

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 2 ว 30202

เรื่อง ของไหล

เล่มที่ 1 ความหนาแน่น



$$\rho = \frac{m}{V}$$

density = mass / volume

ว่าที่ ร.ต.สุทธิพล ห้วยทราย

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนสนามชัยเขต

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 2 ว 30202

เรื่อง ของไหล

เล่มที่ 1 ความหนาแน่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



$$\rho = \frac{m}{V}$$

density = mass / volume

ว่าที่ ร.ต.สุทธิพล ห้วยทราย

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนสนามชัยเขต

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6

## คำนำ

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 2 ว 30202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและเทคนิคต่างๆ ให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ การที่นักเรียนจะสามารถคำนวณโจทย์ฟิสิกส์ให้ประสบความสำเร็จ ได้นั้นผู้เรียนต้องมีความมุ่งมั่น ขยัน ในการฝึกทักษะตามแบบฝึกทักษะหลายๆ แบบ ทำซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อฝึกความชำนาญให้กับตัวนักเรียน แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 2 ว 30202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้จัดทำขึ้นทั้งหมด 7 เล่ม

เพื่อให้การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เป็นไปตามเป้าหมาย เกิดประโยชน์กับนักเรียนขอให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล เล่ม 1 ความหนาแน่น อย่างครบถ้วน จะได้เป็นพื้นฐานและเกิดประโยชน์ในการฝึกเสริมทักษะในการคำนวณในเรื่องอื่นๆ ต่อไปในการเรียนวิชาฟิสิกส์อันจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไป

ว่าที่ ร.ต.สุทธิพล ห้วยทราย

## คำชี้แจง

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 2 ว 30202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 7 เล่ม ประกอบด้วย

เล่มที่ 1 ความหนาแน่น

เล่มที่ 2 ความดันในของเหลว

เล่มที่ 3 กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก

เล่มที่ 4 แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส

เล่มที่ 5 ความตึงผิว

เล่มที่ 6 ความหนืด

เล่มที่ 7 พลศาสตร์ของของไหล

สำหรับเล่มนี้เป็นแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องของไหล เล่มที่ 1 ความหนาแน่น ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้ด้วยความตั้งใจตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาผลการเรียนรู้ให้เข้าใจ
2. ให้นักเรียนศึกษาเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ให้เข้าใจอย่างละเอียด
3. ศึกษาสาระสำคัญ ขั้นตอนการแก้ปัญหาและตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหา
4. ลงมือทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ให้ครบทุกข้อ โดยแสดงวิธีการคำนวณอย่างละเอียดในแบบฝึกด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตอน เมื่อทำเสร็จแล้วจึงตรวจคำตอบกับเฉลยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์
5. บันทึกผลคะแนนในตารางบันทึกคะแนน เพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนกับเกณฑ์ที่กำหนด
6. นักเรียนต้องทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน แต่ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาและฝึกทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์
7. เมื่อศึกษาจนผ่านเกณฑ์แล้วจึงสามารถศึกษาขั้นตอนต่อไปได้

# สารบัญ

หน้า

คำนำ	ก
คำชี้แจง	ง
สารบัญ	จ
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์	1
เกณฑ์การให้คะแนน	2
ความหนาแน่น	3
ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์เรื่องความหนาแน่น	5
แบบฝึกทักษะการคำนวณ โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์เรื่องความหนาแน่น	9
เฉลยแบบฝึกทักษะการคำนวณ โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์เรื่องความหนาแน่น	19
ตารางบันทึกคะแนนที่ได้	29
บรรณานุกรม	30

## ผลการเรียนรู้

อธิบายความหมายของความหนาแน่น ความหนาแน่นสัมพัทธ์และสามารถคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวกับความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์ได้

## เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์

### ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

<b>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา</b>	
<b>ขั้นที่ 1</b> ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น
<b>ขั้นที่ 2</b> วางแผนการแก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้
<b>ขั้นที่ 3</b> ลงมือทำตามแผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์
<b>ขั้นที่ 4</b> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด

### เกณฑ์การให้คะแนน

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		คะแนน
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	1.0
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	1.0
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	2.0
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	1.0
รวม		5.0

## ความหนาแน่น ( Density )

ความหนาแน่น (Density) เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิด หาได้จากอัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตร หน่วยความหนาแน่นคือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $\text{kg/m}^3$ ) ความหนาแน่นนิยมเขียนแทนด้วยอักษรกรีก  $\rho$  (อ่านว่า rho) ความหนาแน่นเป็นปริมาณสเกลาร์

ความหนาแน่นหาได้จากสูตร  $\rho = \frac{m}{V}$

โดยกำหนดให้  $m$  คือ มวลของสาร (kg)

$V$  คือ ปริมาตรของสาร ( $\text{m}^3$ )

$\rho$  คือ ความหนาแน่นของสาร ( $\text{kg/m}^3$ )

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) คืออัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง (โดยทั่วไปนิยมใช้น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีความหนาแน่น  $1.000 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  เป็นสารอ้างอิง)

ความหนาแน่นสัมพัทธ์หาได้จากสูตร

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของสารอ้างอิง}}$$


ตาราง 1 ความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ

สาร	ความหนาแน่น ( $\text{kg/m}^3$ )	สาร	ความหนาแน่น ( $\text{kg/m}^3$ )
<b>ของแข็ง</b>		<b>ของเหลว</b>	
ทอง	$19.3 \times 10^3$	ปรอท	$13.6 \times 10^3$
ตะกั่ว	$11.3 \times 10^3$	น้ำทะเล	$1.024 \times 10^3$
เหล็ก	$7.8 \times 10^3$	น้ำ (4 °C)	$1.000 \times 10^3$
อะลูมิเนียม	$2.7 \times 10^3$	เอทิลแอลกอฮอล์	$0.79 \times 10^3$
แก้ว	$2.4\text{-}2.8 \times 10^3$	น้ำมันเบนซิน	$0.68 \times 10^3$
คอนกรีต	$2.3 \times 10^3$	<b>แก๊ส</b>	
น้ำแข็ง	$0.917 \times 10^3$	อากาศ	1.21
ไม้	$0.3\text{-}0.9 \times 10^3$	ฮีเลียม	0.179
โฟม	$0.10 \times 10^3$	คาร์บอนไดออกไซด์	1.98




## ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องความหนาแน่น

**ตัวอย่างที่ 1** นักสำรวจเตรียมออกเดินทางด้วยบอลลูนซึ่งบรรจุแก๊สฮีเลียมมีปริมาตร 400 ลูกบาศก์เมตร และมวล 65 กิโลกรัม ขณะนั้นแก๊สฮีเลียมในบอลลูนมีความหนาแน่นเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	จากสูตร $\rho = \frac{m}{V}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$\rho = \frac{65 \text{ kg}}{400 \text{ m}^3}$ $\rho = 0.163 \text{ kg/m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> แก๊สฮีเลียมในบอลลูนมีความหนาแน่น $0.163 \text{ kg/m}^3$

**ตัวอย่างที่ 2** แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุถังขนาด 100 ลิตร เมื่อชั่งถังเปล่าได้มวล 25 กิโลกรัม เมื่อบรรจุแก๊สเข้าไปแล้วชั่งอีกรอบ ได้ 25.5 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของแก๊สนี้

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	หามวลของแก๊สโดยใช้มวลของถังที่บรรจุแก๊สลบด้วยมวลของถังเปล่าจะได้ $25.5 \text{ kg} - 25 \text{ kg} = 0.5 \text{ kg}$ จะได้มวลแก๊ส $m = 0.5 \text{ kg}$ ปริมาตรของแก๊สก็คือปริมาตรของถังจะได้ ปริมาตรของแก๊ส 100 ลิตร เทียบ 1 ลิตรมีปริมาตร $1,000 \text{ cm}^3$ ถ้า 100 ลิตรจะมีปริมาตร $100 \text{ ลิตร} \times 1,000 \text{ cm}^3 = 100,000 \text{ cm}^3$ จะได้ $v = 100,000 \text{ cm}^3$ หรือ $0.1 \text{ m}^3$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$\rho = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> วางแผน <b>การแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	จากสูตร $\rho = \frac{m}{V}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสมตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$\rho = \frac{0.5 \text{ kg}}{0.1 \text{ m}^3}$ $\rho = 5 \text{ kg/m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> แก๊สมีความหนาแน่นเท่ากับ 5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

**ตัวอย่างที่ 3** กำหนดให้เหล็กมีความหนาแน่น  $7.8 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าเหล็กแท่งหนึ่งหนัก 150 นิวตัน จะมีปริมาตรเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$\rho = 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ $W = 150 \text{ N}$ พิจารณาจาก $W = mg$ แทนค่าน้ำหนัก $150 \text{ N} = m (10 \text{ m/s}^2)$ จะได้ $m = 15 \text{ kg}$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$V = ? \text{ m}^3$
<b>ขั้นที่ 2</b> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	จากสูตร $\rho = \frac{m}{V}$
<b>ขั้นที่ 3</b> ลงมือทำตามแผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = \frac{15 \text{ kg}}{V}$ $V = \frac{15 \text{ kg}}{7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$ $V = 1.92 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> เหล็กแท่งนี้มีปริมาตรเท่ากับ $1.92 \times 10^{-3}$ ลูกบาศก์เมตร

**ตัวอย่างที่ 4** ถ้าปรอทมีความหนาแน่น  $13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  มีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าใดเมื่อเทียบกับน้ำ

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	ความหนาแน่นของปรอท $= 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของปรอทเป็นเท่าใดเมื่อเทียบกับความหนาแน่นของน้ำ
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = $\frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของสารอ้างอิง}}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผน โดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการแล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}{1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$ $= 13.6 \text{ เท่า}$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> ปรอทมีความหนาแน่น 13.6 เท่าเมื่อเทียบกับน้ำ

## แบบฝึกทักษะการคำนวณโจทย์ปัญหาเรื่องความหนาแน่น

1. ดาวนิวตรอนเป็นดาวขนาดเล็กแต่มีความหนาแน่นมาก คาดว่าดาวนิวตรอนมีรัศมีเพียง 10 กิโลเมตร แต่มีมวลเท่ากับดวงอาทิตย์ คือ  $1.99 \times 10^{30}$  กิโลกรัม ความหนาแน่นของดาวนิวตรอนเป็นเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไร กำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่า นั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผน โดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสมตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

2. น้ำประปาที่อยู่ในถังมีมวล 20 กิโลกรัม วัดปริมาตรได้ 0.02 ลูกบาศก์เมตร อยากทราบว่าน้ำประปามีความหนาแน่นเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการแล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

3. เหล็กมีความถ่วงจำเพาะ 7.8 ความหนาแน่นของเหล็กมีค่าเท่าใด ถ้าเหล็กแท่งนี้หนัก 15.2 นิวตัน เหล็กแท่งนี้จะมีปริมาตรเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<u>ขั้นที่ 1</u> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้ว เขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนด ให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของ สัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไร กำหนดออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ของค่านั้น			
<u>ขั้นที่ 2</u> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับ สิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<u>ขั้นที่ 3</u> ลงมือทำตาม แผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทน ค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่ เหมาะสม ตามหลักการทาง คณิตศาสตร์		2.0	
<u>ขั้นที่ 4</u> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องใน ขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถาม ทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์ กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

4. โลหะรูปลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะมีมวลเท่ากับก้อนทองปริมาตร 2 ลูกบาศก์ เซนติเมตร ถ้าทองมีความหนาแน่น 19.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าโลหะมีความหนาแน่นเท่าไร

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสมตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	



5. สาร A มีความหนาแน่น  $8 \times 10^2$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ลิตร ผสมกับสาร B ความหนาแน่น  $1.2 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ลิตร ของผสมนี้จะมีค่าความหนาแน่นเท่าไร ถ้าสารทั้งสองไม่ทำปฏิกิริยากัน

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<u>ขั้นที่ 1</u> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้ว เขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนด ให้อะไรมาเขียนออกมาในรูป ของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไร กำหนดออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ของค่านั้น			
<u>ขั้นที่ 2</u> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์ กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<u>ขั้นที่ 3</u> ลงมือทำตาม แผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทน ค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่ เหมาะสม ตามหลักการทาง คณิตศาสตร์		2.0	
<u>ขั้นที่ 4</u> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องใน ขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถาม ทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์ กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

6. ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าของเหลวนี้ปริมาตร 3.50 ลูกบาศก์เมตร จะมีน้ำหนักกี่นิวตัน

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<u>ขั้นที่ 1</u> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น			
<u>ขั้นที่ 2</u> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<u>ขั้นที่ 3</u> ลงมือทำตาม แผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการแล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<u>ขั้นที่ 4</u> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

7. ถ้าทองมีความหนาแน่น  $19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  มีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าใดเมื่อเทียบกับน้ำ

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการแล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

8. ไม้ท่อนหนึ่งมีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร และมีความหนาแน่น  $1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  จะมีน้ำหนักเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้ว เขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนด ให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของ สัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไร กำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ ของค่านั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับ สิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่ โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้ว คำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอน ต่างๆ แล้วตอบคำถามทวน สถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

9. เอทิลแอลกอฮอล์มีความถ่วงจำเพาะ 0.79 จงหาค่าความหนาแน่นเอทิลแอลกอฮอล์

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้ว เขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนด ให้อะไรมาเขียนออกมาในรูป ของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไร กำหนดออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ของค่านั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์ กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตาม</b> <b>แผน</b>	5.ดำเนินการตามแผน โดยแทน ค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่ เหมาะสม ตามหลักการทาง คณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องใน ขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถาม ทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์ กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	

10. ไม้บัลซามีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร มีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.15 ไม้บัลซาจะมีน้ำหนักเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)		1.0	
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์			
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น			
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการแก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้		1.0	
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผน โดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการแล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์		2.0	
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด		1.0	
คะแนนรวม			5	




ดีใจจังเลยทำเสร็จ  
 เก่งมากครับ  
 ฟิสิกส์ไม่ยากอย่างที่คิดเลย  
 ดูเฉลยท้ายเล่มได้เลยครับ  
 เราทำถูกต้องไหม

เอกสารเผยแพร่ ว่าที่ ร. ๕  
 วิทยาศาสตร์

## เจดยแบบฝึกทักษะการคำนวณโจทย์ปัญหาเรื่องความหนาแน่น

**เจดย 1.** ดาวนิวตรอนเป็นดาวขนาดเล็กแต่มีความหนาแน่นมาก คาคว่าดาวนิวตรอนมีรัศมีเพียง 10 กิโลเมตร แต่มีมวลเท่ากับดวงอาทิตย์ คือ  $1.99 \times 10^{30}$  กิโลกรัม ความหนาแน่นของดาวนิวตรอนเป็นเท่าใด


ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา	ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	$r = 10 \text{ km}$  ดาวนิวตรอน
2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	รัศมีดาวนิวตรอน $r = 10 \text{ km}$ มวลดาวนิวตรอน $m = 1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$
3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$\rho_{\text{ดาวนิวตรอน}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	1. $V_{\text{ดาวนิวตรอน}} = \frac{4}{3} \pi r^3$ 2. $\rho_{\text{ดาวนิวตรอน}} = \frac{m}{V}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	1. $V_{\text{ดาวนิวตรอน}} = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (10^4 \text{ m})^3$ $V_{\text{ดาวนิวตรอน}} = 4.19 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 2. $\rho_{\text{ดาวนิวตรอน}} = \frac{1.99 \times 10^{30} \text{ kg}}{4.19 \times 10^{12} \text{ m}^3}$ $\rho_{\text{ดาวนิวตรอน}} = 4.75 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	<b>ตอบ</b> ความหนาแน่นของดาวนิวตรอนเท่ากับ $4.75 \times 10^{17}$ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



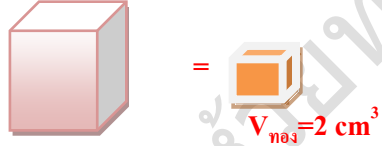
**เชลย 2.** น้ำประปาที่อยู่ในถังมีมวล 20 กิโลกรัม วัดปริมาตรได้ 0.02 ลูกบาศก์เมตร อยากทราบว่า น้ำประปา มีความหนาแน่นเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	 $m_{\text{น้ำประปา}} = 20 \text{ kg}$ $V_{\text{น้ำประปา}} = 0.02 \text{ m}^3$
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$m_{\text{น้ำประปา}} = 20 \text{ kg}$ $V_{\text{น้ำประปา}} = 0.02 \text{ m}^3$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$\rho_{\text{น้ำประปา}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	$\rho_{\text{น้ำประปา}} = \frac{m}{V}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผน โดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$\rho_{\text{น้ำประปา}} = \frac{20 \text{ kg}}{0.02 \text{ m}^3}$ $\rho_{\text{น้ำประปา}} = 1,000 \text{ kg/m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> น้ำประปามีความหนาแน่นเท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$

**เฉลย 3.** เหล็กมีความถ่วงจำเพาะ 7.8 ความหนาแน่นของเหล็กมีค่าเท่าใด ถ้าเหล็กแท่งนี้หนัก 15.2 นิวตัน เหล็กแท่งนี้จะมีปริมาตรเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	 $W = 15.2 \text{ N}$
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$W_{\text{เหล็ก}} = 15.2 \text{ N}$ ความถ่วงจำเพาะ หรือความหนาแน่นสัมพัทธ์ = 7.8 เท่าเมื่อเทียบกับน้ำ จะได้ $\rho_{\text{เหล็ก}} = 7.8 \times (1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$V_{\text{ของเหล็ก}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	1. หามวลจาก $m = W/g$ 2. หาปริมาตรจาก $V = m / \rho_{\text{เหล็ก}}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	1. $m_{\text{เหล็ก}} = \frac{15.2 \text{ N}}{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$ $m_{\text{เหล็ก}} = 1.55 \text{ kg}$ 2. $V_{\text{เหล็ก}} = \frac{1.55 \text{ kg}}{7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$ $V_{\text{เหล็ก}} = 0.199 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> เหล็กแท่งนี้จะมีปริมาตรเท่ากับ $0.199 \times 10^{-3}$ ลูกบาศก์เมตร

**เฉลย 4.** โลหะรูปลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะมีมวลเท่ากับก้อนทองปริมาตร 2 ลูกบาศก์ เซนติเมตร ถ้าทองมีความหนาแน่น 19.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าโลหะมีความหนาแน่นเท่าไร

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	ยาวด้านละ 2 cm 
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	โลหะรูปลูกบาศก์ยาวด้านละ 2 cm จะหาปริมาตรได้ $V_{\text{โลหะ}} = 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ $V_{\text{โลหะ}} = 8 \text{ cm}^3$ $V_{\text{ทอง}} = 2 \text{ cm}^3$ $\rho_{\text{ทอง}} = 19.3 \text{ g/cm}^3$ $m_{\text{โลหะ}} = m_{\text{ทอง}}$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$\rho_{\text{โลหะ}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	จาก $m_{\text{โลหะ}} = m_{\text{ทอง}}$ $\rho_{\text{โลหะ}} V_{\text{โลหะ}} = \rho_{\text{ทอง}} V_{\text{ทอง}}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$\rho_{\text{โลหะ}} = \frac{19.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 2 \text{ cm}^3}{8 \text{ cm}^3}$ $\rho_{\text{โลหะ}} = 4.825 \text{ g/cm}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> โลหะมีความหนาแน่น 4.825 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

**เฉลย 5.** สาร A มีความหนาแน่น  $8 \times 10^2$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ลิตร ผสมกับสาร B ความหนาแน่น  $1.2 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ลิตร ของผสมนี้จะมีมีความหนาแน่นเท่าไร ถ้าสารทั้งสองไม่ทำปฏิกิริยากัน

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$\rho_A = 8 \times 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $V_A = 2 \text{ ลิตร}$ $\rho_B = 1.2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $V_B = 1 \text{ ลิตร}$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	ของผสมนี้จะมีมีความหนาแน่นเท่าไร ถ้าสารทั้งสองไม่ทำปฏิกิริยากัน $\rho_{\text{ผสม}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	$m = \rho V$ $\rho_{\text{ผสม}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$ $\rho_{\text{ผสม}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$\rho_{\text{ผสม}} = \frac{(8 \times 10^2)(2) + (1.2 \times 10^3)(1)}{2 + 1}$ $\rho_{\text{ผสม}} = 9.3 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> ของผสมนี้จะมีมีความหนาแน่น $9.3 \times 10^2$ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าสารทั้งสองไม่ทำปฏิกิริยากัน

**เฉลย 6.** ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าของเหลวนี้ ปริมาตร 3.50 ลูกบาศก์เมตร จะมีน้ำหนักกี่นิวตัน

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$\rho_{\text{ของเหลว}} = 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ $V_{\text{ของเหลว}} = 3.50 \text{ m}^3$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$W_{\text{ของเหลว}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	1. หาค่ามวล $m = \rho_{\text{ของเหลว}} V_{\text{ของเหลว}}$ 2. หาน้ำหนัก $w = mg$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	1. $m_{\text{ของเหลว}} = (1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(3.50 \text{ m}^3)$ $m_{\text{ของเหลว}} = 3,500 \text{ kg}$ 2. หาน้ำหนัก $w = mg$ $w = (3,500 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)$ $w = 34,300 \text{ N}$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> ของเหลวชนิดนี้มีน้ำหนักเท่ากับ 34,300 นิวตัน

**เฉลย 7.** ถ้าทองมีความหนาแน่น  $19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  มีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าใดเมื่อเทียบกับน้ำ  
(กำหนด  $\rho_{\text{น้ำ}} = 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$\rho_{\text{ทอง}} = 19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{\text{น้ำ}} = 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = ?
<b>ขั้นที่ 2</b> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = $\frac{\rho_{\text{ทอง}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
<b>ขั้นที่ 3</b> ลงมือทำตามแผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = $\frac{19.3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1.00 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = 19.3 เท่า
<b>ขั้นที่ 4</b> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> ทองมีความหนาแน่น 19.3 เท่าเมื่อเทียบกับความหนาแน่นของน้ำ

**เฉลย 8.** ไม้ท่อนหนึ่งมีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร และมีความหนาแน่น  $1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  จะมีน้ำหนักเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$V_{\text{ท่อนไม้}} = 10 \text{ m}^3$ $\rho_{\text{ไม้}} = 1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น	$W = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	1. หามวลไม้ $m = (\rho_{\text{ไม้}})(V)$ 2. หาน้ำหนักไม้ $W = mg$
<b>ขั้นที่ 3</b> ลงมือทำตามแผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	1. มวลของไม้ $m = (1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^3)(10 \text{ m}^3)$ $m = 1,500 \text{ kg}$ 2. น้ำหนักไม้ $W = (1,500 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)$ $W = 14,700 \text{ N}$
<b>ขั้นที่ 4</b> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<u>ตอบ</u> ท่อนไม้มีน้ำหนัก 14,700 นิวตัน

**เฉลย 9.** เอทิลแอลกอฮอล์มีความถ่วงจำเพาะ 0.79 จงหาค่าความหนาแน่นเอทิลแอลกอฮอล์

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> <b>ทำความเข้าใจ</b> <b>โจทย์ปัญหา</b>	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้ว เขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไร มาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	ความถ่วงจำเพาะเอทิลแอลกอฮอล์ = 0.79
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไร กำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ ของค่านั้น	$\rho_{\text{แอลกอฮอล์}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> <b>วางแผนการ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับ สิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	ความถ่วงจำเพาะเอทิลแอลกอฮอล์ = $\frac{\rho_{\text{แอลกอฮอล์}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
<b>ขั้นที่ 3</b> <b>ลงมือทำตามแผน</b>	5.ดำเนินการตามแผน โดยแทนค่าที่ โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้ว คำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสม ตามหลักการทางคณิตศาสตร์	$0.79 = \frac{\rho_{\text{แอลกอฮอล์}}}{1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$ $\rho_{\text{แอลกอฮอล์}} = (0.79)(1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)$ $\rho_{\text{แอลกอฮอล์}} = 7.9 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$
<b>ขั้นที่ 4</b> <b>ตรวจสอบผล</b>	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอน ต่างๆ แล้วตอบคำถามทวน สถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> ความหนาแน่นของเอทิลแอลกอฮอล์มีค่า เท่ากับ $7.9 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$



**เจดีย์ 10.** ไม้บัลขามีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร มีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.15 ไม้บัลขามีน้ำหนักเท่าใด

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา		ผลที่ได้จากการวิเคราะห์
<b>ขั้นที่ 1</b> ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา	1.อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจแล้วเขียนรูปตามสถานการณ์ที่กำหนด (ถ้ามี)	-
	2.พิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้อะไรมาเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์	$V_{\text{ไม้บัลซา}} = 1 \text{ m}^3$ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ไม้บัลซา = 0.15
	3.วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามหาอะไรกำหนดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านี้	$m_{\text{ไม้บัลซา}} = ?$
<b>ขั้นที่ 2</b> วางแผนการ แก้ปัญหา	4.เลือกสมการที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดให้	1. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = $\frac{\rho_{\text{ไม้บัลซา}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$ 2. หามวลไม้บัลซาจาก $m = (\rho_{\text{ไม้บัลซา}})(V)$ 3. หาน้ำหนักไม้บัลซา $w = mg$
<b>ขั้นที่ 3</b> ลงมือทำตามแผน	5.ดำเนินการตามแผนโดยแทนค่าที่โจทย์กำหนดลงในสมการ แล้วคำนวณตามกฎหรือสูตรที่เหมาะสมตามหลักการทางคณิตศาสตร์	1. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = $\frac{\rho_{\text{ไม้บัลซา}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$ $\rho_{\text{ไม้บัลซา}} = (0.15) \times (1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)$ $\rho_{\text{ไม้บัลซา}} = 1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ 2. หามวลไม้บัลซา $m = (1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^3)(1 \text{ m}^3)$ $m = 150 \text{ kg}$ 3. หาน้ำหนักไม้บัลซา $w = (150 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)$ $w = 147 \text{ N}$
<b>ขั้นที่ 4</b> ตรวจสอบผล	6.ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่างๆ แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนด	<b>ตอบ</b> ไม้บัลขามีน้ำหนักเท่ากับ 147 นิวตัน

## ตารางบันทึกคะแนนที่ได้

แบบฝึกทักษะข้อที่	ศึกษา ครั้งที่ 1	ศึกษา ครั้งที่ 2	ศึกษา ครั้งที่ 3	ศึกษา ครั้งที่ 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
รวมคะแนน				
คะแนนที่ได้ร้อยละ	%	%	%	%
ผลการประเมิน	<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ศึกษาเพิ่มเติม	<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ศึกษาเพิ่มเติม	<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ศึกษาเพิ่มเติม	<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ศึกษาเพิ่มเติม



ตรวจสอบแล้ว  
 คะแนนที่ได้เกิน 80 %  
 หรือ มากกว่า 40 คะแนน  
 ศึกษาเล่มต่อไปได้เลยครับ  
 แต่ถ้าต่ำกว่า 80 % กลับไป  
 ศึกษาเพิ่มเติมอีกรอบครับจะ  
 ได้เก่งขึ้นกว่าเดิม

## บรรณานุกรม

เฉลิมชัย มอญสุขำ. หนังสือเสริมการเรียนรู้ ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร. เดอะบุคส์. 2549.

ช่วง ทมทิตชงค์. ฟิสิกส์ของไหล ความร้อน คลื่นกล ม.5 เทอม 1. กรุงเทพมหานคร. ไทยเนรมิตกิจ

อินเตอร์โปรเกรสซิฟ. มปป.

ธรรมสถิต ทองเงินเชื้อธรรม. ฟิสิกส์ เล่ม 3 ม. 5. กรุงเทพมหานคร. ภูมิบัณฑิต. มปป.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว. 2552.