

บทที่ 1

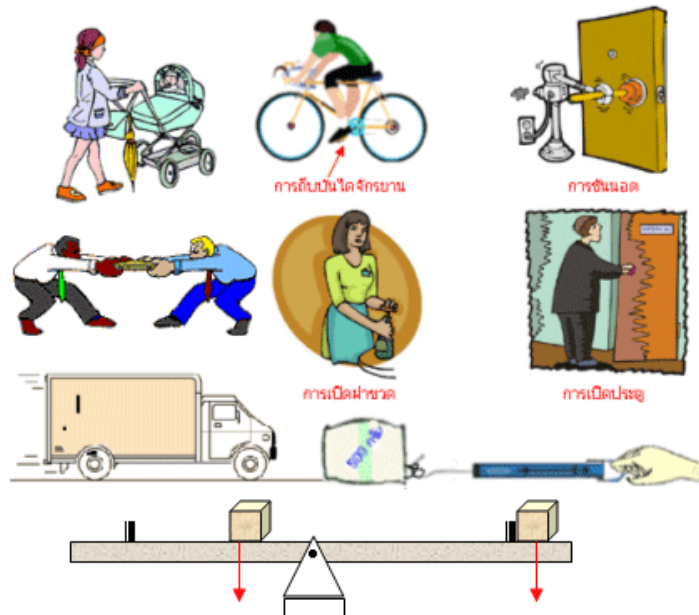
ธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน

1. ธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน

แรง (force) หมายถึง ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงจากสภาพเดิม แรงนี้อาจกับวัตถุหรือไม่สัมผัสกับวัตถุก็ได้ แรงดึง แรงผลัก และแรงยก แรงพวกนี้กระทำบนพื้นผิวของวัตถุ แต่มีแรงบางชนิด เช่น แรงแม่เหล็ก แรงทางไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงจะไม่กระทำบนผิวของวัตถุ แต่กระทำกับเนื้อของวัตถุทุกตำแหน่ง เช่น น้ำหนักของวัตถุ ก็คือแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสกับผิวของวัตถุเลย แรงจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ เพราะมีทั้งขนาดและทิศทาง หน่วยของแรงในระบบเอสไอ คือ นิวตัน (N) เนื่องจากแรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ สัญลักษณ์ที่เขียนแทนแรง คือ F

แรง (force) หมายถึง สิ่งที่ไม่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ เช่น เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เปลี่ยนขนาดของอัตราเร็ว หรือเปลี่ยนขนาด รูปร่างของวัตถุ

แรง มีหน่วย เป็นนิวตัน (N) (เป็นการให้เกียรติแก่เซอร์ไอแซค นิวตัน ผู้ค้นพบแรงโน้มถ่วงของโลก) แรงเป็น ปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งมีขนาดและทิศทางสัญลักษณ์ที่เขียนแทนแรง คือ F



➤ เวกเตอร์ของแรง

ปริมาณบางปริมาณที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวันบอกเฉพาะขนาดเพียงอย่างเดียวก็ให้ความหมายสมบูรณ์แล้ว แต่บางปริมาณจะต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะให้ความหมายที่สมบูรณ์

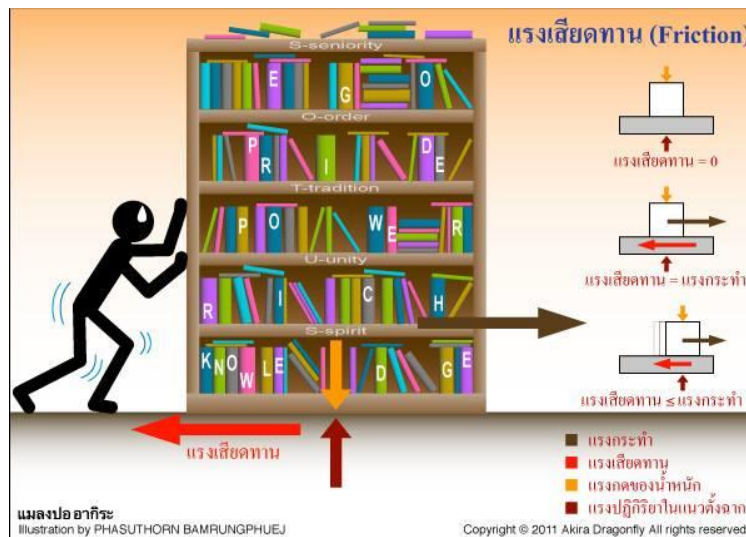
ปริมาณในทางฟิสิกส์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. **ปริมาณสเกลาร์ (scalar quantity)** คือ ปริมาณที่บอกแต่ขนาดอย่างเดียวก็ให้ความหมายที่สมบูรณ์โดยไม่ต้องบอกทิศทาง เช่น เวลา ระยะทาง มวล พลังงาน งาน ปริมาตร ฯลฯ ในการหาผลลัพธ์ของปริมาณสเกลาร์ทำได้โดยอาศัยหลักทางพีชคณิต คือ ใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร

2. **ปริมาณเวกเตอร์ (vector quantity)** คือ ปริมาณที่ต้องการบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะให้ความหมายที่สมบูรณ์ เช่น ความเร็ว ความเร่ง การกระจัด โมเมนตัม แรง ฯลฯ

2. แรงในชีวิตประจำวัน

แรงในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ความดันอากาศและความดันของของเหลว การลอยและการจมของวัตถุแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ช่วยให้เท้ายึดพื้นขณะเดิน ยานพาหนะก็ติดกับพื้นถนนด้วยแรงเสียดทานจากยางกับพื้นผิวถนน



แรงดันอากาศในชีวิตประจำวัน เช่น การเติมลมจักรยานหรือรถยนต์ ลมหรืออากาศที่เติมเข้าไปจะถูกบีบอัดอยู่ภายใน แล้วดันให้อย่างพองตัวคงรูปอยู่ได้ สามารถรองรับน้ำหนักของของรถได้ นอกจากนี้ยังนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการคมนาคมได้ เช่น เครื่องบิน เครื่องร่อน เป็นต้น หรือนำหลักไปใช้ทำเครื่องสูบน้ำ ปากกา หรือแม้แต่หลอดฉีดยา ก็ใช้หลักการนี้ ความดันของของเหลวในชีวิตประจำวัน เช่น การสร้างเขื่อน ต้องสร้างให้

ฐานเขื่อนมีความกว้างมากกว่าสันเขื่อน เพราะแรงดันของน้ำบริเวณฐานเขื่อนมากกว่าแรงดันของน้ำบริเวณสันเขื่อน



แรงลอยตัวหรือแรงพยุงของของเหลวในชีวิตประจำวันใช้ในการประกอบเรือไม่ให้จมน้ำ



แรงในชีวิตประจำวัน



คนชั่งน้ำหนัก



คนยกสิ่งของ



น้ำตก



ปั้นจั่นยกเศษเหล็ก

จากภาพให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

- จากภาพเหล่านี้ มีแรงอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เหล่านี้
- แรงอะไรที่เป็นแรงร่วมกันในเหตุการณ์เหล่านี้

ดังนั้น แรง ➡ ทำให้วัตถุ

1. จากหยุดนิ่งกลายเป็นเคลื่อนที่
2. จากเคลื่อนที่กลายเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือหยุดนิ่ง
3. เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
4. เปลี่ยนรูปร่าง

❖ แรงแบบเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. แรงที่เกิดจากมนุษย์ เช่น แรงดึง แรงผลัก แรงทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง
2. แรงที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น แรงลม แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง

➤ แรงดึง

แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่มาหาตัวเรา ใช้แรงจากกล้ามเนื้อของเรา เช่น รับของ เก็บของจากพื้น ชักเยื่อ ลากของ

แรงดึงหรือการดึง คือ การออกแรงกระทำต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเข้าหาตัวเรา เช่น คนดึงหรือลากสิ่งของ คนเล่นดึงเชือก คนตกปลา ช้างลากซุง ฯลฯ



➤ แรงผลัก

แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากเรา ใช้แรงจากกล้ามเนื้อของเรา เช่น ตีเบต เตะบอล โยนของ เข็นรถ ใส รถ ผลักของ ถ้าเราออกแรงเตะลูกบอลในทิศเดียวกับลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ เราจะใช้แรงน้อยกว่า เตะลูกบอลที่หยุดนิ่ง ถ้าเราเตะลูกบอลที่หยุดนิ่งก็จะใช้แรงน้อยกว่าเราออกแรงเตะลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่เข้ามาหา

แรงผลักหรือการผลัก คือ การออกแรงดันหรือเข็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกจากตัว เช่น คนเตะฟุตบอล ช้างงัดขัง การปั่นจักรยาน ฯลฯ

➤ แรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง

เช่น แรงบีบ ขยำ เป่า ปั่น

วัตถุที่รูปร่างเปลี่ยนแปลงเมื่อออกเราออกแรงและสามารถกลับสู่สภาพเดิม - ฟองน้ำ ลูกโป่ง สปริง หนั ยางวัตถุที่รูปร่างเปลี่ยนแปลงเมื่อออกเราออกแรงและไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิม - ดินเหนียว ดินน้ำมัน

➤ แรงธรรมชาติ

แรงโน้มถ่วง หรือ แรงดึงดูดของโลก ค้นพบโดย เซอร์ ไอแซก นิวตัน โดยสังเกตจากการหล่นของลูกแอปเปิ้ล

- ดึงดูดวัตถุอยู่บนพื้นผิวโลก ไม่ให้หลุดลอย
- ทำให้สิ่งของมีน้ำหนัก เราจึงต้องใช้แรงเพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่
- ทำให้สิ่งของตกหล่นได้

แรงน้ำ - น้ำท่วม น้ำป่าพัดคนและสัตว์จนเสียชีวิต ทลายตูด

แรงลม - พายุ ใต้ฝุ่น ทอร์นาโด กังหันหมุน

แรงเสียดทาน

❖ ความหมายของแรงเสียดทาน

แรงเสียดทาน คือ แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุซึ่งเกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เกิดขึ้นทั้งวัตถุที่เคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ และจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

แรงเสียดทานมี 2 ประเภท คือ

1. แรงเสียดทานสถิต คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุในสถานะที่วัตถุได้รับแรงกระทำแล้วอยู่นิ่ง
2. แรงเสียดทานจลน์ คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุในสถานะที่วัตถุได้รับแรงกระทำแล้วเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

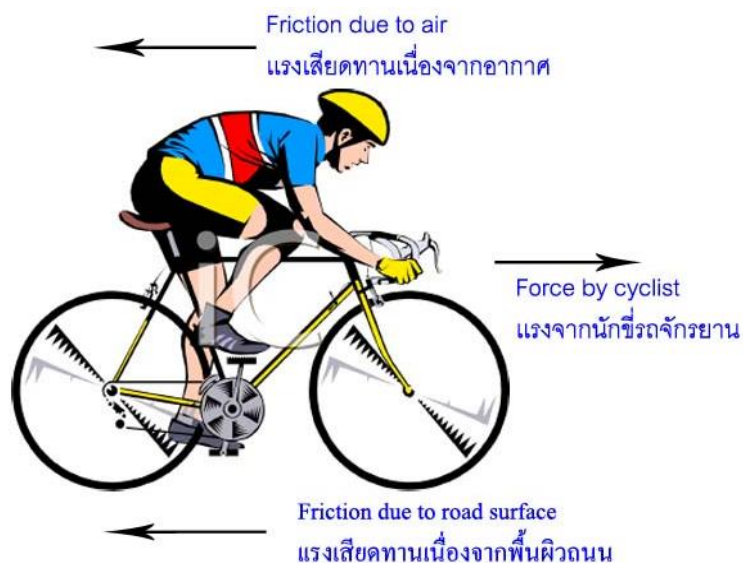
❖ การลดและเพิ่มแรงเสียดทาน

การลดแรงเสียดทาน สามารถทำได้หลายวิธี

1. การขัดถูผิววัตถุให้เรียบและลื่น
2. การใช้สารหล่อลื่น เช่น น้ำมัน
3. การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น ล้อ ตลับลูกปืน และบุช
4. ลดแรงกดระหว่างผิวสัมผัส เช่น ลดจำนวนสิ่งของที่บรรทุกให้น้อยลง
5. ออกแบบรูปร่างยานพาหนะให้อากาศไหลผ่านได้ดี

การเพิ่มแรงเสียดทาน สามารถทำได้หลายวิธี

1. การทำลวดลาย เพื่อให้ผิวขรุขระ
2. การเพิ่มผิวสัมผัส เช่น การออกแบบหน้ายางรถยนต์ให้มีหน้ากว้างพอเหมาะ



โมเมนต์ของแรง

❖ ความหมายของโมเมนต์

โมเมนต์ของแรง(Moment of Force)หรือโมเมนต์(Moment) หมายถึง ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุหมุนไปรอบจุดหมุน ดังนั้น ค่าโมเมนต์ของแรง ก็คือ ผลคูณของแรงนั้นกับระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน (มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร แต่หน่วย กิโลกรัม-เมตร และ กรัม-เซนติเมตร ก็ใช้ได้ในการคำนวณ)

$$\text{โมเมนต์ (นิวตัน-เมตร)} = \text{แรง(นิวตัน)} \times \text{ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน (เมตร)}$$

❖ ชนิดของโมเมนต์

โมเมนต์ของแรงแบ่งตามทิศการหมุนได้เป็น 2 ชนิด

1. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา คือ โมเมนต์ของแรงที่ทำให้วัตถุหมุนทวนเข็มนาฬิกา
2. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา คือ โมเมนต์ของแรงที่ทำให้วัตถุหมุนตามเข็มนาฬิกา

❖ หลักการของโมเมนต์

ถ้ามีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุชิ้นหนึ่ง แล้วทำให้วัตถุนั้นสมดุลจะได้ว่า

ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา	= ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา
M ตาม	= M ทวน
$F_1 \times L_1$	= $F_2 \times L_2$

❖ การนำหลักการเกี่ยวกับโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

โมเมนต์ หมายถึง ผลของแรงซึ่งกระทำต่อวัตถุ เพื่อให้วัตถุหมุนไปรอบจุดหมุน

ความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์ของแรง สมดุลของการหมุน และโมเมนต์ของแรงคู่ควบถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะการประดิษฐ์เครื่องผ่อนแรงชนิดต่าง ๆ

คาน เป็นวัตถุแข็ง ใช้ดีด – จัดวัตถุให้เคลื่อนที่รอบจุด ๆ หนึ่ง ทำงานโดยใช้หลักของโมเมนต์

นักวิทยาศาสตร์ใช้หลักการของโมเมนต์มาประดิษฐ์คาน ผู้รู้จักใช้คานให้เป็นประโยชน์คนแรก คือ

อาร์คิมิดีส ซึ่งเป็นนักปราชญ์กรีกโบราณ เขากล่าวว่า “ถ้าฉันมีจุดค้ำและคานจัดที่ต้องการได้ละก็ฉันจะจัดโลกให้ลอยขึ้น”