



## คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียน



1. เวลาสำหรับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ 9 เรื่อง แรงลอยตัว จำนวน 2 ชั่วโมง
2. การดำเนินกิจกรรมในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีขั้นตอนดังนี้
  - ศึกษาจุดประสงค์ของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - ศึกษาคำชี้แจงและขั้นตอนการทำกิจกรรม
  - ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
  - ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน
  - ทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. ขณะปฏิบัติกิจกรรมทำด้วยความตั้งใจ และพยายามให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด



## มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด



### มาตรฐานการเรียนรู้

➤ ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

### ตัวชี้วัด

➤ ม 3/3 ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุได้
2. เห็นความสำคัญของการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์



## แบบทดสอบ ก่อนเรียน ชุดการเรียนรู้ที่

9

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของแรงพยุงของของเหลว
  - ก. แรงที่วัตถุในของเหลวพยุงตัว
  - ข. แรงที่วัตถุในของเหลวออกแรงต้านของเหลว
  - ค. แรงที่ของเหลวพยุงวัตถุในของเหลว
  - ง. แรงที่ของเหลวพยุงน้ำหนักของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ
2. วัตถุ A ลอยน้ำได้แสดงว่า A มีลักษณะอย่างไร
  - ก. วัตถุ A มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
  - ข. วัตถุ A มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
  - ค. วัตถุ A มีปริมาตรมากกว่าน้อยกว่าน้ำ
  - ง. วัตถุ A มีปริมาตรเท่ากับน้ำ
3. ชั่งวัตถุ B ในอากาศหนัก 60 นิวตัน ถ้านำวัตถุ B ไปชั่งในน้ำ วัตถุ B ในน้ำจะหนัก 0 นิวตัน แสดงว่าวัตถุ B มีสภาพอย่างไร
  - ก. วัตถุ B จมน้ำ
  - ข. วัตถุ B ลอยน้ำ
  - ค. วัตถุ B ลอยปริ่มน้ำ
  - ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.
4. ไม้ท่อนหนึ่งซึ่งในอากาศหนัก 80 นิวตัน เมื่อนำไม้ท่อนนี้ใส่ลงไปในน้ำจะลอยน้ำได้ แรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อท่อนไม้เป็นเท่าไร
  - ก. 80 นิวตัน
  - ข. ระหว่าง 0 – 80 นิวตัน
  - ค. น้อยกว่า 0 – 80 นิวตัน
  - ง. 0 นิวตัน
5. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุง
  - ก. ปริมาตรของของเหลว
  - ข. ชนิดของของวัตถุ
  - ค. ชนิดของของเหลว
  - ง. ขนาดของวัตถุ



6. นำไขไก่ 1 ฟอง ใส่ลงในน้ำ ไข่จะจมน้ำ แต่เมื่อเติมเกลือแกงลงไปในน้ำหลาย ๆ ช้อน จะทำให้ไข่ลอยขึ้นมา ข้อใดอธิบายปรากฏการณ์นี้ถูกต้อง
- ก. เกลือเพิ่มปริมาตรของน้ำทำให้ไข่ลอยน้ำได้
  - ข. น้ำเกลือจะดูดน้ำจากไข่ทำให้ไขมีน้ำหนักลดลง
  - ค. น้ำเกลือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจึงมีแรงพยุงมากขึ้น
  - ง. น้ำเกลือมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของไขไก่
7. ค่าของวัตถุในข้อใดจะเปลี่ยนแปลงไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก
- ก. น้ำหนัก
  - ข. มวลสาร
  - ค. ปริมาตร
  - ง. ความหนาแน่น
8. ข้อใดไม่สามารถอธิบายโดยใช้หลักอาร์คิมิดีส
- ก. เรือ เรือรบ
  - ข. บอลูน รถเล่นบนถนน
  - ค. ปลาในน้ำ ทุ่นลอยน้ำ
  - ง. น้ำแข็งลอยน้ำ นกบินในอากาศ
9. หินก้อนหนึ่งซึ่งในอากาศหนัก 35.7 นิวตัน และซึ่งในน้ำหนัก 26.9 นิวตัน จงหาแรงพยุง ของน้ำที่กระทำต่อก้อนหินมีค่าไร
- ก. 5.8 นิวตัน
  - ข. 8.8 นิวตัน
  - ค. 9.8 นิวตัน
  - ง. 10.8 นิวตัน
10. แท่งเหล็กอันหนึ่งมีน้ำหนัก 12.69 นิวตัน เมื่อซึ่งในอากาศ ถ้านำแท่งเหล็ก ไปซึ่งในขณะจมน้ำในน้ำ เครื่องซึ่งอ่านค่าได้ 7.5 นิวตัน จงหาปริมาตรของแท่งเหล็ก (กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ  $1.0 \times 10^3$  กิโลกรัม/เมตร<sup>3</sup> ความเร่งเนื่อง จากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 10 เมตร/วินาที<sup>2</sup>)
- ก.  $519 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร
  - ข.  $619 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร
  - ค.  $751 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร
  - ง.  $853 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร



**ความหนาแน่น** (density, สัญลักษณ์:  $\rho$  อักษรกรีก อ่านว่า โร ) เป็นอัตราส่วนของมวลต่อปริมาตรของสาร ในระบบ S.I. มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

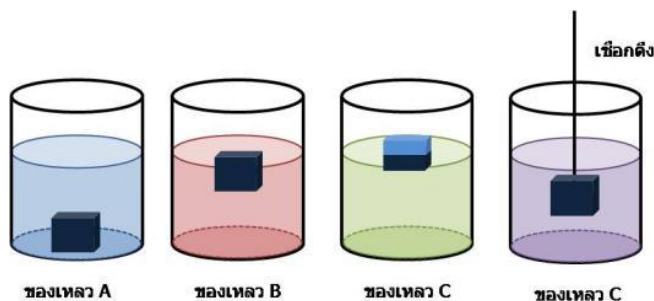
ดังนั้น ความหนาแน่นของวัตถุ = 
$$\frac{\text{มวลของวัตถุ}}{\text{ปริมาตรของวัตถุ}}$$

หรือ 
$$\rho = \frac{m}{v}$$

|              |                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ $\rho$ | คือ ความหนาแน่นของวัตถุ มีหน่วยเป็น $\text{g/cm}^3$ หรือ $\text{kg/m}^3$ |
| $m$          | คือ มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น g หรือ kg                                    |
| $v$          | คือ ปริมาตรของวัตถุ มีหน่วยเป็น $\text{cm}^3$ หรือ $\text{m}^3$          |

ที่ได้กล่าวความหนาแน่นนำมาก่อนเนื่องจาก การจมการลอยของวัตถุในของเหลวนั้นขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของของเหลวนั้นเอง

ยกตัวอย่าง เช่น เหล็กมีความหนาแน่น  $7.8 \text{ g/cm}^3$  (มากกว่าน้ำ ซึ่งน้ำมีความหนาแน่น  $1 \text{ g/cm}^3$ ) แต่เมื่อนำเหล็กมาทำเป็นเรือซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาตรแต่มวลของเหล็กยังเท่าเดิม ทำให้เรือเหล็กสามารถลอยน้ำได้นั่นเอง

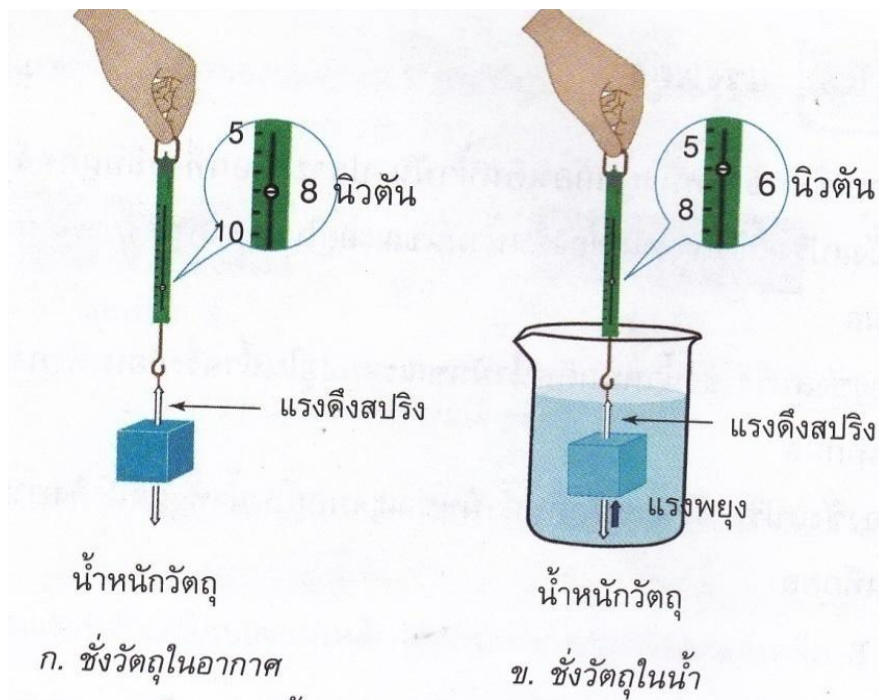




**แรงพยุง หรือ แรงลอยตัว (Buoyant Force,  $F_b$ )** คือ หมายถึง แรงลัพธ์ของแรงที่ของเหลวกระทำกับวัตถุ ส่วนที่จมอยู่ในของเหลว มีขนาดเท่ากับ น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จมน้ำ วัตถุอยู่นิ่งในน้ำแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะมีค่าเท่ากับศูนย์ ตามกฎการเคลื่อนที่ ของ นิวตัน จะได้ว่า

$$\text{แรงพยุง} = \text{น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ} - \text{น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในของเหลว}$$

ดังนั้น เมื่อเราชั่งน้ำหนักของวัตถุในของเหลวจะน้อยกว่าเมื่อชั่งในอากาศ ดังภาพ เนื่องจากของแข็งเมื่ออยู่ในของเหลวจะเกิดแรงดันจากของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จม ซึ่งก็คือ แรงพยุงนั่นเอง



ภาพ การเปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุ เมื่อชั่งในน้ำกับชั่งในอากาศ

(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5, หน้า 16)



### หลักอาร์คิมิดีส

อาร์คิมิดีส (Archimedes) นักปราชญ์ชาวกรีกได้ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของแรงที่เกิดขึ้น ในของเหลวที่กระทำต่อวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว และสรุปเป็นหลักการเกี่ยวกับแรงพยุงไว้ว่า “**น้ำหนักวัตถุที่หายไปเมื่อขังในของเหลว จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรวัตถุส่วนที่จม**”

ขนาดของแรงพยุง = ขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่

สมการที่ใช้ในการคำนวณหาแรงพยุงได้ ดังนี้

$$\vec{F}_B = \rho V g$$

$\rho$  อ่านว่า โร คือ ความหนาแน่นของของเหลว มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์ เมตร ( $\text{kg/m}^3$ )

$V$  คือ ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร ( $\text{m}^3$ )

$g$  คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที<sup>2</sup> ( $\text{m/s}^2$ )

$\vec{F}_B$  คือ ขนาดของแรงพยุง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

เรามาดูตัวอย่างการคำนวณ  
ในหน้าถัดไปกันนะคะ





## ตัวอย่างโจทย์

แท่งโลหะอันหนึ่งเมื่อชั่งในอากาศ มีน้ำหนัก 15.69 นิวตัน เมื่อนำแท่งโลหะไปชั่งในขณะ จมอยู่ในน้ำ อ่านค่าได้ 13.53 นิวตัน จงหาปริมาตรของแท่งโลหะ (กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่นเท่ากับ  $1.0 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>)

## สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ก. แท่งโลหะมีน้ำหนัก 15.69 นิวตัน
- ข. แท่งโลหะชั่งในน้ำหนัก 13.53 นิวตัน
- ค. ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ  $1.0 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ง. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 9.8 เมตร/วินาที<sup>2</sup>

## สิ่งที่ต้องการหา

- ก. แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อแท่งโลหะ
- ข. ปริมาตรของแท่งโลหะ

## วิธีทำ

- ก. หาแรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อแท่งโลหะ

สูตรคำนวณ แรงพยุง = น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในอากาศ - น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในของเหลว

แทนค่า  $15.69 - 13.53 = 2.16$  นิวตัน

ตอบ แรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อแท่งโลหะ = 2.16 นิวตัน

- ข. หาปริมาตรของแท่งโลหะ

สูตรคำนวณ  $\vec{F}_B = \rho V g$

แทนค่า  $2.16 = 1.0 \times 10^3 \times V \times 9.8$

$V = 0.0002204$  ลูกบาศก์เมตร หรือ  $2204 \times 10^{-7}$  ลูกบาศก์เมตร

ตอบ ปริมาตรของแท่งโลหะ =  $2204 \times 10^{-7}$  ลูกบาศก์เมตร

เป็นยังไงบ้าง ไม่ยากเลย  
ใช่ไหมครับ





ดังนั้น แรงพยุงหรือแรงลอยตัวของของเหลวกระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของ ของเหลวที่มีปริมาตร เท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลว สรุปได้ดังนี้

1. วัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว จะจมในของเหลว
2. วัตถุที่มีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว จะลอยปริ่มในของเหลว
3. วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว จะลอยในของเหลว

หลักการเรื่องแรงพยุงที่พบเห็นโดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำแข็งลอยเหนือผิวน้ำ เรือ ท่อนลอยบนผิวน้ำ เรือดำน้ำ การปล่อยโคมลอยหรือบอลลูน การดำรงชีวิตของปลาในน้ำ เป็นต้น



ภาพ ตัวอย่างแรงพยุงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

( ที่มา : <http://www.google.co.th/search?q=แรงลอยตัว&hl> )

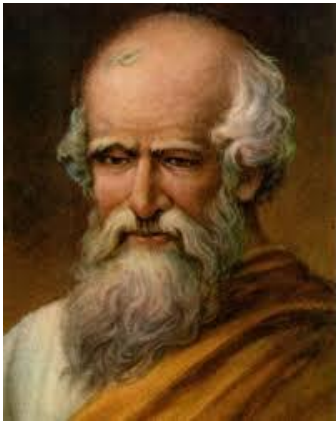
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุงหรือแรงลอยตัวของของเหลว มีปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงพยุงมากหรือน้อยได้แก่

1. ชนิดของวัตถุ วัตถุแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นแตกต่างกัน เช่น เหล็ก ไม้ พลาสติกที่มีมวลเท่ากัน เหล็กจะมีความหนาแน่นมากกว่าไม้ และไม้มีความหนาแน่นมากกว่าพลาสติก ซึ่งถ้าวัตถุมีความหนาแน่นมากจะจมลงไปในของเหลวมาก
2. ชนิดของของเหลว ของเหลวแต่ละชนิดมีความหนาแน่นต่างกัน เช่น น้ำบริสุทธิ์มีความหนาแน่นมากกว่าเอทิลแอลกอฮอล์และน้ำมันเบนซิน เป็นต้น ซึ่งของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีแรงพยุงมาก
3. ขนาดของวัตถุ ขนาดของวัตถุจะส่งผลต่อปริมาตรที่จมลงไปในของเหลว ซึ่งถ้าวัตถุมีขนาดใหญ่ จะมีปริมาตรที่จมลงไปในของเหลวมาก ทำให้แรงพยุงมีค่ามากด้วย



## ความรู้เพิ่มเติม

### อาร์คิมิดีส (Archmedes)



ชื่อ อาร์คิมิดีส (Archmedes)

เกิด ก่อน คริสตศักราช 287 ปี สถานที่เกิดซิราคิว ในเกาะซิซิลี

การศึกษา จากนครครอเล็กซานเดรียประเทศอียิปต์

ผลงาน

ค้นพบหลักของคานาคานั่ง การหาสมมูล การลอยการจม  
ของวัตถุ การหาขนาดทรงกลม ทรงกระบอก ทรงสี่เหลี่ยม ขนม  
เปียกปูน กรวย

ถึงแก่กรรม ก่อนคริสตศักราช 323 ที่ซิราคิว

### ประวัติโดยย่อ

อาร์คิมิดีสได้ศึกษาค้นคว้าและพบหลักของคานาคานั่ง ประดิษฐ์ลูกรอกที่ใช้ผ่อนแรงในปัจจุบัน สิ่งที่ทำให้อาร์คิมิดีสมีชื่อเสียงมาก คือ การตั้งกฎความถ่วงจำเพาะของวัตถุ ซึ่งมีที่มาจากการที่กษัตริย์เฮียโรทรงสงสัยว่า มงกุฎทองของพระองค์ถูกเจือจางเงินเข้าไปด้วยหรือเปล่า จึงให้อาร์คิมิดีสคิดวิธีตรวจสอบโดยไม่ต้องหลอมเหลวมงกุฎ ในขณะที่เขาคิดไม่ตกอยู่นั้น เขาจึงไปอาบน้ำ เมื่อเขาก้าวลงไปในอ่างที่มีน้ำอยู่เต็ม น้ำก็ล้นออกมา เขาจึงเกิดความคิดที่จะแก้ปัญหามงกุฎนั้นและร้องออกมาว่า " ยูเรกา ๆ " แปลว่า ฉันรู้แล้ว อาร์คิมิดีสจึงนำมงกุฎและทองแท่งซึ่งต้องมีน้ำหนักเท่ากันจุ่มลงในถ้วยที่มีน้ำเต็ม เขาพบว่ามงกุฎทองมีน้ำออกมามากกว่าทองแท่ง ทำให้ทราบวามงกุฎไม่ได้ทำจากทองบริสุทธิ์แต่ถูกปนด้วยเงินและอื่นๆด้วยจึงมีน้ำหนักมากกว่าทองแท่งบริสุทธิ์ เขาจึงตั้งกฎว่า " น้ำหนักของวัตถุที่หายไปใต้น้ำจะเท่ากับน้ำหนักของน้ำที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่ " เมื่อเกิดสงครามทหารโรมันล้อมเมืองซิราคิวส์ อาร์คิมิดีสใช้กระจกเว้ารวมแสงอาทิตย์ส่องไปยังเรือของโรมัน เรือของโรมันถูกเผาเป็นจำนวนมาก เมื่อทหารโรมันบุกเข้ามาที่ซิราคิวส์ มาร์เซลลัสแม่ทัพฝ่ายโรมันสั่งห้ามทหารไม่ให้ฆ่าอาร์คิมิดีส เนื่องจากเลื่อมใสในความสามารถของเขา แต่เมื่อทหารนายหนึ่งบุกเข้าไปพบอาร์คิมิดีสกำลังคิดปัญหาอยู่จึงถามหาคนชื่ออาร์คิมิดีสโดยไม่รู้จักอาร์คิมิดีสซึ่งกำลังหมกมุ่นอยู่กับการคิดปัญหาจึงบอกห้ามทหารทำเสียงรบกวน ทหารผู้นั้นโมโหมากจึงสังหารชีวิตของเขาเสีย มาร์เซลลัสจึงสร้างอนุสรณ์บนหลุมฝังศพของเขาเพื่อเป็นการระลึกถึงอาร์คิมิดีส

(ที่มา: <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/st2545/5-5/no31/archimedes.htm>)



## ใบกิจกรรมการทดลอง เรื่อง แรงลอยตัว



### จุดประสงค์การทดลอง

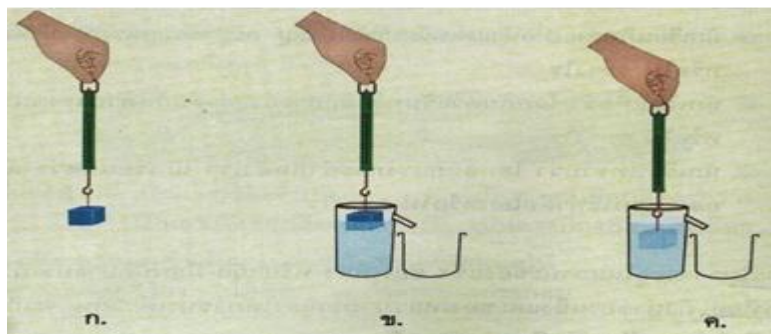
เพื่อศึกษาแรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุ

### อุปกรณ์ในการทดลอง

| รายการ              | จำนวนต่อกลุ่ม |
|---------------------|---------------|
| 1. ดินน้ำมัน        | 1 ก้อน        |
| 2. เชือก ยาว 30 cm  | 1 เส้น        |
| 3. เครื่องชั่งสปริง | 1 เครื่อง     |
| 4. ปีกเกอร์ 250 ml  | 1 ใบ          |
| 5. ถ้วยยูเรกา       | 1 ใบ          |

### วิธีการทดลอง

- นำปลายเชือกข้างหนึ่งผูกก้อนดินน้ำมัน ปลายเชือกที่เหลือผูกคล้องกับตะขอเครื่องชั่งสปริง ชั่งน้ำหนักของดินน้ำมันขณะอยู่ในอากาศ ดังภาพ ก. สังเกตและบันทึกผล
- ใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งน้ำหนักดินน้ำมันขณะจุ่มอยู่ในน้ำครึ่งก้นดังภาพ ข. สังเกตและบันทึกผล
- ใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งน้ำหนักดินน้ำมันขณะจุ่มอยู่ในน้ำทั้งก้นดังภาพ ค. สังเกตและบันทึกผล



ที่มา : [https:// www.neutron.rmutphysics.com/news/index.php?option](https://www.neutron.rmutphysics.com/news/index.php?option)



### ตารางบันทึกผลการทดลอง

| การทดลอง                          | น้ำหนัก (N) |
|-----------------------------------|-------------|
| น้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศ |             |
| น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจุ่มครึ่งก้อน |             |
| น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจุ่มทั้งก้อน  |             |

### สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เป็นยังไงบ้าง ไม่ยากเลย  
ใช่ไหมครับ





### คำถามหลังการทดลอง

1. น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

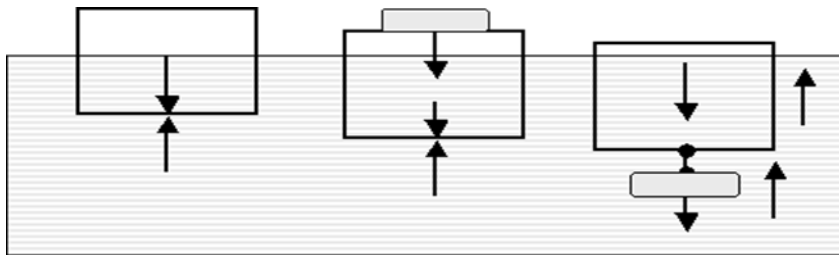
.....

.....

2. จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมา กับผลต่างของน้ำหนักก้อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำจะมีข้อสรุปได้อย่างไร

.....

.....



เสร็จแล้วเราไปแบบฝึกหัด  
กันต่อเลยครับ





## แบบฝึกหัด

### เรื่อง แรงพยุงของของเหลว



ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกและทำเครื่องหมาย ✗

หน้าข้อความที่ผิด

- ..... 1. แรงพยุงหรือแรงลอยตัว (Bouyant force) หมายถึง แรงที่ของเหลวช่วยพยุงวัตถุไว้ไม่ให้จมลงไปในของเหลว มีขนาดขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของของเหลวนั้นและปริมาตรส่วนที่จมลงไปในของเหลว
  - ..... 2. เมื่อวัตถุลอยในของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
  - ..... 3. เมื่อวัตถุลอยปริมาตรส่วนของของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว
  - ..... 4. เมื่อวัตถุจมอยู่ในของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
  - ..... 5. แรงพยุง = น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในอากาศ – น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในของเหลว
  - ..... 6. ขนาดของแรงพยุง = ขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่
  - ..... 7. ผู้ที่ค้นพบหลักการลอยและการจมของวัตถุคือ เซอร์ ไอแซค นิวตัน
  - ..... 8. หลักการของอาร์คิมิดีส (Archimedes principle) กล่าวว่า เมื่อหย่อนวัตถุลงไปในน้ำปริมาตรของน้ำส่วนที่ล้นออกมาน้อยกว่าปริมาตรของวัตถุนั้นที่เข้าไปแทนที่
  - ..... 9. ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงพยุงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ชนิดของวัตถุ ชนิดของของเหลวและขนาดของวัตถุ
  - ..... 10. หลักการของแรงพยุงมนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่อง การต่อเรือ การสร้างเรือรบ
- เสื่อชูชีพ เป็นต้น



## แบบทดสอบ หลังเรียน ชุดการเรียนรู้ที่

9

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของแรงพยุงของของเหลว
  - ก. แรงที่วัตถุในของเหลวพยุงตัว
  - ข. แรงที่วัตถุในของเหลวออกแรงต้านของเหลว
  - ค. แรงที่ของเหลวพยุงวัตถุในของเหลว
  - ง. แรงที่ของเหลวพยุงน้ำหนักของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ
2. วัตถุ A ลอยน้ำได้แสดงว่า A มีลักษณะอย่างไร
  - ก. วัตถุ A มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
  - ข. วัตถุ A มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
  - ค. วัตถุ A มีปริมาตรมากกว่าน้อยกว่าน้ำ
  - ง. วัตถุ A มีปริมาตรเท่ากับน้ำ
3. ชั่งวัตถุ B ในอากาศหนัก 60 นิวตัน ถ้านำวัตถุ B ไปชั่งในน้ำ วัตถุ B ในน้ำจะหนัก 0 นิวตัน แสดงว่าวัตถุ B มีสภาพอย่างไร
  - ก. วัตถุ B จมน้ำ
  - ข. วัตถุ B ลอยน้ำ
  - ค. วัตถุ B ลอยปริมน้ำ
  - ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.
4. ไม้ท่อนหนึ่งซึ่งในอากาศหนัก 80 นิวตัน เมื่อนำไม้ท่อนนี้ใส่ลงไปในน้ำจะลอยน้ำได้ แรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อท่อนไม้เป็นเท่าไร
  - ก. 80 นิวตัน
  - ข. ระหว่าง 0 – 80 นิวตัน
  - ค. น้อยกว่า 0 – 80 นิวตัน
  - ง. 0 นิวตัน
5. นำไข่ไก่ 1 ฟอง ใส่ลงในน้ำ ไข่จะจมน้ำ แต่เมื่อเติมเกลือแกงลงไปให้น้ำหลาย ๆ ช้อน จะทำให้ไข่ลอยขึ้นมาข้อใดอธิบายปรากฏการณ์นี้ถูกต้อง
  - ก. เกลือเพิ่มปริมาตรของน้ำทำให้ไข่ลอยน้ำได้
  - ข. น้ำเกลือจะดูดน้ำจากไข่ทำให้ไข่มีน้ำหนักลดลง
  - ค. น้ำเกลือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจึงมีแรงพยุงมากขึ้น
  - ง. น้ำเกลือมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของไข่ไก่



6. ค่าของวัตถุในข้อใดจะเปลี่ยนแปลงไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก

- ก. น้ำหนัก
- ข. มวลสาร
- ค. ปริมาตร
- ง. ความหนาแน่น

7. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุง

- ก. ปริมาตรของของเหลว
- ข. ชนิดของของวัตถุ
- ค. ชนิดของของเหลว
- ง. ขนาดของวัตถุ

8. ข้อใดไม่สามารถอธิบายโดยใช้หลักอาร์คิมิดีส

- ก. เรือ เรือรบ
- ข. บอลลูก รถเล่นบนถนน
- ค. ปลาในน้ำ ทุ่นลอยน้ำ
- ง. น้ำแข็งลอยน้ำ นักบินในอากาศ

9. หินก้อนหนึ่งซึ่งในอากาศหนัก 35.7 นิวตัน และซึ่งในน้ำหนัก 26.9 นิวตัน จงหาแรงพยุง ของน้ำที่กระทำต่อก่อนหินมีค่าไร

- ก. 5.8 นิวตัน
- ข. 8.8 นิวตัน
- ค. 9.8 นิวตัน
- ง. 10.8 นิวตัน

10. แท่งเหล็กอันหนึ่งมีน้ำหนัก 12.69 นิวตัน เมื่อซึ่งในอากาศ ถ้านำแท่งเหล็ก ไปซึ่งในขณะจมอยู่ในน้ำ เครื่องซึ่งอ่านค่าได้ 7.5 นิวตัน จงหาปริมาตรของแท่งเหล็ก (กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ  $1.0 \times 10^3$  กิโลกรัม/เมตร<sup>3</sup> ความเร่งเนื่อง จากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 10 เมตร/วินาที<sup>2</sup>)

- ก.  $519 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร
- ข.  $619 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร
- ค.  $751 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร
- ง.  $853 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตร



### บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ประดับ นาคแก้ว และดาวัลย์ เสริมบุญสุข. (2551). **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 3**. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- พัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2555). **สถาบัน. คู่มือครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์และคณะ. (2555). **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์นิมิตวิทยา.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). **สถาบัน. คู่มือรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ : สกสค.
- สุรางค์ เปรมมาตุนและวรัญญา วงศ์สุวรรณ. (2556). **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพฯ : บริษัท พี.เอ็น.เค แอนด์ สกายพริ้นติ้งส์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- แรงชนิดต่าง ๆ ที่ควรรู้จัก. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2559, จาก [http:// www.maceducation.com/ e-knowledge/2432210110/14.htm](http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432210110/14.htm)
- แรงลอยตัว. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://www.google.co.th/search?q=แรงลอยตัว&hl>. (สืบค้นข้อมูลเมื่อ 15 ธันวาคม 2559).





กระดาษคำตอบแบบทดสอบ  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่  
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว23101  
ชุดที่ 9 แรงลอยตัว

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท × ลงใน ☐

| วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... |   |   |   |   |         |     |   |   |   |   |         |
|-------------------------------|---|---|---|---|---------|-----|---|---|---|---|---------|
| ข้อ                           | ก | ข | ค | ง | ถูก/ผิด | ข้อ | ก | ข | ค | ง | ถูก/ผิด |
| 1                             |   |   |   |   |         | 6   |   |   |   |   |         |
| 2                             |   |   |   |   |         | 7   |   |   |   |   |         |
| 3                             |   |   |   |   |         | 8   |   |   |   |   |         |
| 4                             |   |   |   |   |         | 9   |   |   |   |   |         |
| 5                             |   |   |   |   |         | 10  |   |   |   |   |         |
| รวม                           |   |   |   |   | สอบได้  |     |   |   |   |   |         |
|                               |   |   |   |   | เต็ม    |     |   |   |   |   |         |





## เฉลย แบบทดสอบ ก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว23101

ชุดที่ 9 แรงพยุงของของเหลว



ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

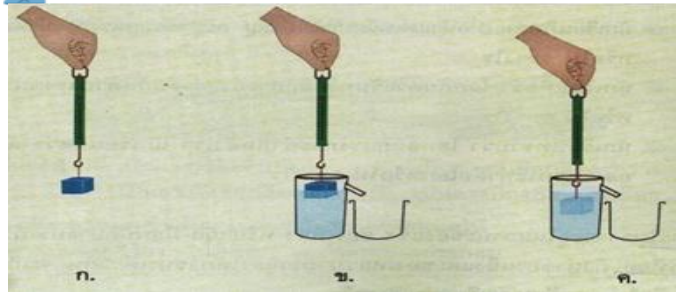
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท × ลงใน ☐

| วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... |   |   |   |   |         |     |   |   |   |   |         |
|-------------------------------|---|---|---|---|---------|-----|---|---|---|---|---------|
| ข้อ                           | ก | ข | ค | ง | ถูก/ผิด | ข้อ | ก | ข | ค | ง | ถูก/ผิด |
| 1                             |   |   | × |   |         | 6   |   |   |   | × |         |
| 2                             | × |   |   |   |         | 7   | × |   |   |   |         |
| 3                             |   |   |   | × |         | 8   |   | × |   |   |         |
| 4                             | × |   |   |   |         | 9   |   | × |   |   |         |
| 5                             | × |   |   |   |         | 10  | × |   |   |   |         |
| รวม                           |   |   |   |   | สอบได้  |     |   |   |   |   |         |
|                               |   |   |   |   | เต็ม    |     |   |   |   |   |         |





เฉลย



ตารางบันทึกผลการทดลอง

| การทดลอง                           | น้ำหนัก (N) |
|------------------------------------|-------------|
| น้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศ  | 4.8         |
| น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมน้ำครึ่งก้อน | 4.5         |
| น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมน้ำทั้งก้อน  | 4.2         |

#### คำถามท้ายการทดลอง

1. น้ำหนักดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

น้ำหนักดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศและในน้ำไม่เท่ากัน เพราะมีแรงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ

2. จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมา กับผลต่างของน้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำจะมีข้อสรุปได้อย่างไร

น้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมามีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ



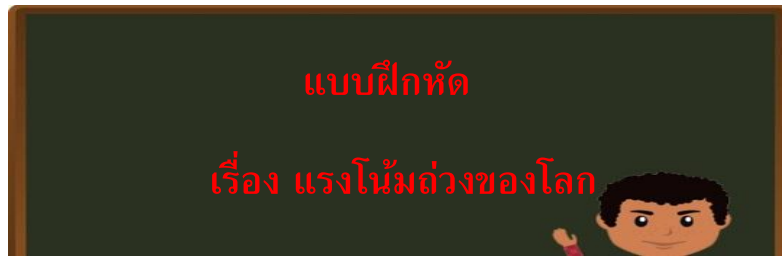
### สรุปผลการทดลอง

.....จากการทดลองพบว่า น้ำหนักของดินน้ำมันเมื่อชั่งในอากาศจะมีค่ามากที่สุด  
รองลงมาคือน้ำหนักดินน้ำมันเมื่อชั่งขณะจมน้ำครึ่งก้อน และน้ำหนักของดินน้ำมันเมื่อชั่งขณะจมน้ำทั้งก้อน  
จะมีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากในน้ำมีแรงที่มากกระทำต่อวัตถุ และเมื่อนำน้ำที่ล้นออกมาจากถ้วยยูเรกาไปชั่ง  
น้ำหนักเปรียบเทียบกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปทั้งแบบจมน้ำครึ่งก้อนและจมน้ำทั้งก้อน  
พบว่า น้ำหนักของน้ำที่ล้นและน้ำหนักของดินน้ำมันส่วนที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน  
ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าขนาดของแรงที่มากกระทำต่อวัตถุในของเหลวมีค่าเท่ากับขนาด  
น้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่.....

แรงพยุงจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ...

ชนิดของวัตถุ ขนาดของวัตถุ น้ำหนักของวัตถุ





ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

- ✓ 1. แรงพยุงหรือแรงลอยตัว (Bouyant force) หมายถึง แรงที่ของเหลวช่วยพยุงวัตถุไว้ไม่ให้จมลงไปในของเหลว มีขนาดขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของของเหลวนั้นและปริมาตรส่วนที่จมลงไปในของเหลว
- ✗ 2. เมื่อวัตถุลอยในของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
- ✓ 3. เมื่อวัตถุลอยปริมาตรส่วนของของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว
- ✓ 4. เมื่อวัตถุจมอยู่ในของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
- ✓ 5. แรงพยุง = น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในอากาศ - น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในของเหลว
- ✓ 6. ขนาดของแรงพยุง = ขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่
- ✗ 7. ผู้ที่ค้นพบหลักการลอยและการจมของวัตถุคือ เซอร์ ไอแซค นิวตัน
- ✗ 8. หลักการของอาร์คิมิดีส (Archimedes principle)กล่าวไว้ว่า เมื่อหย่อนวัตถุลงในน้ำปริมาตรของน้ำส่วนที่ล้นออกมาน้อยกว่าปริมาตรของวัตถุนั้นที่เข้าไปแทนที่
- ✓ 9. ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงพยุงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดวัตถุชนิดของของเหลวและขนาดของวัตถุ
- ✓ 10. หลักการของแรงพยุงมนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่อง การต่อเรือ การสร้างเรือแพเสื้อชูชีพ เป็นต้น



## เฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว23101

ชุดที่ 9 แรงพยุงของของเหลว

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท × ลงใน ☐

| วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... |   |   |   |   |         |     |   |   |   |   |         |
|-------------------------------|---|---|---|---|---------|-----|---|---|---|---|---------|
| ข้อ                           | ก | ข | ค | ง | ถูก/ผิด | ข้อ | ก | ข | ค | ง | ถูก/ผิด |
| 1                             |   |   | X |   |         | 6   | X |   |   |   |         |
| 2                             | X |   |   |   |         | 7   | X |   |   |   |         |
| 3                             |   |   |   | X |         | 8   |   | X |   |   |         |
| 4                             | X |   |   |   |         | 9   |   | X |   |   |         |
| 5                             |   |   |   | X |         | 10  | X |   |   |   |         |
| รวม                           |   |   |   |   | สอบได้  |     |   |   |   |   |         |
|                               |   |   |   |   | เต็ม    |     |   |   |   |   |         |

