

# บทที่ 1

## บทนำ

กลศาสตร์ เป็นการศึกษาการเคลื่อนที่ของอนุภาคหรือกลุ่มของอนุภาคภายใต้การกระทำของแรง โดยทั่วไปแล้ววิชากลศาสตร์เป็นวิชาต่อเนื่องจากวิชาสถิตยศาสตร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แรงบนอนุภาค หรือกลุ่มของอนุภาคที่หยุดนิ่ง วิชากลศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. จลนคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาการเคลื่อนที่ของอนุภาคหรือกลุ่มอนุภาค โดยไม่คำนึงถึงแรงที่มากระทำหรือต้นเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่
2. จลนศาสตร์ เป็นการศึกษาผลของแรงที่กระทำต่อการเคลื่อนที่ของอนุภาคหรือกลุ่มอนุภาค

การเรียนวิชากลศาสตร์เป็นสิ่งที่ท้าทาย เนื่องจากเป็นวิชาที่จะต้องใช้การวิเคราะห์ การนำเอาหลักการต่าง ๆ มาแปลงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่ผลการวิเคราะห์ที่ต้องการ ซึ่งเป็นสิ่งที่วิศวกรทุกคนควรมี การเริ่มเรียนรู้ศึกษากลศาสตร์ การทำความเข้าใจกับหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

### 1.1 นิยามเบื้องต้น

การขจัด (Space) หมายถึง พื้นที่หรือปริมาตรที่อนุภาคหรือกลุ่มของอนุภาครวมอยู่ โดยทั่วไปการบอกระยะขจัดจะเป็นการบอกตำแหน่งของอนุภาค ซึ่งจะบอกเทียบกับระยะอ้างอิงที่สมมติขึ้นมาเพื่อประโยชน์ในการบอกตำแหน่งของอนุภาค

เวลา (Time) เป็นตัวแปรที่ใช้บ่งบอกลำดับเหตุการณ์

มวล (Mass) หมายถึง มวลของอนุภาคหรือกลุ่มของอนุภาค

แรง (Force) คือ แรงที่กระทำระหว่างอนุภาค

อนุภาค (Particle) คือ กลุ่มของมวลที่ไม่คำนึงถึงขนาด

วัตถุแข็งเกร็ง (Rigid Body) เป็นวัตถุที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่น้อยมากจนเทียบกับขนาดและการเคลื่อนที่ จนสามารถสรุปได้ว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างตลอดการเคลื่อนที่ของวัตถุ

เวกเตอร์ (Vector) เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง การศึกษาปัญหาทางกลศาสตร์จะต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์เป็นสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากแรง การขจัด และความเร่งล้วนแต่เป็นปริมาณเวกเตอร์ ดังนั้นถ้าความชำนาญหรือความคุ้นเคยในการทำการวิเคราะห์ปริมาณเวกเตอร์ไม่ดีแล้ว โอกาสในความสำเร็จในการวิเคราะห์ปัญหาทางกลศาสตร์ คงเป็นไปได้ยาก

สเกลลาร์ เป็นปริมาณที่มีเฉพาะขนาด เช่น เวลา มวลของอนุภาค งาน หรือพลังงาน เป็นต้น

## 1.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

การศึกษาวิชากลศาสตร์ที่จะกล่าวต่อไปนั้น ล้วนมีรากฐานมาจากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ซึ่งมีด้วยกัน 3 ข้อ ดังนี้

- 1) อนุภาคจะอยู่ในสถานะสมดุลได้ก็ต่อเมื่อ แรงรวมที่กระทำต่ออนุภาคมีค่าเป็นศูนย์
- 2) ความเร่งของอนุภาคเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่ออนุภาค และมีทิศทางไปทางเดียวกันกับแรงลัพธ์
- 3) แรงกิริยา จะมีขนาดเท่ากับแรงปฏิกิริยา และมีทิศทางตรงกันข้าม

กฎข้อที่ 1 เป็นพื้นฐานในการเรียนของสถิตยศาสตร์

กฎข้อที่ 2 เป็นพื้นฐานในการเรียนของกลศาสตร์

กฎข้อที่ 3 ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสถิตยศาสตร์และกลศาสตร์

สำหรับวิชากลศาสตร์นั้น กฎข้อที่ 2 ของนิวตันเป็นกฎที่เรานำมาใช้งานมากที่สุด เป็นกฎที่สามารถแปลงเป็นความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \dots \quad (1.1)$$

เป็นสมการการเคลื่อนที่ของอนุภาคมวล  $m$  ภายใต้แรง  $\vec{F}$  และก่อให้เกิดความเร่งของอนุภาคเท่ากับ  $\vec{a}$

## 1.3 หน่วย

ประเทศไทยนิยมใช้ระบบเอสไอ ดังนั้นในเอกสารนี้จะเน้นการใช้ระบบเอสไอในการวิเคราะห์ปัญหา ตัวอย่างหน่วยในระบบเอสไอ มีดังนี้

หน่วย

|                  |               |
|------------------|---------------|
| มวล (Mass)       | กิโลกรัม (kg) |
| ความยาว (Length) | เมตร (m)      |
| เวลา (Time)      | วินาที (s)    |
| แรง (Force)      | นิวตัน (N)    |

## 1.4 เทคนิคในการวิเคราะห์ปัญหาทางกลศาสตร์

การวิเคราะห์ปัญหาทางกลศาสตร์นั้น สร้างความลำบากใจให้กับนักศึกษาจำนวนมากไม่น้อย ถึงแม้ว่าการเรียนในรูปแบบนี้ วิชากลศาสตร์ นักศึกษาจะได้สัมผัสมาแล้วจากการเรียนวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ทั้งนี้เนื่องจากเทคนิคที่ใช้นั้นไม่ถูกต้อง ประกอบด้วยการวิเคราะห์ในปัญหา

กลศาสตร์นั้น ต้องใช้ความเข้าใจในหลักการที่มีอยู่และสามารถแปลงความสัณฐานนั้นให้ไปสู่ความสัณฐานทางคณิตศาสตร์ ในความเป็นจริงแล้วการวิเคราะห์ปัญหามีขั้นตอนในการวิเคราะห์ซึ่งถ้านักศึกษาสามารถเรียนรู้และนำไปใช้ในการฝึกทักษะได้ ลำดับในการวิเคราะห์ควรเป็นไปตามขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1** ข้อมูลที่ได้จากปัญหา ขั้นตอนนี้นับว่ามีความสำคัญมาก นักศึกษาจะต้องทำการแจกแจงข้อมูลหรือตัวแปรที่โจทย์กำหนด รวมทั้งเงื่อนไขสำคัญที่นักศึกษาต้องทราบ (ถ้ามี) ทั้งนี้รวมถึงปัญหาหรือตัวแปรที่โจทย์ต้องการ

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักศึกษาจะต้องใช้หลักการวิเคราะห์เข้ามาช่วย จะต้องทำหลักการทางกลศาสตร์ที่ได้เรียนมาทำการประยุกต์ ขั้นตอนนี้ผู้ที่จะได้เปรียบคือนักศึกษาที่มีประสบการณ์การทำแบบฝึกหัดสูง ในขั้นตอนนี้ นักศึกษาจะต้องนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนแรกมาทำการวิเคราะห์ว่าเรามีตัวแปรอะไรบ้าง เราต้องการหาอะไร มีเงื่อนไขของการเคลื่อนที่อะไรที่สำคัญบ้าง ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่คำถามที่ว่าเราจะหาคำตอบได้อย่างไร

**ขั้นที่ 3** การเขียนรูปประกอบ การเขียนแผนภูมิหรือรูปกระบวนการเคลื่อนที่ เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่สามารถช่วยนักศึกษาได้มาก การเขียนรูปประกอบการวิเคราะห์จะช่วยให้ นักศึกษาสามารถเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้อง และนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาที่ถูกต้องและรวดเร็ว ดังนั้น นักศึกษาต้องไม่ขี้เกียจที่จะเขียนรูปประกอบการคำนวณ

**ขั้นที่ 4** การคำนวณ ขั้นตอนนี้เป็นผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา จากขั้นตอนที่ 1-3 ขั้นตอนนี้ นักศึกษาจะต้องมีความรอบคอบ เพราะทำผิดมาตั้งแต่ต้นแล้วจะมาพลาดตอนจบก็น่าเสียดาย

**ขั้นที่ 5** การตอบคำถามและสรุป เป็นการอธิบายผลของการคำนวณของนักศึกษา ซึ่งก็เป็นอีกขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญ

โดยรวมแล้ว ในการวิเคราะห์ปัญหาทางด้านกลศาสตร์ นักศึกษาจะเห็นว่าเรามีข้อสมมติฐานเพียงไม่กี่ข้อ แต่สามารถประยุกต์ไปได้อย่างมากมาย มีคำแนะนำอย่างหนึ่งที่อยากให้ นักศึกษาตระหนัก การทำแบบฝึกหัดวิชากลศาสตร์เปรียบเสมือนเด็กหัดเดิน คุณจะต้องคิดเอง ทำเอง ไม่ใช้การอ่านแบบฝึกหัด การทำครั้งแรก ๆ พยายามอย่าข้ามขั้นตอน เมื่อท่านมีความชำนาญแล้ว จะมีการข้ามขั้นตอนบ้างก็สามารถทำได้