



## บทที่ 1

### บทนำ

การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างประเทศไทยนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน อันได้แก่ วิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ควบคู่กันไปด้วย เนื่องจากว่าเราต้องใช้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเหล่านี้ไปประยุกต์และปรับปรุงใช้ในงานเทคโนโลยีขั้นสูงต่างๆ มากมายหลายชนิด และวิธีการศึกษาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากการศึกษาทางด้านทฤษฎีอันเป็นหลักของการศึกษาโดยทั่วๆ ไปแล้วยังต้องทดลองเพื่อเก็บ วิเคราะห์ข้อมูล และการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้พัฒนางานด้านอื่นๆ อีกด้วย เราจึงอาจกล่าวได้ว่า การศึกษาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งภาคทฤษฎีและการทดลองต่างก็มีความสำคัญเท่าๆ กัน

ด้วยเหตุว่าวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิชาหนึ่งซึ่งต้องมีการทดลองควบคู่กับการศึกษาทางทฤษฎีด้วย เพราะผลที่ได้จากการทดลองสามารถใช้ประกอบกับการศึกษาทางทฤษฎีได้ ดังนั้นเราควรให้ความสำคัญกับการทดลองทางฟิสิกส์เช่นเดียวกับทางทฤษฎีไม่ว่าจะเป็นการออกแบบขั้นตอนของการทดลองเพื่อรองรับทฤษฎีใหม่ๆ การปรับปรุงขั้นตอนของการทดลองเก่าให้ง่ายและสะดวกขึ้น หรือการสร้างเครื่องมือช่วยในการทดลองเพื่อความแม่นยำของข้อมูลที่ได้และเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ เป็นต้น

งานทดลองทางฟิสิกส์บางอย่างมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากและใช้เวลานาน เช่น การศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารหลายๆ ชนิดที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในเวลาเดียวกัน หรือการศึกษาสมบัติบางประการของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องเก็บข้อมูลเป็นเวลานานนับเดือน อีกทั้งงานทางฟิสิกส์บางอย่างต้องการความรวดเร็วและแม่นยำของเครื่องมือ เช่น การศึกษาการตกอย่างอิสระของวัตถุหรือการวัดโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุรูปทรงต่างๆ ด้วยการจับเวลาการกลิ้งบนพื้นเอียง ซึ่งงานเหล่านี้มีความยุ่งยากและเสียเวลาถ้าต้องใช้มนุษย์เป็นผู้จับบันทึกข้อมูลจำนวนมากๆ และเป็นเวลานานๆ รวมทั้งความแม่นยำที่เกิดจากความเร็วที่ไม่เพียงพอของมนุษย์ในการจับเวลานั้นก็มีส่วนทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนด้วย ดังนั้นจึงเกิดความคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือชิ้นหนึ่งขึ้นมาเพื่อช่วยให้ปัญหาต่างๆ

เหล่านี้ลดน้อยลง เครื่องมือนั้นก็คือ เครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์ หรือ *Multipurpose Digital Recorder* นั่นเอง

### วัตถุประสงค์และขอบเขตของการพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์

การพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์นี้เกิดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์สำหรับประยุกต์ใช้ในงานทดลองทางฟิสิกส์ที่อุณหภูมิต่างๆ โดยมีขอบเขตของการพัฒนาเพื่อให้เครื่องมือมีสมบัติพื้นฐานดังนี้ คือ

1. เครื่องนี้ควรวัดอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ได้หลายๆ ค่าพร้อมกัน โดยบันทึกค่าเหล่านี้ทุกๆ ช่วงอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปตามที่ผู้ใช้กำหนด
2. เครื่องนี้ควรวัดอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ได้หลายๆ ค่าพร้อมกัน โดยบันทึกค่าเหล่านี้ทุกๆ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนไปตามที่ผู้ใช้กำหนด
3. เครื่องนี้ควรนำไปประยุกต์ใช้จับเวลาในงานทดลองทางฟิสิกส์ได้
4. เครื่องนี้ควรมีขนาดพอเหมาะที่สามารถนำไปใช้ในสถานที่ต่างๆ เช่น ในป่า หรือ ในห้องใต้หลังคา ได้สะดวก

การพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์นี้นอกจากคำนึงถึงความสามารถของเครื่องมือดังกล่าวข้างต้นแล้ว เราควรคำนึงถึงเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ การพัฒนาเพื่อให้เกิดความสะดวกกับผู้ใช้ขณะควบคุมเครื่อง และเรื่องราคาของเครื่องมือที่ไม่ควรมีราคาสูงมากนัก

จากขอบเขตของการพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์ดังกล่าวข้างต้นทำให้เกิดความคิดที่จะออกแบบเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขอเนกประสงค์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. แบบการทำงานของเครื่องให้ผู้ใช้เลือกตามต้องการ ซึ่งแบบการทำงานที่ว่ามีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1.1 แบบ 1 (MODE 1) ในแบบ 1 นี้เครื่องจะบันทึกอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ทุกๆ ช่วงอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ผู้ใช้กำหนดโดยใช้หัวอ่านอุณหภูมิ T1 เป็นมาตรฐานอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป

1.2 แบบ 2 (MODE 2) ในแบบ 2 นี้เครื่องจะบันทึกอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ต่างๆ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ผู้ใช้กำหนด

1.3 แบบ 3 (MODE 3) ในแบบ 3 นี้เครื่องจะจับเวลาและแสดงเวลาที่จับได้โดยใช้ช่องสัญญาณ U1 รับสัญญาณความต่างศักย์จากเครื่องรับรู้หรือ Sensor ซึ่งเครื่องจะเริ่มจับเวลาเมื่อ U1 อ่านค่าความต่างศักย์ได้เท่ากับศูนย์หรือไม่มีสัญญาณความต่างศักย์เข้ามาและหยุดจับเวลาเมื่ออ่านค่าความต่างศักย์ได้หรือมีสัญญาณความต่างศักย์เข้ามาอีกครั้งหนึ่ง

2. ช่องรับสัญญาณจะมีอยู่ 8 ช่องดังนี้ คือ T1 T2 U1 U2 U3 U4 U5 และ U6 ตามลำดับ โดย T1 และ T2 ทำหน้าที่อ่านค่าอุณหภูมิ ส่วน U1-U6 ทำหน้าที่อ่านค่าความต่างศักย์ อื่นๆ ช่องรับสัญญาณนี้ผู้ใช้สามารถใช้ได้ทั้งหมดพร้อมกันหรือเลือกใช้บางช่องก็ได้

3. วัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 77.4 K - 373.2 K

4. วัดค่าความต่างศักย์ได้ตั้งแต่ 0 mV - 2000 mV

รายละเอียดของการออกแบบวงจรและชุดคำสั่งควบคุมเพื่อให้เครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์มีสมบัติและลักษณะข้างต้นจะกล่าวถึงในบทต่อไป

### ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์

การพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ให้สำเร็จได้ด้วยดีนั้นต้องมีการศึกษา ค้นคว้า และทดลองหลายประการทั้งทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ ซึ่งการศึกษา ค้นคว้า และทดลองที่ดีควรทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและง่ายต่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือต่อไป ขั้นตอนของการพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ดังกล่าวสามารถเขียนตามลำดับโดยย่อได้ดังนี้

1. ศึกษาการใช้งาน Single Board Microcomputer แบบ MPF-1 และอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ที่จะพัฒนาขึ้น

2. ออกแบบและทดลองสร้างหน่วยเชื่อมต่อ หรือ Interfacing Unit ที่ควบคุมการทำงานโดยใช้ Single Board Microcomputer แบบ MPF-1 ก่อนการพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ขึ้นจริงเพื่อเราจะได้ตรวจสอบและทดลองว่าหน่วยเชื่อมต่อนั้นใช้งานได้จริงหรือไม่

3. พัฒนาหน่วยเชื่อมต่อกับข้อ 2 ให้เป็นเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ โดยใช้หน่วยควบคุมหรือ Control Unit ที่ออกแบบเอง
4. แก๊ซและตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ที่สร้างขึ้นมาอย่างละเอียด

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อพัฒนาเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์สำเร็จ คือ สามารถนำเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์นี้ไปประยุกต์ใช้ในงานทดลองทางฟิสิกส์บางอย่างแล้วจะทำให้การทดลองทางฟิสิกส์นั้นง่ายตาย แม่นยำ และสะดวกขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานทดลองที่ต้องใช้เวลานานๆ ในการเก็บข้อมูลหรือในงานที่มีข้อมูลต้องเก็บเป็นจำนวนมาก รวมถึงงานที่ต้องอาศัยความเร็วของเครื่องมือเพื่อความแม่นยำในการเก็บข้อมูลด้วย นอกจากนี้ในงานที่ต้องทดลองนอกสถานที่ เช่น ในป่า หรือในห้องใต้หลังคา เครื่องนี้น่าจะเป็นประโยชน์มากกว่าการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC เพราะสะดวกต่อการติดตั้ง ขนย้าย และการใช้ซึ่งไม่จำเป็นต้องสร้างหน่วยเชื่อมต่อเพิ่มอีก เนื่องจากว่าเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์นี้เราได้พัฒนาให้มีหน่วยเชื่อมต่ออยู่ภายในเครื่องเรียบร้อยแล้วจึงสามารถใช้งานได้เลย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย