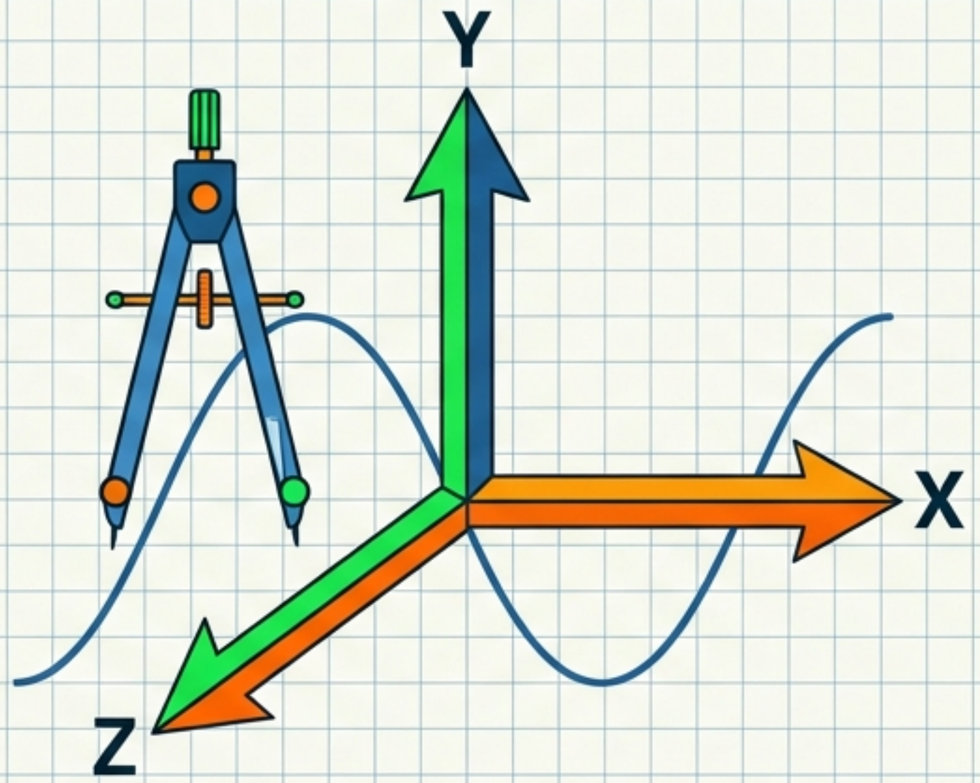



# รากฐานของโลกกายภาพ: การวัดและเวกเตอร์

คู่มือฉบับภาพทัศน์สำหรับช่างอุตสาหกรรมและวิศวกร

วิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมเบื้องต้น | กรมอาชีวศึกษา

NotebookLM

“ถ้าคุณจะพูดถึงอะไรสักอย่างหนึ่ง
แล้วสามารถแสดงออกมาเป็นตัวเลขได้
ก็แสดงว่าคุณเริ่มจะรู้อะไรขึ้นมาบ้าง
แล้ว แต่ถ้าคุณแสดงออกไม่ได้
ก็เหมือนกับว่าคุณไม่รู้เรื่องอะไรเลย”

— วิลเลี่ยม ทอมสัน (ค.ศ. 1858)

# ฟิสิกส์สู่ภาคอุตสาหกรรม

**1. การสังเกตและกฎเกณฑ์**
ทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

↓

**2. การพัฒนาทางวิศวกรรม**
นำกฎเกณฑ์มาสร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวก

↓

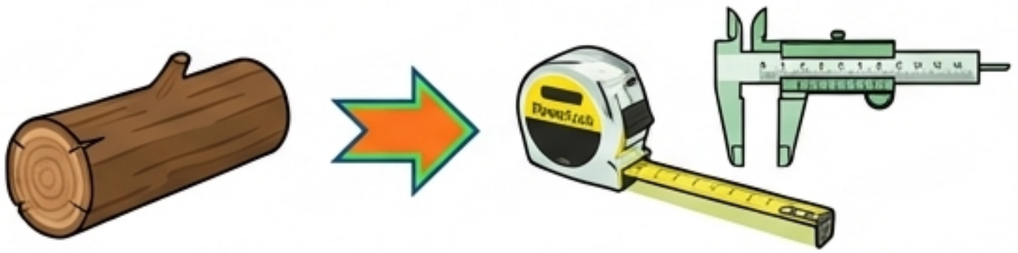
**3. มาตรฐานอาเซียน (ASEAN)**
การวัดที่เป็นสากลช่วยให้แรงงานช่างฝีมือเคลื่อนย้ายได้อย่างเสรี

NotebookLM

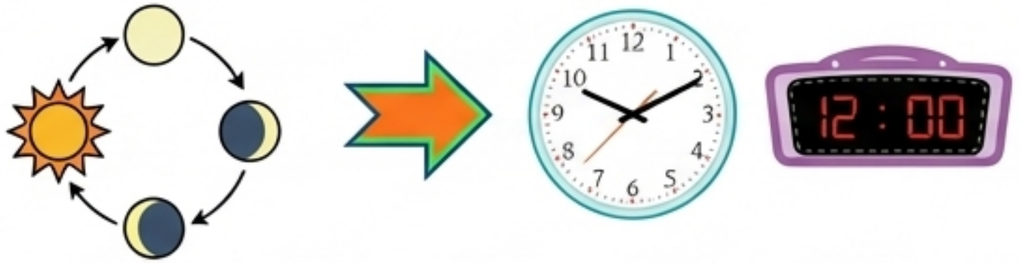
# การสังเกตสู่ความแม่นยำ

เครื่องมือเปลี่ยนการ ‘ประมาณค่า’ ให้เป็น ‘ตัวเลข’

## ความยาว (Length)



## เวลา (Time)




## ปริมาตร (Volume)

## มวล (Mass)

NotebookLM

# ภาษาที่เป็นสากล: ระบบ SI

ก่อตั้งโดยองค์การระหว่างชาติเพื่อการมาตรฐาน (ISO) ในปี พ.ศ. 2503

## ระบบหน่วยระหว่างชาติ (SI)

### หน่วยฐาน
**(Base Units)**

- กล่องอิฐพื้นฐาน 7 ก้อน

### หน่วยเสริม
**(Supplementary Units)**

- การวัดมิติของมุม

### หน่วยอนุพัทธ์
**(Derived Units)**

- การนำหน่วยฐานมาประกอบกันเป็นปริมาณใหม่

NotebookLM

# 1. หน่วยฐาน (Base Units)

หน่วยเบื้องต้น 7 ชนิดที่เป็นรากฐานของการวัดทั้งหมด

**ความยาว (Length)**
เมตร (meter)
**m**

**มวล (Mass)**
กิโลกรัม (kilogram)
**kg**

**เวลา (Time)**
วินาที (second)
**s**

**อุณหภูมิ**
(Temperature)
เคลวิน (kelvin)
**K**

**ปริมาณสาร**
(Amount of substance)
โมล (mole)
**mol**

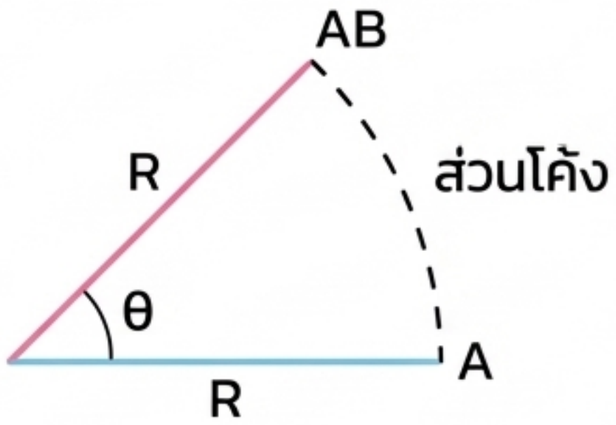
**กระแสไฟฟ้า**
(Electric current)
แอมแปร์ (ampere)
**A**

**ความเข้มการส่องสว่าง**
(Luminous intensity)
แคนเดลา (candela)
**cd**

NotebookLM

# 2. หน่วยเสริม: มิติของมุม (Supplementary Units)

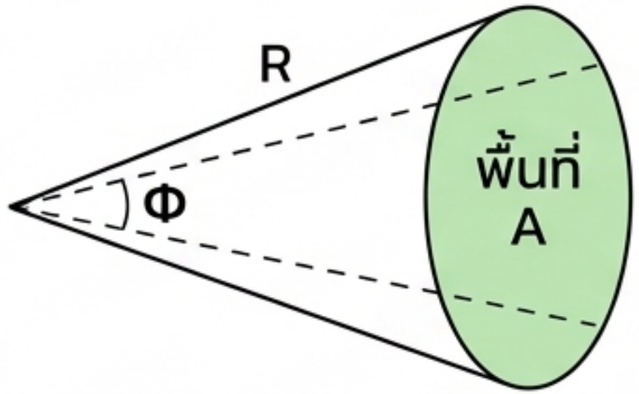
**เรเดียน** (Radian – rad) | ระนาบ 2 มิติ




ส่วนโค้งต่อรัศมี
(360 องศา = 2π เรเดียน)

$$\theta = \frac{AB}{R}$$

**สเตอเรเดียน** (Steradian – sr) | มุมตัน 3 มิติ



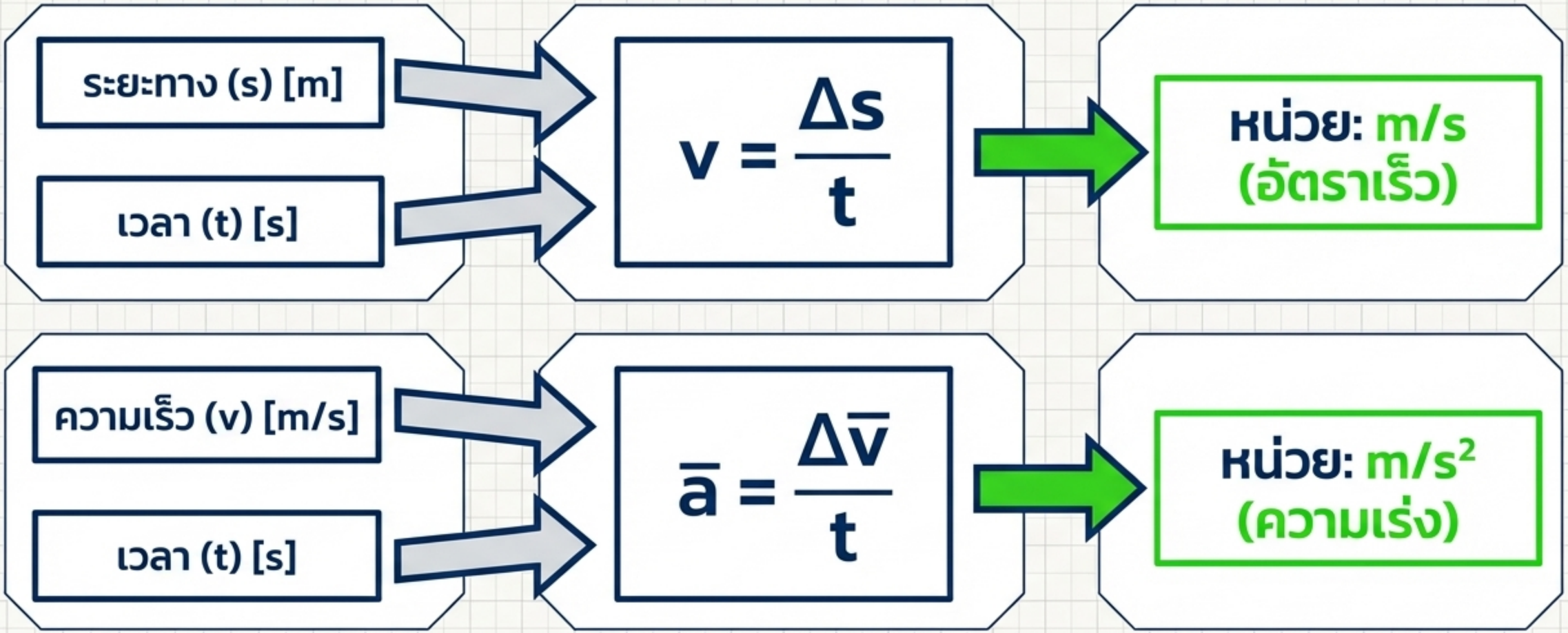

พื้นที่ผิวปากกรวยต่อรัศมียกกำลังสอง
(ทรงกลม = 4π sr)

$$\Phi = \frac{A}{R^2}$$

NotebookLM

# 3. หน่วยอนุพัทธ์: กายวิภาคของสูตร

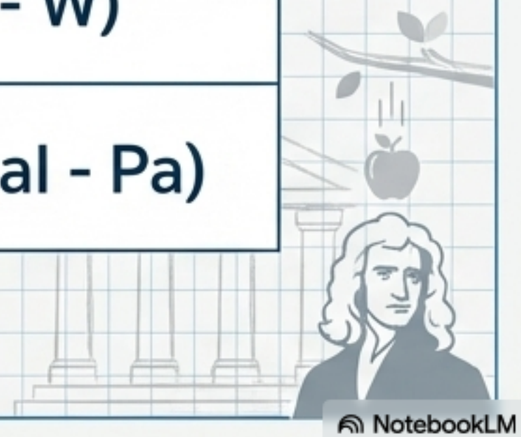
## การสร้างปริมาณใหม่จากหน่วยฐาน




NotebookLM

# การตั้งชื่อใหม่เพื่อเป็นเกียรติแก่นักวิทยาศาสตร์

| สมการอ้างอิง | การสร้างจากหน่วยฐาน | ชื่อหน่วยใหม่ (สัญลักษณ์) |
|---|---|---|
| $\sum F = ma$ | $kg \cdot m/s^2$ | นิวตัน (Newton - N) |
| | | แรง 1 N ทำต่อมวล 1 kg ให้มีความเร่ง 1 $m/s^2$ |
| $W = F \times s$ | $kg \cdot m^2/s^2$ (หรือ N·m) | จูล (Joule - J) |
| (กำลัง / Power) | $kg \cdot m^2/s^3$ | วัตต์ (Watt - W) |
| (ความดัน / Pressure) | $kg / (m \cdot s^2)$ | ปาสกาล (Pascal - Pa) |



NotebookLM

# การจัดการกับสเกล (Managing Scale)

## สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (Scientific Notation)

$$A \times 10^{n}$$
(โดยที่ $0 < A < 10$)

**ตัวอย่างสเกลเล็ก:**

$0.000000062 \Rightarrow 6.2 \times 10^{-8}$

**Raw Data**

**8,250,000 m**

**Scientific Notation**

$8.25 \times 10^{6}$ m

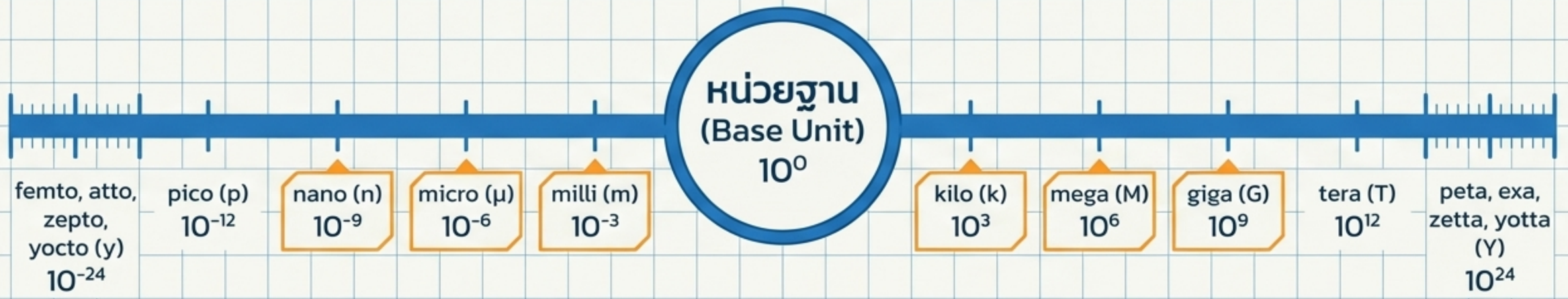
**Using Prefix**

**8.25 Mm (เมกะเมตร / Megameters)**

**ตัวเลข 10 ยกกำลังใช้สัญลักษณ์แทนเพื่อใช้นำหน้าหน่วย**
(Powers of 10 are replaced by prefix symbols to scale units).

NotebookLM

# สไลเดอร์คำนำหน้าหน่วย (The Metric Prefix Slider)




NotebookLM

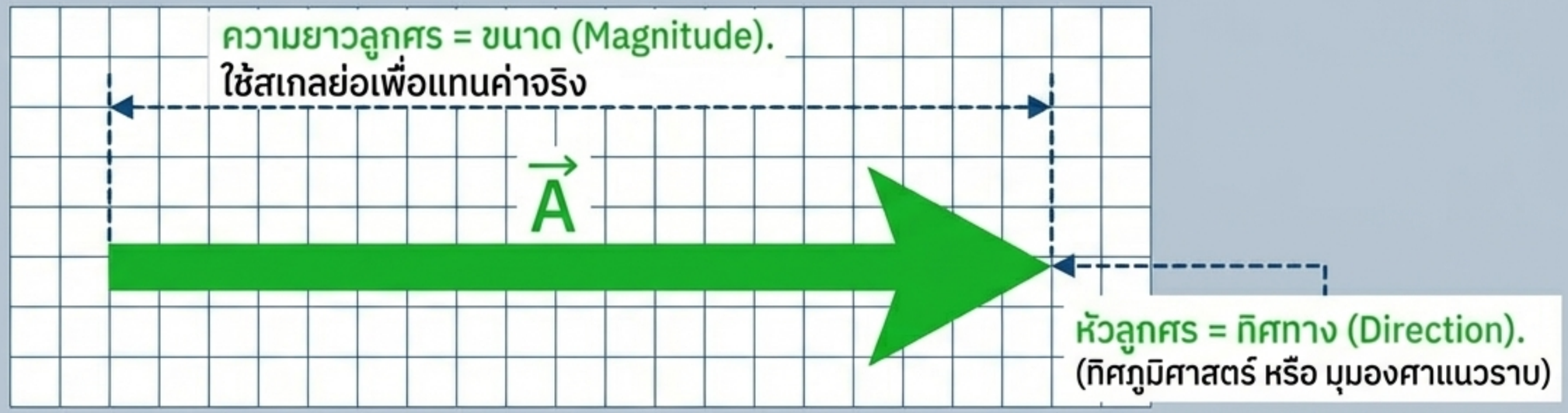
# การเพิ่มมิติ: สเกลาร์ vs เวกเตอร์

| | สเกลาร์ (Scalar) | เวกเตอร์ (Vector) |
|---|---|---|
| นิยาม | ปริมาณที่มี **ขนาด** (Magnitude) เพียงอย่างเดียวก็เข้าใจชัดเจน | ปริมาณที่ต้องมีทั้ง **ขนาด** (Magnitude) และ **ทิศทาง** (Direction) จึงจะสมบูรณ์ |
| กฎคณิตศาสตร์ | นำขนาดมา บวก ลบ คูณ หาร ได้ทันทีด้วยพีชคณิตปกติ | ไม่สามารถนำขนาดมาคำนวณได้ทันที ต้องพิจารณาทิศทางด้วยเสมอ ⚠️ |
| ตัวอย่างในชีวิตจริง | เวลาสอบ 2 ชั่วโมง, น้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม | รถวิ่งไปทางทิศเหนือ 200 เมตร, ออกแรง 50 N ทำมุม 30 องศา |

NotebookLM

# กายวิภาคของลูกศรเวกเตอร์

## การเขียนแทนปริมาณเวกเตอร์



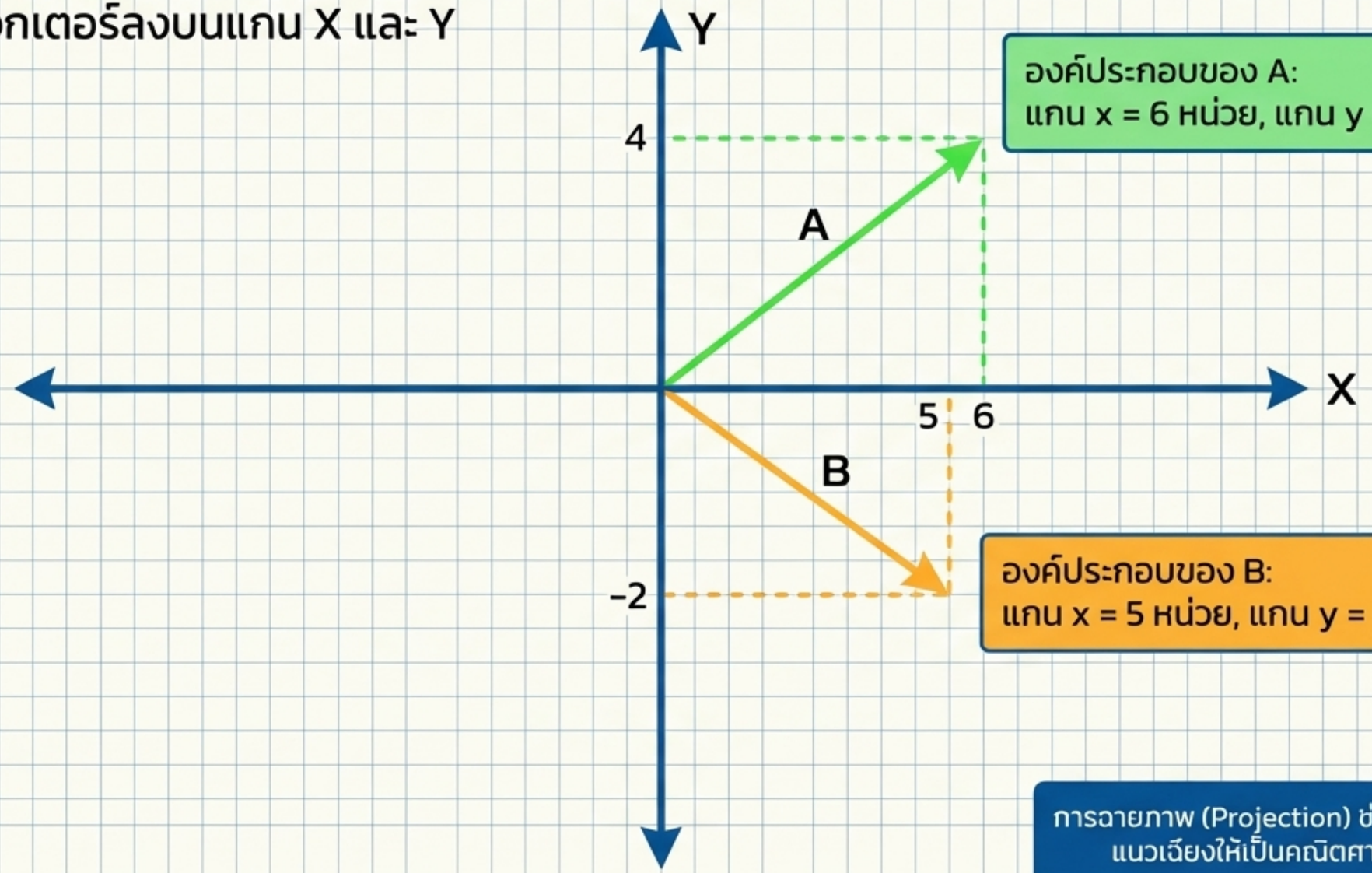

**สัญลักษณ์:** $\vec{A}$ (อ่านว่า เวกเตอร์ A)

**การเขียนแบบบรรยาย:** F = ออกแรงดันวัตถุขนาด 4 นิวตัน มีทิศทางทำมุม 30° กับแนวระนาบ

NotebookLM

# การแยกองค์ประกอบเวกเตอร์

การฉายภาพเวกเตอร์ลงบนแกน X และ Y




องค์ประกอบของ A:
แกน x = 6 หน่วย, แกน y = 4 หน่วย

องค์ประกอบของ B:
แกน x = 5 หน่วย, แกน y = -2 หน่วย

การฉายภาพ (Projection) ช่วยเปลี่ยนเวกเตอร์แนวเฉียงให้เป็นคณิตศาสตร์แกนราบ

NotebookLM

# คณิตศาสตร์แห่งความจริง: การบวกเวกเตอร์

## ทำไม 1 + 1 ถึงไม่เท่ากับ 2 เสมอไปในฟิสิกส์

### ทิศทางเดียวกัน (Same Direction)

นำขนาดมาบวกกันได้เหมือนตัวเลขคณิตศาสตร์ปกติ

### ทิศทางต่างกัน (Different Directions)

ขนาดลัพธ์จะไม่เท่ากับการบวกตัวเลข
ต้องพิจารณามุมและคำนวณตามหลักตรีโกณมิติ

**ผลลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ เรียกว่า เวกเตอร์ลัพธ์ (Resultant Vector - R).**
**นี่คือหัวใจของการคำนวณทางวิศวกรรม**

NotebookLM