

## บทที่ 1

### ความหมายของมาตรวิทยาและความสำคัญ

การพัฒนาประเทศจำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลักสำคัญ มาตรวิทยาเป็นแขนงหนึ่งที่สำคัญยิ่งของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะช่วยให้การวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ว่าจะ เป็นงานวิเคราะห์ทดสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม งานวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสาขาต่างๆ การตรวจสอบสินค้า ก่อนส่งออกนอกประเทศหรือนำเข้าในประเทศ มีความถูกต้อง แม่นยำ และตรงตามมาตรฐาน และเป็นไปตามข้อกำหนด การรับรองห้องปฏิบัติการ การพัฒนามาตรวิทยาในประเทศให้เจริญก้าวหน้าจึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยส่วนรวม

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้หน่วยงานต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต้องสร้างห้องปฏิบัติการของตนเองขึ้น เพื่อวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ซึ่งทำให้ต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศไปเป็นจำนวนมาก ในการจัดซื้ออุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีราคาแพงและมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ปัญหาอีกประการหนึ่งก็คือผลของการวิเคราะห์ทดสอบจากห้องปฏิบัติการต่างๆ บางครั้ง ได้ผลไม่ตรงกัน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการส่งออก และสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบของห้องปฏิบัติการไม่ตรงกัน ก็เนื่องมาจากอุปกรณ์และเครื่องมือวัดปริมาณต่างๆ ที่ห้องปฏิบัติการต่างๆ ซื้อมาด้วยราคาราคาแพงนั้นไม่เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน ประกอบกับปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดที่รับผิดชอบการวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์โดยตรงจึงต้องมีการดำเนินการพัฒนาและแก้ปัญหาการวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ เพื่อเป็นการปรับปรุงและควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการในประเทศ ให้มีมาตรฐานตรงกัน และใช้หน่วยของการวัดเป็นระบบเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการส่งออกเพิ่มขึ้น

## 1.1 ความหมายของมาตรวิทยา

มาตรวิทยา (Metrology) หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยวิทยาศาสตร์ของการวัด และการทดสอบค่าคุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิทยาการที่ครอบคลุมถึงหน่วยรากฐานของการวัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบ รวมถึงเครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ทดสอบ โดยเน้นความสำคัญในเรื่องความถูกต้องแม่นยำของการวิเคราะห์ทดสอบ การสอบเทียบเครื่องมือและการพัฒนาวิธีการและเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ทดสอบ รวมทั้งมาตรการที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นงานที่มีทั้งการวิจัยและพัฒนา การสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทดสอบ การศึกษาด้านความถูกต้องแม่นยำของการวิเคราะห์ทดสอบ การกำหนดหลักการ และวิธีการที่จะใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์ทดสอบให้เป็นระบบสากลอย่างกว้างขวาง

หน่วยรากฐาน รวมทั้งวิธีการและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อการอ้างอิงสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบนั้น บางทีก็เรียกว่า มาตรฐาน (standard) ซึ่งหมายถึงหลักอ้างอิงเพื่อการวิเคราะห์ทดสอบ หรือ standards for measurements หรือ measurement standards ด้วยเหตุนี้จึงทำให้คนจำนวนมากเข้าใจสับสนว่า Metrology เป็นเรื่องของมาตรฐาน ซึ่งความจริงแล้ว Metrology เป็นวิชาที่ว่าด้วยการวิเคราะห์ทดสอบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด

นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรไม่ว่าจากสาขาอาชีพใดรวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรม การผลิตต่างๆ จะต้องเผชิญกับปัญหาเกี่ยวกับการวัดทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ อาจเป็นการวัด

เวลา (time)

มวล (mass)

แรง (force)

อุณหภูมิ (temperature)

กระแสไฟฟ้า (electric current)

ความยาว (length)

มุม (angle)

หรืออาจเป็นหน่วยผสมของหน่วยดังกล่าว เช่น วัตต์ (watt) จูล (joule) ฯลฯ การ

วัดค่าเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชามาตรวิทยา วัดอุปสงค์ของการวัดไม่เพียงแต่ประกอบ การตัดสินใจที่ถูกต้อง แต่จะต้องได้ตัวเลขที่มีค่าความถูกต้องละเอียดเพียงพอและเชื่อถือได้ เราจะต้องสามารถผลิตสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานนานาชาติ และสามารถตรวจสอบ ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้อย่างละเอียดแม่นยำว่าตรงตามมาตรฐานอย่างแท้จริง สามารถสนอง ความต้องการของประเทศผู้ซื้อสินค้าได้ทั้งในด้านคุณภาพ ในด้านความปลอดภัยในการใช้ สินค้าเหล่านั้น วงการอุตสาหกรรมต้องแข่งขันในตลาดต่างประเทศทางด้านราคา คุณภาพ และการออกแบบ จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญแก่การวัดที่เชื่อถือได้ การทดสอบคุณภาพที่ เพียงพอและการควบคุมคุณภาพ

คำว่า **การวัด(measurement)** เพียงคำเดียวมีความหมายที่กว้างเกินไป ไม่ชัดเจน ดังนั้นแทนที่เราจะพบคำว่า**การวัด**ใดๆ เราจึงมักพบคำว่า การวัด ความยาว การวัดพื้นที่ การวัดปริมาตร การวัดความกดดัน การชั่งน้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งมีความหมายชัดเจนกว่าระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร ความกดดัน น้ำหนัก สิ่งเหล่านี้ซึ่งสามารถ วัดได้ เรียกว่า ปริมาณ (quantities) การวัดปริมาณที่ต่างกันมีวิธีการวัดที่แตกต่างกัน ไป และปริมาณหนึ่งๆ อาจมีวิธีการวัดได้หลากหลายวิธี วิธีการวัดปริมาณจะมีการพัฒนา อย่างไม่หยุดยั้งเพื่อให้ได้ผลของการวัดที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามความสามารถและคุณสมบัติของ เครื่องมือที่ใช้วัด การใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง ความสามารถของผู้วัดก็เกี่ยวข้อง โดย ตรงกับผลของการวัด ข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยตรงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นค่าจากผล ของการวัด เพราะผลของการวัดนั้นได้จากการนำข้อมูล (data) ที่ได้จากการวัด แล้วนำ มาวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลตลอดจนแก้ไขให้ถูกต้อง การแก้ไขผลของการวัดให้ถูกต้องจำเป็นต้อง ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลายสาขา และเป็นขั้นตอนที่ยากอย่างหนึ่งของมาตรวิทยา เพราะจะต้องศึกษาถึงสาเหตุที่จะทำให้ผลของการวัดคลาดเคลื่อน และสามารถระบุได้อย่าง มั่นใจ มีเหตุผลถึงขอบเขตของความคลาดเคลื่อนได้ด้วย

## ระบบมาตรวิทยาของประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีพระราชบัญญัติ ซึ่ง ตวง วัดขึ้นเป็นครั้งแรก เมื่อราว ร.ศ. 119 ในรัชกาลที่ 5 และได้เข้าเป็นสมาชิกขององค์การระหว่างประเทศเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัด Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) เมื่อปี พ.ศ. 2452 และมีการโอนงานจากกระทรวงเกษตรราธิการ ไปขึ้นกับกระทรวงพาณิชย์ เมื่อปี พ.ศ. 2463 และได้ปรับปรุง พ.ร.บ. ซึ่งตวงวัดใหม่เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2466 ซึ่งเป็นกฎหมายสำคัญเกี่ยวกับมาตรฐานการวัดเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ปัจจุบันกำลัง ขอเสนอแก้ไขแต่ยังไม่ออกมาเป็นกฎหมายประกาศใช้อย่างเป็นทางการ ซึ่งการแก้ไขกฎหมายชั่งตวงวัดนี้ หากได้รับการพิจารณาถึงสภาพเทคโนโลยี การค้าอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ด้านเศรษฐกิจของโลกก็จะเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก

เมื่อปี พ.ศ. 2528 ได้เริ่มมีการแข่งวัดเกี่ยวกับการค้าอุตสาหกรรมมากขึ้น รัฐบาลในสมัยนั้น โดยมติคณะรัฐมนตรีเศรษฐกิจ ก็ได้มีมติให้หน่วยงานที่ปฏิบัติการด้านมาตรวิทยาทางวิทยาศาสตร์ คือ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยรับผิดชอบมาตรฐานการวัดด้านไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ อุณหภูมิ แสง และรังสี กรมวิทยาศาสตร์บริการรับผิดชอบมาตรฐานการวัดด้านมิติ มวล และความดัน รวมทั้งวัสดุอ้างอิง อย่างไรก็ตามการมอบหมายงานต่างๆ เหล่านี้ยังไม่สมบูรณ์ เพราะยังมีหน่วยงานอื่นๆ และหน่วยวัดอื่นๆ อีกที่ยังมิได้มอบหมายให้เป็นที่แน่นอน การปฏิบัติงานของหน่วยงานต่างๆ ยังสับสน โรงงานอุตสาหกรรมในประเทศถูกบังคับทั้งทางตรงและทางอ้อมจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ ให้ส่งเครื่องมือไปสอบเทียบตามมาตรฐานสากล โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามมาตรฐาน ISO-9000 Series ซึ่งมีบังคับไว้ว่าจะต้องมีการสอบเทียบเครื่องมือตามระยะเวลาที่กำหนด ที่ประเทศประชาคมยุโรปจะนำมาใช้เป็นมาตรฐานของกลุ่มในสิ้นปีพ.ศ. 2535 นี้ ถ้าประเทศไทยไม่มีหน่วยงานที่ให้บริการสอบเทียบให้เพียงพอแก่ความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศแล้ว ก็จะต้องส่งไปสอบเทียบยังหน่วยงานสอบเทียบต่างประเทศ นั่นย่อมหมายถึงความเสียหายต่อวงการอุตสาหกรรมของประเทศอย่างใหญ่หลวง เพราะต่างชาติก็เสมือนคู่แข่งเทียบอุตสาหกรรมของเราไว้อย่างสิ้นเชิง

นักวิชาการด้านมาตรวิทยา โดยการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้เริ่มรวมตัวกันจัดตั้งชมรมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทยขึ้นเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534 จึงเป็นนิมิตหมายอันดีที่จะได้ร่วมมือกันทางวิชาการรวมทั้งฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ และช่วยเหลือสนับสนุนด้านมาตรวิทยา อันจะเป็นผลให้ระบบมาตรฐานการวัดของประเทศเป็นไปในแนวเดียวกัน และเพื่อเป็นหลักประกันและเพื่อความก้าวหน้าให้ทัดเทียมและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล อันจะเป็นผลให้มีพลังต่อรอง รับผิดชอบต่อคุณภาพสินค้าที่จะส่งไปขายทั่วโลกได้

ในสภาพปัจจุบัน เรื่องมาตรวิทยาเป็นเรื่องที่ตื่นตัวกันมากทั่วโลกเพราะมาตรวิทยาเป็นพื้นฐานของการควบคุมคุณภาพของสินค้าส่วนหนึ่ง ในสมัยก่อนการแข่งขันด้านการค้าอุตสาหกรรม มักจะนำเอาคุณภาพของสินค้าเป็นเกณฑ์ตัดสิน แต่ในปัจจุบันได้บวกเอาการควบคุมการผลิตในโรงงานเป็นเกณฑ์ตัดสินด้วย การมาตรวิทยามีบทบาทสำคัญมากในกระบวนการผลิต การมาตรวิทยาของประเทศจึงควรที่จะได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจัง หน่วยงานที่รับผิดชอบควรได้รับการสนับสนุนทั้งงบประมาณและบุคลากรให้เพียงพอ และควรทำการวิจัยและพัฒนาโดยร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศที่พัฒนาแล้ว ทั้งในส่วนภูมิภาคและระดับสากล และมีการร่วมมือกันภายในประเทศให้มากยิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์ของประเทศชาติโดยส่วนรวม

## 1.2 ความสำคัญของมาตรวิทยาในงานวิจัย

การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้อย่างเหมาะสมนั้น มิได้หมายความว่าถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังเกี่ยวข้องกับด้านต่างๆ อีกมากมาย เช่น การป้องกันประเทศ การช่าง การสาธารณสุข การค้า ฯลฯ เป็นต้น ทุกสิ่งทุกอย่างดังกล่าวนี้ก่อนที่จะนำเอาผลงานออกไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพสมบูรณ์นั้น ก็จำเป็นที่จะต้องผ่านการวิจัยและพัฒนาจากห้องปฏิบัติการทดลองก่อนจึงจะได้ประโยชน์สูงสุด

ห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันนี้มีมากมายหลายแห่ง ทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชน รวมทั้งในมหาวิทยาลัยต่างๆ ห้องปฏิบัติการเหล่านี้ต่างก็มีเครื่องมือการวิเคราะห์ทดสอบและวิจัยแตกต่างกัน ทำให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทดสอบและวิจัยอาจไม่

จึง ก็อาจจะล่าหลัง ไม่ทันประเทศเพื่อนบ้าน ได้ จึงเป็นที่ยอมรับกัน โดยทั่วไปว่าเทคโนโลยีพื้นฐานที่สนับสนุนให้ธุรกิจอุตสาหกรรมเจริญก้าวหน้าและยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้นนั้น คือ เทคโนโลยีของการตรวจวัดนั่นเอง

การวิจัยและพัฒนาด้านมาตรฐานการวัด ยังไม่มีระบบที่ดีอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่ได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศบางประเทศอย่างจริงจัง จึงเป็นเหตุให้เสียประโยชน์ที่ควรจะได้รับเทคโนโลยีด้านการวัดจากต่างประเทศ

ในทางปฏิบัติการนี้ควรกระทำการถ่ายทอดความถูกต้องของเครื่องมือตามขั้นตอน คือ ระดับต้น ระดับกลาง และระดับโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อการประหยัดในการสั่งซื้อเครื่องมือราคาแพงเกินความจำเป็น และเพื่อให้ถูกต้องตามระบบสากล

เมื่อมาตรฐานการวัดของประเทศเป็นระบบที่ดีแล้ว ห้องปฏิบัติการทดสอบวิเคราะห์และวิจัย รวมทั้งผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ระบบการถ่ายทอดความถูกต้องในระบบเดียวกัน ก็จะเป็นที่เชื่อถือยอมรับกันทั่วไปทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมของประเทศโดยตรง

### 1.3 ความสำคัญของมาตรวิทยาในงานอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ในโลกยุคใหม่ของเรา นี้ เราผูกพันชีวิตประจำวันของเรากับในหลายมิติของการวัด ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน ในตลาด ในโรงงานอุตสาหกรรม และในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว การวัดมีบทบาทอย่างสำคัญในทุกขั้นตอนของกระบวนการทางเทคโนโลยี นับตั้งแต่การพัฒนาการวิจัย และการควบคุมคุณภาพทั้งในระหว่างการผลิต จนถึงการทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

ยิ่งไปกว่านั้นขณะที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าขึ้นเท่าใดความต้องการมาตรฐานการวัดที่มีความถูกต้องดีขึ้น มีพิสัยกว้างขึ้นและหลากหลายขึ้น ก็ย่อมมีขึ้น















