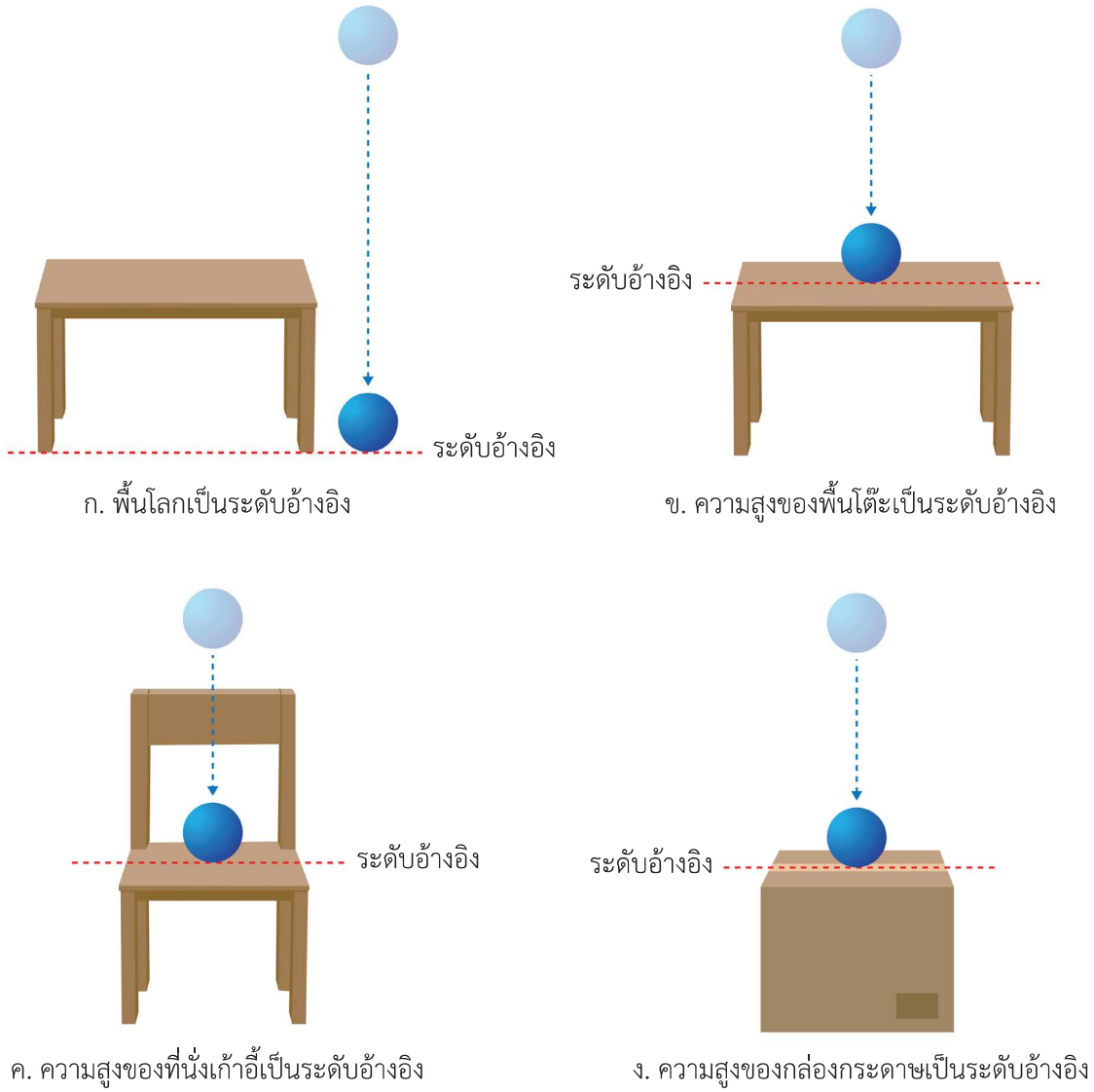
ใบความรู้ที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

พลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานที่อยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลก เรียกว่า **พลังงานศักย์โน้มถ่วง (gravitational energy)** เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูล (J) ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง คือ มวลของวัตถุและระดับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง โดยระดับอ้างอิงเป็นระดับในแนวราบที่กำหนดขึ้น ซึ่งเป็นระดับใดก็ได้ที่เราสนใจ ตัวอย่างเช่น การปล่อยลูกบอลให้ตกลงบนพื้นโลก เราสามารถกำหนดให้พื้นโลกเป็นระดับอ้างอิงได้ การปล่อยลูกบอลให้ตกลงบนโต๊ะ เราสามารถกำหนดให้ความสูงของโต๊ะเป็นระดับอ้างอิงได้ หรือการปล่อยลูกบอลให้ตกลงบนเก้าอี้ ในกรณีนี้เราก็สามารถกำหนดให้ความสูงของที่นั่งเก้าอี้เป็นระดับอ้างอิงได้ เช่นเดียวกับการปล่อยลูกบอลให้ตกลงบนกล่องกระดาษ เราก็สามารถกำหนดให้ความสูงของกล่องกระดาษเป็นระดับอ้างอิงได้ ดังภาพที่ 1



ก. พื้นโลกเป็นระดับอ้างอิง

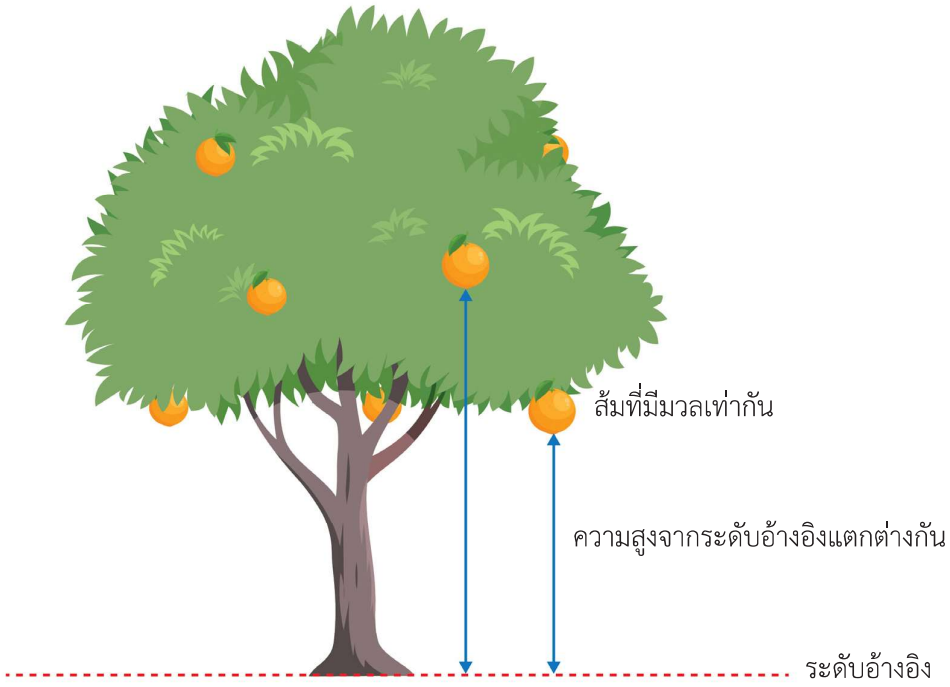
ข. ความสูงของพื้นโต๊ะเป็นระดับอ้างอิง

ค. ความสูงของที่นั่งเก้าอี้เป็นระดับอ้างอิง

ง. ความสูงของกล่องกระดาษเป็นระดับอ้างอิง

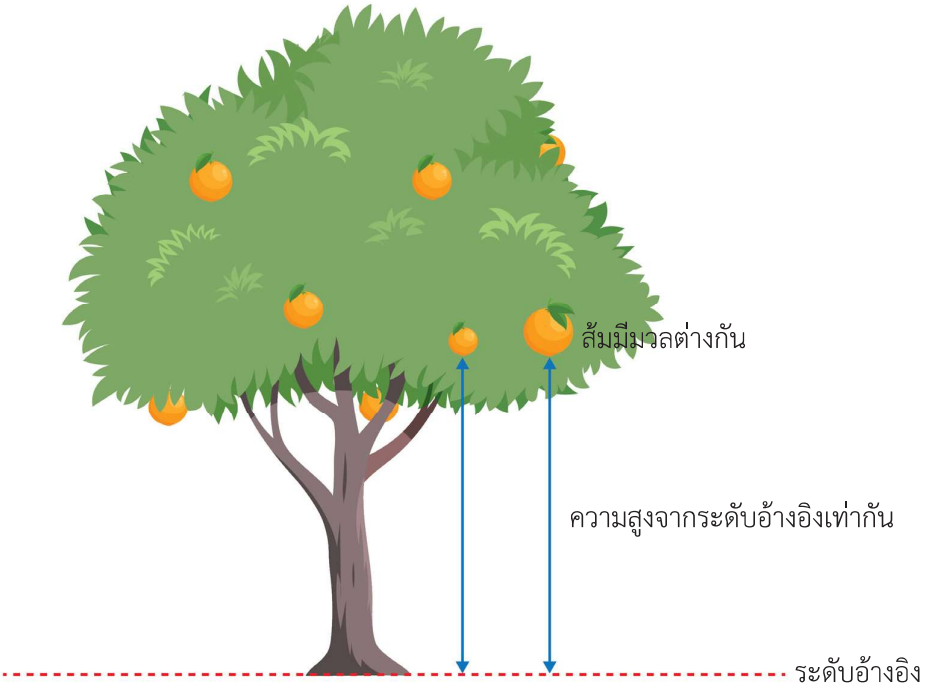
ภาพที่ 1 การกำหนดระดับอ้างอิง

เมื่อวัตถุอยู่ที่ตำแหน่งใด ๆ ที่ระดับอ้างอิง เราจะกำหนดให้วัตถุนั้นจะมีค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นศูนย์หรือจะไม่มีพลังงานศักย์โน้มถ่วง ถ้าวัตถุที่มีมวลเท่ากันแต่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงแตกต่างกันจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงแตกต่างกัน โดยวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่า เช่น ส้มสองลูกที่มีมวลเท่ากันอยู่บนต้นส้มซึ่งสูงจากระดับอ้างอิง (พื้นโลก) แตกต่างกัน ส้มที่อยู่สูงกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าส้มที่อยู่ต่ำกว่า ขณะที่ส้มที่อยู่บนพื้นโลกซึ่งเป็นระดับอ้างอิง ผลส้มนี้ถือว่าไม่มีพลังงานศักย์โน้มถ่วงอยู่ในผลส้ม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของผลส้ม : เมื่อผลส้มมีมวลเท่ากันผลส้มที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่า

ถ้าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงเท่ากันแต่มีมวลแตกต่างกันจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงแตกต่างกัน โดยวัตถุมีที่มวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่า เช่น ส้มสองลูกซึ่งอยู่สูงจากระดับอ้างอิง (พื้นโลก) เท่ากัน แต่มีมวลแตกต่างกัน ส้มที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าส้มที่มีมวลน้อยกว่า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของผลส้ม : เมื่อผลส้มอยู่สูงจากระดับอ้างอิงเท่ากันส้มที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่า

เกร็ดน่ารู้
เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

พลังงานศักย์อีกประเภทหนึ่งซึ่งเป็นพลังงานที่มีปริมาณขึ้นกับระยะห่างจากตำแหน่งอ้างอิงเช่นเดียวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง คือ พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ซึ่งเป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในวัสดุที่มีความยืดหยุ่น เช่น หนังยาง สปริง คันธนู เป็นต้น

โดยเราสามารถนำพลังงานที่อยู่ในวัตถุมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ใช้พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่อยู่ในตุ้มปั้นจั่นที่ยกสูงในการตอกเสาเข็มในงานก่อสร้าง ใช้พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่อยู่ในน้ำที่กักเก็บในถังสูงในการจ่ายน้ำประปา การทำงานในการยกสากของครกกระเดื่องให้สูงขึ้นเพื่อเพิ่มพลังงานศักย์โน้มถ่วงจากนั้นก็ปล่อยให้สากตกลงตำข้าวเปลือกในครก การใช้พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่อยู่ในน้ำที่กักเก็บในเขื่อนให้ตกจากที่สูงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังภาพที่ 4

ก. การใช้ตุ้มปั้นจั่นในการตอกเสาเข็ม

ข. ถังกักเก็บน้ำประปา

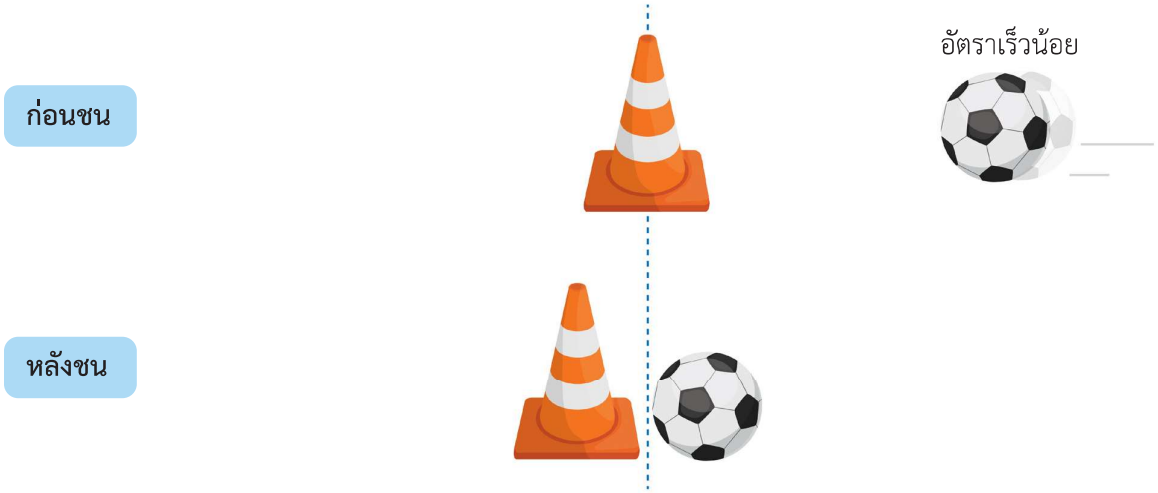
ค. การกักเก็บน้ำในเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

ภาพที่ 4 ตัวอย่างการนำพลังงานศักย์โน้มถ่วงมาใช้ประโยชน์

พลังงานจลน์

พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า **พลังงานจลน์ (kinetic energy)** เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูล (J) ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ คือ มวลของวัตถุและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่มีมวลเท่ากันแต่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกัน วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่า เช่น เมื่อเตะลูกบอลที่มีมวลเท่ากันให้ชนกรวยด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน ลูกบอลที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่มากจะมีพลังงานจลน์อยู่มากอาจทำให้กรวยล้มและเคลื่อนที่ไปได้ไกล ขณะที่ลูกบอลที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่น้อยอาจทำให้กรวยขยับเพียงเล็กน้อยและกรวยอาจไม่ล้ม ดังภาพที่ 5

ก. ลูกบอลที่มีอัตราเร็วมากก่อนและหลังชนกรวย



ข. ลูกบอลที่มีอัตราเร็วน้อยก่อนและหลังชนกรวย

ภาพที่ 5 ผลจากการชนของลูกบอลที่มีอัตราเร็วต่างกัน

สถานการณ์ที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป เช่น การเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน กรณีที่รถเคลื่อนที่เข้าชนรถหรือสิ่งกีดขวางบนท้องถนนด้วยอัตราเร็วมาก รถจะมีพลังงานจลน์มากจึงทำให้รถที่ถูกชนหรือสิ่งกีดขวางบนท้องถนนเกิดความเสียหายได้มาก ดังภาพที่ 6 นักเรียนเดินหรือวิ่งด้วยอัตราเร็วมากแล้วชนเพื่อนที่ยืนหรือเดินอยู่ เพื่อนของนักเรียนก็อาจล้มหรือได้รับบาดเจ็บมากกว่ากรณีที่นักเรียนเดินหรือวิ่งอย่างช้า ๆ

ภาพที่ 6 รถได้รับความเสียหายเมื่อรถอีกคันที่มีพลังงานจลน์มากพุ่งเข้าชน

วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากันแต่มีมวลต่างกัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่า เช่น เตะลูกบอลที่มีมวลต่างกันชนกรวยด้วยอัตราเร็วเท่ากัน ลูกบอลที่มีมวลมากจะมีพลังงานจลน์อยู่มากอาจทำให้กรวยล้มและเคลื่อนที่ไปได้ไกล ขณะที่ลูกบอลที่มีมวลน้อยอาจทำให้กรวยขยับเพียงเล็กน้อยและกรวยอาจไม่ล้ม