง โดยธรรมชาติแล้วจะเป็นใหญ่ เป็นประธาน ความใส ครองความเป็นใหญ่อยู่ในแก้ว หรือภาชนะต่าง ๆ เจตสิก เปรียบเสมือนสีหรือสิ่งปรุงแต่งที่ ใสลงไปใต้น้ำ เวลาที่อยู่ด้วยกันสีกับน้ำเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน สิ่งเดียวกัน แยกกันไม่ออก นอกจากต้องใช้กรรมวิธีพิเศษที่จะแยกสีออกจากน้ำ น้ำแม้จะเป็นใหญ่หรือประธาน แต่จะ เปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งที่ปรุงแต่งจิต เจตสิก) เช่น เอาสีแดงใส่น้ำ น้ำก็เป็นสีแดง เอาสีเขียวใส่น้ำ น้ำก็เป็น สีเขียว เป็นต้น ดังนั้น ในการฝึกจิตเราจึงต้องรู้จักกับเจตสิก แล้วนำเจตสิก

การกีฬา

การกีฬา เป็นกิจกรรมที่ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างกว้างขวางมีผลต่อทั้งร่างกายและจิตใจ โดยตรง และเป็นที่ยอมรับกันทั้ง โลกให้เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสามัคคี ไม่แบ่งแยก การปกครอง เชื้อชาติ ศาสนา ใดๆ ทั้งสิ้น

ความงามของการกีฬาอยู่ที่ “จิตใจความเป็นนักกีฬา” ด้วยคำง่ายๆ ที่ว่า “รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย” ดังนั้น การกีฬาที่มุ่งหวังการเป็นเจ้าเหรียญทอง จึงเป็นสิ่งที่ควรระวังที่จะทำให้ความงามของการ กีฬา กลับกลายเป็นสิ่งที่น่ารังเกียจด้วยจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องที่ทำให้ความงามของการกีฬาเสียหายไป

“จิตใจ” ของ “นักกีฬา” ที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีวินัย เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่านักกีฬาจะต้องมีวินัยทั้งภายในตนเองคือ รู้จักควบคุม จิตใจของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ควบคุมอารมณ์ได้ มีความ สม่ำเสมอในการฝึกซ้อม ไม่จู้เจียด และวินัยต่อผู้อื่น ได้แก่ การเคารพกติกา มารยาทในการเล่นกีฬา อาจเล่นหนักในเกมได้แต่ไม่มีการ โกง หรือการทำร้ายผู้อื่น ซึ่งเป็นอันตรายอย่างมาก ไม่มีการใช้ยา หรือสารกระตุ้น หรือการรับสินบน เป็นต้น

2. มีความเคารพอ่อนน้อมถ่อมตน มีความเคารพต่อ โค้ชผู้ฝึกสอน เพื่อนร่วมทีม ตลอดจน บุคคลอื่น ๆ ทั่วไป ไม่ดูถูกผู้อื่นแม้เราจะเก่งกว่า ไม่ยกตนข่มท่าน

3.จะต้องเป็นผู้ฝึกตนอยู่โดยสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นพลังกำลังเทคนิค วิชาการความก้าวหน้า ในด้านต่าง ๆ จะต้องมีความวิริยะสม่ำเสมอไม่ประมาท มีความอดทนต่อความยากลำบาก ความร้อน ความหนาว ทนต่อทุกขเวทนาที่ได้รับในบางครั้ง และที่สำคัญคือ อดทนต่อกิเลสในใจของ ตัวเรา ไม่ว่าจะเป็นความอิจฉาริษยา ความโกรธ ความเห็นแก่ประโยชน์ตน ความโลภในลาภยศ สรรเสริญ ความขี้เกียจที่อดอย และความหลงมัวเมา เราจะต้องใช้การกีฬาเป็นเครื่องฝึกตน ให้เป็นผู้ที่มีจิตใจที่สะอาด แล้วเราจะเป็นผู้ชนะ เป็นชัยชนะที่ยิ่งใหญ่ยิ่งกว่าชัยชนะอื่นใดทั้งหมด คือ “ชนะใจของตัวเอง” บางครั้งเราจะเห็นคนที่แพ้ในเกม แต่ชนะใจคนดูทั้งสนามซึ่งยิ่งใหญ่มากกว่า

4. ต้องเป็นผู้ที่รู้จักกับการให้ “การให้” ที่สำคัญมีอยู่ 4 อย่าง ด้วยกันคือ

4.1 การให้ด้วยวัตถุสิ่งของต่างๆ ด้วยความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อกันและกัน มีน้ำใจให้กัน ซึ่งเป็นความสำคัญของน้ำใจนักกีฬาประการหนึ่ง

4.2 การให้ด้วยวาจา คำพูดที่สุภาพเรียบร้อยก่อให้เกิดกำลังใจ ก่อให้เกิดความสามัคคี พูดแต่เฉพาะสิ่งที่เป็นจริงแล้วเกิดประโยชน์ คำพูดนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญทั้งในแง่การสื่อความหมายให้ เข้าใจ ตรงกันซึ่งเป็นความสำคัญประการหนึ่งของการเล่นกีฬา อะไรที่ไม่ได้ตั้งใจ หรือมีความผิด พลาดเกิดขึ้น พึง หลีกเลียง การใช้วาจาที่ทำลายน้ำใจ

4.3 การให้ด้วยการช่วยเหลือ ทั้งในขณะที่เล่นกีฬาและในชีวิตประจำวันก็ต้องการช่วยเหลือกันตลอดเวลา ความเป็นทีมเดียวกันมีใจให้กัน ช่วยเหลือกันจะต้องมีอยู่ตลอดเวลาและเพื่อแผ่ ไปยังผู้อื่น ได้ด้วย คนเป็นนักกีฬา จึงเป็นที่รักของบุคคลทั้งหลาย

4.4 การให้ความจริงใจต่อกัน ต่อหน้าอย่างไรลับหลังก็ต้องเป็นอย่างนั้น รู้จักวางตัว ให้เหมาะสมในทุกระดับ รู้จักอาวุโส ให้เกียรติผู้อื่น เคารพครูอาจารย์ และยินดีสอนผู้อื่น โดย ไม่ปิดบังความรู้

5. ความซื่อสัตย์สุจริต นักกีฬาต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและการกีฬา ชัยชนะที่ได้มา โดยการโกงนั้น ไม่มีความน่าภูมิใจแม้แต่น้อย แต่กลับเป็นความอัปยศชั่วชีวิต แม้ไม่มีใครรู้เห็น ตัวเราก็รู้ ฟาดินยอมรู้เสมอ

6. ความกตัญญูทเวที นับเป็นอีกข้อหนึ่งที่เป็นนักกีฬาควรมีเป็นคุณธรรมประจำใจ โดยเฉพาะ
แก่ผู้ให้ความรู้ และฝึกสอนตน

กรรมฐาน 40

กรรมฐาน 40 กรรมฐาน แปลว่า ที่ตั้งแห่งการทำงานของจิต หรือที่ให้จิตทำงาน มีความหมายเป็นทางการว่า สิ่งที่ใช้เป็นอารมณ์ในการเจริญภาวนา หรืออุปกรณ์ในการฝึกอบรมจิตคือ สิ่งที่เราเอามาให้จิตกำหนด จิตจะได้มีงานทำเป็นเรื่องเป็นราว สงบอยู่กับที่ได้ ไม่เที่ยววิ่งเล่น เติลิดหรือเลื่อนลอยฟุ้งซ่านไปอย่างไร จุดหมาย เฉพาะในกรณีนี้ก็คือ สิ่งที่เราเอามาให้จิตกำหนดเพื่อ ชักนำให้เกิดสมาธิ กรรมฐานเท่าที่พระอรหันตกถาจารย์ รวบรวมแสดงไว้มี 40 อย่าง คือ

กสิณ 10

กสิณ 10 แปลว่าวัตถุอันจูงใจหรือวัตถุสำหรับเพ่ง เพื่อจูงใจให้เป็นสมาธิ เป็นวิธีใช้วัตถุ ภายนอก เข้าช่วย โดยวิธีเพ่งเพื่อรวมจิตให้เป็นหนึ่ง มี 10 อย่างคือ

- ก) ภูตกสิณ (กสิณคือมหาภูตรูป) 4 คือ ปรฐวี (ดิน) อาโป (น้ำ) เตโช (ไฟ) วาโย (ลม)
- ข) วรรณกสิณ (กสิณคือสี) 4 คือ นิล (เขียว) पीต (เหลือง) โลहित (แดง) โอทาท (ขาว)
- ค) กสิณอื่น ๆ คือ อาโลก (แสงสว่าง) ปริจฉินนาทาส เรียกสั้นว่าอากาศ (ช่องว่าง)

อสุภะ 10

อสุภะ 10 ได้แก่ พิจารณาซากศพในระยะต่าง ๆ กัน รวม 10 ระยะ เริ่มแต่ศพที่ขึ้นอืด ไปจนถึงศพที่เหลือแต่โครงกระดูก อสุภะ 10 คนปัจจุบันคงหาโอกาสพิจารณายาก จึงสรุปไว้แต่ใจความ รายชื่อเต็มคือ อุทฆมาตกะ (ศพขึ้นอืด) วินิลกะ (ศพเป็นสีเขียวคล้ำคละสีต่างๆ) วิปุลพกะ (ศพมีน้ำเหลืองไหล เยิ้มตามที่แตกปริ) วิจฆทกะ (ศพขาดจากกันเป็น 2 ท่อน) วิกขายตกะ (ศพถูกสัตว์จิกทิ้งกัคนแล้ว) วิกขิตตกะ (ศพกระจายกระจายมือเท้าศีรษะหลุดไปอยู่ข้างๆ) หาวิกขิตตกะ (ศพถูกสับเป็นท่อนๆ กระจาย) โลहितกะ (ศพมีโลหิตอาบ) ปุพพกะ (ศพมีหนอนคลาคล่ำ) อัญญิกะ (ศพเหลือแต่ ร่างกระดูกหรือท่อนกระดูก)

อนุสติ 10

อนุสติ 10 คือ อารมณ์ดีงามที่ควรระลึกถึงเนื่อง ๆ ได้แก่ 1. พุทธานุสติ ระลึกถึงพระพุทธเจ้า และพิจารณาคุณของพระองค์ 2. ธรรมานุสติ ระลึกถึงพระธรรม และพิจารณาคุณของพระธรรม 3. สังฆานุสติ ระลึกถึงพระสงฆ์ และพิจารณาคุณของพระสงฆ์ 4. สีลानุสติ ระลึกถึงศีล พิจารณาศีลของตนที่ได้ประพฤติบริสุทธิ์ไม่ต่างพร้อย 5. จาคานุสติ ระลึกถึงจาคะ ทานที่ตนได้บริจาคแล้ว และพิจารณาเห็นคุณธรรมคือ ความเผื่อแผ่เสียสละที่มีในตน 6. ทเวตานุสติ ระลึกถึงทเวตอ หมายถึงทเวตอที่ตนเคยได้รู้ ได้ยินมา และพิจารณา เห็นคุณธรรม ซึ่งทำคนให้เป็นทเวตอ ตามที่มีอยู่ในตน 7. มรณสติ ระลึกถึงความตายอันจะต้องมีมาถึงตนเป็นธรรมดา พิจารณาให้เกิด ความไม่ประมาท 8. กายคตาสติ สติอันไปในกาย หรือระลึกถึงเกี่ยวกับร่างกาย คือ กำหนดพิจารณากาย ให้เห็นว่าประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ อากาศ 32 อันไม่สะอาด ไม่งาม น่าเกลียด เป็นทางรู้เท่าทัน สภาวะของกายนี้ มิให้หลงไหล มัวเมา 9. อานาปานสติ สติกำหนดลมหายใจเข้าออก 10. อูปสมานุสติ ระลึกถึงธรรมเป็นที่สงบคือนิพพาน และพิจารณาคุณของนิพพาน อันเป็นที่หายร้อนดับกิเลสและไริ้ทุกข์

อัปปมัญญา

อัปปมัญญา 4 คือ ธรรมที่พึงแผ่ออกไปในสัตว์มนุษย์ทั้งหลาย อย่างมีจิตใจ สม่ำเสมอทั่วกัน ไม่มีปริมาณ ไม่จำกัดขอบเขต โดยมากเรียกกันว่า พรหมวิหาร 4 (ธรรมเครื่องอยู่อย่าง ประเสริฐ) คือ

1. เมตตา ความรัก คือ ปรรณาคี มีไมตรี อยากให้มนุษย์สัตว์มีสุขทั่วหน้า
2. กรุณา ความสงสาร คือ อยากช่วยเหลือผู้อื่นให้พ้นจากความทุกข์
3. มุทิตา ความพลอยยินดี คือ พลอยมีใจแช่มชื่นเบิกบานเมื่อผู้อื่นอยู่ดีมีสุขและเจริญ งอกงาม ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้นไป
4. อุเบกขา ความมีใจเป็นกลาง คือ วางจิตเรียบสงบ สม่ำเสมอ เทียงตรงจุดตรางั่ง มองเห็นมนุษย์สัตว์ทั้งหลาย ได้รับผลดีร้ายตามเหตุปัจจัยที่ประกอบ ไม่เอนเอียงไปด้วยชอบหรือยัง

อาหาร ปฏิภูลสัญญา กำหนดหมายความว่า เป็นปฏิภูลในอาหาร

จตุธาตวัญฐาน กำหนดพิจารณาธาตุ 4 คือ พิจารณาเห็นร่างกายของตน ว่าเป็นเพียงธาตุ 4 แต่ละอย่างๆ

อรูป หรือ อารูป 4 ได้แก่ กำหนดภาวะที่เป็นอรูปธรรมเป็นอารมณ์ ใช้ได้เฉพาะ ผู้ที่เพ่งกสิณ 9 อย่างแรกข้อใดข้อหนึ่ง จนได้จตุตถฌานมาแล้วคือ อากาสนัญจายตนะ วิญญาณัญจายตนะ อากิญจัญญายตนะ และเนวสัญญานาสัญญายตนะ

อารมณ์

อารมณ์ คือ สิ่งที่จิตรู้ อารมณ์โดยธรรมชาติมีอยู่ 6 ประการคือ

1. รูปารมณ์ คือแสงหรือสีที่มากกระทบกับตา
2. สัททารมณ์ คือ เสียงที่มากกระทบกับหู
3. คันธารมณ์ คือ กลิ่นที่มากกระทบกับประสาทรับกลิ่นในจมูก
4. รสอารมณ์ คือ รสที่กระทบกับลิ้น
5. โภกฐัพพารมณ์ คือ ความเย็น ร้อน อ่อน แข็ง และแฉะ ตึง ไหวที่กระทบกับ ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในร่างกาย
6. ทัมมารมณ์ คือ ความรู้สึกนึกคิดต่าง ๆ ที่เข้ามาสู่ใจ อารมณ์ทั้ง 6 ประการคือ สิ่งที่เข้ามากระทบกับประสาทรูปที่อยู่ในอวัยวะที่รับรู้สิ่งต่าง ๆ แล้ว ทำให้จิตรับรู้ จึงเรียกว่าเป็นอารมณ์ของจิต ดังนั้นกรรมฐาน 40 คือ อารมณ์ 40 อย่างที่ผู้ฝึกสมาธิ จะต้องเลือกมา 1 อย่าง เพื่อให้จิตจดจ่ออยู่ในอารมณ์นั้นหนึ่งเดียว ก็จะทำให้เกิดสมาธิขึ้น

ผู้ฝึกทำสมาธิต้องตัดสินใจเสียก่อนว่าจะเลือกกรรมฐานใดใน 40 อย่างนี้ในการเจริญภาวนา (ทำสมาธิ) แล้วต้องศึกษาให้ดีเสียก่อนว่ากรรมฐานนั้นมีอะไรเป็นอารมณ์ อารมณ์นั้นจะต้องใช้ ปสาทรูปใดเป็นเครื่องรับรู้ จิตจึงจะรับรู้อารมณ์ได้

จริต 6

จริต 6 จริตหรือจรรยา แปลว่า ความประพฤติปกติ หมายถึง พื้นเพของจิต พื้นนิสัย ลักษณะ ความประพฤติที่หนักไปทางใดทางหนึ่งตามสภาพจิตที่เป็นปกติของบุคคลนั้นๆ ตัวความประพฤติหรือลักษณะนิสัยนั้นเรียกว่า จรรยา บุคคลผู้มีลักษณะนิสัยและความประพฤติอย่างนั้น ๆ เรียกว่า จริต เช่น คนมีราคจรรยา เรียกว่า ราคจริต เป็นต้น จริตประเภทใหญ่ๆ มี 6 คือ

1. ราคะจิต ผู้มีราคะเป็นความประพฤติปกติ มีลักษณะนิสัยหนักไปทางราคะ คือ รักสวยรักงาม ละมุนละไม ควรใช้กรรมฐานคู่ปรับคือ อสุภะ (และกายคตาสติ)
2. โทสะจิต ผู้มีโทสะเป็นความประพฤติปกติ มีลักษณะนิสัยหนักไปทางโทสะ ประพฤติหนักไปทางใจร้อน หงุดหงิดรุนแรง กรรมฐานที่เหมาะสมคือ เมตตา (รวมถึงพรหมวิหารข้ออื่น ๆ และ กสิณ โดยเฉพาะวรรณกสิณ)
3. โมหะจิต ผู้มีโมหะเป็นความประพฤติปกติ มีลักษณะนิสัยหนักไปทางโมหะ ประพฤติหนักไปทางหลงใหล เรื่องงมงาย ใครว่าอย่างไรก็คอยเห็นคล้อยตามไป จึงแก้ด้วยมีการ เรียนได้ถามฟังธรรม สนทนา ธรรมตามกาล หรืออยู่กับครู (กรรมฐานที่เกื้อกูลคือ อานาปานสติ)
4. สัทธาจิต ผู้มีศรัทธาเป็นความประพฤติปกติ มีลักษณะนิสัยมากด้วยศรัทธา ประพฤติหนักไปทางมีจิต ซาบซึ้งชื่นบาน น้อมใจเลื่อมใสโดยง่าย จึงชักนำไปในสิ่งที่ควรแก่ความเลื่อมใส และความเชื่อที่มีเหตุผล เช่น ระลึกถึงคุณพระรัตนตรัย และศีลของตน (อนุสติ 6 ข้อแรก ได้ทั้งหมด)
5. พุทธจิต หรือ ญาณจิต ผู้มีความรู้เป็นความประพฤติปกติ มีลักษณะนิสัยความ ประพฤติหนักไปทางใช้ ความคิดพิจารณา และมองไปตามความจริง ฟังส่งเสริมด้วยแนะนำให้ใช้ ความคิดพิจารณาสภาวะธรรมและสิ่งดี งามที่ให้เจริญปัญญา เช่น พิจารณาไตรลักษณ์ (กรรมฐานที่เหมาะสมคือ มรณสติ อุปสมานุสติ จตุชาตวัญญาณ อา หาเร ปฏิญจลัญญา)
6. วิทกจิต ผู้มีวิตกเป็นความประพฤติปกติ มีลักษณะนิสัยความประพฤติหนักไปทางชอบ ครุ่นคิดวทวน นึก คิดจับจดฟุ้งซ่าน จึงแก้ด้วยสิ่งที่สะกดอารมณ์ เช่น เจริญอานาปานสติ (หรือ เพ่งกสิณ เป็นต้น)

นิมิต

นิมิต หรือ นิมิตต์ คือ เครื่องหมายสำหรับให้จิตกำหนด หรือภาพที่เห็นในใจซึ่งเป็น ตัวแทนของสิ่ง
ที่ใช้เป็นอารมณ์กรรมฐาน แบ่งเป็น 3 อย่างตามลำดับความเจริญ คือ

- 1) บริกรรมนิมิต แปลว่า นิมิตขั้นเตรียมหรือเริ่มต้น ได้แก่ สิ่งใดก็ตามที่กำหนดเป็น อารมณ์ในการเจริญ
กรรมฐาน เช่น ดวงกสิณที่เพ่งดู ลมหายใจที่กำหนด หรือพุทธานุภาพที่กำหนด นึกเป็นอารมณ์ว่าอยู่ในใจ
เป็นต้น
- 2) อุกคหนิมิต แปลว่า นิมิตที่ใจเรียนหรือนิมิตติดตา ได้แก่ บริกรรมนิมิตนั่นเองที่ เพ่งหรือนึกกำหนด จน
เห็นแม่นยำกลายเป็นภาพติดตาติดใจ เช่น ดวงกสิณ เพ่งจนติดตาหลับตา มองเห็น เป็นต้น
- 3) ปฏิภาคนิมิต แปลว่า นิมิตเสมือน นิมิตคู่เปรียบ หรือนิมิตเทียบเคียง ได้แก่ นิมิตที่เป็นภาพเหมือนของ
อุกคหนิมิตนั่นเอง แต่ติดลึกเข้าไปอีกจนเป็นภาพที่เกิดจากสัญญา ของผู้ที่ได้สมาธิ จึงบริสุทธิ์จนปราศจาก
สี เป็นต้น และไม่มีมลทินใดๆ ทั้งสามารถนึกขยายหรือย่อ ส่วนได้ตามปรารถนา

ภานา 3 ชั้น

1. บริกรรมภานา การเจริญสมาธิขั้นเริ่มต้น ได้แก่ การกำหนดถือเอานิมิตในสิ่งที่ใช้ เป็นอารมณ์กรรมฐาน เช่น พงศ์ดวงกสิณ กำหนดลมหายใจเข้าออกที่กระทบปลายจมูกหรือนึกถึง พุทธคุณเป็นอารมณ์ ว่าอยู่ในใจ เป็นต้น พุคง่าย ๆ ว่า กำหนดบริกรรมนิมิตนั่นเอง เมื่อกำหนดอารมณ์กรรมฐาน (คือบริกรรมนิมิต) นั้นไป จนมองเห็นภาพสิ่งนั้นติดตาติดใจ แม่นยำ ก็เกิดเป็นอุคคหนิมิต จิตก็เป็นสมาธิขั้นต้นที่เรียกว่า บริกรรมสมาธิ (คือขณิกสมาธินั่นเอง)
2. อุปจารภานา การเจริญสมาธิขั้นอุปจาร ได้แก่ อาศัยบริกรรมสมาธิ เอาจิตกำหนด อุคคหนิมิตต่อไป จนกระทั่งแนวแน่แนบสนิทในใจ เกิดเป็นปฏิภาคนิมิตขึ้น นิวรรณ์ก็สงบระงับ (ในกรรมฐานที่ไม่มีวัตถุ พงศ์ เพียงแต่นึกถึงอารมณ์อยู่ในใจ ไม่มีปฏิภาคนิมิต กำหนดด้วยจิต แน่วแน่จนนิวรรณ์ระงับไปอย่างเดียว) จิตก็ตั้งมั่นเป็นอุปจารสมาธิ เป็นขั้นสูงสุดของกามาจรสมาธิ
3. อัปปนาภานา การเจริญสมาธิขั้นอัปปนา ได้แก่ เสพปฏิภาคนิมิตที่เกิดขึ้นแล้วนั้น สม่่าเสมอด้วยอุปจารสมาธิ พยายามรักษาไว้ไม่ให้เสื่อมหายไปเสีย โดยหลีกเลี่ยงสถานที่ บุคคล อาหาร เป็นต้น ที่ไม่เป็นสัปปายะ เสพแต่สิ่งที่เป็นสัปปายะ และรู้จักปฏิบัติตามวิธีที่จะช่วยให้เกิดอัปปนา เช่น ประคับประคองจิตให้พอดี เป็นต้น จนในที่สุดก็เกิดเป็นอัปปนาสมาธิ บรรลุปฐมฌานเป็นขั้น เริ่มแรกของรูปาวจรสมาธิ

การรักษาสมาธิ

การรักษาสมาธิ ผู้ปฏิบัติธรรมที่ฝึกสมาธิให้เกิดผลได้แล้ว จะมากหรือน้อย แม้จะไม่ถึงฉานจิต ควรรักษาสมาธิ ที่ฝึกได้แล้วเอาไว้ให้ดีด้วยการทำทานรักษาศีล และเจริญภาวนาให้เป็นประจำสม่ำเสมอตลอดชีวิต จะทำให้มีแต่ความเจริญเรื่อยไป มีความสุขทั้งในปัจจุบันและอนาคต



Thank You



สารอาหารกับการกีฬาอีสปอร์ต

อ.ดร.นราวุธ วันทะทะกุล

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ



สารอาหารกับการกีฬา

อาหารและโภชนาการเป็นรากฐานด้านสุขภาพ อนามัย และความอยู่ดี มีสุขของประชาชน ในประเทศตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยชรา การที่เราจะมีสุขภาพดีหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยด้านพันธุกรรม สุขภาพจิต วิธีการดำรงชีวิต สิ่งแวดล้อม หรือแม้แต่ปัจจัย เรื่องอาหารการกิน ร่างกายของเราจะแข็งแรงสมบูรณ์ได้ก็ต้องอาศัยอาหารที่มีประโยชน์ ถูก สุขลักษณะ ปริมาณเพียงพอต่อความต้องการ ไม่มีสารพิษ สารปนเปื้อน วัตถุเจือปนที่ก่อให้เกิด อันตรายต่อร่างกาย

อาหารและโภชนาการ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานให้ความหมายคำว่า อาหาร (**Food**) คือ ของกิน เครื่องดำรงชีวิต หรือเครื่องหล่อเลี้ยงชีวิต ส่วนคำว่า โภชนาการ (**Nutrition**) หมายถึง วิทยาศาสตร์ประยุกต์แขนงหนึ่ง ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างอาหารกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสุขภาพและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต โภชนาการ มีความหมายเชิงศาสตร์ที่ศึกษา เกี่ยวกับอาหารในแง่มุมต่าง ๆ ซึ่งอาหารอาจเป็นอาหารที่มีคุณหรือมีโทษก็ได้

สารอาหารตามหลักโภชนาการ



- คาร์โบไฮเดรต
- ไขมัน
- โปรตีน
- วิตามิน
- แร่ธาตุ
- น้ำ

โภชนาบัญญัติ 9 ประการ

หลักการสำคัญของโภชนาการคือการรับประทานอาหารให้ได้ปริมาณและคุณค่าอาหารให้เพียงพอ โดยสารอาหารและพลังงานที่ร่างกายได้รับควรสมดุลกัน ไม่มากหรือน้อยเกินไป กระทรวงสาธารณสุขและมหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดทำข้อปฏิบัติการกินอาหารเพื่อสุขภาพดีของคนไทย **Food Based Dietary Guidelines for Thais; FBDG** โดยคำนึงถึงอาหารที่คนไทยกินประจำ พฤติกรรมและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลทางวิทยาการระบาด (**Epidemiology**) ด้านปัญหาโภชนาการและสาธารณสุข

- กินอาหารครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลายและหมั่นดูแลน้ำหนักตัว
- กินข้าวเป็นอาหารหลัก สลับกับอาหารประเภทแป้งเป็นบางมื้อ
- กินพืชผักให้มากและกินผลไม้เป็นประจำ
- กินปลา เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไข่ และถั่วเมล็ดแห้งเป็นประจำ
- ดื่มนมให้เหมาะสมตามวัย
- กินอาหารที่มีไขมันแต่พอดี
- หลีกเลี่ยงอาหารรสหวานจัดและเค็มจัด
- กินอาหารที่สะอาด ปราศจากการปนเปื้อน
- งดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

สารอาหารกับพลังงาน

พลังงาน (**energy**) คือ ความสามารถในการทำงาน แหล่งพลังงานแห่งแรกของโลกคือดวงอาทิตย์ พืชสีเขียวและสิ่งมีชีวิตบางชนิดบนโลกซึ่งมีรงควัตถุชื่อ คลอโรฟิลล์ (**chlorophyll**) สามารถ เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานเคมีเก็บสะสมไว้ในรูปแป้ง (**starch**) ตามส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (**photosynthesis**) เมื่อสัตว์กินอาหารจำพวกพืชซึ่งมี คาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก ร่างกายสัตว์จะย่อยอาหารและดูดซึมสารอาหารเข้าสู่ร่างกาย สัตว์นั้นก็ได้รับประโยชน์จากพืชได้รับพลังงานจากสารอาหารเพื่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย รวมถึงเพื่อการเจริญเติบโต

เมื่อเรารับประทานอาหารแล้ว ร่างกายจะย่อยอาหารและดูดซึมสารอาหารสู่กระแสเลือด เลือดจะลำเลียงสารอาหารประเภทต่าง ๆ ไปสู่เซลล์ เมื่อเซลล์ทั่วร่างกายได้รับสารอาหาร เซลล์จะสลายสารอาหารเหล่านั้นให้ได้พลังงานเพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของร่างกาย

หน่วยวัดพลังงาน

พลังงานในอาหารสามารถวัดได้โดยนำอาหารนั้นไปเผาในเครื่องมือที่เรียกว่า บอมบ์ แคลอรี มิเตอร์ (**Bomb Calorimeter**) และหน่วยวัดพลังงานนั้นคือ แคลอรี ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึง กิโลแคลอรี ปริมาณพลังงาน 1 กิโลแคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้ปริมาณน้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส

นอกจากหน่วยกิโลแคลอรีแล้ว ยังนิยมวัดพลังงานอาหารในหน่วย จูล (**Joule, J**) ปริมาณ พลังงาน 1 จูล หมายถึง ปริมาณพลังงานที่ใช้เพื่อเคลื่อนวัตถุหนัก 1 กิโลกรัม ให้เคลื่อนที่ได้ ระยะทาง 1 เมตร ด้วยแรง 1 นิวตัน (**Newton**) 1 กิโลแคลอรีมีค่าเท่ากับ 4.184 กิโลจูล (1 **kcal = 4.184 kJ**)

สารอาหารทั้ง 6 ประเภท มีเพียง 3 ประเภทเท่านั้นที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย เรียกว่า **macronutrient** หรือ **fuel nutrient** ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ซึ่งพลังงานที่ให้ แก่ร่างกายไม่เท่ากัน กล่าวคือ พลังงานที่ได้จากการสลายสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ไขมันและโปรตีน อย่างละ 1 กรัม มีค่าเท่ากับ 4 กิโลแคลอรี 9 กิโลแคลอรี และ 4 กิโลแคลอรี ตามลำดับ นอกจาก สารอาหารทั้ง 3 ประเภทแล้ว ยังพบว่าสารบางประเภท เช่น แอลกอฮอล์ก็ให้พลังงานแก่ร่างกายเช่นกัน เหล้า 1 กรัม จะให้พลังงานได้ถึง 7 กิโลแคลอรี อย่างไรก็ตาม ถึงแม้เหล้าจะให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่เราไม่จัดเหล้าเป็นสารอาหาร เพราะนอกจากไม่ให้ประโยชน์แล้วยังมีโทษนานัปการแก่ ร่างกายด้วย

ประโยชน์ของพลังงานที่ร่างกายได้รับจากอาหาร

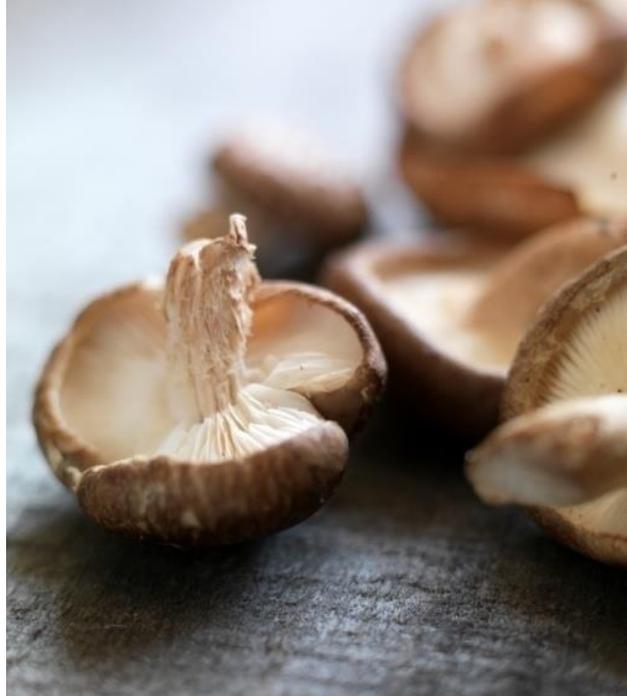
- การเคลื่อนไหวของร่างกาย การเดิน ยืน นั่ง ต้องอาศัยการทำงานของ กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะใช้พลังงานประมาณร้อยละ **25** ของพลังงานที่ได้รับ เพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ภาย
- การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ภาย ขณะนอนหลับ อวัยวะต่าง ๆ ก็ยังทำงานตามปกติ หัวใจยังเต้นเลือดยังไหลเวียน ปอดยัง ต้องแลกเปลี่ยนก๊าซตามปกติ ดังนั้น พลังงานประมาณร้อยละ 50 ของพลังงานที่ร่างกายได้รับจะ นำมาใช้เพื่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย
- การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายในรูปปัสสาวะหรืออุจจาระ ต้องใช้พลังงานประมาณ ร้อยละ 8 ของพลังงานที่ได้รับ
- สูญเสียไปในรูปความร้อน พลังงานส่วนหนึ่งจากการสลายอาหารจะสูญเสียออกจากร่างกายโดยเปล่าประโยชน์ ในรูป ความร้อนประมาณร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับ
- เก็บสะสมไว้ ประมาณร้อยละ **7** ของพลังงานที่ได้รับ

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการใช้พลังงานของร่างกาย

นอกจากเราต้องรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารอย่างครบถ้วนแล้ว ปริมาณ พลังงานที่บุคคลแต่ละคนได้รับ ควรสมดุลกับพลังงานที่ร่างกายใช้ไป พลังงานที่ผู้ใหญ่แต่ละคนควร ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านเพศ อายุ อาชีพการงาน กิจกรรม ขนาดและส่วนประกอบของร่างกาย และ สภาพภูมิอากาศ

วิธีวัดการใช้พลังงานของร่างกาย

- วัดโดยตรง (**direct calorimetry**) เป็นวิธีการวัดที่ผู้รับการทดลองเข้าไปอยู่ในห้องพิเศษที่ใช้วัดพลังงานความร้อนที่ร่างกายสร้างขึ้น วิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนมาก ปัจจุบันจึงใช้วิธีวัด ทางอ้อมแทน
- วัดโดยอ้อม (**indirect calorimetry**) เป็นวิธีวัดปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้เพื่อสลายสารอาหารในระยะเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการสลายสารอาหารนั้น ค่าที่ได้จากการวัดปริมาณก๊าซทั้งสองชนิดนี้ เรียกว่า อัตราส่วน ผลลัพธ์จากการหายใจ (**respiratory quotient**)



R.Q. = ปริมาณ **CO₂** / ปริมาณ **O₂**



คาร์โบไฮเดรต = 1



ไขมัน = 0.7



โปรตีน = 0.8



คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรต (**Carbohydrate**) คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารหลักที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย คาร์โบไฮเดรต หมายถึงคาร์บอน ที่อิมตัวด้วยน้ำ โมเลกุลของคาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยธาตุสำคัญ 3 ธาตุ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน รูปแบบโมเลกุลทั่วไปคือ **C₁H₁₂O₆** โดยสัดส่วนโมเลกุลไฮโดรเจนและออกซิเจนมีสัดส่วนเดียวกับโมเลกุลน้ำ คือ 2 : 1

ประเภทของคาร์โบไฮเดรต

โครงสร้างคาร์โบไฮเดรต สามารถแบ่งคาร์โบไฮเดรตเป็น 3 ประเภท คือ น้ำตาล (Sugar) โอลิโกแซกคาไรด์ (oligosaccharide) และพอลิแซกคาไรด์ (polysaccharide) น้ำตาล (sugar) น้ำตาลแบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ

- กลุ่มที่ 1 น้ำตาลชั้นเดียว (monosaccharide หรือ simple sugar)
- กลุ่มที่ 2 น้ำตาลสองชั้น (disaccharide)
- กลุ่มที่ 3 น้ำตาลแอลกอฮอล์ (polyol)

โอลิโกแซกคาไรด์ (OLIGOSACCHARIDE)

โอลิโกแซกคาไรด์เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างใหญ่กว่าน้ำตาลและเล็กกว่าพอลิแซกคาไรด์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. **Malto-oligosaccharide** ได้แก่ มอลโทเดกซ์ทริน (**maltodextrin**) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการย่อยแป้ง แล้วรวมตัวกับคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่น ๆ เมื่อถูกย่อยแล้วจะได้ กลูโคสในที่สุด
2. **Resistant oligosaccharide (Non-digestible Oligosaccharide)** เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ เอนไซม์ในระบบย่อยอาหารไม่สามารถย่อยได้ จึงไม่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น พบได้ในอาหารประเภทข้าวสาลี ข้าวไรย์ หัวหอม หน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น

พอลิแซกคาไรด์ (POLYSACCHARIDE)

บางครั้งเรียก “น้ำตาลหลายชั้น” จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยน้ำตาลชั้นเดียว จำนวนมาก เชื่อมต่อกันคล้ายสายโซ่ยาว มีโมเลกุลขนาดใหญ่ มีโครงสร้างซับซ้อน เมื่อถูกย่อยสลาย จนชั้นสุดท้ายแล้ว จะได้ น้ำตาลชั้นเดียว พอลิแซกคาไรด์มี 2 ประเภทใหญ่ คือ แป้ง และน้ำตาล หลายชั้นที่ไม่ใช่แป้ง (**Non-starch polysaccharide, NSP**)

บทบาทและความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต

- เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของร่างกาย
- ช่วยให้ร่างกายสงวนการใช้โปรตีนเป็นแหล่งพลังงาน เพราะโปรตีนจำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ รวมถึงเป็นองค์ประกอบของกล้ามเนื้อ ฮอร์โมน เอนไซม์ และสารสำคัญหลายชนิดในร่างกาย
- ช่วยให้กระบวนการสลายไขมันเป็นไปอย่างสมบูรณ์
- คาร์โบไฮเดรตจำพวก **fructo-oligosaccharide** ช่วยเพิ่มจำนวนแบคทีเรียชนิดที่เป็น กรด ประโยชน์ต่อร่างกาย และลดจำนวนแบคทีเรียชนิดก่อโรดที่ลำไส้ใหญ่ ช่วยลดกระบวนการสร้างสาร ก่อมะเร็ง (**carcinogenesis**) ที่ลำไส้ใหญ่
- คาร์โบไฮเดรตหลายชั้นที่ไม่ใช่แป้ง ช่วยเพิ่มปริมาณกากอาหาร จึงช่วยเรื่องการขับถ่าย ได้แก่ อูจจาระ
- เป็นส่วนประกอบของสารสำคัญบางชนิดในร่างกาย ได้แก่ เฮพาริน (**heparin**) ดีเอ็นเอ (**DNA**) และอาร์เอ็นเอ (**RNA**) เป็นต้น

โปรตีน (PROTEIN)

โปรตีนเป็นสารประกอบไนโตรเจนอินทรีย์ (**nitrogenous organic compound**) กล่าวคือใน โมเลกุลโปรตีนนอกจากจะประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนแล้ว ยังประกอบ ด้วยธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุหลักอีกด้วย โปรตีนเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่และซับซ้อนมาก โปรตีนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรโทพลาสซึม (**protoplasm**) และนิวเคลียส (**nucleus**) ของเซลล์

เมื่อสลายโปรตีนด้วยน้ำ (**hydrolysis**) ในกรดหรือเบสเข้มข้น หรือความร้อน หรือเอนไซม์ โปรตีนจะสลายตัวเป็นสารที่มีโมเลกุลเล็กลง เรียกสารนี้ว่า “กรดอะมิโน” (**amino acid**) ซึ่งมี คุณสมบัติเป็นได้ทั้งกรดและเบส เนื่องจากในโมเลกุลกรดอะมิโนล้วนประกอบด้วยหมู่ฟังก์ชัน ประเภทหมู่คาร์บอกซี (**carboxyl group, COOH**) ซึ่งแสดงคุณสมบัติเป็นกรด และหมู่ฟังก์ชัน ประเภทหมู่อะมิโน (**amino group, NH₂**) ซึ่งแสดงคุณสมบัติเป็นเบส

โปรตีนเป็นสารประกอบของร่างกายที่มีปริมาณมากเป็นอันดับสองรองจากน้ำ ร่างกาย ประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิดที่แตกต่างกัน โปรตีนแต่ละชนิดต่างประกอบด้วย กรดอะมิโนเรียงต่อกันและเชื่อมติดกันด้วยพันธะเคมีที่เรียกว่า “พันธะเพปไทด์” (**peptide linkage**) ดังนั้น กรดอะมิโน 2 โมเลกุล จะเชื่อมกันด้วยพันธะไดเพปไทด์ (**dipeptide**) กรดอะมิโน 3 โมเลกุล จะเชื่อมกันด้วยพันธะไตรเพปไทด์ (**tripeptide**) ส่วนกรดอะมิโนตั้งแต่ 4 โมเลกุลขึ้นไป จะเชื่อมกัน ด้วยพันธะพอลิเพปไทด์ (**polypeptide**)

ประเภทของโปรตีน

เกณฑ์การแบ่งประเภทโปรตีนเป็นไปได้ 3 แบบ คือ แบ่งประเภทตามคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี แบ่งประเภทตามรูปร่าง และแบ่งประเภทตามคุณสมบัติทางโภชนาการ 1. ประเภทของโปรตีนตามคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี เกณฑ์นี้พิจารณาจากความสามารถด้านการละลายของโปรตีน โดยแบ่งโปรตีนเป็น 3 ประเภท

1. โปรตีนธรรมดา (**simple protein**) หมายถึง โปรตีนที่เมื่อถูกสลายด้วยกรดหรือเบส จะได้กรดอะมิโนเป็นผลิตภัณฑ์เท่านั้น

2. ประเภทโปรตีนตามรูปร่าง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

2.1 โปรตีนเส้น (**fibrous protein**) ประกอบด้วยพอลิเพปไทด์ที่เรียงเป็นเส้นยาวหรือ ขดเป็นเกลียว ไม่ละลายในส่วนที่เป็นของเหลวของร่างกาย ได้แก่ เคราติน คอลลาเจน และอีลาสติน

2.2 โปรตีนก้อนกลม (**globular protein**) มีรูปร่างกลม โครงสร้างเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เมื่อโดนความร้อนหรือกรดเบส ละลายในส่วนที่เป็นของเหลวของร่างกาย มีคุณค่าทางโภชนาการ มากกว่าโปรตีนเส้น ได้แก่ อัลบูมินในไข่ขาว เคซีนในน้ำนม 3

3. ประเภทโปรตีนตามคุณสมบัติทางโภชนาการ แบ่งเป็น 3 จำพวก

3.1 โปรตีนสมบูรณ์ (**complete protein** หรือ **high-quality protein**) ได้แก่ โปรตีนที่ประกอบ ด้วยกรดอะมิโนทุกชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย และมีปริมาณพอเหมาะต่อร่างกายด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ส่วนใหญ่ได้จากผลิตภัณฑ์จากสัตว์ และถั่วเหลือง

3.2 โปรตีนกึ่งไม่สมบูรณ์ (**partially incomplete protein**) ได้แก่ โปรตีนที่มีปริมาณกรดอะมิโนในปริมาณและสัดส่วนที่เพียงพอต่อการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอแต่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

3.3 โปรตีนไม่สมบูรณ์ (**totally incomplete protein**) ได้แก่ โปรตีนที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน ในปริมาณและสัดส่วนที่ไม่เพียงพอต่อการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอและการเจริญเติบโตของ ร่างกาย

บทบาทและความสำคัญของโปรตีน

1. สร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่สึกหรอ
2. สร้างโปรตีนที่ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ เอนไซม์ ฮอร์โมน สารภูมิต้านทาน
3. ช่วยรักษาสมดุลน้ำในร่างกาย (**water balance**) โปรตีนในเลือดช่วยควบคุมการแลกเปลี่ยน หรือการเคลื่อนที่ของของเหลว ระหว่างเลือดกับเซลล์ ถ้าปริมาณโปรตีนในเลือดต่ำ ความดันออสโมซิส (**osmotic pressure**) ในเลือดจะต่ำลงด้วย น้ำในเลือดจึงแพร่ออกไปสะสมในช่องเหลวที่อยู่รอบ เซลล์มากเกินไป ทำให้เกิดอาการบวม (**edema**) ได้
4. รักษาสมดุลกรดเบสของร่างกาย และ เอสเอส
5. ให้พลังงานแก่ร่างกาย โดยปกติร่างกายจะไม่นำโปรตีนมาสลายเพื่อให้พลังงาน เนื่องจากร่างกายได้รับผลเสียจากการสลายโปรตีน กล่าวคือ ทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนที่ไร้ประโยชน์มากขึ้น และร่างกายต้องใช้พลังงานเพื่อกำจัดโปรตีนส่วนเหลือออกจากร่างกายใน รูปสารยูเรีย (**urea**) ในการนี้ ภาวะที่ต้องทำหน้าที่หนัก คือตับและไต
6. ช่วยกำจัดสารพิษบางชนิด ตัวอย่างเช่น เมื่อร่างกายได้รับกรดเบนโซอิก (**benzoic acid**) ซึ่งใช้เป็นสารกันบูดในอาหาร กระป๋อง ตับจะทำหน้าที่ทำลายกรดเบนโซอิกโดยนำกรดเบนโซอิก รวมตัวกับกรดอะมิโนไกลซีน ได้เป็นกรดฮิปพิวริก (**hippuric acid**) และขับออกจากร่างกายทางปัสสาวะ

ลิพิด (LIPID)

ลิพิดเป็นชื่อทางเคมีใช้เรียกสารประกอบจำพวกไขมัน (fat) น้ำมัน (oil) และสารที่เกี่ยวข้อง เช่น โคลเลสเตอรอล (cholesterol) และเลซิทิน (lecitin) ที่อุณหภูมิห้องไขมันมีสถานะเป็นของแข็ง ส่วนน้ำมันจะมีสถานะเป็นของเหลว คุณสมบัติที่สำคัญของลิพิด คือ ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น อีเทอร์ เบนซิน แอลกอฮอล์ โครงสร้างโมเลกุลลิพิด ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน เหมือนคาร์โบไฮเดรต แต่ต่างจากคาร์โบไฮเดรตที่สัดส่วนระหว่าง ไฮโดรเจนต่อออกซิเจน กล่าวคือ คาร์โบไฮเดรตมีสัดส่วนไฮโดรเจนต่อออกซิเจนเท่ากับ 2:1 แต่สัดส่วนไฮโดรเจนต่อออกซิเจนในลิพิดมีค่ามากกว่า 2:1 ไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุด ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงานประมาณ 9 กิโลแคลอรี เมื่อร่างกายได้รับอาหารที่มีพลังงานมากกว่าความต้องการของร่างกาย ร่างกายจะสะสมพลังงาน ส่วนเกินนั้นในรูปไตรกลีเซอไรด์ในเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) ได้โดยไม่จำกัดปริมาณ เมื่อสลาย ไขมัน 1 โมเลกุล ไขมันจะแตกตัวให้กรดไขมัน (fatty acid) 3 โมเลกุล และกลีเซอรอล (glycerol) 1 โมเลกุล

ประเภทลิพิด

ประเภทลิพิด ลิพิดแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ลิพิดธรรมดา (**simple lipid**) พบได้ทั้งในไขมันจากพืชและสัตว์ โดยทั่วไปพบได้ 3 รูปแบบ คือ มอนอกลิเซอไรด์ (**monoglyceride**) ไดกลิเซอไรด์ (**diglyceride**) และไตรกลิเซอไรด์ (**triglyceride**) ซึ่งไตรกลิเซอไรด์เป็นไขมันที่คนกินมากที่สุด
2. ลิพิดเชิงประกอบ (**compound lipid**) เป็นลิพิดธรรมดาที่มีสารอื่น เช่น คาร์โบไฮเดรต ฟอสเฟต หรือสารประกอบไนโตรเจนประกอบอยู่ด้วย ลิพิดเชิงประกอบที่มีความสำคัญ เชิงโภชนาการของคน
3. อนุพันธ์ลิพิด (**deried lipid**) เป็นลิพิดที่ได้จากการสลายลิพิดธรรมดาหรือลิพิดเชิงประกอบ

กรดไขมัน (FATTY ACID)

กรดไขมันส่วนใหญ่พบในรูปไตรกลีเซอไรด์หรือรวมกับลิพิดชนิดอื่น กรดไขมันจะแตกต่างกัน ที่ความยาวของห่วงโซ่คาร์บอน (**carbon chain**) และขนาดความอิ่มตัว กรดไขมันที่มีห่วงโซ่ขนาด ยาวซึ่งพบในอาหารทั่วไปจะไม่ละลายน้ำ ส่วนกรดไขมันห่วงโซ่ขนาดกลางและขนาดสั้นซึ่งพบใน ไข่แดงและน้ำมันสามารถละลายน้ำได้ กรดไขมันอิ่มตัวมักมีห่วงโซ่ขนาดยาว จึงเป็นของแข็งที่ อุณหภูมิห้อง ได้แก่ ไขมันหมู ไขมันวัว ส่วนไขมันอิ่มตัวน้อยมักมีห่วงโซ่ขนาดกลาง และมีสภาพเป็น ของเหลว ได้แก่ น้ำมันตับปลา น้ำมันมะกอก ป

ประเภทกรดไขมัน

ประเภทกรดไขมัน กรดไขมันจำแนกประเภทได้ตามคุณสมบัติความอิ่มตัว และความต้องการของร่างกาย
ได้ดังนี้

1. กรดไขมันตามความอิ่มตัว

1.1 กรดไขมันอิ่มตัว (**saturated fatty acid**) เป็นกรดไขมันที่แขนของอะตอมคาร์บอน เป็นพันธะเดี่ยว (**single bond**) จึงไม่สามารถจับกับไฮโดรเจนอิสระได้อีก กรดไขมันชนิดนี้เป็นของแข็งได้ง่ายเมื่อได้รับความเย็นเพียงเล็กน้อย กรดไขมันอิ่มตัวพบมากในไขมันจากสัตว์ เช่น ไขมันวัว ไขมันหมู นอกจากนี้ ยังพบในไขมันจากพืชบางชนิด เช่น น้ำมันมะพร้าว

1.2 กรดไขมันไม่อิ่มตัว (**unsaturated fatty acid**) เป็นกรดไขมันที่แขนของอะตอมคาร์บอนเป็นได้ทั้งพันธะเดี่ยวและพันธะคู่ (**double bond**) ดังนั้น คาร์บอนที่มีแขนพันธะคู่จึงสามารถจับกับไฮโดรเจนอิสระได้อีก กรดไขมันชนิดนี้ ส่วนมากอยู่ในสภาพของเหลวคือเป็นน้ำมัน และพบมากในน้ำมันพืช น้ำมันปลา และสัตว์ทะเลทั่วไป

2. กรดไขมันตามความต้องการของร่างกาย

2.1 กรดไขมันจำเป็น (**essential fatty acid**) เป็นกรดไขมันที่ร่างกายของเราไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ในปริมาณที่เพียงพอ จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร กรดไขมันจำเป็นแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ทรูกลไลโนเลอิก (**linoleic acid**) และทรูกลไลโนเลนิก (**linolenic acid**) กรดไขมัน ทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อร่างกายได้รับแล้ว สามารถเปลี่ยนเป็นกรดไขมันชนิดอื่นได้

2.2 กรดไขมันไม่จำเป็น (**nonessential fatty acid**) เป็นกรดไขมันที่ร่างกายได้รับจากอาหารส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งร่างกายสร้างเองได้ ได้แก่ กรดไขมันทรูกลพาลมิตอเลอิก (**palmitoleic acid**) และทรูกลโอเลอิก (**oleic acid**)

บทบาทและความสำคัญของลิพิด

1. เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ (**Cell membrane**) มีความสำคัญต่อการสร้างเซลล์ ประสาท
2. เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในภาวะปกติ ไชมันจะให้พลังงานร้อยละ 40 ของพลังงานทั้งหมด ส่วนในภาวะขาดอาหาร จะให้พลังงานเกือบร้อยละ 100
3. ช่วยละลายวิตามินที่ละลายในไขมัน ซึ่งได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และวิตามินเค
4. ป้องกันการกระทบกระเทือนของอวัยวะภายใน
5. มีความสำคัญต่อสุขภาพผิวหนัง
6. สามารถเปลี่ยนเป็นคาร์โบไฮเดรตและกรดไขมันไม่จำเป็นได้เมื่อร่างกายต้องการ
7. ช่วยให้ร่างกายอบอุ่น
8. โคลเลสเตอรอลมีความจำเป็นต่อการสร้างวิตามินดี ฮอรโมนจากต่อมหมวกไต ฮอรโมนเพศ และเกล็ดน้ำดี

วิตามิน (VITAMIN)

วิตามินเป็นสารอินทรีย์ที่ไม่ให้พลังงานและไม่เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อใด ๆ แต่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างยิ่ง วิตามินที่มีบทบาทเชิงโภชนาการมนุษย์มีประมาณ 20 ชนิด วิตามินแต่ละชนิดมีหน้าที่และความจำเป็นแตกต่างกันไป หน้าที่สำคัญประการหนึ่งของวิตามินคือ ทำหน้าที่เป็นโคเอนไซม์ (**coenzyme**) ร่างกายต้องการวิตามินปริมาณเล็กน้อย เพื่อให้ปฏิกิริยาเคมีในร่างกายไม่สามารถสร้างวิตามินเองได้ หรือสร้างได้ ก็มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงจำเป็นต้องได้รับจากอาหาร

ประเภทวิตามิน

ประเภทวิตามิน วิตามินแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามคุณสมบัติการละลาย คือ

1. วิตามินที่ละลายในไขมัน (**fat-soluble vitamin**) ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และ วิตามินเค
2. วิตามินที่ละลายในน้ำ (**water-soluble vitamin**) ได้แก่ วิตามินบี และวิตามินซี

วิตามินบี สามารถจำแนกได้อีกหลายชนิด เช่น วิตามินบีหนึ่ง หรือ **thiamin** วิตามินบีสอง หรือ **riboflavin** วิตามินบีหก หรือ **pyridoxine** วิตามินบีสิบสอง หรือ **cobalamin** เป็นต้น

ชื่อวิตามินเป็นอักษรโรมัน เนื่องจากการค้นพบวิตามินในช่วงแรก นักวิทยาศาสตร์ยังไม่ทราบ สูตรโครงสร้างทางเคมีของวิตามิน จึงเรียกชื่อวิตามิน โดยใช้ตัวอักษรตามลำดับก่อนหลัง เช่น วิตามินเอ (**A**) บี (**B**) ซี (**C**) ดี (**D**) หรือเรียกชื่อวิตามินตามชื่อย่อของหน้าที่ เช่น วิตามินเค อักษร **K** ย่อมาจาก **koagulation**

บทบาทและความสำคัญของวิตามิน

1. เป็นโคเอนไซม์ วิตามินที่ละลายในน้ำส่วนใหญ่ทำหน้าที่เป็นโคเอนไซม์ ช่วยการทำงานของ ปฏิกิริยาต่าง ๆ ในร่างกาย
2. ช่วยการสังเคราะห์โปรตีนบางชนิดและเกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรสภาพเซลล์ (**cell differentiation**)
3. ส่งเสริมการเจริญเติบโต

แร่ธาตุ (MINERAL)

แร่ธาตุเป็นสารอนินทรีย์ (**inorganic substance**) ที่ร่างกายขาดไม่ได้ ในร่างกายของเรามี แร่ธาตุอยู่มากกว่า 60 ชนิด แต่มีบทบาทสำคัญเชิงโภชนาการเพียง 17 ชนิด แร่ธาตุในร่างกายคิด เป็นร้อยละ 4-5 ของน้ำหนักตัว ในแต่ละวัน ร่างกายขับแร่ธาตุออกจากร่างกายในรูปเกลือต่าง ๆ เช่น เกลือโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทางปัสสาวะ อุจจาระ และเหงื่อ ประมาณ 20-30 กรัม ดังนั้น เราควรได้รับแร่ธาตุปริมาณที่สมดุลกับปริมาณที่เสียไป

ประเภทแร่ธาตุ

1. แร่ธาตุที่ต้องการปริมาณมาก (**macromineral** หรือ **major mineral**) เป็นแร่ธาตุที่มีใน ร่างกายปริมาณมาก และร่างกายต้องการปริมาณมากกว่าวันละ 100 มิลลิกรัม ได้แก่ แคลเซียม (**Ca**) ฟอสฟอรัส (**P**) แมกนีเซียม (**Mg**) โพแทสเซียม (**K**) โซเดียม (**Na**) คลอรีน (**Cl**) กำมะถัน (**S**)
2. แร่ธาตุที่ต้องการปริมาณน้อย (**trace mineral**) เป็นแร่ธาตุที่มีในร่างกายปริมาณน้อย และร่างกายต้องการปริมาณน้อยกว่าวันละ 100 มิลลิกรัม ได้แก่ เหล็ก (**Fe**) ไอโอดีน (**I**) ฟลูออรีน (**F**) ซีลีเนียม (**Se**) ทองแดง (**Cu**) โคบอลต์ (**Co**) แมงกานีส (**Mn**) โมลิบดีนัม (**Mo**) โครเมียม (**Cr**) สังกะสี (**Zn**)

บทบาทและความสำคัญของแร่ธาตุ

1. เป็นส่วนประกอบของระบบอวัยวะ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน กำมะถันเป็นส่วนประกอบของกล้ามเนื้อ ฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อประสาท
2. ช่วยเร่งปฏิกิริยาชีวเคมีในร่างกาย เช่น เหล็กเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์แคทาเลส (**catalase**) และไซโทโครม (**cytochrome**) แมกนีเซียมช่วยเร่งปฏิกิริยาการสลายกลูโคสเพื่อให้ได้พลังงาน
3. เป็นส่วนประกอบของโปรตีน เช่น เหล็กเป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน (**hemoglobin**)
4. เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมน เช่น ไอโอดีนเป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนไทรอกซิน (**thyroxin**) สังกะสีเป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนอินซูลิน (**insulin**)
5. เป็นส่วนประกอบของวิตามิน เช่น โดบออลต์เป็นส่วนประกอบของวิตามินบีสิบสอง (**cobalamin**) กำมะถันเป็นส่วนประกอบของวิตามินบีหนึ่ง (**thiamine**)
6. ควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย โดยโซเดียมและโพแทสเซียม
7. ควบคุมสมดุลกรดเบสในร่างกาย โดยโซเดียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส และคลอรีน
8. เกี่ยวข้องกับการรับส่งกระแสประสาท ควบคุมการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ

น้ำ (WATER)

ร่างกายมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ถ้าร่างกายสูญเสียน้ำร้อยละ 10 จะรู้สึก ไม่สบาย แต่ ถ้าสูญเสียน้ำถึงร้อยละ 20 อาจเสียชีวิตได้ น้ำมีบทบาทต่อร่างกาย ดังนี้

1. เป็นส่วนประกอบของเซลล์และเลือด ตลอดจนของเหลวต่าง ๆ ในร่างกาย
2. เป็นตัวกลางสำหรับปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในร่างกาย
3. ทำหน้าที่ปกป้องเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย 10
4. เป็นตัวทำละลายสารต่าง ๆ ในร่างกาย
5. ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้เป็นปกติ
6. ช่วยหล่อลื่นและป้องกันการเสียดสีของอวัยวะต่าง ๆ
7. รักษาสมดุลกรดเบสในร่างกาย

น้ำในร่างกาย

ทั้งหมดที่อยู่ในร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. น้ำในเซลล์ (**Intracellular fluid, ICF**) มีประมาณร้อยละ 38 ของน้ำหนักตัว ทำหน้าที่ ละลายสารต่าง ๆ ในเซลล์ น้ำในเซลล์ประกอบด้วยไอออน (ion) **K, Mg, PO, SO** และโปรตีน เป็นส่วนใหญ่
2. น้ำนอกเซลล์ (**extracellular fluid, ECF**) มีประมาณร้อยละ 22 ของน้ำหนักตัว ทำหน้าที่ รักษาสภาพแวดล้อมของเซลล์ให้เป็นปกติ น้ำนอกเซลล์ประกอบด้วยไอออน **Na, Cl, HCO** เป็น ส่วนใหญ่

THANK YOU

someone@example.com





การฟื้นฟูผู้ป่วยบาดเจ็บ กีฬาอีสปอร์ต



อ.ดร. นธายุ วันทยะกุล
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ

พันธกิจของการฟื้นฟูผู้ป่วยบาดเจ็บจากการกีฬา เพื่อให้ผู้ป่วยหายจากการบาดเจ็บโดยเร็วที่สุด และสามารถกลับไปเล่นกีฬาได้เหมือนเดิม โดยเน้นความสำคัญของการให้คำแนะนำปรึกษา การป้องกันการบาดเจ็บซ้ำซาก



การตั้งเป้าหมายของการรักษา

การตั้งเป้าหมายของการรักษา ต้องคำนึงถึง อายุและเพศของนักกีฬา ชนิดและประเภทของการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา ระดับการเล่นกีฬาว่าเป็นระดับแข่งขันหรือนันทนาการ กีฬาสมัครเล่น หรืออาชีพ เป้าหมายพื้นฐานของการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยบาดเจ็บจากการกีฬา เพื่อ

1. ลดอาการปวด การอักเสบ
2. ป้องกันการเกิดซ้ำ
3. แก้ไขปัญหาที่เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บ เช่น ขาดความยืดหยุ่นของเอ็นและ เนื้อเยื่ออ่อน กล้ามเนื้อไม่สมดุลกัน สูญเสียประสาทรับความรู้สึกของข้อ (**proprioceptive** ความรู้สึก)
4. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับ **maintenance program**
5. ให้ผู้ป่วยหรือนักกีฬารู้จักวิธีการดูแลตนเองได้
6. ให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปเล่นกีฬาหรือแข่งขันได้เหมือนเดิมในระยะเวลาที่เหมาะสม

พยาธิสรีรวิทยาของการซ่อมแซมเนื้อเยื่อหลังการบาดเจ็บ (Pathophysiology of Tissue Healing after Injury)

ในการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยบาดเจ็บจากการกีฬา ต้องทราบขั้นตอนของกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อหลังการบาดเจ็บของร่างกาย เพื่อจะได้จัดโปรแกรมการรักษาให้ผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง ให้ผู้ป่วยหายเร็วขึ้นโดยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน และกลับไปเล่นกีฬาได้ตามปกติ กระบวนการซ่อมแซมแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ ได้แก่

- ระยะอักเสบ
- ระยะซ่อมแซม
- ระยะการปรับแต่ง



1. **ระยะการอักเสบ (Inflammatory phase)** จะเกิดภายในสัปดาห์แรกหลังการบาดเจ็บ มีอาการอักเสบของเนื้อเยื่อ ปวด บวม แดง ร้อน หลังการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ จะมีการหลั่งสารเคมี บางอย่าง เพื่อตอบสนองต่อการอักเสบ ได้แก่ **histamine, anaphylatoxins, bradykinin, prostaglandins** ทำให้หลอดเลือดขยายตัว และมีการเปลี่ยนแปลงการซึมผ่านของผนังหลอดเลือด ทำให้ พลาสมา ซึมออกมาเกิดการบวมของเนื้อเยื่อบริเวณนั้น ถ้ามีการฉีกขาดของหลอดเลือดด้วย ก็จะทำให้บวมอักเสบมากขึ้น นอกจากนี้ **chemotactic factors** จะทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเซลล์เม็ดเลือดขาวต่าง ๆ มายังบริเวณที่มีการอักเสบมากขึ้นและมีการปลดปล่อยเอ็นไซม์ต่าง ๆ มาช่วย เร่งย่อยสลายเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว

2. ระยะการซ่อมแซม (**Reparative phase**) จะเกิดใน 1-3 สัปดาห์ โดย **fibroblasts** จะมีการสร้างเนื้อเยื่อ **collagen** ขึ้นมาใหม่เพื่อซ่อมแซมเนื้อเยื่อส่วนที่ตายไป ในช่วงแรก **Collagen** เหล่านี้ จะเรียงตัวกันอย่างไม่เป็นระเบียบ ถ้ามีการเคลื่อนไหวอย่างเหมาะสมเพื่อให้เกิดแรงเครียด ต่อเนื้อเยื่อตามกฎหมายของ **Wolff's law** ก็จะทำให้เนื้อเยื่อ **collagen** มีการเรียงตัวดีขึ้น ลดการเกิดแผล เป็น และเนื้อเยื่อพังผืด ทำให้มีการสร้างเนื้อเยื่อ **elastin** ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อ ทำให้ทนต่อแรงเครียดได้ดี แต่ถ้าไม่มีการเคลื่อนไหวปล่อยให้อยู่ในสภาวะอยู่นิ่งนานๆ จะมีผลต่อการซ่อมแซมและการหายของเนื้อเยื่อ ขาดการสร้างเนื้อเยื่อ **elastin** ทำให้ความแข็งแรง และความทนทานต่อแรงเครียดลดลง และอาจเกิดข้อติดแข็ง (**contracture**) ตามมา ซึ่งขัดขวางต่อการฟื้นฟูสภาพและการกลับไปเล่นกีฬาของผู้ป่วย

การให้มีการเคลื่อนไหวตั้งแต่ระยะแรก จะช่วยเพิ่มการสร้างเนื้อเยื่อ **collagen** และ **elastin** ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของเนื้อเยื่ออ่อน เส้นเอ็น และเอ็นรอบข้อ ทำให้สามารถฟื้นฟูผู้ป่วยได้เร็วขึ้น

3. ระยะการปรับแต่ง (**Remodeling phase**) ใช้เวลา 3 สัปดาห์จนถึง 6 เดือนขึ้นกับเนื้อเยื่อ อาจนานถึง 1 ปี โดยเฉพาะเนื้อเยื่อของกระดูก เพื่อการจัดเรียงตัวของส่วนประกอบในเนื้อเยื่อ เช่น **collagen, trabecular** ของกระดูกให้เป็นระเบียบ การจำกัดการเคลื่อนไหวในระยะนี้อาจทำให้เกิดพังผืดและข้อติดยึดได้

การฟื้นฟูอย่างต่อเนืองโดยการบริหารกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง และการฝึกทักษะที่จำเป็นตาม ลำดับ ความแข็งแรงและความพร้อมของเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้ป่วยหายกลับมาเล่นกีฬาได้ เป็นปกติ และ บาดเจ็บซ้ำน้อยที่สุด

ขั้นตอนการฟื้นฟูผู้ป่วยบาดเจ็บจากการกีฬา

1. ลดปวด ลดการอักเสบ โดยใช้หลัก **P-R-I-C-E (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation)** หรือ เย็น-กด-ยก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บลุกลามมากขึ้นในระยะแรก ลดการอักเสบ ลดบวม ลดปวด เพื่อให้การบาดเจ็บหายเร็วขึ้นและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ฟังฟืดรอบข้อติดการหายที่ไม่สมบูรณ์เสี่ยงต่อการบาดเจ็บซ้ำได้ง่ายในบางกรณีจำเป็นต้องให้การรักษาโดยใช้ยา เช่น ยาแก้ปวด ยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (**NSAID**) ควรพิจารณาใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัดเมื่อมีข้อบ่งชี้ เช่น คลื่นเสียงความถี่สูง **Ultrasound** เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าลดปวด (**Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS**) บางรายอาจพิจารณาฉีดยา **steroids** เฉพาะที่ สำหรับการบาดเจ็บที่เป็นเรื้อรังและได้ทำการรักษาด้วยวิธีอื่นแล้วไม่ได้ผล แต่ต้องระวังข้อห้ามใช้และข้อควรระวังในผู้ป่วยแต่ละรายด้วย

2. เพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อให้กลับไปสู่ภาวะปกติ และเพิ่มความยืดหยุ่นของ เส้นเอ็น และ เนื้อเยื่ออ่อน ก่อนที่จะไปฝึกโปรแกรมที่เสริมสร้างกำลัง ความแข็งแรงและ ความทนทานของ กล้ามเนื้อ ปัญหาเรื่องจำกัดการเคลื่อนไหวข้อ อาจเกิดจากกล้ามเนื้อเกร็งตัว (**muscle spasm**) ข้อติดยึด (**joint contracture**) มีเศษชิ้นเนื้อหรือหินปูนขวางการเคลื่อนไหวข้อ (**intraarticular blockade**) หรือจากความเจ็บปวด การรักษาขึ้นอยู่กับสาเหตุว่าเกิดจากอะไร และให้การรักษาตาม สาเหตุนั้น ร่วมกับการเคลื่อนไหวข้อแบบ **passive, active-assistive,** หรือ **active ROM exercise** ซึ่งขณะทำอาจมีความรู้สึกตึง ๆ หรือเจ็บเล็กน้อย

3. เพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ก่อนฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พิสัยการเคลื่อนไหวข้อควรได้อย่างน้อย 75-80% ของภาวะปกติ แล้วจึงฝึกโดยใช้หลัก **PRE (Progressive resistive exercises)** แอสติน

4. พัฒนาทักษะและความสามารถของผู้ป่วยให้เหมาะสมกับกีฬาประเภทนั้น เช่น การฝึก **coordination training**, การฝึกความเร็ว ซึ่งกีฬาแต่ละประเภทจะต้องการทักษะพื้นฐานที่ต่างกัน เช่น ความยืดหยุ่น ความแข็งแรง กำลัง ความทนทานของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพ ของปอดและหัวใจ เป็นต้น แอสติน วชิณ

5. เพิ่มสมรรถภาพการทำงานของปอดและหัวใจ โดยใช้ **Aerobic exercises** ถ้าไม่มีการ
รบกวนการสลายของเนื้อเยื่อที่ได้รับการบาดเจ็บ

6. แนะนำ **Maintenance program** ได้แก่ การเหยียดยืดกล้ามเนื้อ, **aerobic and
strengthening exercise** เป็นต้น

เกณฑ์ในการกลับไปเล่นกีฬาหรือแข่งขันกีฬา (Return-to-play criteria)

1. Full range of motion
2. Normal strength
3. Normal neurological examination
4. ไม่มีการอักเสบหรือบวมที่ตรวจพบได้
5. ไม่มีปัญหา **joint instability**
6. สามารถเคลื่อนไหวและวิ่งได้โดยไม่มีอาการเจ็บปวด
7. ไม่ต้องรับประทานยาใด ๆ ไม่ว่าจะป็นยาแก้ปวด หรือยาต้านการอักเสบ
8. ได้รับคำแนะนำในการดูแลและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นในภายหลัง เช่น การอบอุ่นร่างกาย การเหยียดยืดกล้ามเนื้อ การฝึกกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเลือก ใช้ความร้อนและความเย็นในการบำบัดรักษา การพันเทปกาว (**taping**) และใช้อุปกรณ์พยุงข้อ (**bracing**) ในการป้องกันการบาดเจ็บ การเรียนรู้จักสังเกตอาการเจ็บปวด อาการบวมที่เกิดขึ้น ขณะเล่นกีฬาหรือหลังจากเล่นกีฬา



จิตวิทยาการกีฬาอีสปอร์ต

อ.ดร.นชาย วันทยะกุล

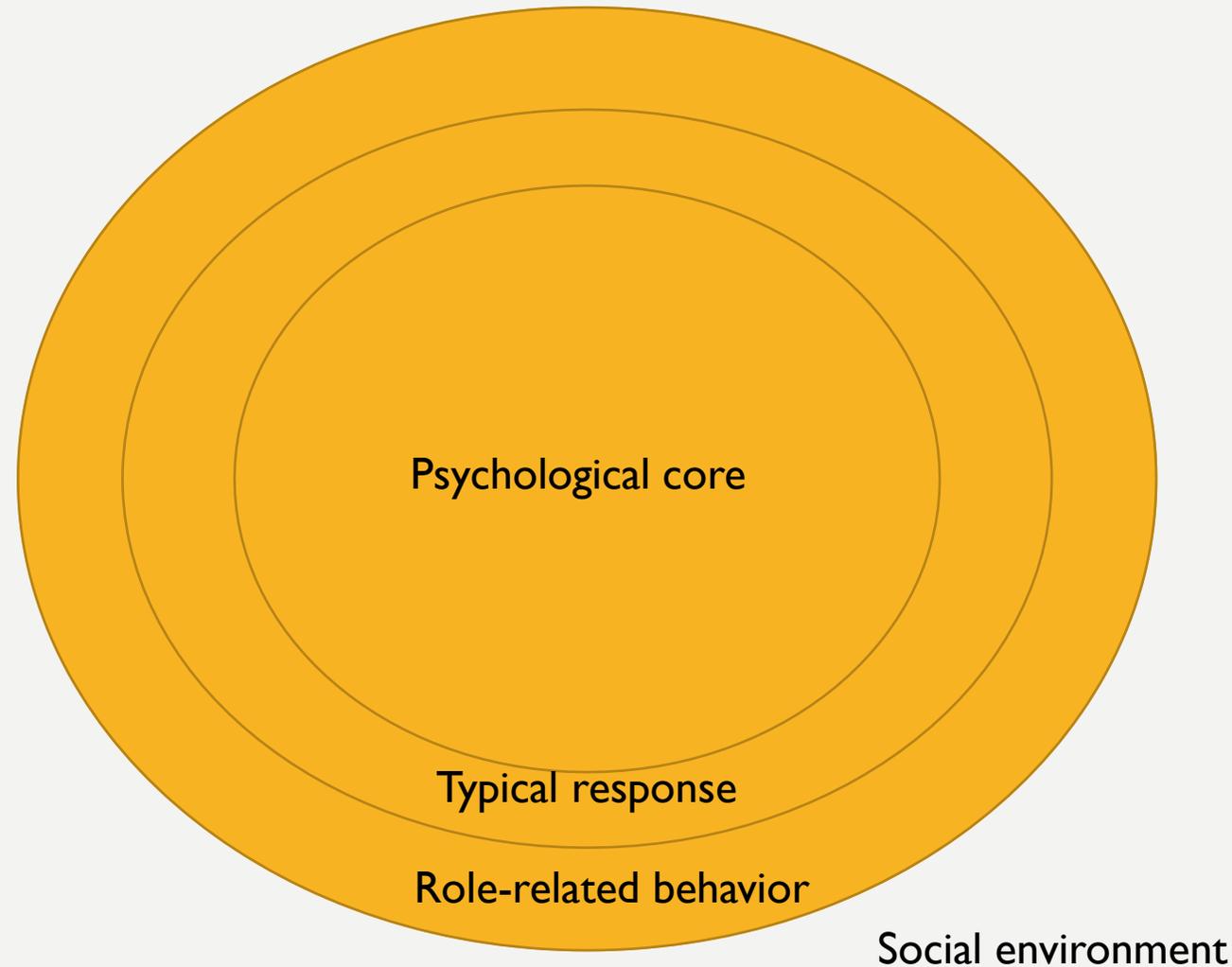
จิตวิทยาการกีฬาอีสปอร์ต

ศาสตร์ที่นำเอาหลักการทางจิตวิทยามาใช้กับการกีฬา โดยมี จุดประสงค์เพื่อการพัฒนาขีดความสามารถของ นักกีฬา แต่ในความเป็นจริงเป้าหมายของ นักจิตวิทยามีได้มีเพียงเท่านั้น การครองตนหรือดำเนินชีวิต ให้อยู่ใน สภาพแวดล้อมหรือใน สถานภาพที่เป็นอย่างมีความสุข และรู้สึกภาคภูมิใจในความเป็น “ตนเอง” เป็นอีกบทบาทหนึ่งที่นัก จิตวิทยาการกีฬาควรกระทำ เพราะการเอาชนะอย่างเดียวไม่ใช่เป้าหมายสำคัญของชีวิตเสมอไป การช่วยให้คน ๆ หนึ่ง ที่ สนใจกีฬา หันมาเล่นกีฬา และเล่นอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ก็อาจจะส่งผลให้ เขาอยากเป็นนักกีฬาเช่นกัน เมื่ออยากเป็น นักกีฬานักจิตวิทยาการกีฬาสามารถช่วยให้เขาเหล่านั้น บรรลุวัตถุประสงค์ได้ เช่น ช่วยให้นักกีฬารู้สึกมั่นใจในตนเองมากขึ้น แนะนำวิธีควบคุมตนเองเมื่อ ต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่สร้างแรงกดดันหรือสร้างความไม่พอใจ เพื่อผลของการควบคุมสติ อารมณ์ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาฝีมือทางกีฬาในที่สุด อย่างไรก็ตาม การที่นักกีฬาได้พบกับสิ่งดี ๆ จากการ ฝึกซ้อม กีฬา จะ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจภายใน ให้อยากเล่น อยากฝึกซ้อมกีฬาและอยากแข่งขันมากขึ้น โดยไม่ได้ มุ่งหวังแต่เพียงผลแพ้ - ชนะ

จิตวิทยาการกีฬาเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายคนได้แก่ นักกีฬา โค้ช ผู้ฝึกสอน ผู้ปกครอง คนใกล้ชิด ผู้ชม สื่อมวลชน แม้แต่คู่แข่ง นักจิตวิทยาการกีฬาจึงต้องทำงานร่วมกับบุคคลหลาย ฝ่ายเพื่อให้ความต้องการบรรลุเป้าหมาย โดยเฉพาะ การช่วยให้นักกีฬาสามารถเล่นกีฬา หรือแสดง ความสามารถในการแข่งขันได้เต็มศักยภาพ ขั้นตอนและกระบวนการทาง จิตวิทยาการกีฬาเพื่อ วัตถุประสงค์นี้ ต้องใช้เวลาและความร่วมมือในการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอตลอดชีวิตของการ เป็นนักกีฬาและเกี่ยวข้องกับการกีฬา เช่นเดียวกับการฝึกซ้อมกีฬาที่ต้องสมาธิ รับรู้ และเรียนรู้ ด้วยตนเอง จัดเป็น กระบวนการทางสังคมและจิตวิทยา แนวคิดทฤษฎีและกระบวนการทางจิตวิทยา ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการกีฬา ได้แก่ บุคลิกภาพ การเรียนรู้ ทักษะคติ แรงกระตุ้น ความตั้งใจ แรงจูงใจ ความเครียดและความวิตกกังวล สังคมและสิ่งแวดล้อม ความมั่นใจ ความรุนแรงหรือ ความก้าวร้าว ความฮึกเหิม พฤติกรรมกีฬา เทคนิคการแก้ไขปัญหา การวัดและ การประเมิน การวิเคราะห์ตนเอง ล้วนมีอิทธิพลต่อนักกีฬาทั้งสิ้น

บุคลิกภาพกับนักกีฬา

โครงสร้างบุคลิกภาพของ **Hollander (1971)** ที่ได้รับการปรับแต่งเพื่อใช้จิตวิทยาการกีฬาโดย **Martens (1975)**



ทฤษฎีเกี่ยวกับบุคลิกภาพ

1. ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytic Theory) ของ Sigmund Freud (1933) เชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากแรงขับทางเพศที่ซุกซ่อนไว้

- Id
- Ego
- Super Ego
 - conscience
 - Ego Ideal

2. ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของ **Carl Gustav Jung** เชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์พัฒนามาจาก การเจริญเติบโต และแรงจูงใจทางสังคม

- **Introvert**
- **Extrovert**

3. ทฤษฎีการเรียนรู้สังคมของแบนดูรา (Bandura's Social Cognitive Theory) เชื่อว่า พฤติกรรม เกิดจากการเรียนรู้ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งได้จากการสังเกตและเลียนแบบพฤติกรรม ของผู้อื่น และช่วยส่งผลต่อการกระทำที่ถาวรด้วยแรงเสริมทางสังคม (Modeling and Social reinforcement) มีกระบวนการดังนี้

3.1 ความตั้งใจ (Attention)

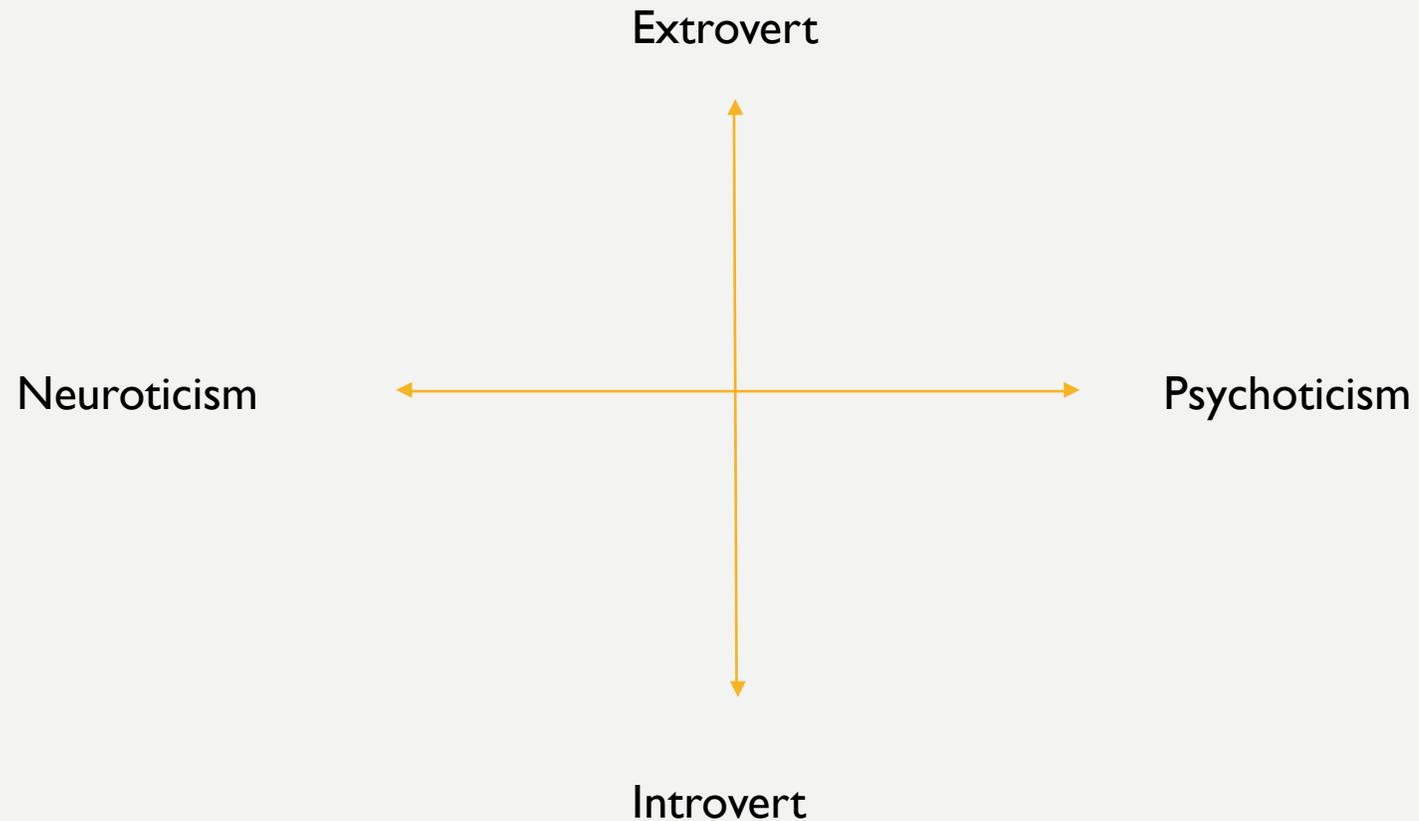
3.2 การคงอยู่ (Retention)

3.3 ทดลองปฏิบัติ (Motor Reproduction)

3.4 แรงเสริม (Reinforcement)

4. ทฤษฎีคุณูปนิสัย (Trait Theory)

4.1 แบบพฤติกรรมของไอเซนค (Eysenck's Model) (1968)



4.2 แบบพฤติกรรม ของแคทเทิล (Cattell 16 PF) (1965)

$$R = f (S, P)$$

R = Response

S = Situation

P = Personality

5. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

5.1 ทฤษฎีการจัดปรับพฤติกรรม (Shaping of Behavior) ของ Thorndike เชื่อว่า แรงเสริมเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรม (Operant Reinforcement Theory)

- Positive Reinforcement
- - Negative Reinforcement

5.2 พฤติกรรมเกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของ **Rotter** เชื่อว่า การผสมผสานระหว่าง พันธุกรรมและ ประสบการณ์ การเรียนรู้ การให้แรงเสริม การคาดหวัง และการมีแม่แบบช่วยสร้าง แรงจูงใจหรือเพิ่มสิ่งเร้า เพื่อให้มีการตอบสนองที่ดี หรือ เกิดการเรียนรู้ที่ดี **S - R - RF**

Response (R)

Stimulus (S)

Reinforcement (RF)

6. ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ (Interactionism) ของ **Lewin** เชื่อว่า บุคลิกภาพและพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายและทางจิตของบุคคล กับสิ่งแวดล้อมที่เป็นบุคคลและสถานการณ์รอบข้าง

$$B = f (P \times E)$$

B = Behavior

P = Personality

E = Environment

7. Somatotype ของ Sheldon and Stevens เชื่อว่า องค์ประกอบทางร่างกายและบุคลิกภาพ

สามารถอธิบายลักษณะนิสัยเฉพาะ ของบุคคลได้

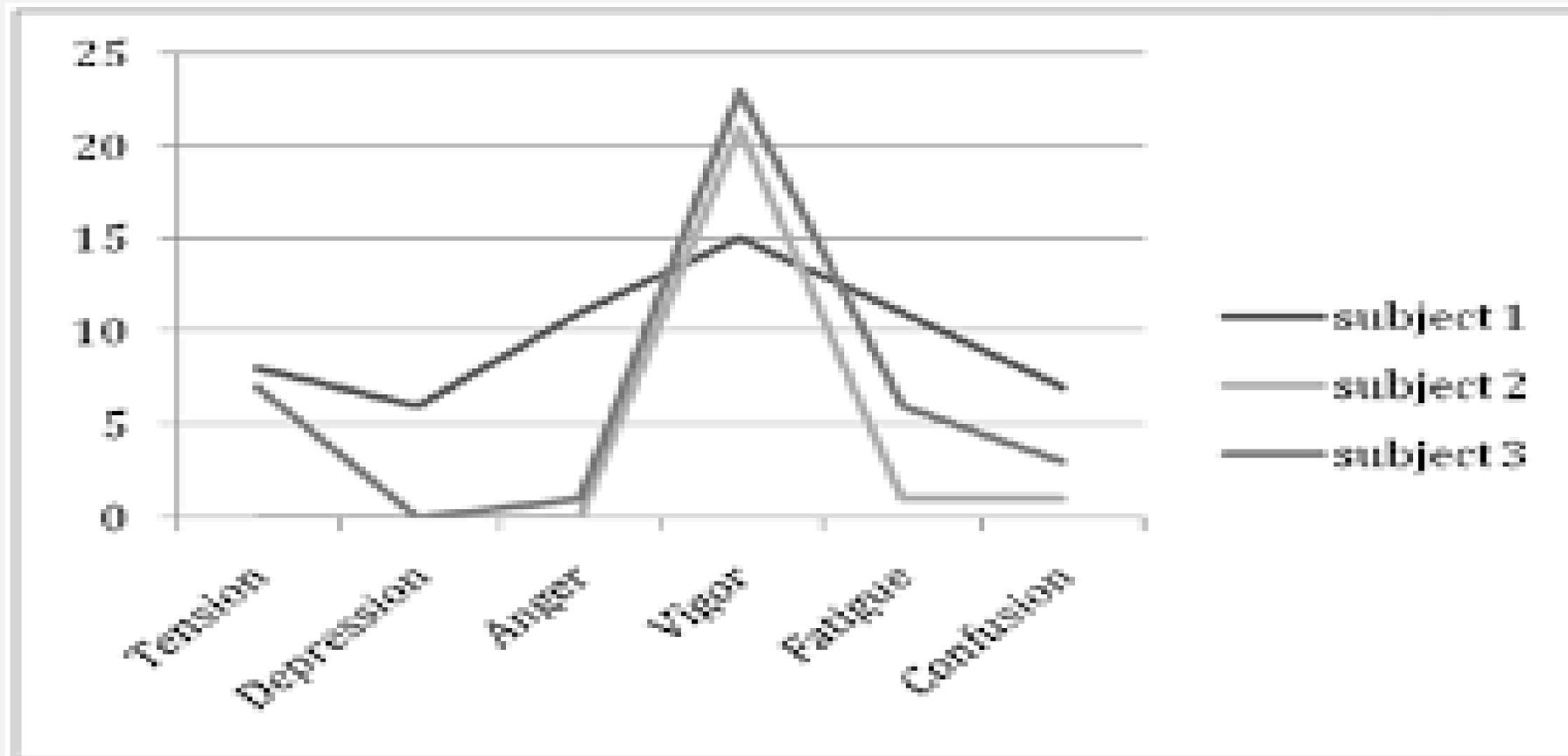
7. 1 Endomorphy

7. 2 Ectomorphy

7. 3 Mesomorphy

8. Iceberg Profile ของ Morgan (1979)

แบบทดสอบ POM (Profile of Mood State)



แรงกระตุ้น ความวิตกกังวลและความเครียด (**Arousal Anxiety and Stress**)

แรงกระตุ้น มีค่าเป็นกลาง (**Neutral**) ไม่มีผลต่อพฤติกรรมแต่เมื่อรวมกับความคิด อารมณ์ และการประเมินสถานการณ์แล้ว จะทำให้แรงกระตุ้นเป็นได้ทั้งบวก และ ลบ ต่อพฤติกรรม

ทฤษฎีเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแรงกระตุ้นกับความสามารถทางการกีฬา

1. ทฤษฎีแรงขับ (Drive Theory) ของ Hull (1943) เชื่อว่า พฤติกรรมเกิดจากลักษณะนิสัย ของบุคคล กับแรงขับภายในหรือ แรงกระตุ้นภายใน

$$B = D \times H$$

B = Behavior

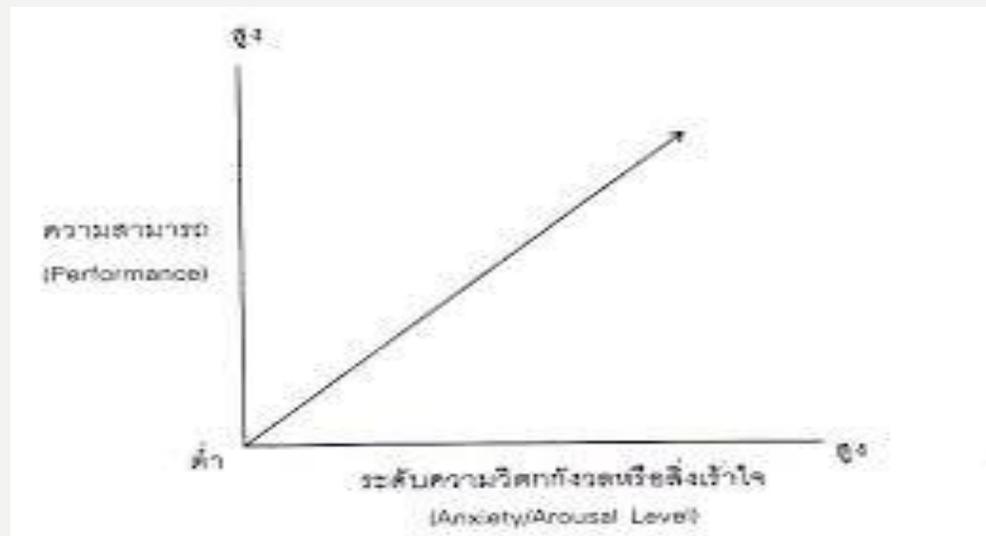
D = Drive

H = Habit Strength

และเชื่อว่า ความสามารถทางการกีฬาเกิดจากการกระทำของระดับแรงกระตุ้น ต่อดระดับทักษะ

และเชื่อว่า ความสามารถทางกีฬาเกิดจากการกระทำของระดับแรงกระตุ้น ต่อระดับทักษะ

$$P = \text{Arousal} \times \text{Skill level}$$



2. ทฤษฎียูคว่ำ (Inverted - U theory) ของ Yerkes and Dodson (1908) เชื่อว่า นักกีฬาจะแสดงความสามารถทางกีฬาได้ดีที่สุด เมื่อมีแรงกระตุ้นที่พอเหมาะ หากแรงกระตุ้นไม่สูงพอ หรือ สูงเกินไป ความสามารถจะลดลง



3. ทฤษฎี **Zone of Optimal Functioning (ZOF)** ของ **Hanin (1986)** เชื่อว่า นักกีฬาแต่ละประเภทมีระดับความต้องการแรงกระตุ้นที่ต่างกัน จึงจะแสดงความสามารถทางกีฬาได้สูงสุด

4. ทฤษฎี **The Catastrophy Model** ของ **Fazey and Hardy (1988)** เชื่อว่า แรงกระตุ้นที่สูงเกินความพอดีของนักกีฬาอาจส่งผลให้ความสามารถทางกีฬาตกลงอย่างรวดเร็ว

ชนิดของความวิตกกังวล

1. ความวิตกกังวลเฉพาะบุคคล (Trait Anxiety)
2. ความวิตกกังวลเฉพาะกาล (State Anxiety)

ประเภทของความวิตกกังวล

1. ความวิตกกังวลทางจิต (**Cognitive Anxiety**)
2. ความวิตกกังวลทางกาย (**Somatic Anxiety**)

เทคนิคการจัดการกับความเครียด

I. เทคนิคการผ่อนคลาย (**Relaxation Techniques**) เพื่อลดระดับสิ่งเร้าที่มีผลต่อนักกีฬา

1.1 การส่งผลย้อนกลับ (**Biofeedback**)

1.2 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (**Progressive Muscle Relaxation**) ของ **Edmond Jacobson**

1.3 การสะกดตนเอง (**Autogenic Training**) ของ **Johannes Schultz**

1.4 การทำสมาธิ (**Meditation**)

1.5 การสะกดจิต (**Hypnosis**)

2. เทคนิคพฤติกรรมเชิงปัญญา (Cognitive Behavioral Techniques) เพื่อสร้างความมั่นใจ ในตนเองและลด
ความวิตกกังวลทางจิต **otni vozne S**

2.1 การตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) ของ Locke and Latham, 1985

2.2 การพูดกับตนเอง (Self - Talk)

2.3 การให้กำลังใจโดยผู้อื่น (Pep Talk)

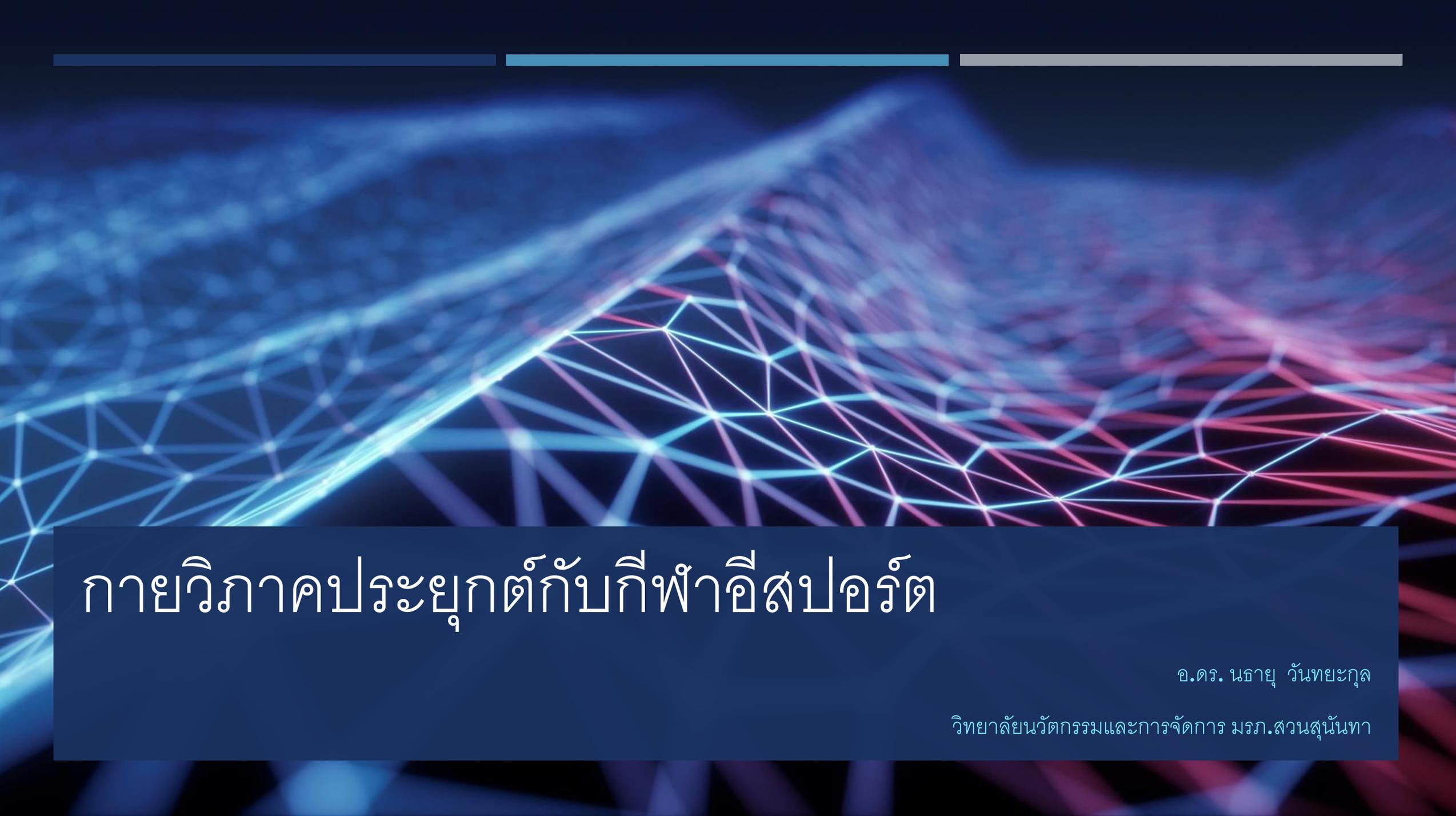
3. เทคนิคการจินตภาพ **Imagery Techniques** เพื่อการคลายเครียดโดยการจดจ่ออยู่กับทักษะ เฉพาะด้าน

3.1 การจินตภาพ (**Imagery**)

3.2 การซ้อมในใจ (**Mental Rehearsal**)

THANK YOU

- Goal #1
- Goal #2
- Goal #3



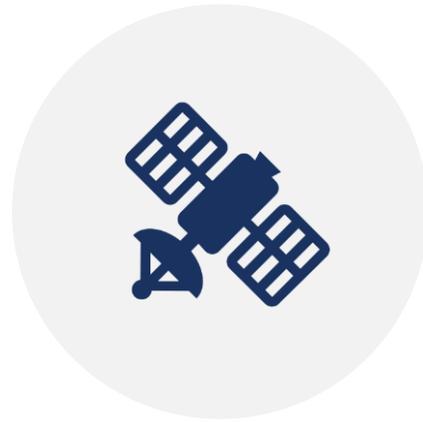
กายวิภาคประยุกต์กับกีฬาอีสปอร์ต

อ.ดร. นธายุ วันทยะกุล

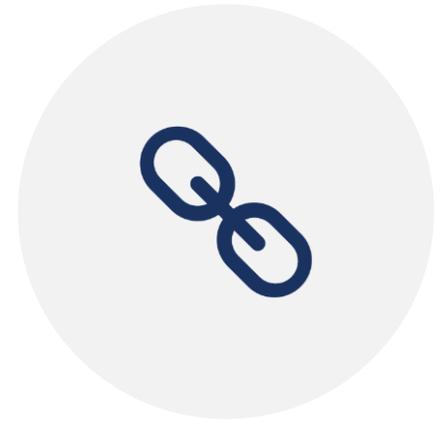
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มรภ.สวนสุนันทา



APPLIED



GAME



ANATOMY

APPLIED ANATOMY IN ESPORT

การเรียน การสอน วิชากายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ได้มีการดำเนินการมานานแล้วในโรงเรียน แพทย์ แต่การนำวิชากายวิภาคศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาเพิ่งเกิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้เอง นักวิทยาศาสตร์การกีฬาเกี่ยวข้องโดยตรงหรือทางอ้อม กับการเคลื่อนไหวของร่างกาย ทั้งใน การดำเนินชีวิตประจำวันและการเล่นกีฬา ทั้งกีฬาเพื่อสุขภาพและกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ ความรู้ทางด้านกายวิภาคศาสตร์ประยุกต์นอกจากจะนำไปใช้กับการออกกำลังกาย การฝึกซ้อม การพัฒนาเทคนิคเพื่อความเป็นเลิศแล้ว ยังมีส่วนสำคัญในการป้องกันและดูแลรักษาการบาดเจ็บที่เกิดจากกีฬาอีกด้วย กายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ศึกษาส่วนประกอบตำแหน่งที่ตั้งหน้าที่และการทำงานของระบบโครงร่างและระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย ได้แก่ กระดูก ข้อต่อ เอ็นยึดข้อ กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ ฯลฯ ที่ประกอบกันเป็นระบบที่มีการประสานการทำงานอย่างสอดคล้องกัน

ระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย (**Locomotors system**) ประกอบด้วยระบบโครงร่างซึ่ง ประกอบขึ้นจาก กระดูก ข้อต่อ เอ็นยึดข้อ **Skeletal system** เป็นส่วนประกอบที่ **passive** เคลื่อนไหวเองไม่ได้ และระบบกล้ามเนื้อ **Muscular system** ได้แก่ กล้ามเนื้อ และ เอ็นกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ **active** ทำหน้าที่เป็นส่วนที่ออกแรงให้เกิดการเคลื่อนไหว

กระดูก (BONE)

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยกระดูก 206 ชิ้น มีน้ำหนักรวมกันประมาณ 15% -20% ของ น้ำหนักตัว ส่วนประกอบหลักของกระดูกประมาณ 60-70% คือ เกลือแร่ (**Mineral**) ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ **calcium phosphate** และ **calcium carbonate** ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ทำให้กระดูกมี คุณสมบัติแข็ง ทนต่อ แรงกด (**compression force**) ได้ดี ประมาณ 25-30% คือ น้ำ และ ส่วนที่เหลือคือ โปรตีน (ส่วนใหญ่เป็น **collagen**) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้กระดูกยืดหยุ่นได้เป็นส่วนที่ต้านแรงดึง (**tension force**) ได้ดี เซลล์ของกระดูก คือ **Osteocyte** ทำหน้าที่ สร้างกระดูก โดยเซลล์สร้างกระดูก **osteoblast** และ ทำลายกระดูก โดยเซลล์ **osteoclast**

หน้าที่ของกระดูก

- ก. ป้องกันอวัยวะภายใน (**protection**)
- ข. เป็นคาน (**lever**) ให้กล้ามเนื้อและข้อ
- ค. เป็นโครงให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่ออ่อน (**soft tissue**) เกาะ
- ง. เป็นที่เก็บ (**storage**) และสร้างเม็ดเลือด (**hemopoiesis**) เลือด (**hemopoiesis**)
- จ. เป็นแหล่งสะสมแคลเซียม (**Calcium**)

ชนิดของกระดูกแบ่งตามลักษณะ

- ก. **long bone** หรือ **tubular bone** มีลักษณะเป็นกระดูกแท่งยาว เช่น กระดูก **Femur** กระดูก **Tibia** กระดูก **Humerus**
- ข. **short bone** มีลักษณะเป็นกระดูกแท่งสั้นเล็ก ๆ ได้แก่ กระดูกฝ่ามือ (**Metacarpal**) กระดูกฝ่าเท้า (**Metatarsal**)
- ค. **flat bone** มีลักษณะเป็นกระดูกแผ่น แบน เช่น กระดูก **Ilium** กระดูกสะบัก (**Scapula**) กะโหลกศีรษะ (**Skull**)
- ง. **irregular bone** มีลักษณะรูปร่างไม่สม่ำเสมอ เช่น กระดูกสันหลัง (**Vertebra**) กระดูกส้นเท้า **Calcaneus**
- จ. **cuboids** มีลักษณะคล้ายลูกเต๋า เช่น กระดูกข้อมือ (**Carpal**)
- ฉ. **sesamoid bone** ได้แก่ กระดูกสะบ้า (**Patella**)

ชนิดของกระดูกตามส่วนประกอบและความแข็งแรง

- ก. **Compact bone (Cortical bone)** เป็นส่วนกระดูกที่หนาและแข็ง อยู่ด้านนอกของกระดูก และบริเวณ **Diaphysis** ของ long bone
- ข. **Spongy bone (cancellous bone)** เป็นส่วนกระดูกที่บางและเป็นรูพรุน อยู่ตรงกลางข้าง ในหรือส่วนปลายของกระดูกทั้งสองด้านบริเวณที่เรียกว่า **Metaphysis**

กระดูกเป็นเนื้อเยื่อที่ **active** อยู่ตลอดเวลา และ ตลอดชีวิต มีการสร้างและการทำลายใน ตัวเองตลอดเวลา ในภาวะสมดุล อัตราการสร้างและการทำลายของกระดูกเท่ากัน จะไม่มีการ เปลี่ยนแปลงมวลของกระดูก ถ้าอัตราการสร้างมากกว่าการทำลาย (ซึ่งจะเกิดขึ้นขณะเด็กเจริญเติบโต หรือออกกำลังกายที่พอเหมาะ หรือขณะกระดูกซ่อมส่วนที่หัก) จะทำให้กระดูกหนาขึ้น มวลกระดูกเพิ่มขึ้น ในกรณีที่ อัตราการทำลายมากกว่าการสร้าง จะเกิดภาวะมวลกระดูกลดลง กระดูกพรุน (**osteoporosis**) ความหนาหรือความแข็งแรงของกระดูกจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสตรีวัยหมดประจำเดือน การออกกำลังกายร่วมกับ การได้อาหารที่เหมาะสม จะทำให้กระดูก แข็งแรงขึ้น แต่ถ้าออกกำลังกายหนักเกินไปก็จะทำให้การเจริญเติบโตของกระดูกลดลงเช่นกัน

ตัวอย่างของความสำคัญของการตอบสนองต่อแรงที่กำกับกระดูกหรือต่อการรับน้ำหนักที่เห็นได้ชัดเจนและ รวดเร็ว คือ ภาวะไร้น้ำหนักของนักบินอวกาศที่เดินทางออกไปนอกโลก ทำให้เกิดกระดูกพรุนอย่าง รวดเร็วและรุนแรงในยุคต้น ๆ ซึ่งต่อมาก็สามารถป้องกันได้โดยให้นักบินออกกำลังกาย

Bone remodeling คือ ความสามารถของกระดูกในการตอบสนองต่อแรงที่มากระตุ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดรูปร่าง และโครงสร้าง จุดที่รับน้ำหนักมากกระดูกจะหนามาก ส่วนที่รับ น้ำหนักน้อยกว่าจะบางกว่า **Bone remodeling** จะเห็นได้ชัดเจนจากภาพเอกซเรย์กระดูกของเด็กที่ หักที่อยู่ระหว่างการรักษา ซึ่งจะมีการซ่อมสร้างที่รวดเร็วมาก

โครงร่างของร่างกายมนุษย์

- กระโหลก **Skull**
- กระดูกสันหลัง **Spine**
- หัวไหล่ **Shoulder girdle**
- รยางค์บน (แขน) **Upper extremity**
- เชิงกราน **Pelvic girdle**
- รยางค์ล่าง (ขา) **Lower extremity**

ข้อต่อ (JOINT)

- ก. **Synarthrodial** ข้อต่อชนิดที่เคลื่อนไหวไม่ได้ หรือขยับไม่ได้ ได้แก่ กะโหลกศีรษะ (**Skull**) ในวัยกำลังเจริญเติบโต ส่วนรอยต่อของกระดูกกะโหลกศีรษะจะมีกระดูกอ่อน (**Cartilage**) เชื่อมอยู่ ซึ่งทำหน้าที่ในสร้างและขยายกะโหลกศีรษะให้โตพร้อมกับสมองที่เติบโตเร็วมาก เราสามารถคลำรอยต่อ (**Suture**) เหล่านี้ได้ชัดเจนในเด็กเล็ก ๆ รอยต่อเหล่านี้จะเชื่อมกันสนิท เมื่อโตเป็นวัยรุ่น

- ข. **Amphiarthrodial** ข้อต่อชนิดที่เคลื่อนไหวได้เล็กน้อย ไม่มีช่องภายในข้อ (**Joint cavity**) ชัดเจน เช่น ข้อต่อกระดูกหัวหน้า (**Symphysis pubis**) ข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลัง (**Intervertebral joint**)

- ค. **Diarthrodial** เป็นข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้มาก มีช่องภายในข้อ ประกอบด้วยปลายของ กระดูกทั้ง 2 ข้างที่มีกระดูกอ่อน (**Cartilage**) คลุมอยู่ มีเยื่อหุ้มข้อ (**Joint capsule**) หุ้ม ผนังภายใน บุด้วย **Synovial membrane** ซึ่งทำหน้าที่สร้าง **Synovial fluid** น้ำหล่อลื่น และ หล่อเลี้ยงข้อด้านนอกสุดจะมี เอ็นยึดข้อช่วยเสริมความแข็งแรง ข้อต่อส่วนใหญ่ของร่างกาย เป็น **Diarthrodial joint** มีการเคลื่อนไหวของข้อได้รอบ จึงมีการกำหนดการเคลื่อนไหวเพื่อให้เป็นสากลตาม **Anatomic planes** ไว้ 3 ระนาบ บน แกน (**Axis**) 3 แกน ประกอบด้วย

3 AXIS

● sagittal plane

● frontal plane

● transverse plane

ชนิดของ DIARTHRODIAL JOINT ตามลักษณะของความสามารถในการเคลื่อนไหว

- ก. **Pivot joint** เป็นข้อที่เคลื่อนไหวในลักษณะที่กระดูกชิ้นหนึ่งหมุนอยู่บนกระดูกอีก ชิ้นหนึ่ง เช่น **Proximal radio-ulna joint** บริเวณข้อศอก ปลายกระดูก **radius** หมุนอยู่บนกระดูก **ulna** โดยมี **vertical (longitudinal) axis** (แกนตามความยาวกระดูก) เป็นแกน ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว คว่ำ หรือ หงาย ฝ่ามือ (**Pronation and Supination**) หรือข้อต่อระหว่างกระดูกคออันที่ 1 และ 2 (**Atlas and Axis**) ที่ทำหน้าที่หมุนคอทำให้หันหน้าไปทางซ้ายหรือขวาได้

- ข. **Hinge joint** มีการเคลื่อนไหวได้ระนาบเดียว แบบบานพับประตู หรือ หน้าต่าง เช่น การงอ การเหยียดของข้อศอก การงอ นิ้วและเหยียดนิ้ว เป็นต้น ซึ่งการเคลื่อนไหวเป็นแบบ **flexion** และ **extension**

- ค. **Condylloid joint** เป็นข้อต่อที่มีการเคลื่อนไหวได้ 2 ระนาบ เช่น ข้อมือ มี **flexion - extension : ulnar - radial deviation on flexion-extension as internal-external rotation**

- ง. **Saddle joint** มีการเคลื่อนไหวได้ 2 ระนาบ เช่นกัน ผิวข้อจะมีลักษณะเหมือนอานม้า 2 อันประกบกัน ได้แก่ ข้อโคนนิ้วหัวแม่มือ จ. **Ball and socket joint** มีลักษณะปลายหนึ่งเหมือนลูกบอลอยู่ในแอ่งทรงกลม มีการเคลื่อนไหวได้ทั้ง 3 ระนาบ เช่นข้อไหล่ ข้อสะโพก

พิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (RANGE OF MOTION, ROM)

พิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of Motion, ROM) ปกติจะ得多ากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะและชนิดของข้อ แต่บางครั้งก็มีข้อจำกัดที่เกิดจากโครงสร้างบางอย่างของข้อเอง คือ

- ก. จากกระดูก เช่น การเหยียดข้อศอก ส่วนของปลายกระดูก **Olecranon** จะชนกับ **Olecranon fossa** ของกระดูก **Humerus** ทำให้เหยียดมากขึ้นไม่ได้
- ข. จากเอ็นยึดข้อต่อ เช่น ข้อสะโพก การเหยียดข้อสะโพก **extension** จะทำได้น้อยมาก เพราะมีเอ็น **Ilio-femoral** ที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อสะโพกเป็นเอ็นที่หนา และแข็งแรงมากตั้งรับอยู่ ซึ่งทำให้เราใช้แรงจากกล้ามเนื้อบริเวณสะโพกน้อยมากเวลายืนตรง เพราะเป็นกลุ่มนี้จะอยู่ด้านหน้า ของจุดหมุนของข้อสะโพกตั้งรับกับแรงน้ำหนักตัวที่ตกลงหลังจุดหมุนของข้อ ทำให้ไม่ต้องใช้แรง กล้ามเนื้อหรือใช้น้อยมาก

- ค. จากความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ความยาวและความสามารถในการยืดของกล้ามเนื้อ เช่น การกำมือ นิ้วมือในขณะที่ข้อมืออยู่ในท่างอเต็มที่ (**Maximum volar flexion**) จะกำมือได้ไม่สุด เพราะ **long extensor tendons** ของนิ้วมือ จะดึงมากในท่านั้น ซึ่งเป็นท่าหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันตัวและต่อสู้ ทำให้คู่ต่อสู้ต้องปล่อยอาวุธที่กำไว้ที่มือเพราะการบิดให้ข้อมือกระดกลงจนสุด
- ง. จากการกีดขวางของเนื้อเยื่ออ่อน เช่น ไขมัน

กล้ามเนื้อ (MUSCLE)

กล้ามเนื้อเป็นเนื้อเยื่อเพียงชนิดเดียวในร่างกายที่สามารถหดตัวได้ (**Contraction**) การหดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดแรงเป็นการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานกล

กล้ามเนื้อในร่างกายมี 3 ชนิด คือ

กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle)

ข. กล้ามเนื้อลาย (Striated muscle)

ค. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle)

กล้ามเนื้อทั้งหมด มีประมาณ 40 - 45 % ของน้ำหนักตัวในผู้ใหญ่ ในร่างกายมีกล้ามเนื้อลาย (กล้ามเนื้อชนิดเดียวที่เราสามารถควบคุมและสั่งงานได้) ทั้งหมด 434 มัด แต่จะมีเพียงประมาณ 70 คู่ ที่เกี่ยวข้องกับท่าทาง การทรงตัว และ การเคลื่อนไหว

ข้อมือ (WRIST)

การทำงานของข้อมือเป็นอิสระไม่ขึ้นกับการเคลื่อนไหวของนิ้วและข้อศอก ทำให้การทำงานของมือสามารถทำประโยชน์ได้มาก ทำงานเกี่ยวกับการหยิบ จับ หรือแม้แต่การแสดงออก ร่วมกับข้อ ไหล่และข้อศอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมือประกอบด้วยกระดูกชิ้นเล็กๆ 8 ชิ้น แบ่งเป็น 2 แถว **Proximal** และ **Distal** ทำหน้าที่ **flexion** และ **extension** รวมทั้ง **ulnar deviation (abduction)** เอียงฝ่ามือไปทางกระดูก **Ulna** ปกติ จะได้ประมาณ 40 องศา และ **radial deviation (abduction)** เอียงฝ่ามือไปทางกระดูก **Radius** ปกติ ได้ประมาณ 15 องศา กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ทั้งหมดนี้คือ

Flexor Carpi Ulnaris muscle

Flexor Carpi Radialis muscle

Extensor Carpi Ulnaris muscle

Extensor Carpi Radialis muscle

กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่งอ (Flexor) ข้อมือ จะเกาะที่ **Medial epicondyle** เมื่อกล้ามเนื้อทั้ง สองมัด (**Ulnaris** และ **Radialis**) หดตัวพร้อมกันจะงอข้อมือ ถ้าหดตัวเพียงมัดเดียวโดยทำงานร่วมกับ **Extensor** ด้านเดียวกัน (**Ulnaris** หรือ **Radialis**) ก็จะทำให้มือเอียงไปทางด้านนั้น (**ulnar** หรือ **radial deviation**) กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียด (Extensor) ข้อมือ จะเกาะที่ **Lateral epicondyle** เมื่อกล้ามเนื้อทั้งสองมัด (**Ulnaris** และ **Radialis**) หดตัวพร้อมกันจะเหยียดข้อมือ ซึ่งถ้าใช้งานมาก หรือผิด ๆ จะทำให้เกิดการอักเสบของปุ่มกระดูก **Lateral epicondyle** ที่เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ เรียกโรคนี้ว่า **Tennis elbow** ถ้าหดตัวเพียงมัดเดียวโดยทำงานร่วมกับ **Flexor** ด้านเดียวกัน (**Ulnaris** หรือ **Radialis**) ก็จะทำให้มือเอียงไปทางด้านนั้น (**ulnar** หรือ **radial deviation**)

มือ (HAND)

ทำหน้าที่ในการหยิบจับโดยมีลักษณะเด่นคือ นิ้วหัวแม่มือที่สามารถยื่นไปแตะปลายนิ้วทุกนิ้ว และบางส่วนของฝ่ามือได้ รวมเรียกการเคลื่อนไหวแบบนี้ว่า **Opposition** ทำให้ความสามารถในการหยิบจับดีขึ้น มือประกอบด้วยกระดูกฝ่ามือ (**Metacarpal**) และ กระดูกนิ้ว (**Phalanges**) นิ้วหัวแม่มือ (**Thumb**) มีข้อโคนนิ้วที่มีลักษณะเป็น **Saddle joint** มีการเคลื่อนไหวของข้อมากเป็นพิเศษ คือ **opposition abduction adduction** และ **circumduction** (คือ ปลายนิ้วสามารถหมุนไปได้รอบ เป็นวงกลม) ในขณะที่ข้อนิ้วอื่น (**Interphalangeal joint**) มีลักษณะเป็น **Hinge joint** ทำได้เพียง **flexion** และ **extension** เท่านั้น ส่วน **Metacarpo-phalangeal joint** แม้จะมีรูปร่างเป็น **ball and socket joint** แต่จากความโค้งของผิวข้อ และความตึงของเอ็นยึดข้อ ทำให้ข้อเหล่านี้ขยับได้เพียง 2 ระนาบ คือ **flexion extension** และ **adduction abduction** แต่มีคุณสมบัติพิเศษที่ต่างจากข้ออื่นๆ คือ จะมี **stability** เพิ่มขึ้นเมื่อนิ้ว ทำให้ประสิทธิภาพในการจับดียิ่งขึ้น

กล้ามเนื้อของนิ้วมือจะมีกล้ามเนื้อมัดเล็กๆระหว่างกระดูกบริเวณฝ่ามือ กล้ามเนื้อมัดเล็ก ๆ เหล่านี้คือ **Dorsal** และ **Palmar Interosseous m.** และ **Lumbrical m.** ทำให้การทำงานของนิ้วแต่ละ นิ้วและส่วนต่าง ๆ ของนิ้วเป็นอิสระแยกจากกัน ทำงานที่ต้องการความละเอียดได้ รวมทั้งความสามารถในการกางนิ้วมือต่างจากเท้า



THANK YOU