

## วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

### เรื่องหน่วยฐาน SI สำหรับการวัดทางวิทยาศาสตร์ (SI unit)

ปัจจุบันระบบการวัดทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับและให้ตกลงใช้ร่วมกันทั่วโลกคือระบบหน่วยเอสไอ (International System of Units หรือ [SI units](#)) หน่วย SI (เอสไอ) เป็นหน่วยวัดรูปแบบใหม่ของระบบเมตริก (metric system) ที่จัดทำขึ้นในที่ประชุม CGPM (General Conference on Weights and Measures) เมื่อปี ค.ศ.1960 (ตัวย่อ SI มาจากภาษาฝรั่งเศส *Système International d'Unités*) ระบบหน่วย SI นิยมใช้อย่างกว้างขวางทั่วโลกทั้งในวงการค้าและวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ดังนั้นสถาบัน National Institute of Standards and Technology (NIST) ของสหรัฐอเมริกาจึงได้จัดทำคู่มือแนะนำการใช้ระบบหน่วย SI อย่างถูกต้องและเป็นสากล “Guide for the use of the International System Units (SI)” ฉบับปรับปรุงปี ค.ศ.2008 ในปัจจุบันหน่วย SI ประกอบด้วย 2 กลุ่ม (class) คือ หน่วยฐานเอสไอ ([SI base units](#)SI base units) และหน่วยอนุพัทธ์เอสไอ ([SI base units](#)[SI derived units](#)) ส่วนหน่วยเสริม (supplementary units) 2 ประเภทคือ เรเดียน (radian) เป็นหน่วยของมุมระนาบ และสเตอเรเดียน (steradian) เป็นหน่วยของมุมตัน จัดอยู่ในกลุ่มหน่วยอนุพัทธ์เอสไอ การใช้ระบบหน่วย SI ได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องเรียนรู้กฎ กติกาและรูปแบบของการใช้ หน่วยอนุพัทธ์เอสไอและคำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ ([SI prefixes](#)) ที่จะใช้ร่วมกับหน่วยฐานในระบบเอสไอ

หน่วยฐานเอสไอ (SI base units) เป็นหน่วยการวัดพื้นฐานของหน่วยวัดอื่นๆ ทั้งหมดซึ่งสามารถสอบกลับได้ (traceability) หน่วยฐานทั้ง 7 หน่วย ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 หน่วยฐานเอสไอ (SI base units)

ปริมาณ	ชื่อหน่วย
ความยาว	เมตร (meter)
มวล	กิโลกรัม (kilogram)
เวลา	วินาที (second)
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์ (ampere)
อุณหภูมิ	เคลวิน (kelvin)
ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดลา (candela)
ปริมาณของสาร	โมล (mole)

.2 หน่วยอนุพัทธ์เอสไอ (SI derived units) หน่วยอนุพัทธ์เกิดจากการพิสูจน์ทางพีชคณิตระหว่างหน่วยฐานเอสไอหรือระหว่างหน่วยอนุพัทธ์เอสไอ ตัวอย่างของหน่วยอนุพัทธ์เอสไอได้มาจากการกระทำทางคณิตศาสตร์โดยการคูณและการหาร

ตารางที่ 1.2 แสดงตัวอย่างหน่วยอนุพัทธ์เอสไอที่เกี่ยวข้องกับหน่วยฐาน

ปริมาณ (derived quantity)	หน่วยอนุพัทธ์
พื้นที่ (area)	ตารางเมตร
ปริมาตร (volume)	ลูกบาศก์เมตร
อัตราเร็ว, ความเร็ว (speed, velocity)	เมตรต่อวินาที
ความเร่ง (acceleration)	เมตรต่อวินาทีกำลังสอง
เลขคลื่น (wave number)	reciprocal meter
ความหนาแน่น (density)	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ความหนาแน่นกระแส (current density)	แอมแปร์ต่อลูกบาศก์เมตร
ความแรงสนามไฟฟ้า (electric field strength)	โวลต์ต่อเมตร
ความเข้มแสง (luminance)	แคนเดลาต่อตารางเมตร
ความเข้มข้นเชิงปริมาณสาร (amount of substance concentration)	โมลต่อลูกบาศก์เมตร

หน่วยอนุพัทธ์เอสไอที่มีชื่อหน่วยเฉพาะและมีสัญลักษณ์เฉพาะ แสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 หน่วยอนุพัทธ์ที่มีสัญลักษณ์เฉพาะ

ปริมาณ	ชื่อหน่วยเฉพาะ	สัญลักษณ์เฉพาะ	สัญลักษณ์แสดง
			หน่วย SI
มุมระนาบ (plane angle)	เรเดียน	rad	
มุมตัน (solid angle)	สเตอเรเดียน	sr	
ความถี่ (frequency)	เฮิรตซ์	Hz	
แรง (force)	นิวตัน	N	
ความดัน (pressure)	พาสคัล	Pa	N/m <sup>2</sup>
พลังงาน หรืองาน (energy or work)	จูล	J	N×m
กำลังไฟฟ้า (power)	วัตต์	W	J/s
ประจุไฟฟ้า (electric charge)	คูลอมบ์	C	
ศักย์ไฟฟ้า (electric potential)	โวลต์	V	W/A

ความจุ (capacitance)	ฟารัด	F	C/V
ความต้านทานไฟฟ้า (electric resistance)	โอห์ม	W	V/A
การนำไฟฟ้า (conductance)	ซีเมนส์	S	1/W, A/V
ฟลักซ์แม่เหล็ก (magnetic flux)	เวเบอร์	Wb	V×s
ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก (magnetic flux density)	เทสลา	T	Wb/m <sup>2</sup>
ความเหนี่ยวนำ (inductance)	เฮนรี	H	Wb/A
อุณหภูมิ (temperature)	เซลเซียส	°C	
ฟลักซ์ส่องสว่าง (luminous flux)	ลูเมน	lm	cd×sr
ความสว่าง (illuminance)	ลักซ์	lx	lm/m <sup>2</sup>

สำหรับข้อแนะนำเพื่อให้ผู้อ่านสามารถใช้รูปแบบและวิธีการเขียนของหน่วยวัดระบบเอสไอ (SI units) ได้ถูกต้อง ตามมาตรฐานสากล ตัวอย่างการใช้ที่ไม่ถูกต้องซึ่งพบเห็นบ่อยๆ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของหน่วยจะต้องเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็กตัวตรง

ความยาว มีหน่วยเป็นเมตร (meter) ใช้สัญลักษณ์ m

มวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kilogram) ใช้สัญลักษณ์ kg

เวลา มีหน่วยเป็นวินาที (second) ใช้สัญลักษณ์ s

ปริมาณสาร มีหน่วยเป็นโมล (mole) ใช้สัญลักษณ์ mol

ยกเว้นสัญลักษณ์ที่ย่อมาจากชื่อบุคคล ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

กระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (Ampere) ใช้สัญลักษณ์ A

อุณหภูมิ มีหน่วยเป็นเคลวิน (Kelvin) ใช้สัญลักษณ์ K

ความดัน มีหน่วยเป็นปาสคาล (Pascal) ใช้สัญลักษณ์ Pa

ความต่างศักย์ มีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt) ใช้สัญลักษณ์ V

**ข้อยกเว้น** หน่วยลิตร ให้ใช้ L (พิมพ์ใหญ่) เพื่อไม่ให้สับสนกับเลขหนึ่ง “1” หรือตัวโอ “O”

2. กรณีเขียนหน่วยเป็นภาษาอังกฤษสัญลักษณ์ของหน่วยจะมีรูปเป็นเอกพจน์เสมอ

การเขียนที่ถูกต้อง = 75 cm

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง = 75 cms

3. สัญลักษณ์หน่วยจะถือว่ามีความหมายเชิงคณิตศาสตร์ไม่ใช่ตัวย่อ จึงไม่ลงท้ายด้วยเครื่องหมาย

มหัพภาค (.) ยกเว้นกรณีที่ใช้สัญลักษณ์หน่วยนั้นลงท้ายประโยคในการเขียนภาษาอังกฤษ

การเขียนที่ถูกต้อง 20 mm, 10 kg, 75 cm

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง 20 mm., 10 kg., 75 cm.

4. สัญลักษณ์ของหน่วยที่ได้มาจากการคูณกันของหน่วยสองหน่วยจะเชื่อมกันด้วยจุดกลาง (ไม่ใช่จุดล่าง) หรือเว้นวรรคโดยไม่แยกบรรทัด

การเขียนที่ถูกต้อง  $N \times m$  หรือ  $N\ m$

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง  $N.m$

5. สัญลักษณ์ของหน่วยที่ได้มาจากการหารกันจะเชื่อมกันด้วยเครื่องหมายทับ (/) หรือยกกำลังด้วยเลขติดลบ โดยให้ใช้เครื่องหมายทับได้เพียงครั้งเดียว

การเขียนที่ถูกต้อง  $m/s^2$  หรือ  $m \times s^{-2}$

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง  $m/s/s$

6. ไม่ควรนำสัญลักษณ์ของหน่วยและชื่อของหน่วยมาเขียนรวมกันและไม่มีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์กับชื่อของหน่วย

การเขียนที่ถูกต้อง  $C/kg$  หรือ  $C \times kg^{-1}$  หรือ coulomb per kilogram

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง  $coulomb/kg$  หรือ  $coulomb \cdot kg^{-1}$  หรือ  $C\ per\ kg^{-1}$

7. ไม่ควรใช้คำย่อต่างๆ แทนสัญลักษณ์ของหน่วยหรือชื่อหน่วย

ไม่ควรใช้ sec แทน s หรือ second

ไม่ควรใช้ mps แทน m/s

ไม่ควรใช้ mins แทน min หรือ minutes

ไม่ควรใช้ lit แทน L หรือ liter

8. การเขียนสัญลักษณ์หน่วยเป็นภาษาอังกฤษต้องไม่เขียนหน่วยเป็นพหูพจน์ henries ซึ่งเป็นพหูพจน์ของ henry

9. การเขียนคำนำหน้าหน่วยต้องไม่มีช่องว่างระหว่างสัญลักษณ์ของหน่วย

เซนติเมตร เป็น cm ไม่ใช่ c m

10. สัญลักษณ์ของคำนำหน้าหน่วยทุกคำที่มากกว่า  $10^3$  (kilo) จะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

$10^6$  เมกะ (mega) ใช้สัญลักษณ์ M

$10^9$  จิกะ (giga) ใช้สัญลักษณ์ G

11. ไม่ใช่คำนำหน้าหน่วยรวมกัน เช่น การใช้คำนำหน้าหน่วยในของ kg จะต้องเขียนให้อยู่ในรูปของ gram (g)

การเขียนที่ถูกต้อง  $10^{-6}\ kg = 1\ mg$  (1 milligram)

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง  $10^{-6}\ kg = 1\ mkg$  (1 microkilogram)

## แบบฝึกหัดจงบอกหน่วยของปริมาณต่อไปนี้

1. ความต้านทานไฟฟ้า (electric resistance)

.....

2. การนำไฟฟ้า (conductance)

.....

3. ฟลักซ์แม่เหล็ก (magnetic flux)

.....

4. ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก (magnetic flux density)

.....

5. ความเหนี่ยวนำ (inductance)

.....

6. ฟลักซ์ส่องสว่าง (luminous flux)

.....

7. ความสว่าง (illuminance)

.....

8. อุณหภูมิ (temperature)

.....

9. พลังงาน หรืองาน (energy or work)

.....

10. กำลังไฟฟ้า (power)

.....

11. ประจุไฟฟ้า (electric charge)

.....

12. ศักย์ไฟฟ้า (electric potential)

.....

13. ความถี่ (frequency)

.....

14. แรง (force)

.....

15. ความดัน (pressure)

.....

