

การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 7 รหัสวิชา ว31101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สารการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่
เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
เขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
โดย
นางวิชุดา ภาวสุริพันธ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก
บทคัดย่อ

รายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 7 รหัสวิชา 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ มีวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80 / 80 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 7 รหัสวิชา ว31101 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.8 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2551 จำนวน 50 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 7 รหัสวิชา 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 7 รหัสวิชา 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย \bar{X} ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่า t-test และค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)

ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการปฏิบัติงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 7 รหัสวิชา 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับมากที่สุด

ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง หน่วยและปริมาณทางฟิสิกส์

จุดประสงค์

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางฟิสิกส์กับหน่วยสากล SI ได้

เวลาที่ใช้

1 ชั่วโมง 30 นาที

อุปกรณ์และสารเคมี

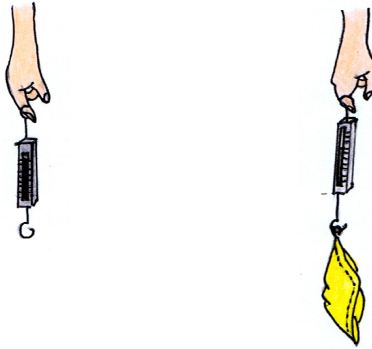
- | | | | |
|--|---|-------|-------|
| 1. เครื่องชั่งสปริง | 1 | อัน | |
| 2. ถูทราย (มวล 500 กรัม) | 1 | ถุง | |
| 3. ไม้เมตร | 1 | อัน | |
| 4. เชือกสั้นและยาว | 2 | เส้น | |
| 5. กระจกตวงสารขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 | | กระจก |
| 6. กระจกตวงสารขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 | | กระจก |
| 7. เทอร์มอมิเตอร์ | 1 | อัน | |
| 8. นาฬิกาในห้องปฏิบัติการ | 1 | เรือน | |



ขั้นตอนการทดลอง



ตอนที่ 1



ที่มา : รูปภาพ วราภรณ์ บุญดา

1. หิ้วเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่ง สังเกตเข็มของเครื่องชั่งสปริงเมื่อยังไม่ได้แขวนตุ้มน้ำหนักตำแหน่งที่เข็มชี้บนเครื่องชั่งสปริงในหน่วยกรัม และ กิโลกรัม
2. นำตุ้มน้ำหนัก 1 ตุ้ม(มวลประมาณ 500 กรัม) มาแขวน สังเกตเข็มของเครื่องชั่งสปริงและบันทึกตำแหน่งที่เข็มชี้บนเครื่องชั่งสปริงในหน่วยกรัม และกิโลกรัม

ผลการทดลอง

การทดลอง	ค่าของแรงบนเครื่องชั่งสปริง	
	กรัม (g)	กิโลกรัม (kg)
1. หิ้วเครื่องชั่งสปริงแนวดิ่งโดยไม่แขวนตุ้มน้ำหนัก
2. หิ้วเครื่องชั่งในแนวดิ่งโดยแขวนตุ้มน้ำหนัก 1 ตุ้ม

ตอนที่ 2

1. ให้สังเกตที่ไม่เมตร ชีตใดเป็นเซนติเมตรและชีตใดเป็นมิลลิเมตร
2. ใช้ไม้เมตรวัดเชือกเส้นสั้น แล้วบันทึกความยาวในหน่วยเซนติเมตร
3. ใช้ไม้เมตรวัดเชือกเส้นยาว แล้วบันทึกความยาวในหน่วยเซนติเมตร

ผลการทดลอง

เชือก	ความยาว (cm)	ความยาว (m)
เส้นสั้น		
เส้นยาว		

ตอนที่ 3

1. สังเกตกระบอกตวงที่เตรียมไว้ ทั้ง 2 กระบอก (สังเกตสเกลข้างกระบอก)
2. รินน้ำสีแดงใส่กระบอกตวงขนาดเล็กแล้วอ่านปริมาตร บันทึกปริมาณของน้ำสีแดงใส่ที่อ่านได้จากข้างกระบอกตวงขนาดเล็ก
3. รินน้ำสีแดงจากกระบอกตวงขนาดเล็กใส่ในกระบอกตวงใหญ่แล้วอ่านปริมาตร บันทึกปริมาตรของน้ำสีแดงใส่ที่อ่านได้จากข้างกระบอกตวงใหญ่

ผลการทดลอง

กระบอกตวง	ปริมาตร (cm ³)
กระบอกเล็ก	
กระบอกใหญ่	

ตอนที่ 4

1. อ่านค่าอุณหภูมิของอากาศจากเทอร์มอมิเตอร์ แล้วบันทึกผลการอ่าน
2. ดูเวลาจากนาฬิกาในห้องปฏิบัติการ แล้วบันทึกผลการอ่าน

ผลการทดลอง

อุปกรณ์	ค่าที่อ่านได้	หน่วย
เทอร์มอมิเตอร์		
นาฬิกา		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถาม

1. ก่อนทำปฏิบัติการนักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรก่อน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ก่อนทำปฏิบัติการกิจกรรมนักเรียนพบปัญหาเกี่ยวกับอะไรบ้าง

ตอนที่ 1

.....

.....

.....

ตอนที่ 2

.....

.....

.....

ตอนที่ 3

.....

.....

.....

ตอนที่ 4

.....

.....

.....

3. จากปัญหาข้อ 2 นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร

ตอนที่ 1

.....

.....

.....

ตอนที่ 2

.....

.....

.....

ตอนที่ 3

.....

.....

.....

ตอนที่ 4

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะนำความรู้เรื่องหน่วยและปริมาณทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

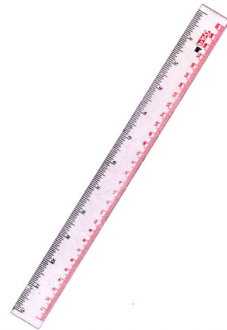
.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.1

ปริมาณทางฟิสิกส์ การวัดและหน่วยสากล



รูปที่ 1.1 ภาพอุปกรณ์การชั่ง ตวง วัด

ที่มา : www.bloggang.com/viewdiary.php?id=loongadd...

การศึกษาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ขั้นตอนหนึ่งที่จะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยการจดบันทึกการทดลอง ที่จะให้ได้ผลถูกต้อง แม่นยำนั้นต้องอาศัยการวัด สิ่งสำคัญในการวัดมี 2 ประการ คือ



1. เครื่องมือ

เครื่องมือ ต้องมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป และต้องเหมาะกับงานที่ต้องการวัด

2. วิธีการวัด

วิธีการวัด ต้องเหมาะกับเครื่องมือและสิ่งที่ต้องการจะวัดนั้นๆ ผู้ทำการวัดจะต้องศึกษาทำความเข้าใจจากรายละเอียดที่มาพร้อมเครื่องมือหรือสอบถามผู้รู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทุกคนยอมรับ การกำหนดมาตราวัดปริมาณต่างๆ มีการพัฒนาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีด้วยกันหลายระบบทั้งของไทยและต่างประเทศ ในปี พ.ศ.2503 ได้มีการประชุมร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์จากหลายๆ ประเทศ ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส เพื่อตกลงให้มีระบบการวัดปริมาณต่างๆ เป็นระบบมาตรฐานระหว่างชาติที่เรียกว่า หน่วยระหว่างชาติ (International System of Units หรือ Systeme - Internationale d' Unites) และกำหนดให้ใช้อักษรย่อแทนชื่อระบบนี้ว่า "SI" หรือ หน่วยเอสไอ (SI unit) เพื่อใช้ในการวัดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระบบหน่วยระหว่างชาติหรือระบบหน่วยเอสไอ (SI)

ระบบหน่วยเอสไอย่อมาจาก System Internationale d' Unites ปัจจุบันหน่วยเอสไอเป็นหน่วยที่ยอมรับและใช้กันในประเทศต่างๆ ประเทศไทยก็ได้ใช้ระบบหน่วยสากล SI นี้เช่นกัน เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสากล หน่วย SI ประกอบด้วย

1. หน่วยฐาน (Base Units)
2. หน่วยอนุพัทธ์ (Derived Units)
3. หน่วยเสริม (Supplimentary Units)
4. คำอุปสรรค (Prefixes)

ก. หน่วยฐาน (Base Units)

เป็นหน่วยหลักของระบบเอสไอ มีทั้งหมด 7 หน่วย ดังตาราง

ปริมาณ	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	หน่วยที่อนุโลมใช้ได้
1. ความยาว	เมตร	m	cm
2. มวล	กิโลกรัม	Kg	g
3. เวลา	วินาที	s	-
4. กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A	-
5. อุณหภูมิ	เคลวิน	K	°C
6. ปริมาณของสาร	โมล	(mol)	-
7. ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดลา	cd	-

ข. หน่วยอนุพัทธ์ (Derived Units)

เป็นหน่วยซึ่งมีหน่วยฐานมาเกี่ยวข้องกัน เช่น หน่วยของความเร็วเป็น เมตร/วินาที ซึ่งเมตรและวินาทีเป็นหน่วยฐาน ดังตาราง

ปริมาณ	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	หน่วยที่อนุโลมใช้ได้
แรง	นิวตัน	N	-
พลังงาน, งาน	จูล	J	cal
พื้นที่	ตารางเมตร	m ²	cm ²
ปริมาตร	ลูกบาศก์เมตร	m ³	cm ³
ความเร็ว	เมตร/วินาที	m/s	km/hr
ความเร่ง	เมตร/วินาที ²	m/s ²	-
ความหนาแน่น	กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร	kg/m ³	g/cm ³

ค. หน่วยเสริม (Supplementary Units)

ระบบเอสไอมี 2 หน่วยคือ

ปริมาณ	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
หน่วยวัดมุมระนาบ	เรเดียน	rad
หน่วยวัดมุมตัน	สเตอเรเดียน	sr

ง. คำอุปสรรค (Prefixes)

เมื่อค่าในหน่วยฐานหรือหน่วยอนุพัทธ์น้อยหรือมากเกินไป เราอาจเขียนค่าแทนนั้นอยู่ในรูปของตัวเลขคูณด้วยตัวพหุคูณ (ตัวพหุคูณ คือ เลขสิบยกกำลังบวกหรือลบ) ได้ เช่น ระยะทาง 0.002 เมตร สามารถเขียนเป็น 2×10^{-3} ตัวพหุคูณ 10^{-3} แทนด้วยคำอุปสรรค มิลลิ (m) ดังนั้น ระยะทาง 0.002 เมตร อาจเขียนได้ว่า 2 มิลลิเมตร ประโยชน์ของคำอุปสรรคคือ ช่วยเปลี่ยนหน่วยให้เหมาะสม กะทัดรัด สวยงาม

ตัวพหุคูณ	คำที่ใช้หน้าหน้า	สัญลักษณ์
10^{18}	เอกซะ	E
10^{15}	เพตะ	P
10^{12}	เทอรา	T
10^9	จิกะ	G
10^6	เมกะ	M
10^3	กิโล	k
10^2	เฮกโต	h
10^1	เดคา	Da
10^{-1}	เดซี	d
10^{-2}	เซนติ	c
10^{-3}	มิลลิ	m
10^{-6}	ไมโคร	μ
10^{-9}	นาโน	n
10^{-12}	พิโต	P
10^{-15}	เฟมโต	F
10^{-18}	อัตโต	a



ตัวอย่าง

เลขชี้กำลังเพื่อใช้ในการเปลี่ยนหน่วย

$$1000 = 10^3$$

$$0.001 = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}$$

$$10^2 \times 10^4 = 10^{2+4} = 10^6$$

$$10^2 \times 10^{-4} = 10^{2-4} = 10^{-2}$$

$$\frac{10^2}{10^4} = 10^2 \times 10^{-4} = 10^{-2}$$

$$\frac{10^2}{10^{-4}} = 10^2 \times 10^4 = 10^{2+4} = 10^6$$

ข้อควรจำ $\frac{10^2}{10^2} = 10^2 \times 10^{-2} = 10^{2-2} = 10^0 = 1$

ตัวอย่าง

หน่วยในระบบต่างๆ

หน่วย	ระบบไทย	ระบบเมตริก	ระบบ SI	ระบบอังกฤษ
ความยาว	เส้น วา ศอก คืบ นิ้ว	กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร	เมตร	นิ้ว ฟุต หลา ไมล์
ปริมาตร	เกวียน ถัง บัน ลิตร	ลิตร เซนติลิตร เฮกโตลิตร	ลูกบาศก์เมตร	แกลลอน ควอต ไพน์
มวล	ชั่ง ตำลึง บาท สลึง	ตัน กิโลกรัม กรัม มิลลิกรัม	กิโลกรัม	ปอนด์ เอออนซ์ แกรม
อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	องศาเซลเซียส	เคลวิน	องศาฟาเรนไฮต์



ตัวอย่างที่ 1

ระยะทาง 5,600,000,000 เมตร มีค่ากี่เมกะเมตร

วิธีคิด

$$\begin{aligned} \text{เมกะ (M)} &= 10^6 \\ 10^6 \text{ m} &= 1 \text{ Mm} \\ \text{จาก } 5,600,000,000 \text{ m} &= 5.6 \times 10^9 \text{ m} \\ &= 5.6 \times 10^3 \times 10^6 \text{ m} \\ &= 5.6 \times 10^3 \text{ Mm} \end{aligned}$$

∴ 5,600,000,000 เมตร มีค่า 5.6×10^3 เมกะเมตร

ตัวอย่างที่ 2

เส้นผมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.0005 เมตร จะมีค่ากี่มิลลิเมตร

วิธีคิด

$$\begin{aligned} \text{มิลลิ (m)} &= 10^{-3} \text{ m} \\ 10^{-3} \text{ m} &= 1 \text{ mm} \\ \text{จาก } 0.0005 \text{ m} &= 5 \times 10^{-4} \text{ m} \\ &= 5 \times 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ m} \\ &= 5 \times 10^{-1} \text{ mm} \\ &= \frac{5}{10} \\ &= 0.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

∴ 0.0005 เมตร จะมีค่า 0.5 มิลลิเมตร



ปริมาณทางฟิสิกส์

ปริมาณทางฟิสิกส์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ปริมาณสเกลาร์

คือ ปริมาณที่บอกแต่ขนาดเพียงอย่างเดียวไม่มีทิศทาง โดยบอกเป็นตัวเลขและมีหน่วยกำกับข้างท้าย ก็ให้ความหมายสมบูรณ์ เช่น เวลา อุณหภูมิ ระยะทาง อัตราเร็ว อัตราเร่ง พื้นที่ ปริมาตร ความหนาแน่น มวล งาน พลังงาน กำลัง ความดัน ประจุไฟฟ้า

2. ปริมาณเวกเตอร์

คือ ปริมาณที่บอกทั้งขนาดและทิศทาง โดยบอกขนาดเป็นตัวเลขที่มีหน่วยกำกับต่อมา พร้อมทั้งบอกทิศทางจึงจะให้ความหมายสมบูรณ์ เช่น การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง น้ำหนัก แรง โมเมนต์ สนามแม่เหล็ก

ปริมาณเวกเตอร์สามารถใช้ความยาวของเส้นตรงแทนขนาด ใช้หัวลูกศรแทนทิศทาง เช่น แรง 10 นิวตัน กระทำไปทางซ้ายมือ แรง 20 นิวตัน กระทำไปทางขวามือ



การเท่ากับของปริมาณเวกเตอร์ ต้องเท่ากันทั้งขนาดและทิศทาง โดยเวกเตอร์ทั้งสองไม่จำเป็นต้องอยู่ที่เดียวกัน



ตรวจสอบความรู้ที่ 1



1. แม่น้ำสายหนึ่งยาว 38 กิโลเมตร จะยาวกี่เซนติเมตร

.....
.....
.....
.....

2. ไหมพรม 1 ม้วนยาว 120 เมตร จะมีความยาวกี่มิลลิเมตร

.....
.....
.....

3. ข้าวสาร 2 บันมี.....ถึง ถ้าข้าว 1 ถังหนัก 15 กิโลกรัม ข้าวสารทั้งหมด
หนัก.....กิโลกรัมหรือ.....ตัน

4. ในระบบหน่วยของไทย ยังคงมีหน่วยที่ใช้กันอยู่คือหน่วย.....
และ.....ซึ่งใช้ในการซื้อขายแลกเปลี่ยน.....
.....และ.....ตามลำดับ

5. ทองคำ 1 ชั่ง หนัก.....บาท ถ้าทองคำราคาบาทละ 15,000 บาท ทองคำนี้จะมี
ราคา.....บาท

6. ที่ดินแปลงหนึ่งขนาด 3 ไร่ 2 งาน 80 ตารางวา ตัดป้ายบอกขายราคาตารางวาละ
3,000 บาท ที่ดินแปลงนี้ราคาเท่าไร

.....
.....
.....
.....
.....

ใบงานที่ 1.1



เรื่อง หน่วยและปริมาณทางฟิสิกส์

ตอนที่ 1

จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การวัดเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือไม่อย่างไร

.....
.....

2. จากข้อ 1 ให้ยกตัวอย่างการวัดในชีวิตประจำวัน

.....
.....

3. หน่วยวัดความยาวของไทย ใช้อะไรเป็นเครื่องมือในการวัด

.....
.....

4. จากข้อ 3 นักเรียนคิดว่าเหมาะสมหรือไม่ เพราะอะไร

.....
.....

5. สิ่งสำคัญในการวัดในปัจจุบันคืออะไร

.....
.....

6. ปัจจุบันทำไมจึงต้องมีหน่วยในการชั่ง ตวง วัด ระหว่างประเทศ

.....
.....

7. ระบบหน่วย หน่วยสากลระหว่างประเทศคือระบบหน่วยอะไร

.....
.....

8. ระยะทาง 30 กิโลเมตร คิดเป็นระยะทางกี่เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

9. ให้ยกตัวอย่างหน่วยฐาน จำนวน 3 หน่วย

.....

.....

.....

10. ให้ยกตัวอย่างหน่วยอนุพัทธ์ จำนวน 3 หน่วย

.....

.....

.....

11. สัญลักษณ์ของคำอุปสรรค ไมโคร (micro) คืออะไร

.....

12. สัญลักษณ์ของคำอุปสรรค มิลลิ (milli) คืออะไร

.....

13. นาโน ใหญ่หรือเล็กกว่า กิโล ตอบคำถามพร้อมอธิบายเหตุผล

.....

14. ผ้ามวล 1 กิโลกรัม เปลี่ยนเป็นความยาวได้เท่าไร

.....

15. ปัจจุบันยังคงเหลือการใช้หน่วยการวัดของไทยอยู่บางชนิด ได้แก่หน่วยวัดอะไร

.....

16. ทำไมจึงต้องเรียนเรื่องหน่วยก่อนการเรียนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่

.....

.....

.....

