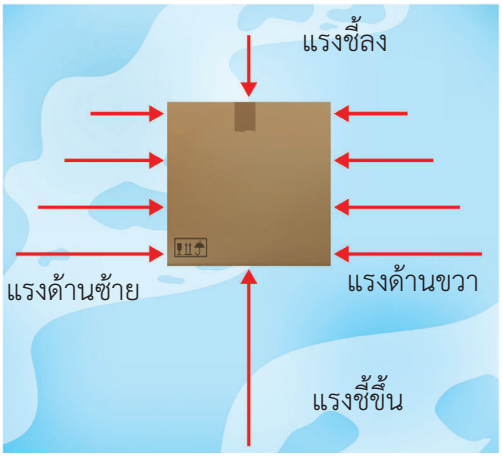
ใบความรู้ที่ 1 แรงพยุงกับการจมการลอย

เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุนั้นจะตั้งฉากกับผิวของวัตถุในทุกตำแหน่ง และที่ระดับความลึกจากผิวหน้าของของเหลวต่างกัน แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุจะมีขนาดต่างกันโดยจะมีขนาดมากขึ้นตามระดับความลึกจากผิวหน้าของของเหลว ดังรูป

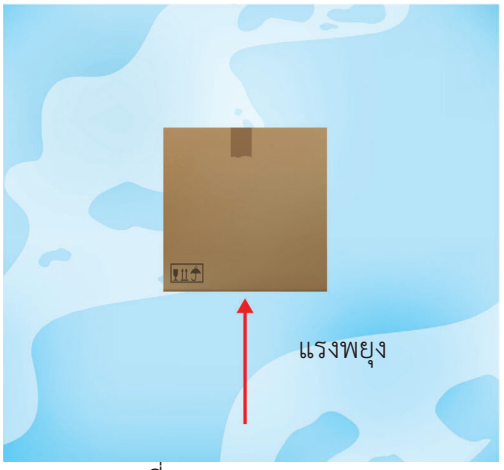


ภาพที่ 1 แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุ

$F_{ขวา} = F_{ซ้าย}$

$F_{ขึ้น} > F_{ลง}$

$F_{ขึ้น} - F_{ลง} = F_B$ (แรงพยุง)

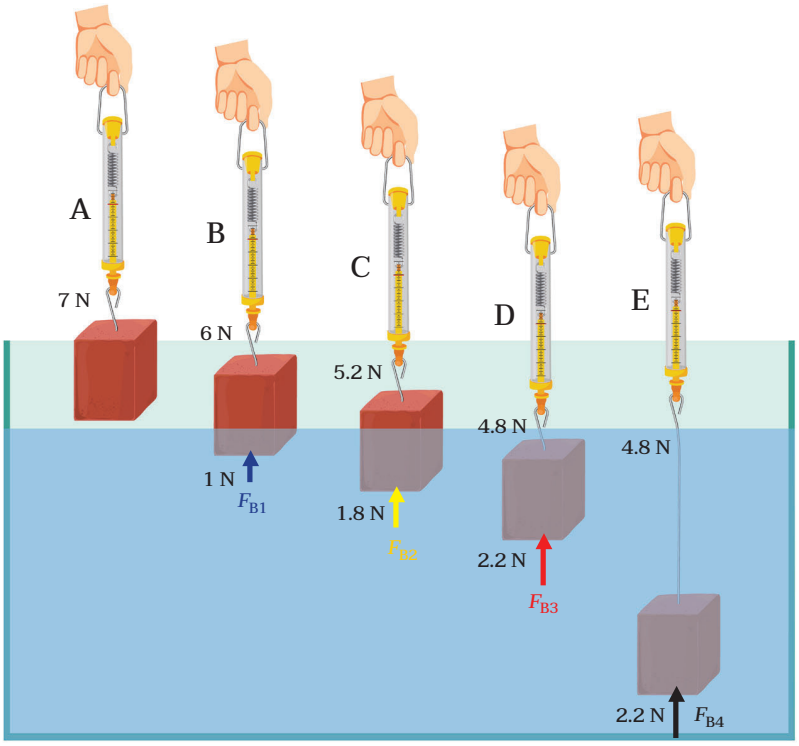


ภาพที่ 2 แรงพยุงของของเหลว

จากรูปจะเห็นได้ว่าแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุที่ผิวด้านข้างที่ระดับความลึกเดียวกันจะมีขนาดเท่ากันซึ่งแรงอยู่ในทิศตรงข้ามกันจะหักล้างกันหมด เหลือเพียงเฉพาะแรงในแนวดิ่ง โดยแรงที่มีทิศขึ้นที่กระต่อผิววัตถุด้านล่างจะมีขนาดมากกว่าแรงในทิศลงที่กระทำต่อผิววัตถุด้านบน เนื่องจากผิวด้านล่างอยู่ลึกจากผิวของของเหลวมากกว่า ดังนั้น แรงลัพธ์ที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุที่อยู่ในของเหลวจึงมีทิศขึ้นในแนวดิ่งหรือมีทิศตรงข้ามกับน้ำหนักของวัตถุ เรียกแรงลัพธ์ที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุว่า **แรงพยุงของของเหลว**

แรงพยุงของของเหลว คือ แรงลัพธ์ที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุที่อยู่ในของเหลว มีทิศขึ้นในแนวดิ่งหรือมีทิศตรงข้ามกับน้ำหนักของวัตถุ

เมื่อชั่งน้ำหนักของวัตถุในของเหลวจึงมีค่าน้อยกว่าเมื่อชั่งน้ำหนักของวัตถุในอากาศ เนื่องจากแรงพยุงของของเหลวมีทิศตรงข้ามกับน้ำหนักของวัตถุ สามารถหาขนาดของแรงพยุงได้จากผลต่างของค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อชั่งวัตถุในอากาศและชั่งวัตถุในของเหลว

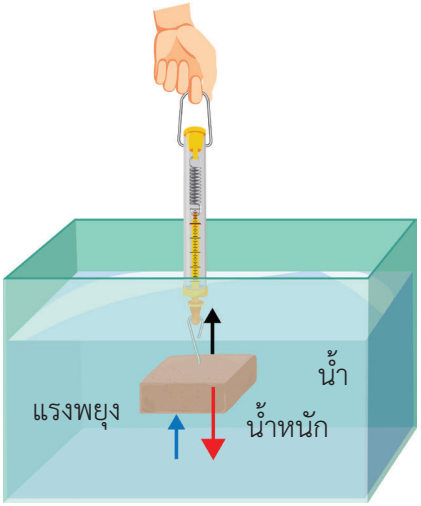


ภาพที่ 3 น้ำหนักของวัตถุ เมื่อชั่งในอากาศและชั่งในของเหลวที่มีปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลวต่างกัน

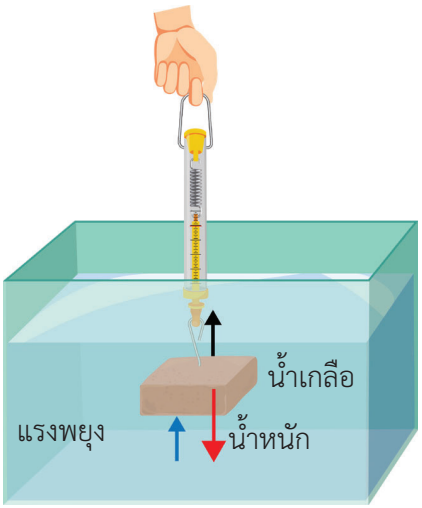
เมื่อชั่งวัตถุในของเหลวโดยมีปริมาตรของวัตถุจมอยู่ในของเหลวมากขึ้นค่าน้ำหนักของวัตถุที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงจะมีค่าน้อยลง เนื่องจากขนาดของแรงพยุงมีค่ามากขึ้น และเมื่อวัตถุจมมิดในของเหลว ไม่ว่าจะจมลึกจากผิวของเหลวมากเท่าใด แรงพยุงก็จะยังคงมีขนาดเท่าเดิม เนื่องจากปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลวเท่ากัน ความแตกต่างของแรงที่ของเหลวกระทำต่อผิวด้านบนของวัตถุและผิวด้านล่างของวัตถุมีค่าเท่าเดิมจึงทำให้แรงลัพธ์ที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุซึ่งเท่ากับแรงพยุงมีขนาดเท่าเดิม

เมื่อปริมาตรของวัตถุจมทั้งก้อนไม่ว่าวัตถุจะอยู่ที่ระดับความลึกใดก็จะอ่านค่าน้ำหนักได้เท่ากันจึงกล่าวได้ว่า**แรงพยุงไม่ขึ้นกับระดับความลึกของของเหลว แต่ขึ้นอยู่กับปริมาตรของวัตถุที่จมในของเหลว**

นอกจากปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลวจะมีผลต่อขนาดของแรงพยุงแล้ว ความหนาแน่นของของเหลวก็ส่งผลต่อขนาดของแรงพยุงด้วยเช่นกัน กล่าวคือ เมื่อปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลวเท่ากันแต่อยู่ในของเหลวต่างชนิดกันหรือของเหลวมีความหนาแน่นต่างกัน ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากขนาดของแรงพยุงจะมีค่ามาก ของเหลวที่มีความหนาแน่นน้อยขนาดของแรงพยุงจะมีค่าน้อย

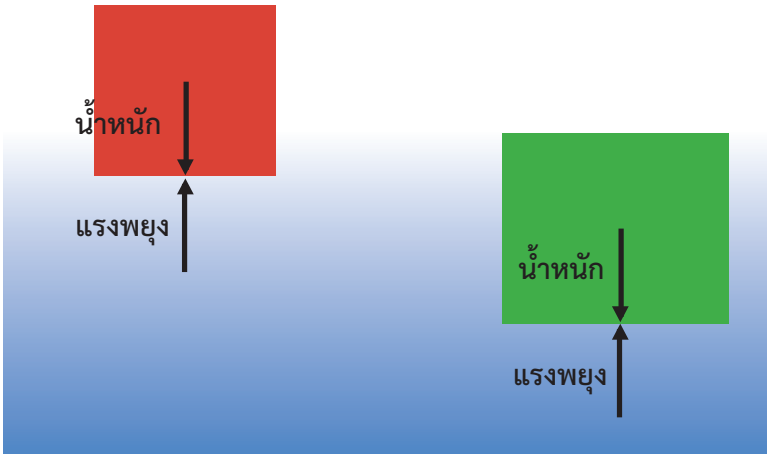


ภาพที่ 4 แรงพยุงและน้ำหนักของวัตถุเมื่ออยู่ในน้ำ



ภาพที่ 5 แรงพยุงและน้ำหนักของวัตถุเมื่ออยู่ในน้ำเกลือ

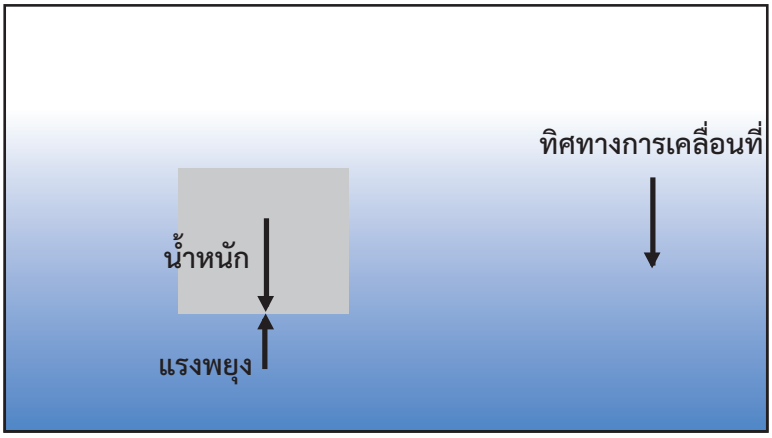
เมื่อพิจารณาทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่ลอยนิ่งในของเหลว ดังรูป



ภาพที่ 6 ทิศทางของแรงพยุงและน้ำหนักของวัตถุที่อยู่นิ่งในของเหลว

จะเห็นได้ว่าเมื่อวัตถุลอยนิ่งในของเหลวแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะเป็นศูนย์ โดยขนาดของแรงพยุงจะเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ

เมื่อพิจารณาทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่เคลื่อนที่จมลงในของเหลว



ภาพที่ 7 ทิศทางของแรงพยุงและน้ำหนักของวัตถุที่เคลื่อนที่จมลงในของเหลว

จะเห็นได้ว่าเมื่อวัตถุกำลังเคลื่อนที่จมลงในของเหลว แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะไม่เป็นศูนย์ โดยขนาดของแรงพยุงจะน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุหรือน้ำหนักของวัตถุมีขนาดมากกว่าแรงพยุง

การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรงพยุง

ความรู้เกี่ยวกับแรงพยุงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การสร้างแพ การสร้างเรือสำราญ

การสร้างแพ

เรือสำราญขนาดใหญ่