



# สมุดโน้ตพิสิิกส์ฉบับมินิ: ท่องโลกการเคลื่อนที่ไปกับโมจิ

สรุปเนื้อหาการเคลื่อนที่แนวตรงแบบเข้าใจง่าย



# การเคลื่อนที่คืออะไร?

การเคลื่อนที่ (Motion) คือการที่วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไป



เราจะรู้ว่าโมจิเคลื่อนที่ ก็ต่อเมื่อเราเทียบกับ "จุดอ้างอิง" (Reference Point) เช่น บ้านที่อยู่นิ่งๆ ถ้าระยะห่างจากบ้านเปลี่ยนไป แปลว่าโมจิขยับแล้ว!

# การเคลื่อนที่แนวตรงในชีวิตประจำวัน

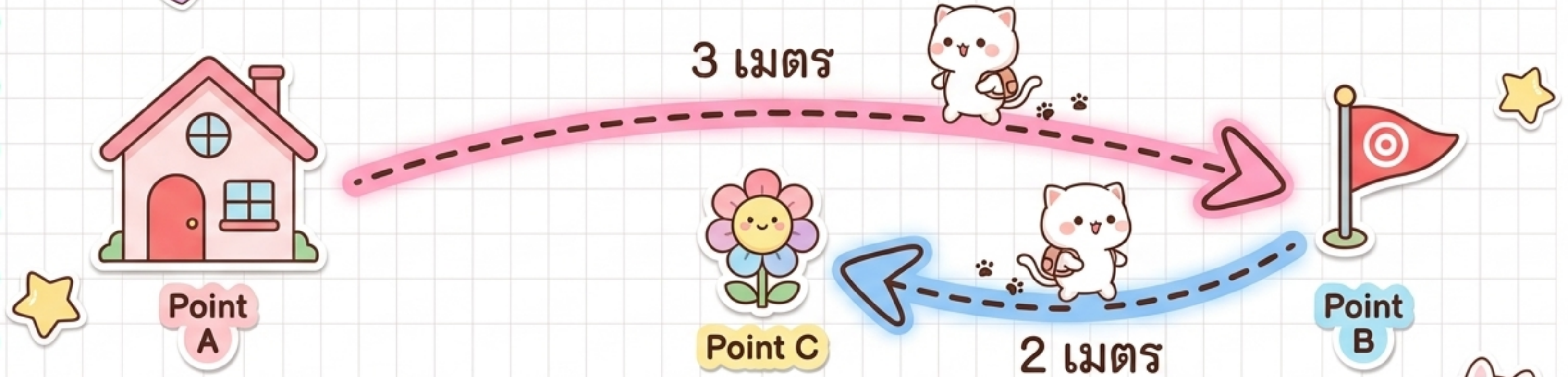


การเคลื่อนที่ในแนวระดับ เช่น  
รถไฟบีทีเอส หรือรถยนต์ที่วิ่งบนถนนทางตรง



การเคลื่อนที่ในแนวตั้งภายใต้แรงโน้มถ่วง  
เช่น ลูกมะพร้าวตกจากต้นไม้สู่พื้นดิน

# รอยเท้ากับเส้นทางลัด



**ระยะทาง (Distance):**  
ความยาวตามเส้นทางทั้งหมดที่ไม่จิดเดิน  
 $= 3 + 2 = 5$  เมตร (เส้นทางจริง)



**การกระจัด (Displacement):**  
ระยะห่างเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้น (A)  
ถึงจุดสุดท้าย (C) = 1 เมตร ไปทางขวา (เส้นทางลัด)



# แก๊งสเกลาร์ vs แก๊งเวกเตอร์

## แก๊งสเกลาร์



สนใจแค่ขนาด  
ไม่แคร์ทิศทาง!



ระยะทาง (Distance -  $s$ ),  
อัตราเร็ว (Speed -  $v$ )



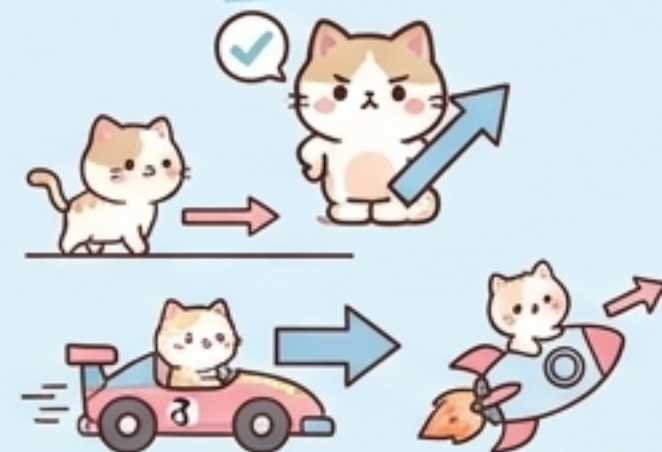
ตัวอย่าง: เดินไป 5 เมตร,  
ขับรถ 80 กม./ชม.



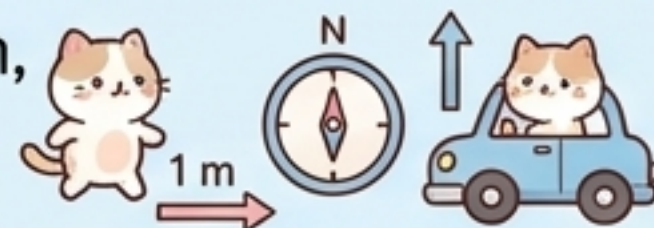
## แก๊งเวกเตอร์



ต้องเป๊ะ!  
บอกทั้งขนาดและทิศทาง!  
การกระจัด (Displacement -  $\vec{s}$ ),  
ความเร็ว (Velocity -  $\vec{v}$ ),  
ความเร่ง (Acceleration -  $\vec{a}$ )



ตัวอย่าง: เดิน 1 เมตรไปทางขวา,  
ขับรถ 80 กม./ชม.  
มุ่งหน้าไปทางทิศเหนือ



# วิ่งช้าหรือเร็ว?

## อัตราเร็ว (Speed)

ระยะทางที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา

อัตราเร็วเฉลี่ย = ระยะทาง ÷ เวลา



## ความเร็ว (Velocity)

การกระจัดใน 1 หน่วยเวลา  
(ต้องบอกทิศทางด้วย!)

ความเร็วเฉลี่ย = การกระจัด ÷ เวลา



# เหยียบคันเร่งและเบรก!

ความเร่ง ( $\vec{a}$ ) คือ ความเร็วที่เปลี่ยนไปใน 1 หน่วยเวลา มีหน่วยเป็น  $m/s^2$



เหยียบคันเร่ง!  
ความเร็วเพิ่มขึ้น  
(ทิศเดียวกับความเร็ว)



แตะเบรก!  
ความเร็วลดลง หรือ 'ความหน่วง'  
(ทิศตรงข้ามความเร็ว)



ความเร็วคงที่ (หรือไม่ขยับเลย)  
ความเร่ง = 0

# ถอดรหัสรอยเท้าของโมจิ

รอยเท้าห่างเท่ากัน = อัตราเร็วคงตัว



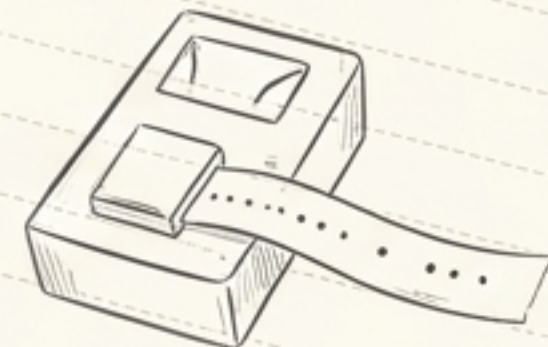
รอยเท้าห่างขึ้นเรื่อยๆ = อัตราเร็วเพิ่มขึ้น (มีความเร่ง)



รอยเท้าชิดกันเรื่อยๆ = อัตราเร็วลดลง (มีความหน่วง)



เครื่องเคาะสัญญาณเวลาในห้องทดลองก็ใช้หลักการเดียวกัน!  
จุดบนแถบกระดาษ = รอยเท้า



# กล่องเครื่องมือเวทมนตร์นักคำนวณ

เมื่อความเร่ง ( $a$ ) คงที่ เราสามารถใช้เครื่องมือ 4 ชิ้นนี้ได้:

$$v = u + at$$

(ไม่มี  $s$ )

$$s = \left( \frac{u + v}{2} \right) t$$

(ไม่มี  $a$ )



$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

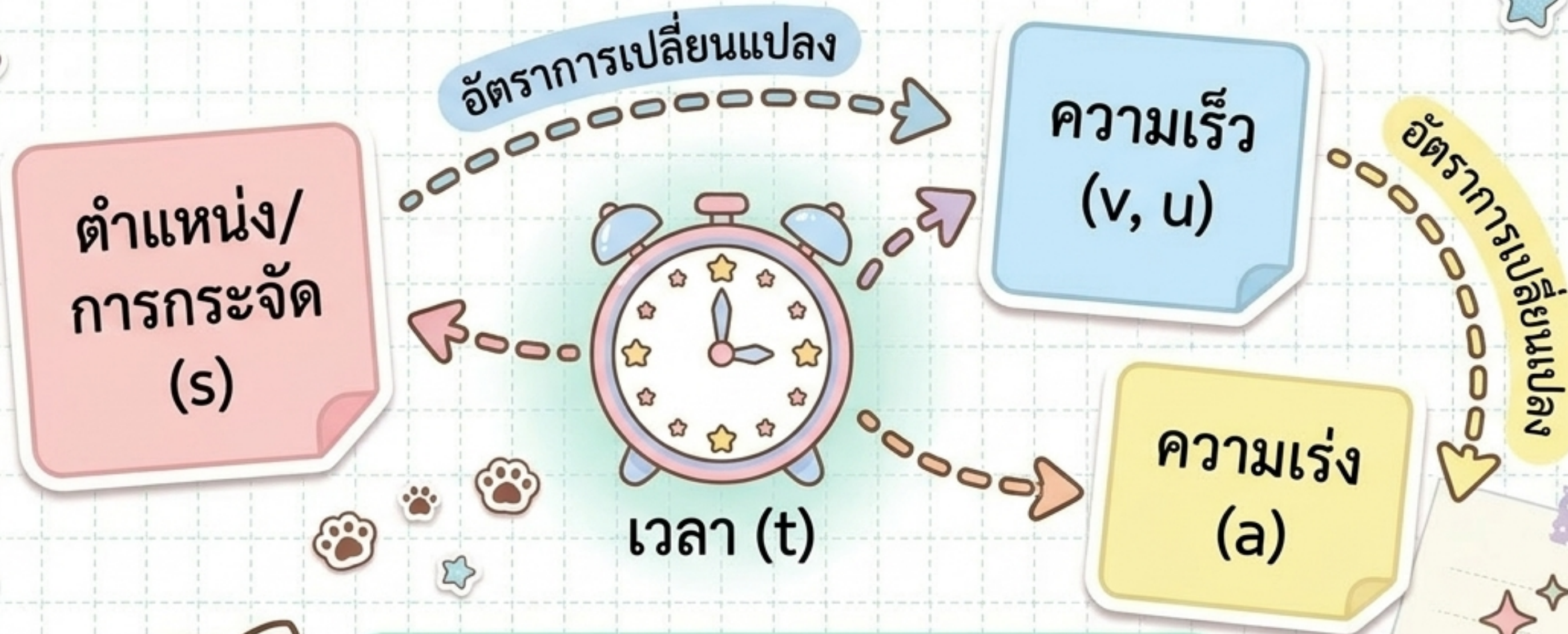
(ไม่มี  $v$ )

$$v^2 = u^2 + 2as$$

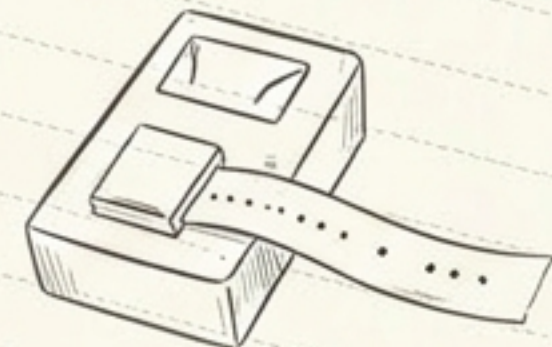
(ไม่มี  $t$ )

$u$  = ความเร็วต้น,  $v$  = ความเร็วปลาย,  $a$  = ความเร่ง,  $s$  = การกระจัด,  $t$  = เวลา

# แผนที่รวมพลังปริมาณการเคลื่อนที่



ปริมาณทั้ง 5 ตัวนี้ร้อยเรียงกันเป็นหนึ่งเดียว  
ถ้าเรารู้ค่า 3 ตัว เราจะสามารถไขความลับหา  
ตัวที่เหลือได้เสมอด้วยกล่องเครื่องมือเวทมนตร์!



# เปลี่ยนมุมมอง 90 องศา: การตกแบบเสรี

- ✓ การเคลื่อนที่ในแนวตั้งภายใต้แรงโน้มถ่วง (Free fall) โดยไม่คิดแรงต้านอากาศ
- ✓ เปลี่ยนจากวงแนวราบมาเป็นการตกแนวตั้ง!
- ✓ ความเร่ง  $a$  ในแนวราบ จะถูกเปลี่ยนเป็นความเร่งโน้มถ่วงของโลก  $g$  (Gravitational acceleration) ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ



ทิศทางของ  $g$  จะชี้ลงสู่พื้นโลกเสมอ!



# วิญญานลูกมะพร้าวกับแรงโน้มถ่วง



•  $t = 0$  วินาที: ความเร็ว  $u = 0 \text{ m/s}$  (เพิ่งปล่อยมือ)



•  $t = 1$  วินาที: ความเร็ว  $v = 9.8 \text{ m/s}$



•  $t = 2$  วินาที: ความเร็ว  $v = 19.6 \text{ m/s}$

$g \approx 9.8 \text{ m/s}^2$  หมายความว่า ทุกๆ 1 วินาทีที่ผ่านไป มะพร้าวจะตกลงมาด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้น  $9.8 \text{ m/s}$  ทำให้ระยะห่างในแต่ละวินาทีก็ยิ่งออกไปเรื่อยๆ!

# ภารกิจสุดท้าย: ช่วยโมจิจอดเรือ!

The Problem:

- โมจิขับเรือมาด้วยความเร็ว 15 เมตร/วินาที (มุ่งหน้าเข้าท่าเรือ)
- โมจิต้องการเบรกให้เรือหยุดนิ่งสนิท (0 เมตร/วินาที)
- โดยมีเวลาในการเบรกทั้งหมด 120 วินาที (2 นาที)



$$u = 15 \text{ m/s}$$
$$v = 0 \text{ m/s}$$
$$t = 120 \text{ s}$$
$$a = ?$$

## เรือของโมจิต้องมีความเร่งเฉลี่ยเท่าใด?

# ไขปริศนาการคำนวณ

Step 1: เลือกเครื่องมือ

$$v = u + at$$

Step 2: แทนค่า

$$0 = 15 + a(120)$$

Step 3: แก้สมการ

$$-15 = 120a$$

$$a = \frac{-15}{120}$$

$$a = -0.125 \text{ m/s}^2$$

คำตอบคือ:  
 $-0.125 \text{ m/s}^2$

เครื่องหมาย 'ลบ'  
บอกเราว่ามันคือ 'ความหน่วง'  
ทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่  
เร็วถึงได้ช้าลงและหยุดสนิทใจล่ะ!



# ฟิสิกส์อยู่รอบตัวเรา

- ✓ การเคลื่อนที่คือการเปลี่ยนตำแหน่งเทียบกับจุดอ้างอิง
- ✓ ระยะทางคือเส้นทางจริง การกระจัดคือเส้นทางลัด
- ✓ ความเร่งทำให้เราวิ่งเร็วขึ้น ช้างลง หรือตกลงสู่พื้นโลก

แค่มีกล่องเครื่องมือและการสังเกต  
โลกของการเคลื่อนที่ก็ไม่ใช่ว่าเรื่องยากอีกต่อไป!

