



PHYSICS

สงวนลิขสิทธิ์ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

# การเคลื่อนที่แนวตรง



*Mc Squared*

MCSQUARED.IN.TH



## คุยกับพี่เบนซ์

สวัสดีคับน้องๆ ขอบคุนสำหรับความไว้วางใจในคอร์สเรียนของเรานะคับ หนังสือ “การเคลื่อนที่แนวตรง” เล่มนี้พี่ได้เรียบเรียงไว้เป็นอย่างดี มีการจัดวางลำดับเนื้อหาของการสอนอย่างเป็นระเบียบว่าน้องจะต้องรู้อะไรก่อน-หลัง รวมถึงโจทย์ปัญหาต่างๆ ซึ่งพี่ได้รวบรวมมาจากหนังสือมากกว่า 10 เล่ม เพื่อให้น้องได้ฝึกทำโจทย์ที่มากพอและครอบคลุมครบทุกแนว ที่สำคัญระหว่างเรียนพี่ยังแทรกแนวคิดและเทคนิคลัดไว้สำหรับน้องที่ต้องการนำไปเรียนต่อในคอร์สเอนท์ รวมถึงการสอบเข้ามหาวิทยาลัยต่างๆ ซึ่งแน่นอนว่าแนวคิดและเทคนิคเหล่านี้จะทำให้น้องทำโจทย์ได้เร็วกว่าคนอื่น อย่างไรก็ตามเนื่องจากคอร์สนี้เป็นคอร์สพื้นฐาน ลักษณะการสอนจะต่างจากคอร์สเอนท์ คือพี่จะสอนอย่างละเอียดตั้งแต่ความรู้พื้นฐานไปจนถึงที่มาของสูตร ทั้งนี้เพราะเด็กที่เรียนมาจากหลากหลายโรงเรียน ซึ่งอาจารย์แต่ละที่ก็จะสอนไม่เหมือนกัน พี่จึงต้องสอนอย่างละเอียดในทุกหัวข้อ ส่วนคอร์สเอนท์ก็จะเป็นคอร์สที่เน้นสรุปเนื้อหาและพาตะลุยโจทย์ข้อสอบเก่าเพื่อให้น้องได้เห็นถึงวิวัฒนาการของข้อสอบตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งพี่จะไม่ได้สอนเจาะลึกละเอียดทุกหัวข้อเหมือนคอร์สพื้นฐาน ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด พี่แนะนำว่าน้องควรเรียนคอร์สพื้นฐานให้จบก่อน แล้วค่อยเรียนคอร์สเอนท์ จะเป็นการลำดับการเรียนรู้และทำให้น้องเข้าใจวิชานี้ได้ดีที่สุด

ท้ายนี้...พี่หวังว่าคอร์สพื้นฐาน “การเคลื่อนที่แนวตรง” จะช่วยให้น้องประสบความสำเร็จในการเรียน ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียนหรือในสนามสอบแข่งขัน และ พี่มั่นใจว่าด้วยความตั้งใจของพี่ น้องทุกคนที่เรียนคอร์สนี้ จะไม่ใช่แค่เรียนจบแล้วทำข้อสอบได้ แต่น้องจะต้องทำได้อย่างเหนือชั้น พี่การันตีตรงนี้เลยว่าคอร์สนี้ เป็นคอร์สที่ละเอียดที่สุด โจทย์ครบและครอบคลุมที่สุด เทคนิคเหนือชั้นที่สุด เพื่อให้น้องที่เรียนทุกคนได้รับประโยชน์สูงสุด

ด้วยความปรารถนาดี  
สรทิว ธนสารโสภณ (พี่เบนซ์)



B

e

n

z

# Mc Squared

การเข้าเรียนและใช้งานระบบเรียน

1

เข้าไปที่เว็บไซต์ [www.mcsquared.in.th](http://www.mcsquared.in.th) จากนั้นคลิกที่ปุ่ม  Login เพื่อเข้าสู่ระบบ



2

หลังจากคลิกปุ่ม Login หากขณะนั้นไม่ได้ login facebook ไว้ ระบบจะพามาที่หน้ากรอกอีเมลและรหัสผ่านที่ใช้ Login เข้าสู่ Facebook หลังจากกรอกเรียบร้อยแล้วคลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” แล้วรอสักครู่ระบบจะพากลับมาที่เว็บเอ็มซิสแควร์

facebook 

กรอกอีเมลและรหัสผ่านที่ใช้ Login ผ่าน Facebook

ลงชื่อเข้าใช้ Facebook

อีเมลหรือ  
โทรศัพท์:

รหัสผ่าน

☐ ให้อัตโนมัติในระบบต่อไป

หรือ

[ลืมรหัสผ่านหรือไม่](#)

ภาษาไทย English (US) 日本語 中文(简体) Tiếng Việt Français (France) Deutsch Русский  
Español Português (Brasil) 

สมัครใช้งาน เกม เข้าสู่ระบบ ดาวน์โหลด Messenger Facebook Lite โทรศัพท์มือถือ ค้นหาเพื่อน ป้ายเครื่องหมาย บุคคล เพลิดเพลิน สถานะ  
เงื่อนไข ความช่วยเหลือ สร้างโฆษณา สร้างเพจ ผู้พัฒนา ร่วมงานกับ Facebook ความเป็นส่วนตัว คู่มือ ส่วนเลือกโฆษณา

Facebook © 2015  
ภาษาไทย

3

เลือกคอร์สที่ต้องการเรียน หลังจาก Login เรียบร้อยแล้ว ระบบจะพามาที่ห้องเรียน เลื่อนหน้าจอลงมา ด้านล่างหากคอร์สเรียนที่สั่งซื้อไว้ถูกปลดล็อคแล้วจะมีรายการคอร์สให้เลือกดังรูป แต่ถ้าไม่มี เป็นไปได้ว่าไม่ได้ทำการสั่งซื้อคอร์สเรียนไว้ ต้องสั่งซื้อคอร์สเรียนก่อน (วิธีการสั่งซื้ออยู่ท้ายเล่ม) หรืออีกกรณีก็คือจะได้รับข้อความแจ้งว่า “กำลังตรวจสอบยอดแจ้งโอน กรุณารอสักครู่” เมื่อเราตรวจสอบพบว่ายอดโอนถูกต้องจะได้รับปลดล็อคให้ทันที



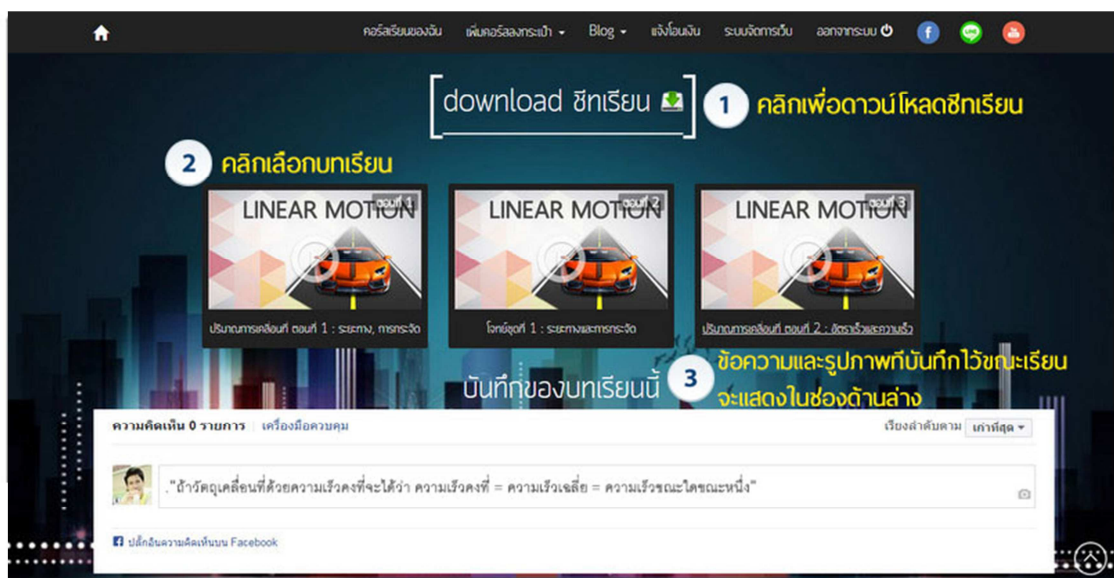
4

เลือกบทเรียน

4.1 คลิกเพื่อดูตัวนำโหลดซิกเรียน

4.2 คลิกเพื่อเลือกบทเรียน

4.3 บันทึกของบทเรียน





## 5 เริ่มเรียน

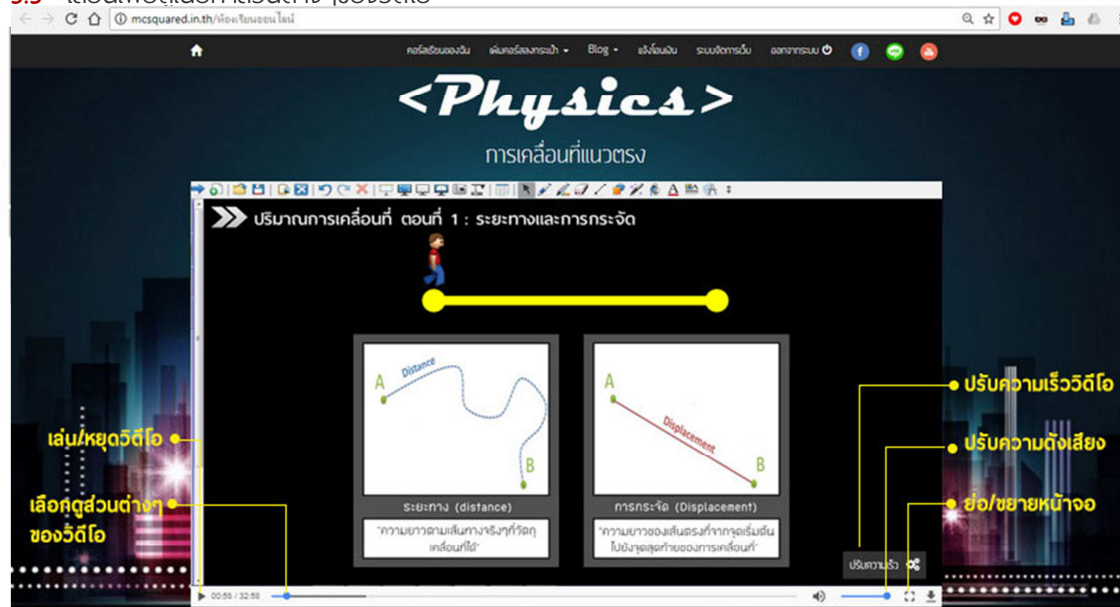
5.1 ปรับเพิ่ม - ลดความเร็ววิดีโอ

5.2 ปรับเพิ่ม - ลดความดังเสียง

5.3 ปรับย่อ/ขยายหน้าจอ

5.4 เล่นวิดีโอหรือหยุดการเล่นวิดีโอชั่วคราว

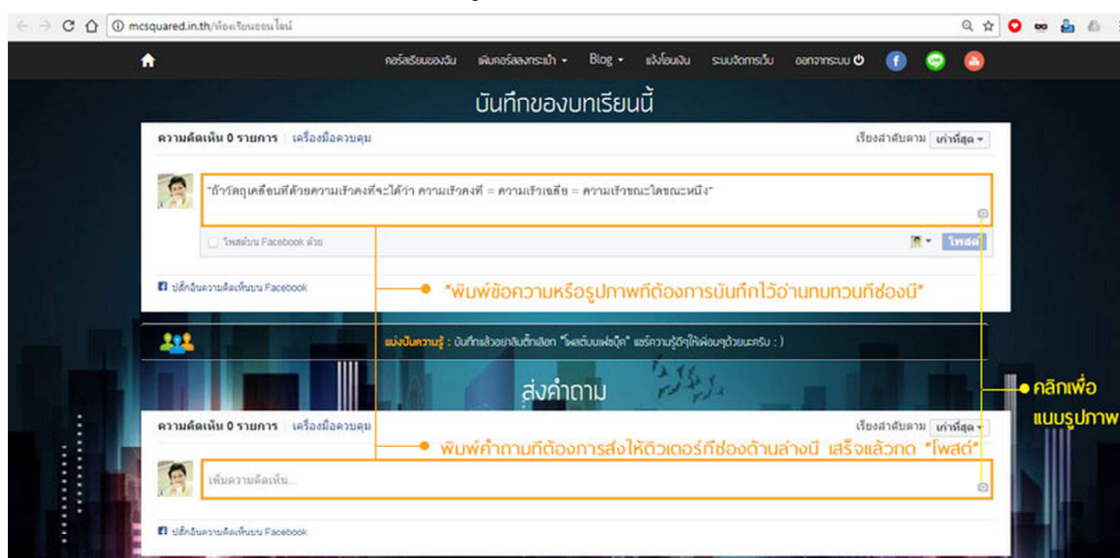
5.5 เลื่อนเพื่อดูเนื้อหาส่วนต่างๆของวิดีโอ



## 6 เครื่องมือช่วยเหลือขณะเรียน

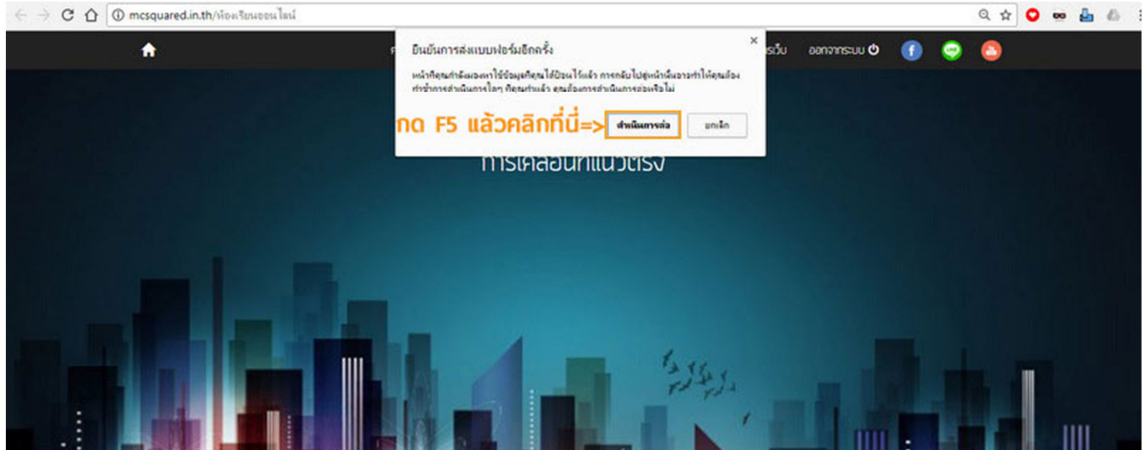
6.1 ขณะเรียนสามารถบันทึกข้อความหรือรูปภาพลงไปในช่องเพิ่มความคิดเห็นเพื่อเก็บไว้อ่านทบทวนภายหลังได้

6.2 ขณะเรียนสามารถส่งคำถามพร้อมทั้งแนบรูปภาพของวิดีโอในส่วนที่ต้องการถามให้ติวเตอร์ได้



## 7 ปัญหาที่อาจพบขณะเรียนและวิธีการแก้ปัญหา

ภายหลังจากเลือกบทเรียนในขั้นตอนที่ 4 แล้ว หากพบว่าวิดีโอไม่เล่นอัตโนมัติเหมือนดังที่แสดงในรูปขั้นตอนที่ 5 ให้เปิดหน้าจอที่เล่นวิดีโอไม่ได้ทิ้งไว้ แล้วรอซัก 2 นาที (เวลาในการรอขึ้นกับความเร็วอินเทอร์เน็ต) จากนั้นลองรีเฟรชหน้าจอ (สำหรับคอมพิวเตอร์กดปุ่ม f5) หลัง refresh แล้วจะมีหน้าต่างเล็กๆ ขึ้นมาแสดงในรูป ให้คลิกที่ปุ่ม "ดำเนินการต่อ" แล้วรอสักครู่ วิดีโอจะเล่นได้ตามปกติ หากวิดีโอยังไม่สามารถเล่นได้ให้แก้ปัญหาแบบเดิมโดยเพิ่มเวลาในการรอให้นานขึ้น



\*\*\*ปัญหานี้ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเฉพาะครั้งแรกที่เข้าเรียนเท่านั้น

01

คอร์สสอนออนไลน์

เรียนออนไลน์สบายๆ แบบไม่จำกัดชั่วโมง สามารถเรียนได้ทุกที่ที่มีเน็ต ไม่ต้องเดินทางตากแดด ลม ฝน ประหยัดตังค์ หมดปัญหาการจกเวลาเรียนและจำนวนชั่วโมงเรียนไม่พอ

ทำ

ไม่

เรียนกับติวเตอร์ที่มีความเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี การันตีด้วยผลงานรุ่นพี่ที่สอบติดคณะดีๆ มากมาย ทีนี้เราสอนทุกเทคนิค วิธีคิดและมุมมองก็เหนือชั้น แม้กระทั่งสถาบันดังๆ ก็ยังไม่เคยสอน รับรองว่าน้องจะเป็นเซียนในเรื่องที่เรียนอย่างแน่นอน!!!

02

สุดยอดติวเตอร์

03

วิดีโอคุณภาพ

เรียนออนไลน์ไฟล์วิดีโอคมชัดระดับ HD ปรับความเร็วได้ ถ่ายทอดเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน มีรูปภาพและวิดีโอประกอบการสอนเพื่อช่วยให้น้องเข้าใจเนื้อหาที่เรียนอย่างที่สุด!!!

ต้อง



Mc Squared

สงสัยหรือไม่เข้าใจอะไร? พี่ๆตอบให้ได้ทุกอย่างเพียงถ่ายรูปหน้าจอที่ต้องการถาม จากนั้นส่งรูปภาพพร้อมคำถามมาให้ พี่ได้เลยในหน้าที่กำลังเรียน เรามีระบบถาม-ตอบเตรียมพร้อมไว้ให้น้องอยู่แล้ว และจะแจ้งเตือนทุกครั้งเมื่อน้องได้รับคำตอบ

04

ถามได้ทันที

# CONTENTS



## ปริมาณการเคลื่อนที่

- ระยะทางและการกระจัด 1
- โจทย์ชุดที่ 1 : ระยะทางและการกระจัด 2
- อัตราเร็วและความเร็ว 5
- โจทย์ชุดที่ 2 : อัตราเร็วและความเร็ว 7
- ความเร่ง 12
- โจทย์ชุดที่ 3 ความเร่ง 13

---

### ทดลองเรียน

## เครื่องเคาะสัญญาณเวลา 15

- การหาอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง 16
- การหาความเร่งเฉลี่ย 16
- โจทย์ชุดที่ 4 เครื่องเคาะสัญญาณเวลา 17

## กราฟการเคลื่อนที่ 20

- กราฟการกระจัดกับเวลา 20
- โจทย์ชุดที่ 5 : กราฟการกระจัดกับเวลา 22
- กราฟความเร็วกับเวลา 25
- โจทย์ชุดที่ 6 : กราฟความเร็วกับเวลา 27
- กราฟความเร่งกับเวลา 35
- โจทย์ชุดที่ 7 : กราฟความเร่งกับเวลา 37

# CONTENTS



## กราฟ/การเคลื่อนที่

- กราฟ/รูปแบบอื่นๆ 43
- โจทย์ชุดที่ 8 : กราฟ/รูปแบบอื่นๆ 44

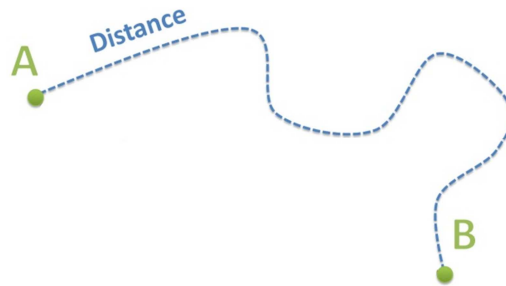
## สมการการเคลื่อนที่ 46

- การเคลื่อนที่แนวราบ 46
- โจทย์ชุดที่ 9 : การเคลื่อนที่แนวราบ 47
- การเคลื่อนที่แนวตั้ง 58
- โจทย์ชุดที่ 10 : การเคลื่อนที่แนวตั้ง 61
- ความเร็วสัมพัทธ์ 78
- โจทย์ชุดที่ 11 : ความเร็วสัมพัทธ์ 79

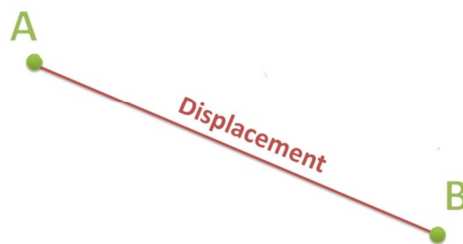


## ปริมาณการเคลื่อนที่

**ระยะทาง (Distance)** คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านไปทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีขนาดเพียงอย่างเดียว และมีหน่วยเป็นเมตร และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $s$



**การกระจัด (Displacement)** คือ ความยาวเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ มีทั้งขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็นเมตร และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\vec{r}$



### ข้อควรจำ

1. ขนาดของการกระจัดจะน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะทางเสมอ โดยการกระจัดจะเท่ากับระยะทางเมื่อวัตถุเคลื่อนที่โดยไม่เปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่ ดังนั้นหากวัตถุมีการเปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่ระยะทางจะมีค่ามากกว่าการกระจัด
2. การกระจัดไม่ขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่แต่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้าย





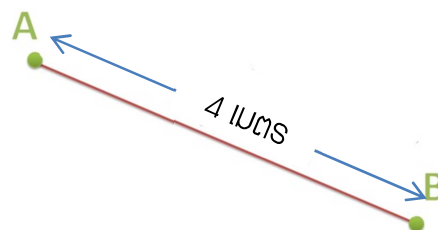
## โจทย์ชุดที่ 1 : ระยะทางและการกระจัด

- พิจารณาข้อความต่อไปนี้
  - ระยะทางคือความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เป็นปริมาณสเกลาร์มีหน่วยตามระบบ SI เป็นเมตร
  - การกระจัดคือความยาวของเส้นตรงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยตามระบบ SI เป็นเมตร
  - สำหรับการเคลื่อนที่บางรูปแบบ ขนาดของการกระจัดอาจมีค่ามากกว่าขนาดของระยะทางได้จากข้อความข้างต้น มีข้อความใดบ้างที่ถูกต้อง
    - ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
    - เฉพาะข้อ ก. เท่านั้นที่ถูก
    - ถูกทั้ง ก. และ ข.
    - ไม่มีข้อความที่ถูกต้อง

- คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 65 km ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 79 km ถ้าพ่อขนสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ สินค้าชิ้นนี้มีขนาดการกระจัดเท่าใด

- 14 km
- 65 km
- 72 km
- 79 km

- พี่เบนซ์เดินทางจากจุด A ไปยังจุด B เป็นเส้นตรงตามเส้นทางดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดที่พี่เบนซ์เคลื่อนที่ได้



- ล้มลงจากรถแล้วรีบเดินตรงไปยังประตูทางเข้ากวตวิชาเอ็มซีแควร์ซึ่งห่างจากจุดที่รถจอด 10 เมตร ปรากฏว่าขณะที่น้องล้มเดินถึงประตูทางเข้า เพื่อนที่มาด้วยกันได้ตะโกนเรียกให้ล้มรอ ล้มจึงหันหลังกลับแล้วตรงไปหาเพื่อนที่อยู่ห่างออกไปอีก 4 เมตร ระยะทางและการกระจัดที่ล้มเดินทางได้เป็นเท่าไร

1.  $s = 6 \text{ m}$  และ  $\bar{s} = 6 \text{ m}$
2.  $s = 14 \text{ m}$  และ  $\bar{s} = 6 \text{ m}$
3.  $s = 6 \text{ m}$  และ  $\bar{s} = 14 \text{ m}$
4.  $s = 14 \text{ m}$  และ  $\bar{s} = 14 \text{ m}$



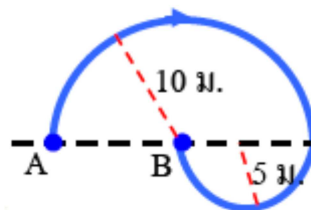
5. สนามวงกลมแห่งหนึ่ง มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 เมตร เด็กคนหนึ่งเดินไปตามขอบสนาม จงหา ระยะทางและการกระจัด เมื่อ

ก. เดินครบหนึ่งรอบ

ข. เดินครึ่งรอบ

ค. เดิน 1 ใน 4 รอบ

6. นายเชิยมเดินตามเส้นทางครึ่งวงกลมจาก A ไป B ดังรูป ระยะทางและการกระจัดมีค่าเท่าไร ตามลำดับ



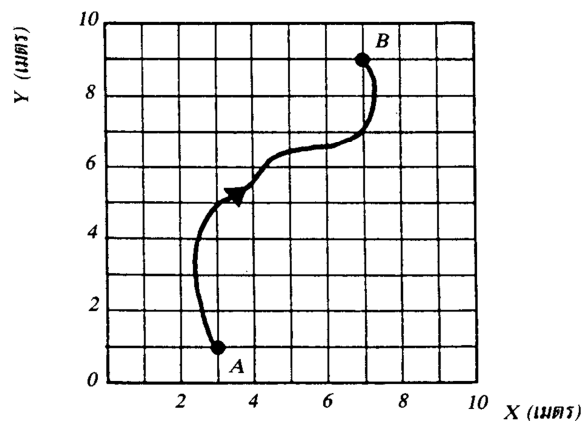
1. 10 เมตร , 10 เมตร
2. 30 เมตร , 50 เมตร
3. 47.1 เมตร , 10 เมตร
4. 47.1 เมตร , 15 เมตร

7. พี่เบนซ์เดินไปทางทิศตะวันตก 500 เมตร แล้วเลี้ยวซ้ายเดินตรงลงมาทางทิศใต้ไปอีก 400 เมตร จากนั้นก็เลี้ยวซ้ายอีกครั้งตรงไปทางทิศตะวันออก 200 เมตร จงหาระยะทางและการกระจัด ตลอดการเดินทางครั้งนี้ของพี่เบนซ์



8. นายหอยเดินรอบตึกแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 12 เมตร ยาว 18 เมตร เขาเริ่มเดินจากมุมหนึ่งไปตามด้านกว้างจนถึงจุดกึ่งกลางด้านยาวถัดไป จงหาระยะทางและการกระจัดที่นายหอยเดินไปได้

9. A และ B เป็นตำบลอยู่ในตำแหน่งดังรูป ถ้าจะเดินทางจากตำบล A ไป B จะต้องเดินทางทางโค้งไปโค้งมาตามรูป อยากทราบว่า การกระจัดระหว่างตำบลทั้งสองมีขนาดเป็นเท่าไรและมีทิศทางมุมกับแกน x เท่าใด ตอบตามลำดับ



1.  $\bar{s} = 8.0 \text{ m}$  และ  $\theta = \tan^{-1}(1/2)$
2.  $\bar{s} = 8.5 \text{ m}$  และ  $\theta = \tan^{-1}(2.2)$
3.  $\bar{s} = 8.9 \text{ m}$  และ  $\theta = \tan^{-1}(2)$
4.  $\bar{s} = 9.0 \text{ m}$  และ  $\theta = \tan^{-1}(0.9)$



## อัตราเร็วและความเร็ว

**อัตราเร็ว (speed)** หมายถึง ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ นิยมใช้หน่วย m/s แต่โดยทั่วไปในชีวิตจริงอัตราเร็วของรถยนต์จะวัดออกมาในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/hr)

อัตราเร็ว ยังสามารถแบ่งแยกได้อีก 3 ชนิด คือ

1. **อัตราเร็วคงที่ ( Constant Speed ;  $v$  )** หมายถึง อัตราส่วนระหว่างระยะทางกับช่วงเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่

$$v = \frac{s}{t}$$

เมื่อ  $s$  : ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็นเมตร

$t$  : เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นวินาที

2. **อัตราเร็วเฉลี่ย ( Average Speed ;  $v_{av}$  )** หมายถึง อัตราส่วนระหว่างระยะทางทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ไป กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่นั้น
3. **อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง ( Instantaneous Speed ;  $v_t$  )** หมายถึง อัตราเร็ว ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง หรืออัตราเร็วที่เวลาใดเวลาหนึ่ง

บันทึก



**ความเร็ว (velocity)** หมายถึง การกระจัดที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

ความเร็ว ยังสามารถแบ่งแยกได้อีก 3 ชนิด คือ

1. **ความเร็วคงที่ ( Constant Velocity ;  $\bar{v}$  )** คือ อัตราส่วนระหว่างการกระจัดกับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่นั้น

$$\bar{v} = \frac{\bar{s}}{t}$$

เมื่อ  $\bar{s}$  : การกระจัดที่ได้ มีหน่วยเป็นเมตร

$t$  : เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นวินาที

2. **ความเร็วเฉลี่ย ( Average Velocity ;  $\bar{v}_{av}$  )** หมายถึง อัตราส่วนการกระจัดตลอดการเคลื่อนที่กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่นั้น
3. **ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง ( Instantaneous Velocity ;  $\bar{v}_t$  )** หมายถึง ความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง หรือความเร็วที่เวลาใดเวลาหนึ่ง

#### ข้อสังเกต

- อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ถ้าจะหาอัตราเร็วต้องใช้ระยะทางที่เป็นปริมาณสเกลาร์มาคำนวณ ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ถ้าจะหาความเร็วต้องใช้การกระจัดที่เป็นปริมาณเวกเตอร์มาคำนวณ ดังนั้นทิศของความเร็วจึงมีทิศเกี่ยวกับการกระจัดเสมอ
- ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่จะได้ว่า อัตราเร็วคงที่ = อัตราเร็วเฉลี่ย = อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง
- อัตราเร็วจะมีค่าเท่ากับความเร็วเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงโดยไม่มีการเปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่



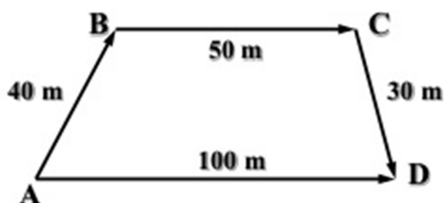
## โจทย์ชุดที่ 2 : อัตราเร็วและความเร็ว

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้
  - ก. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์มีแต่ขนาด ไม่มีทิศทาง ส่วนความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทางโดยความเร็วจะมีทิศเดียวกับการกระจัด
  - ข. ถ้าวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยไม่เปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่แล้ว ขนาดของความเร็วจะมีค่าเท่ากับขนาดของอัตราเร็ว
  - ค. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรงได้ 10 เมตร ในเวลา 10 วินาที แสดงว่าวัตถุนี้กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่จากข้อความข้างต้น มีข้อความใดบ้างที่ถูกต้อง
  1. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
  2. เฉพาะข้อ ก. เท่านั้นที่ถูก
  3. ถูกทั้ง ก. และ ข.
  4. ไม่มีข้อความที่ถูกต้อง
2. ชายคนหนึ่งขับรถออกจากบ้านไปทำงานตอนเช้า แล้วกลับถึงบ้านตอนเย็น ในช่วงวันนี้ปริมาณใดของชายผู้นี้เป็นศูนย์
  1. ระยะทาง และ อัตราเร็ว
  2. ระยะทาง และ ความเร็ว
  3. การขจัด และ อัตราเร็ว
  4. การกระจัด และ ความเร็ว
3. วัตถุหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ 10 เมตร/วินาที หมายความว่าอย่างไร
  1. ทุกๆ 1 วินาที วัตถุนี้สามารถเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 10 เมตร
  2. ทุกๆ 1 วินาที วัตถุนี้สามารถเคลื่อนที่ได้การกระจัด 10 เมตร
  3. ทุกๆ 10 วินาที วัตถุนี้สามารถเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 10 เมตร
  4. ทุกๆ 10 วินาที วัตถุนี้สามารถเคลื่อนที่ได้การกระจัด 10 เมตร





4. จากข้อ 3 วัตถุนี้เคลื่อนที่ได้ขนาดของการกระจัดเท่าไรในเวลา 10 วินาที
5. เขตกำลังเดินทางไปโรงเรียนที่อยู่ห่างจากบ้าน 3,600 เมตร โดยเขตกาดว่าตัวเองสามารถเดินได้เร็ว 2 เมตร/วินาที ถ้าตลอดการเดินทางไปโรงเรียนเขตเดินด้วยอัตราเร็วคงที่ จงหาว่าถ้าเขตเริ่มออกจากบ้านเวลา 07:00 น. เขตจะถึงโรงเรียนเวลาใด
1. 07:15 น.                      2. 07:30 น.                      3. 08:00 น.                      4. 09:00 น.
6. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป D ตามแนว A → B → C → D ดังรูป โดยใช้เวลาในการเคลื่อนที่ตลอดเส้นทางนาน 20 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย





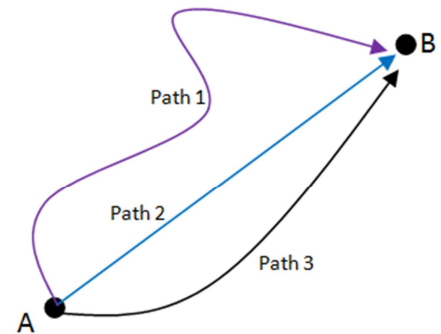
7. มารีโอรอบสนามกลมซึ่งมีรัศมี 70 เมตร ครบ 1 รอบใช้เวลา 44 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของมารีโอรอบ
8. หกวิ่งจากหลักกิโลเมตรที่ 1 ถึงหลักกิโลเมตรที่ 10 แล้ววิ่งย้อนไปหยุดพักที่หลักกิโลเมตรที่ 2 โดยใช้เวลาในการวิ่งตลอดเส้นทางทั้งสิ้น 1 ชั่วโมง จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของหกวิ่งในหน่วยเมตรต่อวินาที
9. สมชายเดินไปทางทิศเหนือ 100 เมตร ใช้เวลา 60 วินาที แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันออก อีก 100 เมตร ใช้เวลา 40 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยในการเดินของสมชาย



10. ตั้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็ว 5 m/s ได้ทาง 100 m แล้วจึงวิ่งต่อด้วยความเร็ว 10 m/s ได้ทาง 50 เมตร จงหาความเร็วเฉลี่ยของนายตี

11. นายเอฟ/ นายที และนายโอ เคลื่อนที่จาก A ไป B คนละเส้นทาง โดยนายเอฟเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่ 1 นายทีเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่ 2 และนายโอเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่ 3 ทั้งสามคนเริ่มเคลื่อนที่พร้อมกัน ปรากฏว่าทั้งสามคนถึงจุด B พร้อมกัน ถ้าให้  $v_F$   $v_T$  และ  $v_O$  เป็นอัตราเร็วเฉลี่ย และ  $\bar{v}_F$   $\bar{v}_T$   $\bar{v}_O$  เป็นความเร็วเฉลี่ยของนายเอฟ นายทีและนายโอตามลำดับ ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1.  $v_F = v_T = v_O$  แต่  $\bar{v}_O > \bar{v}_F > \bar{v}_T$
2.  $v_F > v_O > v_T$  แต่  $\bar{v}_O > \bar{v}_F > \bar{v}_T$
3.  $v_F > v_O > v_T$  แต่  $\bar{v}_F = \bar{v}_T = \bar{v}_O$
4.  $v_F > v_T > v_O$  แต่  $\bar{v}_F = \bar{v}_T = \bar{v}_O$



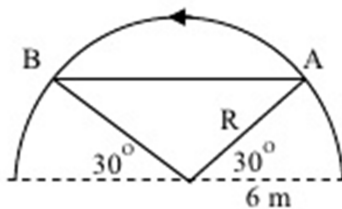
12. รถคันหนึ่ง เคลื่อนที่ตลอดระยะทางด้วยอัตราเร็วเป็น 3 ช่วง ดังนี้ ช่วง 1/3 ของระยะทางทั้งหมดในช่วงแรก วิ่งด้วยอัตราเร็ว 10 km/hr ช่วง 1/3 ของระยะทางทั้งหมดในช่วงที่สอง วิ่งด้วยอัตราเร็ว 20 km/hr และ ช่วง 1/3 ของระยะทางทั้งหมดในช่วงสุดท้าย วิ่งด้วยอัตราเร็ว 60 km/hr จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยตลอดเส้นทางการเคลื่อนที่ของรถคันนี้



13. ลิงตัวหนึ่งขึ้นต้นมะพร้าว ปรากฏว่าทุกๆ 2 นาที มันจะขึ้นไปได้ 5 เมตรและสั่นกลับลงมาอีก 1 เมตรเสมอ จงหาอัตราเร็วเฉลี่ย และ ความเร็วเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดนาทีที่ 4

14. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลาเป็นไปตามสมการ  $s = 2t^2 + 5$  จงหาความเร็วเฉลี่ยของวัตถุนี้เมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที

15. วัตถุมวล  $m$  เริ่มเคลื่อนที่จากสภาพนิ่งที่จุด A บนทางโค้งของวงกลมรัศมี 6 เมตร มาถึงจุด B ในเวลา 2 วินาที ความเร็วเฉลี่ยของมวลในช่วง AB นี้ มีค่ากี่เมตรต่อวินาที





## ความเร่ง

ความเร่ง (acceleration) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงความเร็วในหนึ่งหน่วยเวลา ในระบบ SI มีหน่วยเป็น  $\text{m/s}^2$  เป็นปริมาณเวกเตอร์

ความเร่ง ยังสามารถแบ่งแยกได้อีก 3 ชนิด คือ

1. **ความเร่งคงที่** คือ การเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วอย่างสม่ำเสมอ ในทุกๆ ช่วงเวลา
2. **ความเร่งเฉลี่ย** คือ อัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนไปในช่วงหนึ่งที่สนใจกับช่วงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนความเร็ว ทั้งความเร่งคงที่และความเร่งเฉลี่ยสามารถหาได้จากสมการ

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$$

เมื่อ  $\Delta \bar{v}$  : ความเร็วของวัตถุที่เปลี่ยนไป

$\Delta t$  : ช่วงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนความเร็ว

3. **ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง** ความเร่งในช่วงเวลาสั้นๆ ( $\Delta t$  น้อยมากๆ จนมีค่าเกือบ 0 )

### ข้อสังเกต

- ความเร่งมีทิศเดียวกับความเร็วที่เปลี่ยนไปเสมอ
- ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่จะได้ว่า ความเร่งคงที่ = ความเร่งเฉลี่ย = ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง
- ขณะวัตถุกำลังลดความเร็วลง ความเร่งจะมีค่าเป็นลบ เรียกความเร่งที่มีค่าเป็นลบว่า “ความหน่วง”





### โจทย์ชุดที่ 3 : ความเร่ง

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. วัตถุจะมีความเร่งเป็นศูนย์เมื่อวัตถุนั้นหยุดนิ่งหรือกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
- ข. ความเร่งมีทิศเดียวกับความเร็วเสมอ
- ค. ในช่วงเวลาหนึ่งที่วัตถุกำลังเปลี่ยนความเร็ว ความเร่งของวัตถุจะมีค่าคงที่และอาจเป็นบวกหรือลบก็ได้

จากข้อความข้างต้น มีข้อความใดบ้างที่ถูกต้อง

- 1. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
- 2. เฉพาะข้อ ก. เท่านั้นที่ถูก
- 3. ถูกทั้ง ก. และ ข.
- 4. ไม่มีข้อความที่ถูกต้อง

2. ข้อความใดต่อไปนี้แสดงว่าวัตถุมีทิศของความเร่งไปทางซ้าย

- 1. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วเคลื่อนที่ช้าลง
- 2. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วเคลื่อนที่ช้าลง
- 3. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- 4. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วหยุด

3. วัตถุที่เคลื่อนที่ใน 1 มิติ ในกรณีที่ความเร่งมีทิศเดียวกับความเร็ว ถ้าอัตราเร็วของวัตถุกำลังเพิ่มขึ้น แสดงว่าขนาดของความเร่งจะ...

- 1. เพิ่มขึ้นเท่านั้น
- 2. คงที่เท่านั้น
- 3. เพิ่มขึ้นหรือคงที่เท่านั้น
- 4. เพิ่มขึ้น คงที่ หรือลดลงก็ได้

บันทึก



4. พี่เบนซ์กำลังเดินทางไปต่างจังหวัด จึงสตาร์ทรถแล้วเหยียบคันเร่ง ทำให้รถวิ่งปบนถนนตรงด้วยความเร่งคงที่  $5 \text{ m/s}^2$  จงหาว่ารถจะมีความเร็วเท่าใดหลังจากถูกเร่งไปเวลา 3 วินาที
5. ขณะพี่เบนซ์กำลังขับรถบนถนนตรงด้วยความเร็ว  $15 \text{ m/s}$  เห็นสัญญาณไฟแดงอยู่ข้างหน้า จึงเหยียบเบรกทำให้รถลดความเร็วลงอย่างสม่ำเสมอวินาทีละ  $5 \text{ m/s}$  จงหาว่ารถพี่เบนซ์จะหยุดในเวลากี่วินาทีนับตั้งแต่เริ่มเหยียบเบรก
6. วัตถุชิ้นหนึ่งตกอย่างอิสระจากระเบียงตึกที่มีความสูงจากพื้นด้านล่าง  $100 \text{ m}$  จงหาเวลาที่วัตถุใช้ตั้งแต่เริ่มตกจากระเบียงจนมีความเร็ว  $40 \text{ m/s}$
7. น้องแพรวโยนก้อนหินขึ้นฟ้าด้วยความเร็วเริ่มต้น  $72 \text{ km/hr}$  หินก้อนนี้จะใช้เวลาเท่าใดตั้งแต่เริ่มเคลื่อนที่จนขึ้นไปได้สูงสุด



# Mc Squared

## การสมัครสมาชิกและสั่งซื้อคอร์ส

- 1 เข้าไปที่เว็บไซต์ [www.mcsquared.in.th](http://www.mcsquared.in.th) จากนั้นคลิกที่ปุ่ม register with facebook หากเคยสมัครสมาชิกแล้วให้เข้าสู่ระบบโดยคลิกปุ่ม Login ที่มุมซ้ายบน



- 2 สำหรับผู้ที่เพิ่งสมัครสมาชิกครั้งแรก หลังจากคลิกปุ่ม register with facebook หากขณะนั้นไม่ได้ login facebook ไว้ ระบบจะพาไปที่หน้ากรอกอีเมลและรหัสผ่านที่ใช้ Login เข้าสู่ Facebook หลังจากกรอกเรียบร้อยแล้วคลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” จากนั้นรอสักครู่จะมีหน้าขออนุญาตเข้าถึงข้อมูล ให้คลิก “ตกลง” แล้วรอจนกว่าจะได้รับข้อความแจ้งว่าสมัครสมาชิกสำเร็จ

สำหรับผู้ที่เคยสมัครสมาชิกแล้ว หลังจากคลิกปุ่ม Login หากขณะนั้นไม่ได้ login facebook ไว้ ระบบจะพาไปที่หน้ากรอกอีเมลและรหัสผ่านที่ใช้ Login เข้าสู่ Facebook หลังจากกรอกเรียบร้อยแล้วคลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” แล้วรอสักครู่ระบบจะพากลับมาที่เว็บเอ็มชีสแควร์

facebook สมัครใช้งาน

### กรอกอีเมลและรหัสผ่านที่ใช้ Login ผ่าน Facebook

ลงชื่อเข้าใช้ Facebook

อีเมลหรือ  
โทรศัพท์:

รหัสผ่าน

☐ ให้อัตโนมัติในครั้งต่อไป

หรือ

[ลืมรหัสผ่านหรือไม่](#)

ภาษาไทย English (US) 日本語 中文(简体) Tiếng Việt Français (France) Deutsch Русский

3

เลือกวิชาที่ต้องการเรียน หลังจากสมัครสมาชิกหรือ Login เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วให้ไปที่เมนูด้านบนแล้วเลือก "คอร์สเรียน" จากนั้นคลิกเลือกวิชาที่ต้องการเรียน จะปรากฏหน้าแสดงชื่อวิชา ชื่อผู้สอนและรูปภาพผู้สอน ให้คลิกประเภทคอร์สเพื่อเลือกคอร์สที่ต้องการดังภาพด้านล่าง



4

เลือกคอร์ส

4.1 คลิกเพื่ออ่านรายละเอียดคอร์สและดูวิดีโอตัวอย่าง

4.2 เลือกระยะเวลาที่ต้องการรับชม

4.3 เพิ่มคอร์สที่ต้องการลงกระเป๋



**หมายเหตุ :** ขณะเลือกคอร์ส สามารถคลิก "[ดูกระเป๋](#)" ที่แถบเมนูด้านบนเพื่อดูหรือลบคอร์สที่รอการยืนยันคำสั่ง

5

### ยืนยันการสั่งซื้อ

หากต้องการดูคอร์สอื่นเพิ่มให้คลิกที่ **"เลือกคอร์สเพิ่ม"** เมื่อได้ครบทุกคอร์สที่ต้องการแล้ว หากมีรหัสส่วนลดให้กรอกรหัสในช่องรหัสคูปองส่วนลด โดยรหัสคูปองจะได้มาจากการทำตามเงื่อนไขของคูปองแต่ละใบ ซึ่งรายละเอียดของคูปองจะอยู่ด้านล่างของหน้าเว็บ เลื่อนลงมาก็จะเห็น หลังจากเลือกคอร์สเรียนเสร็จ เมื่อบันทึกแล้ว



6

### ตรวจสอบความถูกต้อง

หลังจากยืนยันการสั่งซื้อเรียบร้อยแล้ว จะได้รับข้อมูลการสั่งซื้อและวิธีชำระค่าเรียน ซึ่งจะส่งให้ทางอีเมลที่ใส่มัคสมาชิก หากไม่แน่ใจว่าใช้อีเมลใดในการสมัครสมาชิก **"คลิกเข้าห้องเรียน"** แล้วเลือก **"ดูไฟล์ไฟล์"** จากนั้นให้เข้าไปตรวจสอบข้อมูลและอ่านรายละเอียดวิธีการโอนเงิน ถ้าไม่มั่นใจว่าการสั่งซื้อเสร็จสมบูรณ์หรือไม่ สามารถตรวจสอบได้โดยไปที่แถบเมนูด้านบนแล้วเลือก **"แจ้งโอนเงิน"** หากระบบแจ้งว่ามีใบสั่งซื้อที่ยังไม่ได้ชำระดังภาพด้านล่าง แสดงว่าทำรายการสั่งซื้อเสร็จสมบูรณ์แล้ว

