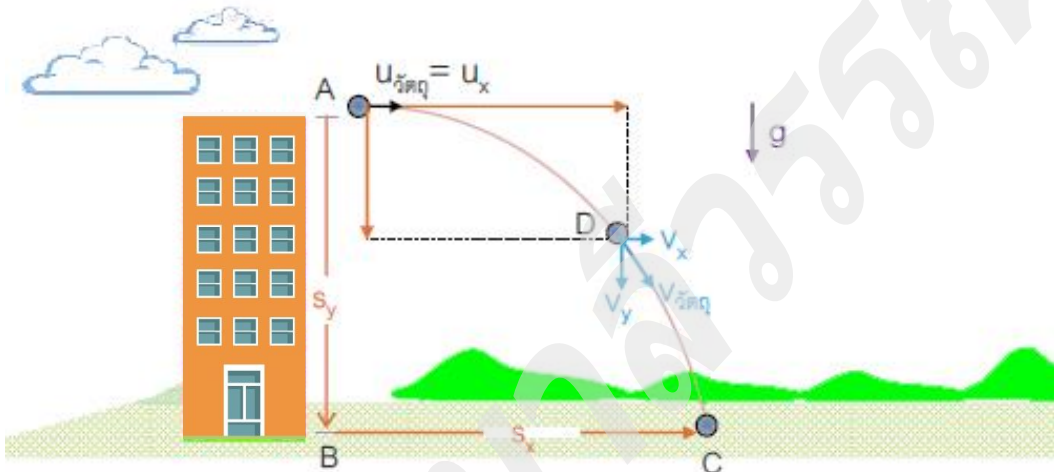


## ใบความรู้ 1.1 ประกอบชุดฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เมื่อจุดเริ่มต้นกับจุดท้ายต่างระดับกัน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

### 1. K : เรารู้อะไร (what we know)

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Projectile Motion) เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างอิสระอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ใน 2 มิติ คือ เคลื่อนที่ในแนวระดับ และแนวตั้งเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน ในแนวระดับวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ และในแนวตั้งเคลื่อนที่โดยมีความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เส้นทางการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้งแบบพาราโบลา



ภาพที่ 1.3 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เมื่อจุดเริ่มต้นกับจุดท้ายต่างระดับกัน

$u_x$  คือ ความเร็วเริ่มต้นของวัตถุในแนวระดับ (m/s)

$v_x$  คือ ความเร็วของวัตถุในแนวระดับ (m/s)

$v_y$  คือ ความเร็วของวัตถุในแนวตั้ง (m/s)

$S_x$  คือ การกระจัดของวัตถุในแนวระดับจากจุดเริ่มต้น (m)

$S_y$  คือ การกระจัดของวัตถุในแนวตั้งจากจุดเริ่มต้น (m)

$g$  คือ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก มีค่าประมาณ  $10 \text{ m/s}^2$

จากภาพที่ 1.3 เราลองกำหนด  
ค่าปริมาณต่างๆ ... กันนะคะ



## 2. W : เราต้องการรู้อะไร (what we want to know)

จากภาพที่ 1.3 พิจารณาได้ดังนี้

พิจารณาแนวระดับ (x) วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้จากสมการ

จาก 
$$v_x = \frac{S_x}{t}$$

$$S_x = v_x t$$

และ 
$$u_x = v_x \quad (\text{ความเร็วคงที่})$$

ดังนั้น 
$$S_x = u_x t$$

พิจารณาแนวตั้ง (y) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งภายใต้อิทธิพลแรงโน้มถ่วงของโลก จากความเร่งสมการการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่แนวดิ่ง สมการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

$$v_y = u_y + gt$$

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$S_y = \left( \frac{u_y + v_y}{2} \right) t$$

$$v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$$



นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ความสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ในรูปสมการใดบ้างคะ

## 3. D : เราทำอะไร อย่างไร (what we do)

### 3.1 โจทย์ถามหาปริมาณในแนวระดับ

พิจารณาแนวระดับ (x) มี 3 ปริมาณ ดังนี้

1.  $S_x$  = ระยะตกไกลจากจุดเริ่มต้น ในแนวระดับ หรือการกระจัดแนวระดับ
2.  $u_x$  = ความเร็วเริ่มต้นในแนวระดับ เมื่อ  $u_x = v_x$
3.  $t$  = เวลาที่วัตถุตลอดการเคลื่อนที่

สมการแนวระดับ (x) มี 1 สมการ คือ

$$S_x = u_x t$$



### 3.2 โจทย์ถามหาปริมาณในแนวดิ่ง

พิจารณาแนวระดับ (y) มี 5 ปริมาณ ดังนี้

1.  $u_y$  = ความเร็วเริ่มต้นในแนวดิ่ง ในกรณีนี้มีค่า 0 เสมอ
2.  $v_y$  = ความเร็วหลังจากจุดเริ่มต้นทุกตำแหน่งการเคลื่อนที่ตามแนวดิ่ง
3.  $g$  = ความเร่งอันเนื่องมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีค่าประมาณ  $10 \text{ m/s}^2$  เสมอ
4.  $S_y$  = ระยะตกจากแนวดิ่ง หรือการกระจัดแนวดิ่ง
5.  $t$  = เวลาที่วัตถุตลอดการเคลื่อนที่



**หมายเหตุ**  $t$  อาจหาจากแนวระดับ หรือแนวดิ่งก็ได้ แล้วแต่ปริมาณที่โจทย์ให้มา

นักเรียนสังเกตสมการ ②, ③, ④ และ ⑤ พบว่าแต่ละสมการจะไม่มีปริมาณ 1 ปริมาณ ดังนี้

สมการความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้อง	ปริมาณที่ไม่มีในสมการ
$v_y = u_y + gt$	$S_y$
$S_y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2$	$v_y$
$S_y = \left( \frac{u_y + v_y}{2} \right) t$	$g$ (ถือว่าไม่ขาดเพราะ $g$ เป็นค่าคงที่)
$v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$	$t$

## 4. L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

### 4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์มีว่าอย่างไร

นำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาแทนค่าในสูตรที่สามารถหาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องได้



สมการความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้อง

$$v_y = u_y + gt$$

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$S_y = \left( \frac{u_y + v_y}{2} \right) t$$

$$v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$$

### 4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

นำผลลัพธ์ที่ได้มาแทนค่าในตัวแปรที่อยู่ในสูตร ว่าเท่ากันทั้งสองข้างหรือไม่

กำหนดให้  $u_x = 200 \text{ m/s}$  ,  $t = 20 \text{ s}$

หาค่าระยะทาง  $S_x = ?$

จากสมการ  $S_x = u_x t$

แทนค่า  $S_x = (200 \text{ m/s})(20 \text{ s})$

จะได้  $S_x = 4,000 \text{ m}$

ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ  $S_x = u_x t$

แทนค่า  $4,000 \text{ m} = (200 \text{ m/s})(20 \text{ s})$

จะได้  $4,000 \text{ m} = 4,000 \text{ m}$



### 4.3 มีวิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหาอีกหรือไม่ อย่างไร

## แนวทางการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL

K : เรารู้อะไร  
(what we know)

อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ที่เป็นปัญหานั้นๆ แล้วจำแนกออกเป็น 3 ประเด็น

1. สิ่ง โจทย์ให้มา
2. สิ่งที่ต้องการให้หา
3. โจทย์มีการซ่อนเงื่อนไขในการแก้ไขไว้หรือไม่

W : เราต้องการรู้อะไร  
(what we want to know)

วิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาในสิ่งที่เราต้องการรู้ โดยใช้ยุทธวิธีหรือเทคนิคต่างๆ ตามความเหมาะสม

D : เราทำอะไร อย่างไร  
(what we do)

เป็นการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

L : เราเรียนรู้อะไร  
(what we learned)

วิธีการศึกษาคำตอบและการคิดคำนวณโดยการแสดงวิธีคำนวณ หาคำตอบ ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนหรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่นๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่