



หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

พลศึกษา ๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ผู้เรียบเรียง

นายภาพัชร	คำนึ่ง	วท.บ. (พลศึกษา), กศ.ม. (พลศึกษา)
นายพิทยา	ตุลาธร	วท.บ. (พลศึกษา), กศ.ม. (พลศึกษา)

ผู้ตรวจ

ดร.ชาญกิจ	คำพวง	วท.บ. (พลศึกษา), กศ.ม. (พลศึกษา), ปร.ด. (การบริหารจัดการการกีฬาและการออกกำลังกาย)
นายเทเวศน์	จันทร์หอม	วท.บ. (พลศึกษา), กศ.ม. (พลศึกษา)
นางสาวเอี่ยมพร	พลอยประดิษฐ์	กศ.บ. (พลศึกษา), กศ.ม. (สุขศึกษา)

บรรณาธิการ

นายโสภณ	เลือพันธ์	กศ.บ. (พลศึกษา), ศศ.ม. (พัฒนาสังคม)
นายแพทย์ธฤต	แตระกุล	พ.บ. (แพทยศาสตร์), ป. บัณฑิตชั้นสูง (รังสีวิทยา), น.บ. (นิติศาสตร์)

ปีที่พิมพ์ ๒๕๖๓

พิมพ์ครั้งที่ ๑

จำนวน ๑๐,๐๐๐ เล่ม

ISBN 978-616-07-1980-8

จัดพิมพ์โดย บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

ฝ่ายการตลาด, ฝ่ายการเงินและบัญชี, ฝ่ายผลิตและจัดส่ง :

๖๙/๑๐๙ หมู่ ๑ ซ.พระแม่การุณย์ ต.บ้านใหม่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี ๑๑๑๒๐
โทร. ๐ ๒๕๘๔ ๕๘๘๙, ๐ ๒๕๘๔ ๕๙๙๓, ๐ ๒๕๖๑ ๔๕๘๐-๒
โทรสาร ๐ ๒๕๖๑ ๕๕๗๓, ๐ ๒๕๘๒ ๒๓๑๓

ฝ่ายวิชาการ :

๘๗/๑๒๒ ถ.เทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐
โทร. ๐ ๒๙๕๔ ๔๘๑๘-๒๐, ๐ ๒๙๕๓ ๘๑๖๘-๙ โทรสาร ๐ ๒๕๘๐ ๒๙๒๓

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ ลิขสิทธิ์เป็นของบริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด



หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน **พลศึกษา ๖** เล่มนี้ ได้เรียบเรียงขึ้นสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยยึดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา
และพลศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็น ๙ หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้หลักวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ในการเคลื่อนไหวและการเล่นกีฬา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การออกกำลังกายด้วยการบริหารกายแบบโยคะ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเพื่อสุขภาพ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียนเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ การเล่นกีฬาลีลาศ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ การเล่นกีฬาฟุตบอล
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๗ การเล่นกีฬาเบตอง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๘ การเล่นกีฬาชักกะเย่อ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๙ การสร้างเสริมและทดสอบสมรรถภาพทางกาย

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน **พลศึกษา ๖** เล่มนี้ จะอำนวยความสะดวก
ต่อนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร



ฝ่ายวิชาการ บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด



หน่วย การเรียนรู้ที่ ๑	การใช้หลักวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการเคลื่อนไหวและการเล่นกีฬา ๑ ความเชื่อมโยงการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ กับหลักทางกลศาสตร์ ๒ การวิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ ๑๒ ในการเล่นกีฬาโดยการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ๒๑ สรุป ๒๑ กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๒๑ คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๒๒ แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๒๒
หน่วย การเรียนรู้ที่ ๒	การออกกำลังกายด้วยการบริหารกายแบบโยคะ ๒๓ ประโยชน์ของการบริหารกายแบบโยคะ ๒๔ วิธีปฏิบัติในการบริหารกายแบบโยคะ ๒๕ หลักสำคัญของการบริหารกายแบบโยคะ ๒๗ แบบฝึกการบริหารกายแบบโยคะ ๒๗ สรุป ๓๕ กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๓๖ คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๓๖ แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๓๖
หน่วย การเรียนรู้ที่ ๓	การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๓๗ ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๓๙ หลักการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๔๐ การจัดท่าทางในการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๔๑ อุปกรณ์และเครื่องแต่งกายสำหรับการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๔๓ ขั้นตอนการปฏิบัติในการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๔๔ ความสุขจากการวิ่งเพื่อสุขภาพ ๕๓ ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการฝึกวิ่งเพื่อสุขภาพ ๕๔ สรุป ๕๕ กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๕๖ คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๕๖ แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๕๖

หน่วย การเรียนรู้ที่ ๔	กิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียนเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม ๕๗
	กิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียนกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและสังคม ๕๙
	กิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียนที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม ๖๒
	หลักการเลือกเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียน ๖๓
	สรุป ๖๗
	กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๖๗
	คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๖๘
	แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๖๘

หน่วย การเรียนรู้ที่ ๕	การเล่นกีฬาลีลาศ ๖๙
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลีลาศ ๗๑
	การลีลาศจังหวะวอลซ์ (Waltz) ๘๐
	การลีลาศจังหวะแทงโก้ (Tango) ๘๖
	การลีลาศจังหวะรัมบ้า (Rumba) ๙๓
	การลีลาศจังหวะชา-ชา-ชา (Cha-Cha-Cha) ๑๐๐
	การลีลาศจังหวะบิกิน (Beguine) ๑๑๑
	ความสุขจากการเล่นกีฬาลีลาศ ๑๑๖
	สรุป ๑๑๘
	กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๑๑๘
	คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๑๑๘
	แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๑๑๘

หน่วย การเรียนรู้ที่ ๖	การเล่นกีฬาฟุตบอล ๑๑๙
	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกีฬาฟุตบอล ๑๒๑
	ทักษะพื้นฐานกีฬาฟุตบอล ๑๓๐
	หลักการรุก ๑๔๕
	หลักการรับหรือการป้องกัน ๑๔๘
	การเล่นเป็นทีมแบบต่างๆ ๑๕๐
	ระเบียบ ข้อบังคับ กฎกติกาที่ควรทราบ ๑๕๒
	ความสุขจากการเล่นกีฬาฟุตบอล ๑๖๖
	สรุป ๑๖๘
	กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๑๖๙
	คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๑๖๙
	แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๑๖๙

หน่วย การเรียนรู้ที่ ๓	การเล่นกีฬาเปตอง ๑๗๐
	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกีฬาเปตอง ๑๗๒
	วิธีการเล่นกีฬาเปตอง ๑๗๕
	ทักษะขั้นพื้นฐานกีฬาเปตอง ๑๗๖
	เทคนิคในการเล่นกีฬาเปตอง ๑๘๐
	กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ กติกาที่ควรทราบ ๑๘๐
	ความสุขจากการเล่นกีฬาเปตอง ๑๘๔
	สรุป ๑๘๕
	กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๑๘๖
	คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๑๘๖
	แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๑๘๖

หน่วย การเรียนรู้ที่ ๘	การเล่นกีฬาชักกะเย่อ ๑๘๗
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกีฬาชักกะเย่อ ๑๘๙
	กีฬาชักกะเย่อที่เล่นเป็นกีฬาพื้นบ้านไทย ๑๙๒
	กีฬาชักกะเย่อเพื่อการแข่งขันตามกฎกติกาสากล ๑๙๔
	ทักษะที่สำคัญในการเล่นกีฬาชักกะเย่อ ๑๙๘
	ความสุขจากการเล่นกีฬาชักกะเย่อ ๑๙๙
	สรุป ๒๐๐
	กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๒๐๑
	คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๒๐๑
	แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๒๐๑

หน่วย การเรียนรู้ที่ ๙	การสร้างเสริมและทดสอบสมรรถภาพทางกาย ๒๐๒
	ความหมายของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ ๒๐๔
	ความสำคัญของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ ๒๐๖
	การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ๒๐๖
	การวางแผนการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย ๒๑๖
	สรุป ๒๒๐
	กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๒๒๑
	คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ ๒๒๑
	แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย ๒๒๑
	บรรณานุกรม ๒๒๒

หน่วยการเรียนรู้ที่



การใช้หลักวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ในการเคลื่อนไหว และการเล่นกีฬา

มาตรฐาน พ ๓.๑

เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกม และกีฬา

ตัวชี้วัด : สิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้

พ ๓.๑ ม.๔-๖/๑ วิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่างๆ
ในการเล่นกีฬา



แนวคิด

การเคลื่อนไหวร่างกายของมนุษย์มีหลายรูปแบบ การศึกษาเรื่องรูปแบบการเคลื่อนไหว
ถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำความเข้าใจ โดยเฉพาะการรู้จักเชื่อมโยงการเคลื่อนไหวรูปแบบต่างๆ
ในการเล่นกีฬากับหลักทางกลศาสตร์ และวิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอวัยวะเฉพาะส่วน
ของร่างกายที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อปฏิบัติกิจกรรมขณะออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา จะสามารถทำให้
เล่นกีฬาได้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



สาระการเรียนรู้

- ๑ ความเชื่อมโยงการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ กับหลักทางกลศาสตร์
- ๒ การวิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ
ในการเล่นกีฬาโดยการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้



จุดประสงค์การเรียนรู้

- ๑ อธิบายความเชื่อมโยงการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ กับหลักทางกลศาสตร์ได้
- ๒ วิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ ในการเล่นกีฬา
โดยใช้หลักกลศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

การเคลื่อนที่ของร่างกายของมนุษย์ต้องอาศัยการทำงานสัมพันธ์กันของระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาท โดยสามารถอธิบายรูปแบบการเคลื่อนที่ได้จากองค์ความรู้ในวิชากายวิภาคศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบต่างๆ ในร่างกายที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ วิชาสรีรวิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย และการเปลี่ยนแปลงเมื่อเกิดการเคลื่อนที่ และวิชากลศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาของแรงที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ ซึ่งการศึกษาในองค์ความรู้เหล่านี้จะช่วยให้เข้าใจถึงกลไกและรูปแบบของการเคลื่อนที่ ทำให้สามารถเคลื่อนที่ของร่างกายได้อย่างถูกวิธี ซึ่งในระดับชั้นที่ผ่านมานักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาทที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปแล้ว ดังนั้นในบทเรียนนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของร่างกายกับหลักทางกลศาสตร์ (Mechanics) เพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายและการเล่นกีฬาจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่และป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้



ความเชื่อมโยงการเคลื่อนที่ของร่างกายรูปแบบต่างๆ กับหลักทางกลศาสตร์

กลศาสตร์ หมายถึง วิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาการหยุดนิ่งอยู่กับที่หรือการเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อถูกแรงมากระทำ

การเคลื่อนที่ของร่างกายทุกชนิดสามารถอธิบายได้โดยใช้หลักทางกลศาสตร์ แบ่งเป็น ๒ ส่วนที่สำคัญ คือ

๑ **สถิตยศาสตร์หรือสแตติกส์ (Statics)** เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในภาวะอยู่นิ่งและมีความสมดุล

๒ **พลศาสตร์หรือไดนามิกส์ (Dynamics)** เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในภาวะที่มีการเคลื่อนที่ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

๒.๑ **คิเนเมติกส์ (Kinematics)** เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือร่างกาย โดยคำนึงถึงลักษณะและส่วนประกอบของการเคลื่อนที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปหรือชนิดของการเคลื่อนที่ เช่น การเคลื่อนที่เชิงมุม การเคลื่อนที่เชิงเส้น รวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับความเร็ว (Velocity or Speed) และอัตราเร่ง (Acceleration) โดยไม่นำเรื่องแรง (Force) พลังงาน (Power) และโมเมนตัม (Momentum) เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ศึกษาการวัดระยะการเคลื่อนที่ของข้อต่อต่างๆ ว่าจะได้ระยะการเคลื่อนที่กี่องศา และในระนาบต่างๆ เหล่านั้น ข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง เป็นต้น

๒.๒ **คิเนติกส์ (Kinetics)** เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือร่างกาย โดยคำนึงถึงแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ อาจเป็นแรงภายในกล้ามเนื้อหรือแรงภายนอกร่างกาย เช่น ในการวิ่งจะศึกษาแรงดึงของกล้ามเนื้อ แรงดึงดูดของโลก และแรงตอบโต้ เป็นต้น ซึ่งแรงเหล่านี้ทำให้เกิดการเคลื่อนที่โดยการก้าววิ่งไปข้างหน้าได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อจะทำการศึกษากการเคลื่อนที่ของร่างกายกับหลักทางกลศาสตร์ นักเรียนจึงควรทำความเข้าใจในความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแรง มวลและน้ำหนัก กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย แรงเสียดทาน สภาพสมดุล ระนาบของร่างกายและแกนของการเคลื่อนที่ และการเคลื่อนที่ของข้อต่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้



แรง (Force)

แรง หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือรูปร่างของวัตถุ โดยมีหน่วยการวัดเป็นนิวตัน (N : Newton) หรือปอนด์ (Pound)

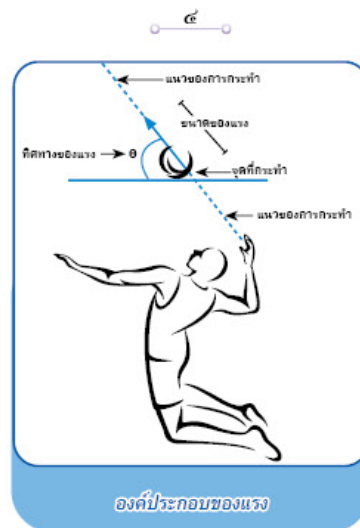
แรงถือเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของร่างกาย ซึ่งแรงที่สำคัญต่อการเคลื่อนที่ของร่างกาย เช่น แรงดึงดูดของโลก แรงต้านทานอากาศ และแรงดึงของกล้ามเนื้อ โดยแรงจะมีลักษณะที่สมบูรณ์ได้ต้องมีองค์ประกอบ ๔ ด้าน ดังนี้

๑ **ขนาด (Magnitude)** คือ ปริมาณของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ซึ่งมีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุและร่างกาย มีหน่วยเป็นนิวตัน ซึ่ง ๑ นิวตัน หมายถึง แรงที่ทำให้มวล ๑ กิโลกรัมมีความเร่ง ๑ เมตรต่อวินาที^๒ (m/s^2)

๒ **ทิศทาง (Direction)** คือ ทิศทางที่แรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งทิศทางของแรงจะแสดงบนแนวของการกระทำ โดยคิดเป็นค่าของมุมของการตั้งที่ทำกับกระดูกซึ่งเป็นคาน เช่น ทิศทางของขาที่ยกขึ้นตั้งฉากกับพื้นในมุม ๔๕ องศา เป็นต้น

๓ **จุดที่กระทำ (Point of Application)** คือ ตำแหน่งที่แรงกระทำต่อวัตถุหรือต่อร่างกาย ซึ่งสำหรับกล้ามเนื้อจุดที่กระทำจะอยู่ที่ส่วนปลายของกล้ามเนื้อมัดนั้น เพื่อให้เกิดแรงดึงของกล้ามเนื้อและทำให้เกิดการเคลื่อนที่ได้

๔ **แนวของการกระทำ (Line of Action)** คือ เส้นตรงที่ลากจากจุดที่กระทำต่อวัตถุไปตามทิศทางของแรง โดยแรงที่กระทำต่อวัตถุอาจจะอยู่ในทิศทางที่เป็นแนวนอน แนวตั้ง หรือแนวเฉียงก็ได้ ซึ่งถ้าเป็นกล้ามเนื้อ แนวของการกระทำจะทำมุมกับกระดูกที่ประกอบกันเป็นคานของข้อต่อนั้นๆ โดยมุมนี้นี้เรียกว่า มุมของการตั้ง ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดการเคลื่อนที่ของร่างกายส่วนนั้น



มวลและน้ำหนัก (Mass and Weight)

มวล คือ ปริมาณที่บอกคุณสมบัติของวัตถุที่จะต้านทานการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่
น้ำหนัก คือ มวลที่โลกดึงดูดไว้ ซึ่งจะเรียกเป็นน้ำหนักก็ต่อเมื่อเกี่ยวข้องกับแรงดึงดูดของโลก เช่น นายวิทยามีมวล ๖๐ กิโลกรัม หรือนายวิทยามีน้ำหนัก $60 \times 10 = 600$ นิวตัน (โลกมีแรงดึงดูดต่อมวล ๑ กิโลกรัม เท่ากับ ๙.๘ หรือ ๑๐ นิวตัน) หรือสามารถกล่าวได้ว่าแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อมวลก็คือ น้ำหนักของร่างกายหรือน้ำหนักของวัตถุนั้นเอง

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (Newton's Laws of Motion)

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเกิดจากการศึกษาคิดค้นของนักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษที่มีชื่อว่า เซอร์ไอแซก นิวตัน (Sir Isaac Newton) จนทำให้เกิดทฤษฎีพื้นฐานทางกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นได้ โดยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ประกอบด้วยกฎ ๓ ข้อ ดังนี้

๕

กฎข้อที่ ๑ ของนิวตัน หรือกฎของความเฉื่อย (Law of Inertia) กล่าวว่า “วัตถุทุกชนิดจะอยู่ในสภาวะนิ่งหรือสภาวะเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอในแนวเส้นตรง ถ้าไม่มีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุนั้น”

ตัวอย่างการเคลื่อนไหวตามกฎข้อที่ ๑ ของนิวตัน หรือกฎของความเฉื่อย เช่น



ลูกเปตองที่วางนิ่งอยู่บนพื้นจะอยู่กับที่คงเดิม หากไม่มีการโยนลูกเปตองลูกอื่นมากระทบหรือมีแรงอื่นๆ มากระทำ

กฎข้อที่ ๒ ของนิวตัน หรือกฎของความเร่ง (Law of Acceleration) กล่าวว่า “วัตถุที่มีมวลจะเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเมื่อมีแรงมากระทำ โดยจะเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับแรง และขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับขนาดของแรง แต่แปรผกผันกับมวลของวัตถุ”

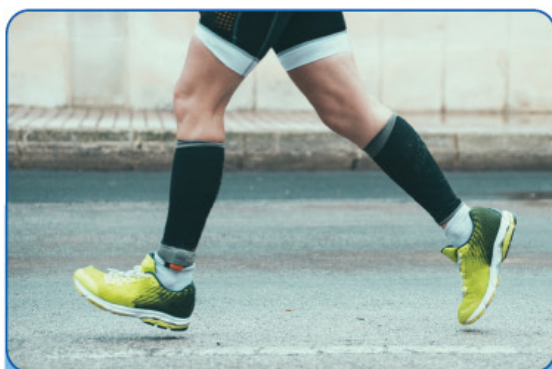
ตัวอย่างการเคลื่อนไหวตามกฎข้อที่ ๒ ของนิวตัน หรือกฎของความเร่ง เช่น



ลูกฟุตบอลจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงที่ถูกส่งมาจากการเตะของผู้เตะ

กฎข้อที่ ๓ ของนิวตัน หรือกฎของการกระทำ (Law of Action) กล่าวว่า “เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่อวัตถุที่สอง วัตถุที่สองย่อมออกแรงกระทำต่อวัตถุที่หนึ่ง เช่นเดียวกัน โดยมีขนาดที่เท่ากันแต่อยู่ในทิศทางตรงกันข้ามหรือเรียกได้ว่า มีทั้งแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยากระทำต่อกัน”

ตัวอย่างการเคลื่อนไหวตามกฎข้อที่ ๓ ของนิวตัน หรือกฎของการกระทำ เช่น

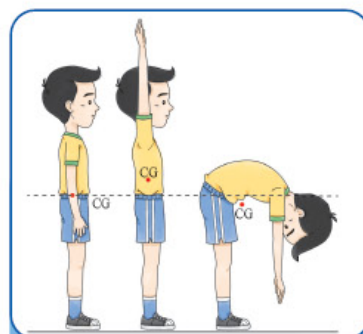


การวิ่งจะมีแรงกิริยาที่เท้ากระทำต่อพื้นและมีแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อเท้า ในขนาดของแรงที่เท่ากัน แต่มีทิศทางตรงกันข้ามกัน



จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of Gravity : CG)

จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย หมายถึง จุดที่มวลทั้งหมดของร่างกายมารวมกัน ซึ่งเป็นจุดสมมุติที่แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อจุดใดจุดหนึ่งของร่างกายที่ทำให้ส่วนอื่นๆ ของร่างกายอยู่ในสภาพสมดุล ดังนั้นจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายจะอยู่ที่น้ำหนักตัว (Weight) มารวมกัน ซึ่งหากคนเรายืนในท่าตรง จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายจะอยู่บริเวณกระดูกเชิงกรานด้านหน้าของกระดูกสะโพก แต่หากมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางการเคลื่อนไหว ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วง



จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายจะย้ายตำแหน่งตามท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย

ของร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งยางค์ของร่างกายที่มีการเคลื่อนไหวนั้นๆ ด้วย ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจุดศูนย์ถ่วงของคนเราจะไม่เหมือนกันหรือไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างของร่างกาย โดยจุดศูนย์ถ่วงของผู้หญิงจะอยู่ต่ำกว่าผู้ชาย เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคของผู้หญิงจะมีความกว้างของอุ้งเชิงกรานและส่วนสูงของร่างกายน้อยกว่าผู้ชาย จึงทำให้จุดศูนย์ถ่วงของผู้หญิงอยู่ต่ำกว่าผู้ชายนั่นเอง

การเคลื่อนไหวร่างกายในขณะปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน รวมถึงการเล่นกีฬา จำเป็นจะต้องอาศัยความสมดุลของร่างกาย เพื่อให้ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการมีตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงต่ำใกล้พื้นจะทำให้คนเราสามารถรักษาสถิตของร่างกายได้ง่ายขึ้น แต่ทั้งนี้ก็เป็นข้อเสียหากเล่นกีฬาบางประเภทที่ต้องอาศัยการมีจุดศูนย์ถ่วงที่อยู่สูง ซึ่งจะช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การเล่นกีฬากระโดดสูง การวิ่งข้ามรั้ว การวิ่งข้ามสิ่งกีดขวาง ที่ต้องการยกจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายให้ข้ามพ้นไม้พาดหรือสิ่งกีดขวางเหล่านั้น ดังนั้นจึงมีจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายอยู่สูง นักกีฬาก็จะสามารถกระโดดได้สูงมากขึ้นด้วย



แรงเสียดทาน (Friction Force)

แรงเสียดทาน หมายถึง แรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือร่างกายที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ซึ่งจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงจนกระทั่งอยู่ในสภาพนิ่ง โดยแนวของแรงที่เกิดขึ้นจะอยู่บนระนาบของผิวสัมผัส ซึ่งแรงเสียดทานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพื้นผิวสัมผัส และแรงที่วัตถุกดพื้นในแนวตั้งฉากหรือแรงปฏิกิริยาของพื้นในแนวตั้งฉาก

แรงเสียดทานแบ่งออกเป็น ๒ ชนิด ได้แก่

๑. **แรงเสียดทานสถิต (Static Friction Force)** คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุกำลังจะเคลื่อนที่ แต่ยังไม่มีการเคลื่อนที่ ซึ่งจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่วัตถุพยายามจะเคลื่อนที่ เช่น พื้นรองเท้ากับพื้นดินขณะยืนอยู่กับที่ เป็นต้น

๒. **แรงเสียดทานจลน์ (Kinetic Friction Force)** คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุอยู่ระหว่างการเคลื่อนที่ เช่น พื้นรองเท้ากับพื้นสนามขณะวิ่ง เป็นต้น

แรงเสียดทานมีความสำคัญกับการเคลื่อนไหวร่างกาย เนื่องจากในการเคลื่อนไหวที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายจะต้องสัมผัสกับพื้นผิวที่มีแรงเสียดทานน้อย ก็นำมาซึ่งการเกิดอุบัติเหตุได้ เช่น การสวมใส่รองเท้าที่ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้มีแรงเสียดทานกับพื้นผิวที่เหมาะสม เมื่อเคลื่อนไหวร่างกายก็อาจทำให้ลื่นหกล้มและบาดเจ็บได้ แต่ก็มีข้อยกเว้นในบางชนิดกีฬาเช่นกัน กล่าวคือ กีฬาที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างคล่องแคล่วว่องไว พลั้วไหว และราบรื่น เช่น กีฬาลิลาศที่พื้นฟลอร์ควรมีความราบเรียบ มีแรงเสียดทานน้อย เพื่อให้ นักกีฬาเคลื่อนไหว

ได้อย่างพลั้วไหวและราบรื่นตลอดการแข่งขัน หรือกีฬาเปตองที่สนามควรมีความเรียบ ไม่ขรุขระ เป็นหลุม เป็นบ่อ เพื่อให้การคาดคะเนวิถีของลูกเปตองที่โยนออกไปมีความแม่นยำ เป็นต้น ดังนั้นการเคลื่อนไหวร่างกายบนพื้นผิวสัมผัสที่มีแรงเสียดทานที่เหมาะสมในแต่ละชนิด ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี



สภาพสมดุล (Equilibrium)

สภาพสมดุล หมายถึง สภาพที่วัตถุหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ในทิศทางตรงด้วยความเร็วคงที่ หรือสภาพที่ทำให้เกิดความมั่นคงทั้งในขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่ โดยแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ สมดุลสถิตหรือสมดุลของวัตถุที่หยุดนิ่ง และสมดุลจลน์หรือสมดุลของวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ สภาพสมดุลถือเป็นความรู้ทางด้านฟิสิกส์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกาย ทั้งในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวัน การเล่นเกม การออกกำลังกาย รวมถึงการเล่นกีฬา ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถทรงตัวอยู่กับที่และเคลื่อนที่ได้อย่างมั่นคง ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของ นักกีฬายิมนาสติกที่ต้องรักษาสภาพสมดุลในขณะเคลื่อนไหวร่างกายบนอุปกรณ์ที่มักจะมีขนาดของฐานรองรับที่แคบ หรือมักมีท่าทางการเคลื่อนไหวที่ทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายอยู่สูงจากฐานรองรับมากกว่าปกติ ดังนั้นการจะสร้างสภาพสมดุลให้เกิดขึ้นจึงต้องประกอบไปด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

๑. ขนาดและรูปร่างของฐานรองรับ ซึ่งขนาดและรูปร่างของฐานที่รองรับยิ่งกว้างเท่าใด ก็ยิ่งทำให้มีสภาพสมดุลมากยิ่งขึ้นเท่านั้น

๒. ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย โดยจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายที่อยู่ต่ำหรืออยู่ใกล้กับฐานรองรับจะทำให้เกิดสภาพสมดุลและเกิดความมั่นคงมากขึ้น

๓. ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแนวของแรงโน้มถ่วงของโลกกับฐานรองรับ โดยร่างกายของคนเราจะอยู่ในสภาวะสมดุลได้เป็นอย่างดีก็ต่อเมื่อแนวของแรงโน้มถ่วงของโลกตกอยู่ในฐานรองรับ



การเล่นกีฬายิมนาสติกบนคานทรงตัวจะต้องอาศัย การรักษาสภาพสมดุลของร่างกายเป็นอย่างมาก



ระนาบของร่างกายและแกนของการเคลื่อนไหว (Anatomical Plane and Axis of Movement)

ความรู้เกี่ยวกับระนาบของร่างกายและแกนของการเคลื่อนไหว ถือเป็นอีกหนึ่งความรู้พื้นฐานที่สำคัญซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์หรือวิเคราะห์เฉพาะส่วนของร่างกายที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อปฏิบัติกิจกรรมในขณะออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา

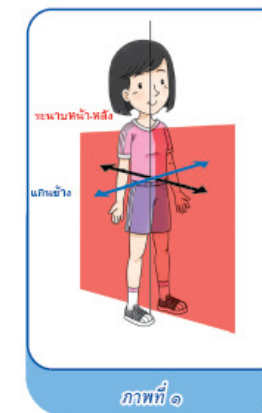
ระนาบของร่างกาย คือ แผ่นสมมุติสองมิติซึ่งลากผ่านร่างกายและมีการแบ่งร่างกายในแนวสมมุติออกเป็น ๒ ส่วนเท่าๆ กัน โดยสามารถจำแนกระนาบการเคลื่อนไหวของร่างกายออกเป็น ๓ ชนิด ดังนี้

๑. ระนาบหน้า-หลัง (Sagittal Plane) เป็นระนาบสมมุติในแนวตั้งที่ตัดผ่านร่างกายจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง เป็นผลทำให้ร่างกายถูกแบ่งออกเป็นซีกซ้ายและซีกขวา (ดังภาพที่ ๑)

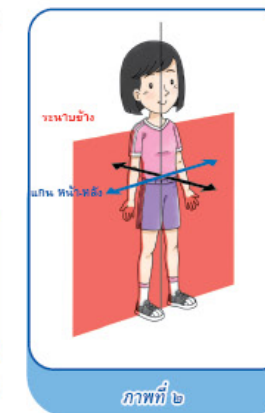
๒. ระนาบข้าง (Frontal Plane) เป็นระนาบสมมุติที่ตัดตั้งฉากกับระนาบข้าง เป็นผลทำให้ร่างกายถูกแบ่งออกเป็นซีกหน้าและซีกหลัง (ดังภาพที่ ๒)

๓. ระนาบขอบฟ้า (Horizontal Plane) เป็นระนาบสมมุติที่ตัดผ่านร่างกายในแนวนอน จากลำตัวด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง เป็นผลให้ร่างกายถูกแบ่งออกเป็นส่วนบนและส่วนล่าง (ดังภาพที่ ๓)

ภาพแสดงระนาบของร่างกายและแกนของการเคลื่อนไหว



ภาพที่ ๑



ภาพที่ ๒



ภาพที่ ๓

ลูกศรดำ (↔) หมายถึง ระนาบของร่างกาย

ลูกศรฟ้า (↕) หมายถึง แกนการเคลื่อนไหว

ซึ่งเมื่อเรายืนในท่ากายวิภาค (Anatomical Position) ระนาบทั้งสามนี้จะตัดกันหรือบรรจบกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่า จุดศูนย์กลางของมวลร่างกาย หรือที่เรียกว่า จุดศูนย์กลางของร่างกาย (Central of Gravity) นั่นเอง

แม้ว่าร่างกายโดยรวมจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งหรือในระนาบหนึ่ง แต่ในส่วนของร่างกายเมื่อวิเคราะห์ออกเป็นส่วนย่อย อาจมีการเคลื่อนไหวไปในระนาบที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น

๑. การเคลื่อนไหวในระนาบหน้า-หลัง เช่น การเคลื่อนไหวอวัยวะทุกส่วนขณะม้วนหน้า การก้าวเท้าไปข้างหน้าและแขนที่แกว่งไปมาในการวิ่ง

๒. การเคลื่อนไหวไปทางด้านข้างในระนาบข้าง เช่น การทำล่อเกวียน การกระโดดตบลูกวอลเลย์บอล การเตะลูกด้วยข้างเท้าด้านในหรือลูกแบดมินตัน การเตะลูกด้วยข้างเท้าด้านในหรือลูกแบดมินตัน การเตะลูกด้วยข้างเท้าด้านในหรือลูกแบดมินตัน การเตะลูกด้วยข้างเท้าด้านในหรือลูกแบดมินตัน

๓. การเคลื่อนไหวในระนาบขอบฟ้า เช่น การหมุนบิตตัวขณะลอยตัวอยู่ในอากาศของนักกระโดดน้ำ การกระโดดตบของนักกีฬายิมนาสติก



การเคลื่อนไหวในระนาบขอบฟ้า
ของนักกีฬายิมนาสติก

แกนของการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวอวัยวะของร่างกายเพื่อออกกำลังกายในระนาบใดระนาบหนึ่งนั้น แต่ละระนาบจะเคลื่อนไหวนผ่านแกนสมมุติ (Axis) ซึ่งก็คือข้อต่อต่างๆ ของร่างกายนั่นเอง แกนของการเคลื่อนไหวแต่ละอันจะตั้งฉากกับระนาบของร่างกายแบบใดแบบหนึ่งใน ๓ แบบ ที่กล่าวมาข้างต้น โดยแกนของการเคลื่อนไหวจำแนกออกเป็น ๓ ชนิด ดังนี้

๑. แกนหน้า-หลัง (Sagittal Horizontal Axis) เป็นแกนในแนวนอนซึ่งตั้งฉากกับระนาบข้าง และทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวยึดเมื่อส่วนของร่างกายมีการเคลื่อนที่ในระนาบข้าง (ดังภาพที่ ๒)

๒. แกนข้าง (Frontal Horizontal Axis) เป็นแกนในแนวนอนซึ่งตั้งฉากกับระนาบหน้า-หลัง ทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวยึดเมื่อส่วนของร่างกายมีการเคลื่อนที่ในระนาบหน้า-หลัง (ดังภาพที่ ๑)

๓. แกนตั้ง (Vertical Axis) เป็นแกนในแนวตั้งซึ่งตั้งฉากกับระนาบขอบฟ้า ซึ่งการเคลื่อนไหวของอวัยวะไปในระนาบขอบฟ้าจะเป็นการเคลื่อนไหวรอบแกนนี้ (ดังภาพที่ ๓)

การเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint Movement)

เมื่อร่างกายอยู่ในท่ากายวิภาค ส่วนของร่างกายจะอยู่ในมุมศูนย์องศา โดยการหมุนส่วนต่างๆ ของร่างกายจากท่ากายวิภาคจะมีชื่อเรียกเฉพาะตามทิศทางของการหมุนพิจารณาจากองศาหรือมุมของส่วนของร่างกายที่เบี่ยงเบนไปจากมุมในขณะที่ยืนท่ากายวิภาค ซึ่งลักษณะการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายที่นักเรียนควรทราบ มีดังนี้

๑. การเคลื่อนไหวในระนาบหน้า-หลัง คือ การงอ (Flexion) การเหยียด (Extension) และการเหยียดมากกว่าปกติ (Hyperextension)

การงอ ประกอบด้วย การงอไปข้างหน้าในระนาบหน้า-หลังของศีรษะ ลำตัว ต้นแขน ปลายแขน มือ และสะโพก นอกจากนั้นยังมีการเคลื่อนไหวในระนาบหน้า-หลังของขาส่วนล่าง การกระดกเท้า และการงอข้อเท้า

การเหยียด เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะตรงกันข้ามกับการงอเพื่อกลับมามู่ท่ากายวิภาค

การเหยียดมากกว่าปกติ เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายจากท่ากายวิภาคไปในทิศทางตรงข้ามกับการงอ



การงอ



การเหยียด



การเหยียดมากกว่าปกติ

ตัวอย่าง จากท่ากายวิภาค การยกแขนทั้งสองข้างขึ้นไปทางศีรษะ คือ การงอไหล่ ส่วนการเคลื่อนไหวกลับมามู่ท่ากายวิภาคเป็นการเหยียดไหล่ และหากมีการเคลื่อนไหวต่อไปจนมือ แขน และไหล่อยู่ทางด้านหลังของสะโพก ลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่า การเหยียดไหล่มากกว่าปกติ

๒. การเคลื่อนไหวในระนาบข้าง จะมีการเคลื่อนไหวหลักอยู่ ๒ แบบ คือ การกาง (Abduction) และการหุบ (Adduction)

การกาง เป็นการเคลื่อนไหวอวัยวะของร่างกายออกจากแนวเส้นกึ่งกลางของลำตัว เช่น การกางแขนหรือขาออกด้านข้างลำตัว

📍 การหุบ เป็นการเคลื่อนไหวกว้างในลักษณะตรงกันข้ามกับการกาง คือ อย่ายะจะเคลื่อนที่เข้าหาเส้นกึ่งกลางของลำตัว เช่น การหุบแขนหรือหุบขากลับเข้าหาลำตัว

นอกจากนี้การเคลื่อนไหวกว้างในระนาบข้างยังมีการเคลื่อนไหวกว้างในลักษณะอื่นๆ อีกมากมาย ได้แก่ การเอียงลำตัวไปด้านข้าง การยกสะบักและการกดสะบัก การหมุนข้อมือไปทางนิ้วหัวแม่มือ และการหมุนข้อมือไปทางนิ้วก้อย การบิดฝ่าเท้าเข้าด้านในและการบิดฝ่าเท้าออกด้านนอก การคว่ำของข้อเท้า การกางนิ้วเท้าและการกระดกปลายเท้าประกอบกัน ส่วนการทรงตัวของข้อเท้าจะประกอบด้วย การหันฝ่าเท้าเข้าด้านใน การหุบนิ้วเท้า และการเขย่งเท้า

๓. การเคลื่อนไหวกว้างในระนาบขอบฟ้า เป็นการเคลื่อนไหวกว้างที่เกิดขึ้นรอบแกนตั้ง เช่น การหมุนของแขนหรือขาเข้าด้านในและออกด้านนอก การเคลื่อนไหวกว้างของปลายแขนในลักษณะคว่ำมือและหงายมือ

๔. การเคลื่อนไหวกว้างที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งระนาบ เป็นการเคลื่อนไหวกว้างส่วนของร่างกายในหลายระนาบ ซึ่งในบางลักษณะมีความซับซ้อน เช่น การหมุนแขนเป็นวงรูปกรวยโดยมีข้อต่อที่หัวไหล่เป็นจุดหมุน ซึ่งการเคลื่อนไหวกว้างในลักษณะนี้จะประกอบไปด้วยการงอและการเหยียดที่เป็นการเคลื่อนไหวกว้างในระนาบหน้า-หลัง ร่วมกับการกางและการหุบซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวกว้างในระนาบข้างผสมผสานกัน



การวิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวกว้างรูปแบบต่างๆ ในการเล่นกีฬา โดยการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้

จากความรู้เบื้องต้นทางด้านกลศาสตร์ที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้วนั้น เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเล่นกีฬาได้ในด้านการพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬา เช่น การเสริมสร้างเทคนิคการเคลื่อนไหวกว้างที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เหมาะสมกับทักษะของกีฬาแต่ละประเภท การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การเล่นกีฬาที่ช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเล่นและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นจากการเล่นกีฬา รวมถึงอุปกรณ์ฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬาที่ช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวกว้างได้อย่างสมบูรณ์

ซึ่งก่อนจะนำความรู้เบื้องต้นทางด้านกลศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ นักเรียนควรได้วิเคราะห์การเคลื่อนไหวกว้างกับการเล่นกีฬาแต่ละชนิดจนเกิดความรู้และความเข้าใจก่อน แล้วจึงนำความรู้ดังกล่าวไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาของตนเองได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยต่อไป



รูปแบบการเคลื่อนไหวกว้างในการเล่นกีฬา

การเคลื่อนไหวกว้างพื้นฐานในการเล่นกีฬาแบ่งออกเป็น ๓ รูปแบบที่สำคัญ ได้แก่

๑ การเคลื่อนไหวกว้างเชิงเส้นหรือการเคลื่อนไหวกว้างแบบเปลี่ยนที่ (Linear Motion or Translation Motion) เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือของร่างกายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยแบ่งออกเป็น ๒ ลักษณะ ดังนี้

๑.๑ การเคลื่อนไหวกว้างเชิงเส้นตรง (Rectilinear Motion) เป็นการเคลื่อนไหวกว้างที่วัตถุจะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยทุกส่วนของวัตถุหรือของร่างกายจะเคลื่อนไหวกว้างในระนาบทิศทาง และในระยะเวลาที่เท่ากัน เช่น การโยนลูกโบว์ลิ่งไปกับพื้น การวิ่งในลู่วิ่งระยะทาง ๕๐ เมตร

๑.๒ การเคลื่อนไหวกว้างเชิงเส้นโค้ง (Curvilinear Motion) เป็นการเคลื่อนไหวกว้างที่วัตถุจะมีแนวของการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง เช่น การเคลื่อนไหวกว้างของลูกตุ้มน้ำหนักเหมือนนักกีฬาขว้างออกไป การเคลื่อนไหวกว้างของลูกบาสเกตบอลเมื่อโยนลงห่วง เป็นต้น



การวิ่งเป็นการเคลื่อนไหวกว้างเชิงเส้นหรือการเคลื่อนไหวกว้างแบบเปลี่ยนที่

๒ การเคลื่อนไหวกว้างเชิงมุมหรือการเคลื่อนไหวกว้างแบบหมุน (Angular Motion or Rotation Motion) เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือร่างกายรอบจุดหมุนหรือแกนการหมุน (Axis of Rotation) ที่ตั้งฉากกับระนาบ (Plane) การเคลื่อนที่ของวัตถุหรือร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวกว้างแขน ขา รอบข้อต่อ การนอนราบแล้วยกขาขึ้นตั้งฉากกับพื้นของนักกีฬายิมนาสติก เป็นต้น



ลักษณะการแกว่งตัวขณะโหนบาร์เดี่ยวของนักกีฬายิมนาสติกเป็นการเคลื่อนไหวกว้างเชิงมุมหรือการเคลื่อนไหวกว้างแบบหมุน โดยมีแกนของการหมุนคืออุปกรณ์บาร์เดี่ยว

๓ การเคลื่อนไหวแบบทั่วไปหรือการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน (General Motion or Combine Motion) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างการเคลื่อนไหวเชิงเส้นและการเคลื่อนไหวเชิงมุม ซึ่งเป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่พบมากในการเคลื่อนไหวร่างกายของคนเราในชีวิตประจำวัน รวมถึงการออกกำลังกายและเล่นกีฬา เช่น การขี่จักรยาน การเตะลูกฟุตบอล และการวิ่งกระโดดสูง เป็นต้น



การวิ่งกระโดดสูงเป็นการเคลื่อนไหวแบบทั่วไป หรือการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน

ตัวอย่างการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการเล่นกีฬา

ตัวอย่างการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับทักษะทางการกีฬาที่พบได้บ่อยคือ กีฬาลีลาศ กีฬาฟุตบอล และกีฬาเบตอง ซึ่งนักเรียนควรทำความเข้าใจดังต่อไปนี้

๑ ตัวอย่างการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาลีลาศ

การเคลื่อนไหวร่างกายในกีฬาลีลาศเป็นการเคลื่อนไหวแบบผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเชิงเส้นและการเคลื่อนไหวเชิงมุมของร่างกาย โดยตัวอย่างการเคลื่อนไหวที่สำคัญ เช่น การเคลื่อนไหวเชิงเส้นของลำตัว แขน และขาในแนว

ระนาบหน้า-หลังขณะก้าวเท้าไปข้างหน้า หรือก้าวเท้าถอยหลังตามทิศทางของแนวเดินรำ (Line of Dance) หรือการก้ม การเหยียดลำตัว แขน และขาขณะเดินรำ การเคลื่อนไหวเชิงเส้นของลำตัว แขน และขาในแนวระนาบข้างขณะเดินสไลด์ไปด้านข้างตามทิศทางของแนวเดินรำ หรือการกาง การหุบแขนและขาขณะเดินรำ การเคลื่อนไหวเชิงมุมของแขนและมือในระนาบขอบฟ้า ขณะหมุนหรือพลิกข้อมือ และการเคลื่อนไหวเชิงมุมของลำตัว ไหล่ สะโพก แขน และขาที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งระนาบขณะหมุนตัวหรือเหวี่ยงตัวตามรูปแบบและจังหวะการเดินรำ เป็นต้น

การนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาลีลาศที่พบบ่อย คือ

๑ การใช้พื้นที่สำหรับการเดินลีลาศหรือฟลอร์ (Floor) ที่ทำด้วยไม้ผิวเรียบหรือพื้นปูนขัดมันเพื่อลดแรงเสียดทานระหว่างเท้าของผู้เต้นกับฐานรองรับหรือพื้นผิวสัมผัสของฟลอร์ ทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างราบรื่น เกิดความพลิ้วไหวสวยงาม และยังช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากพื้นผิวขรุขระหรือมีแรงเสียดทานมากได้อีกด้วย



ฟลอร์ลีลาศที่ดีควรทำด้วยไม้ผิวเรียบหรือพื้นปูนขัดมัน เพื่อให้เคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างราบรื่น

๒ การเดินในกีฬาลีลาศจะต้องสร้างความสมดุลให้เกิดขึ้นกับร่างกาย โดยการถ่ายโอนน้ำหนักไปยังเท้าข้างหนึ่งเพื่อเป็นเท้าส่งแรง (Supporting Foot) แล้วจึงก้าวเท้าอีกข้างหนึ่งออกไปในทิศทางที่ต้องการโดยไม่เกร็งเท้า จะทำให้เกิดความสมดุลและสามารถทรงตัวขณะเคลื่อนที่ได้อย่างมั่นคง



ผู้เดินลีลาศจะต้องรู้จักถ่ายโอนน้ำหนักเท้าเพื่อส่งแรงในการก้าวตามจังหวะของลีลาศ

๓ การเอนตัว (Body Sways) ขณะเดินลีลาศในท่าที่ต้องมีการหมุนตัว โดยเฉพาะจังหวะวอลซ์ (Waltz) จะช่วยรักษาสมดุลของร่างกายและทำให้เกิดความสวยงามในการเต้น โดยมีหลักการสำคัญ คือ ต้องโน้มลำตัวเข้าหาส่วนกลางของการหมุนหรือแกนของการหมุน ซึ่งการหมุนตัวทุกครั้งจะเริ่มต้นโดยการเคลื่อนไหวร่างกายในทิศทางตรงกันข้ามหรือการเหวี่ยงตัว



การเอนตัวขณะหมุนตัวจะช่วยรักษาสมดุลของร่างกายและยังเป็นที่สวยงามอีกด้วย

(Contrary Body Movement Step) ซึ่งการเอนตัวจะทำตามจังหวะนี้ ถ้าการเคลื่อนไหวร่างกายในทิศทางตรงกันข้ามนั้นเริ่มต้นด้วยเท้าขวา การเอนตัวก็จะโน้มไปทางขวา ถ้าเริ่มด้วยเท้าซ้าย การเอนตัวก็จะโน้มไปทางซ้าย ไม่ว่าการก้าวเท่านั้นจะไปข้างหน้าหรือข้างหลัง

การคำนวณหาอัตราเร็วของจังหวะดนตรีและระยะเวลาในแต่ละท่าการเต้นก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อออกแบบท่าเต้นตามการแบ่งช่วงห้องดนตรีที่พอดีกัน จะทำให้การเต้นเกิดความต่อเนื่อง สนุกสนาน สวยงาม และเกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

๒ ตัวอย่างการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาฟุตบอล

การเคลื่อนไหวร่างกายในกีฬาฟุตบอลเป็นการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหวร่วมกันระหว่างการเคลื่อนไหวเชิงเส้นและการเคลื่อนไหวเชิงมุมของทั้งร่างกายและลูกฟุตบอล โดยตัวอย่างการเคลื่อนไหวที่สำคัญ เช่น การเคลื่อนไหวเชิงเส้นของลำตัว แขน และขาในแนวระนาบหน้า-หลังขณะก้าวเดินหรือวิ่งไปข้างหน้าและถอยหลัง การก้มและเหยียดลำตัว แขน และขาขณะเข้าเล่นลูกฟุตบอลของผู้เล่นในสนาม รวมถึงผู้รักษาประตูที่ใช้มือและแขนในการทุ่มลูกบอลเข้าสนาม การเคลื่อนไหวเชิงเส้นของลำตัว แขน และขาในแนวระนาบข้างขณะวิ่งสไลด์ไปด้านข้างเพื่อเข้าเล่นลูกฟุตบอล การกางแขนไปด้านข้างลำตัวของผู้รักษาประตูเพื่อสกัดกั้นหรือป้องกันประตู การเคลื่อนไหวเชิงเส้นของศีรษะในแนวระนาบขอบฟ้าขณะกระโดดลอยตัวขึ้นโหม่งลูกกลางอากาศ การเคลื่อนไหวเชิงมุมในแนวระนาบหน้า-หลังขณะเล่นลูกด้วยเท้า การเคลื่อนไหวเชิงมุมในแนวระนาบข้างขณะเตะลูกด้วยข้างเท้าด้านในหรือลูกแป เตะลูกด้วยข้างเท้าด้านนอก และเตะลูกหลังเท้า การเคลื่อนไหวเชิงมุมของลูกฟุตบอลในระนาบขอบฟ้าเมื่อลูกฟุตบอลลอยในอากาศ และการเคลื่อนไหวเชิงมุมของลำตัว ไหล่ สะโพก แขน และขาที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งระนาบขณะหมุนตัวดึงบอลของผู้รักษาประตู การเปลี่ยนทางบอลด้วยลูกไขว้ และการกระโดดเตะลูกบอลกลางอากาศ เป็นต้น

การนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาฟุตบอลที่พบบ่อย คือ

การโหม่งลูกฟุตบอลกลางอากาศ ควรกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้างลำตัวในลักษณะงอข้อศอก จะทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายไม่เปลี่ยนตำแหน่งไปจากตำแหน่งของฐานรองรับมากเกินไป ซึ่งจะช่วยรักษาสภาพสมดุลของร่างกาย ผู้เล่นจึงจะสามารถทรงตัวได้ดี เช่นเดียวกับการย่อเข่าเมื่อลงสู่พื้น จะทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายอยู่ใกล้กับฐานรองรับ



การกระโดดขึ้นโหม่งฟุตบอลจะต้องรักษาสสมดุลของร่างกายทั้งในขณะลอยตัวอยู่ในอากาศ และเมื่อลงสู่พื้นเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บ

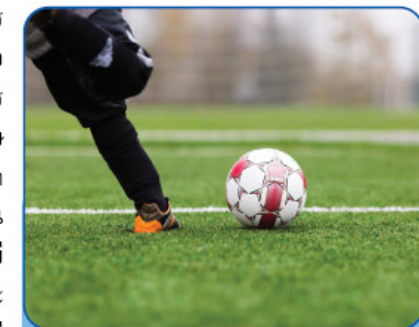
ทำให้ทรงตัวได้อย่างมั่นคง เป็นการป้องกันการบาดเจ็บของข้อเข่าและข้อเท้าตามหลักการที่ว่าจุดศูนย์ถ่วงยังสูงความมั่นคงของการทรงตัวจะมีน้อยลง ถ้าจุดศูนย์ถ่วงต่ำความมั่นคงของการทรงตัวจะมีความมั่นคงขึ้นนั่นเอง

การเตะลูกไซด์โค้ง (Curve) ที่ใช้เพียงส่วนหนึ่งของเท้าสัมผัสลูกฟุตบอลโดยไม่ผ่านจุดศูนย์กลางของลูก จะทำให้เกิดแรงที่พยายามจะหมุนมวลหรือทอร์ก (Torque) ของลูกฟุตบอลจนลูกฟุตบอลหมุนรอบตัวเองในอากาศ ซึ่งมีผลทำให้อากาศด้านหนึ่งของลูกฟุตบอลเคลื่อนที่เร็วกว่าอีกด้าน ก่อให้เกิดความไม่เท่ากันของอากาศและทำให้วิถีของลูกฟุตบอลหมุนโค้งไปยังด้านที่มีความดันต่ำกว่า ซึ่งเรียกว่า ปรากฏการณ์แมกนัส (Magnus Effect) โดยมักพบว่านักเตะฟุตบอลมืออาชีพมีการนำหลักการนี้ไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการเล่นของตนเอง โดยเฉพาะการเตะกินเปล่าหรือการเตะลูกฟรีคิก (Free-Kick) เพื่อทำประตู เนื่องจากการเตะลูกไซด์โค้งจะทำให้ลูกที่พุ่งออกไปมีวิถีเป็นแนวโค้ง ซึ่งทำให้ผู้เล่นอีกฝ่ายคาดเดากติทางของลูกได้ยากกว่าวิถีของลูกที่เป็นแนวตรง จึงไม่สามารถสกัดกั้นหรือป้องกันประตูได้โดยง่าย



การเตะลูกไซด์โค้งเป็นเทคนิคการเล่นที่จะช่วยให้ได้เปรียบในการเล่นมากขึ้น เนื่องจากฝ่ายตรงข้ามคาดเดากติทางของลูกได้ยาก

การศึกษาความแม่นยำในการยิงประตูด้วยการเตะลูกโทษแบบสปิน (Spin) คือการเตะบอลเพื่อให้ลูกส่ายไปมาทำให้ยากแก่การรับลูกบอลของผู้รักษาประตู ณ จุดโทษนอกเขตโทษระยะ ๒๕ หลา ของมุมที่ต่างกัน พบว่าการยิงประตูด้วยการเตะลูกโทษแบบสปินในมุม ๔๕ องศา ๖๐ องศา และ ๗๕ องศา จะมีความแม่นยำ ทั้งนี้เพราะว่าเป็นมุมที่ไม่แคบและไม่กว้างจนเกินไป ยังพบอีกว่าบริเวณที่มีโอกาสได้ประตูจากการเตะลูกตั้งเตะมากที่สุดคือ ระยะ ๒๐-๓๐ หลา ห่างจากประตู



การเตะลูกโทษแบบสปินในมุมที่เหมาะสมจะทำให้ทิศทางของลูกมีความแม่นยำมากขึ้น

❖ การออกแบบรองเท้าฟุตบอล (Stud) ที่มีปุ่มนูนอยู่บริเวณใต้พื้นรองเท้าสามารถเพิ่มแรงเสียดทานให้กับรองเท้า ซึ่งจะช่วยให้ขณะวิ่งเท้ายึดเกาะพื้นสนามได้ดี ไม่ลื่นล้มได้ง่าย ทำให้นักฟุตบอลเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างเต็มที่และไม่เกิดการบาดเจ็บ



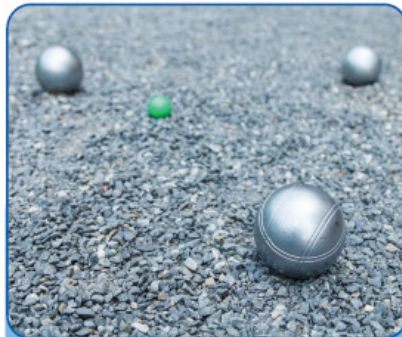
รองเท้าฟุตบอลจะต้องยึดเกาะพื้นสนามได้ดี ทำให้เคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่วและรวดเร็ว

๓ ตัวอย่างการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาเปตอง

การเคลื่อนไหวร่างกายในกีฬาเปตองเป็นการเคลื่อนไหวแบบผสมผสานเป็นการเคลื่อนไหวร่วมกันระหว่างการเคลื่อนไหวเชิงเส้นและการเคลื่อนไหวเชิงมุมของทั้งร่างกายและลูกเปตอง โดยตัวอย่างการเคลื่อนไหวที่สำคัญ เช่น การเคลื่อนไหวเชิงเส้นของแขนและมือในระนาบหน้า-หลังขณะแกว่งและเหวี่ยงลูกไปด้านหน้าและด้านหลัง หรือการทำฟอลโลว์ (Follow Through) คือ การส่งต่อพลังของแขนและนิ้วมือเมื่อปล่อยลูกออกไป การเคลื่อนไหวเชิงมุมของขาในการยืนย่อเข้าขณะเล่น การเคลื่อนไหวเชิงมุมของลูกเปตองในระนาบหน้า-หลังเมื่อถูกโยนไปในสนาม การเคลื่อนไหวเชิงมุมของลูกเปตองในระนาบขอบฟ้าขณะลูกลอยอยู่ในอากาศ เป็นต้น

การนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาเปตองที่พบบ่อย คือ

❖ การคาดคะเนระยะในการโยนลูกเปตอง จะต้องคำนึงถึงแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาที่จะเกิดขึ้นระหว่างลูกเปตองกับพื้นสนาม รวมถึงแรงเฉื่อยที่จะเกิดขึ้นกับลูกเปตอง ซึ่งอธิบายได้ว่า ลูกเปตองที่ตกลงสู่พื้นสนามจะออกแรงกระทำกับพื้นสนามเท่ากับแรงที่พื้นสนามกระทำกับลูกเปตอง แต่อยู่ในทิศทางตรงข้ามกัน ทำให้ลูกเปตองเคลื่อนที่ไปตามขนาดและทิศทางของแรงตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ ๓ หรือกฎของการกระทำ แล้วเมื่อไม่มีแรงภายนอกมากระทำกับลูกเปตองประกอบกับมีแรงเสียดทานของพื้นสนาม ก็จะทำให้เกิดแรงเฉื่อยทำให้ลูกเปตองพยายามรักษาสภาพนิ่งและหยุดนิ่งอยู่กับที่ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ ๑ หรือกฎของความเฉื่อยนั่นเอง



การคาดคะเนระยะในการโยนลูกเปตองจะต้องพิจารณาถึงแรงที่เกี่ยวข้อง ทั้งแรงกระทำ แรงเสียดทาน และแรงเฉื่อยที่จะเกิดขึ้น

❖ การโยนลูกเปตองให้ลอยไปลงยังตำแหน่งที่ต้องการเป็นลักษณะของการเคลื่อนที่ของวัตถุตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ ๒ ของนิวตัน หรือกฎของความเร่ง กล่าวคือ ลูกเปตองจะเคลื่อนที่ได้เมื่อมีแรงกระทำจากการแกว่งหรือเหวี่ยงแขน แล้วออกแรงโยนลูกของผู้เล่น โดยลูกเปตองที่ปล่อยออกไปจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแนวของการแกว่งหรือเหวี่ยงแขน ร่วมกับการบิดข้อมือและการบังคับปลายนิ้วมือขณะปล่อยลูก ขนาดของความเร็วของลูกเปตองจะแปรผันตรงกับขนาดของแรงในการโยนนั่นเอง



มุมในการแกว่งและเหวี่ยงแขนก่อนปล่อยลูกเปตองมีผลต่อทิศทางและจุดตกของลูก

ดังนั้นการจะโยนลูกให้ไปตกลงที่บริเวณที่ต้องการควรพิจารณาจากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น มวลและน้ำหนักของลูกเปตอง ทิศทางและขนาดของแรงที่กระทำกับวัตถุ มุมในการเคลื่อนที่ของแขนขณะแกว่งหรือเหวี่ยงไปในระนาบหน้า-หลังเพื่อส่งแรงให้ลูกเคลื่อนที่ แนวการเคลื่อนที่ของลูก ระยะทางระหว่างจุดที่โยนลูกกับจุดตกที่ต้องการ แรงโน้มถ่วงของโลกและแรงต้านทานของอากาศ เป็นต้น ซึ่งจากตัวอย่างการศึกษามุมในการแกว่งแขนที่สัมพันธ์กับอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกเปตองพบว่า มุมที่แขนทำกับลำตัวขณะแกว่งไปด้านหน้า-หลังก่อนโยนลูกควรอยู่ในช่วงระหว่าง ๔๐-๕๐ องศา จะช่วยให้นักกีฬาเปตองแกว่งแขนจนได้อัตราเร็วที่เหมาะสมและสามารถโยนลูกเปตองให้เคลื่อนที่และตกลงยังตำแหน่งที่ต้องการได้

❖ การตีลูกในกีฬาเปตองเพื่อให้ลูกเปตองของฝ่ายตรงข้ามออกห่างลูกเป้าจะต้องอาศัยการกระทบผิวสัมผัสของลูกเปตองระหว่างลูกเปตองที่โยนออกไปกับลูกเปตองที่วางอยู่บนพื้นสนาม โดยคำนึงถึงทฤษฎีแรงพยายาม (Effort) เท่ากับแรงต้านทานหรือน้ำหนัก (Weight) แรงพยายามในที่นี้คือแรงของลูกเปตองที่โยนออกไป ส่วนแรงต้านทานหรือน้ำหนักคือลูกเปตองที่วางอยู่บนพื้นสนาม เมื่อลูกเปตองทั้งสองกระทบกันจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปในทิศทางตามแนวของการกระทำ เช่น เมื่อลูกเปตองตีกระทบกันบริเวณกึ่งกลางลูกแนวของการกระทำ



การตีลูกในการเล่นเปตองจะต้องคำนึงถึงแนวการกระทบกันของลูกเปตองด้วย

จะผ่านจุดศูนย์กลางของลูก ทำให้ลูกเปิดองทั้งสองกระแทกกันเป็นแนวเส้นตรง แต่เมื่อการตีกระทบถูกผิวสัมผัสเบี่ยงไปด้านใดด้านหนึ่ง ลูกเปิดองทั้งสองก็จะกระดอนแล้วเคลื่อนที่ไปยังทิศทางตรงข้าม เช่น ลูกเปิดองถูกตีกระทบด้านซ้าย ลูกเปิดองก็จะกระดอนแล้วเคลื่อนที่ไปทางด้านขวา เป็นต้น

🔴 เทคนิคในการใช้แรงติดตามหรือการฟอลโลว์ของมือและแขนขณะโยนลูกเปิดองในการตีลูกจะช่วยส่งต่อพลัง (Power) หรือส่งแรง ซึ่งมีผลทำให้ลูกเปิดองของฝ่ายตรงข้ามเคลื่อนที่ออกจากจุดเดิมอย่างรุนแรงในทิศทางที่ต้องการได้

🔵 การใช้เทคนิคการโยนลูกโค้งและเกิดการหมุนของลูกด้วยการบังคับข้อมือและนิ้วมือโดยไม่ทำมุมฉากกับพื้นสนาม จะทำให้วิถีของลูกเป็นแนวโค้งและมีจุดตกกระทบพื้นที่แม่นยำตามที่ต้องการ และยังสามารถหลบหลีกลูกเปิดองที่บดบังลูกเป้าจนไม่สามารถจะใช้วิธีการโยนลูกตรงได้ นอกจากนี้การโยนลูกหากโยนแบบมีเท้าหน้าเท้าตาม ก็จะช่วยบังคับทิศทางของลูกตามทิศทางของเท้าข้างที่นำได้และยังช่วยให้เกิดความสมดุลในการทรงตัวขณะโยนลูกอีกด้วย

🔴 การพิจารณาแรงเสียดทานของพื้นสนามที่ใช้เล่นหรือแข่งขันกีฬาเปิดอง ซึ่งมีผลต่อการโยนลูก เช่น สนามที่มีความขรุขระ ไม่เรียบจะทำให้มีแรงเสียดทานมาก ผู้เล่นควรเลือกโยนลูกเปิดองระยะกลาง (Half Drop) หรือโยนลูกโค้ง (Drop) โดยการโยนลูกเปิดองให้สูงเพื่อให้ตกเกือบกึ่งกลางระหว่างจุดเริ่มกับลูกเป้า ลูกเปิดองที่จะโยนออกไปควรเป็นลักษณะของลูกสกรู (Screw) คือหมุนกลับหลังเพื่อให้จุดตกของลูกอยู่ในตำแหน่งเป้าหมายพอดี



การฟอลโลว์ของมือและแขนเมื่อโยนลูกออกไปจะช่วยส่งแรงและควบคุมทิศทางของลูกได้



รูปแบบของการโยนลูกควรพิจารณาลักษณะของพื้นสนามด้วย เนื่องจากเกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานของพื้นสนามที่กระทำต่อลูก

สรุป

การเคลื่อนไหวร่างกายสามารถอธิบายได้โดยใช้หลักทางกลศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ส่วน คือ สถิติกส์และไดนามิกส์ และจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องของแรง มวล และน้ำหนัก กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย แรงเสียดทาน สภาพสมดุล ระนาบของร่างกายและแกนของการเคลื่อนไหว รวมถึงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ตลอดจนรูปแบบการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา ซึ่งประกอบด้วยการเคลื่อนไหวเชิงเส้นหรือการเคลื่อนไหวแบบเปลี่ยนที่ การเคลื่อนไหวเชิงมุมหรือการเคลื่อนไหวแบบหมุน และการเคลื่อนไหวแบบทั่วไปหรือการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับนำไปวิเคราะห์ความผิดปกติของการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบต่างๆ ขณะออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเล่นกีฬาเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและเพิ่มพูนทักษะในการเล่นกีฬาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและปลอดภัย อันจะนำไปสู่การมีสุขภาพที่ดีและสามารถพัฒนาตนเองเพื่อต่อยอดให้เป็นนักกีฬาอาชีพที่ประสบความสำเร็จในอนาคตได้



กิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้

- ๑) นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกีฬาที่ชื่นชอบและวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและการนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในกีฬาประเภทนั้นๆ ตามที่เรียนมา และนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- ๒) นักเรียนฝึกทักษะการเคลื่อนไหวในแต่ละประเภท จากนั้นสังเกตและวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวประเภทต่างๆ ว่ามีความเชื่อมโยงกับหลักทางกลศาสตร์อย่างไร และส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเล่นกีฬาอย่างไร



คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้

- ๑ ในระหว่างเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกาย นักเรียนสังเกตการเคลื่อนไหวร่างกายของตนเองว่ามีลักษณะอย่างไร และรู้สึกอย่างไรขณะปฏิบัติกิจกรรมดังกล่าว
- ๒ ที่ผ่านมานักเรียนเคยมีโอกาสวิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายของตนเองขณะเล่นกีฬาหรือไม่ แล้วพบว่าสอดคล้องกับความรู้เรื่องกลศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ในครั้งนี้หรือไม่ อย่างไร
- ๓ ถ้าในวันข้างหน้านักเรียนเล่นกีฬาที่ตนเองชื่นชอบ นักเรียนจะมีวิธีการพัฒนาความสามารถและทักษะในการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการวิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำหลักทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้อย่างไร



แหล่งเรียนรู้ท้ายหน่วย

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถสืบค้นความรู้เพิ่มเติมในเรื่องการใช้หลักวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ในการเคลื่อนไหวและการเล่นกีฬาได้จากตัวอย่างเว็บไซต์ เช่น <http://www.dpe.go.th> หรือ <http://www.sportscience.dpe.go.th>

หน่วยการเรียนรู้ที่

๓



การออกกำลังกายด้วยการบริหารกายแบบโยคะ

มาตรฐาน พ ๓.๒

รักการออกกำลังกาย การเล่นเกม และการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขันและชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา

ตัวชี้วัด : สิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้

พ ๓.๒ ม.๔-๖/๔ ร่วมกิจกรรมทางกายและเล่นกีฬาอย่างมีความสุข ชื่นชมในคุณค่าและความงามของการกีฬา



แนวคิด

การบริหารกายแบบโยคะเป็นการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่ง โดยใช้การเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อนำมาบริหารร่างกาย มีเป้าหมายในการสร้างสมดุลให้กับร่างกายและจิตใจ หากออกกำลังกายด้วยการบริหารกายแบบโยคะอย่างสม่ำเสมอจะสามารถเพิ่มศักยภาพของตนเองได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความสุขในการออกกำลังกายรวมถึงเกิดความชื่นชมในคุณค่าและความงามของการออกกำลังกายและเล่นกีฬาที่ตนเองเลือก



สาระการเรียนรู้

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ๑ ประโยชน์ของการบริหารกายแบบโยคะ | ๑ บอกประโยชน์ของการบริหารกายแบบโยคะได้ |
| ๒ วิธีปฏิบัติตนในการบริหารกายแบบโยคะ | ๒ ปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติตนในการบริหารกายแบบโยคะได้ |
| ๓ หลักสำคัญของการบริหารกายแบบโยคะ | ๓ อธิบายหลักสำคัญของการบริหารกายแบบโยคะได้ |
| ๔ แบบฝึกการบริหารกายแบบโยคะ | ๔ ปฏิบัติแบบฝึกการบริหารกายแบบโยคะได้ |



จุดประสงค์การเรียนรู้