



การใช้และดูแล เครื่องมือวิทยาศาสตร์*

วิรุพห์ มังคะวิรัช^๑

๑. ความจำเป็น

เครื่องมือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียน การสอน การวิจัย และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่การที่จะใช้ประโยชน์เครื่องมือที่สลับซับซ้อนและราคาสูงเหล่านี้ให้คุ้มกับเงินลงทุน ต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ความรู้และประสบการณ์ของผู้ใช้เครื่องมือ เวลาและความจำเป็นการใช้เครื่องมือ สิ่งแวดล้อมสถานที่ติดตั้งเครื่องมือ การเอาใจใส่และการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างถูกต้อง องค์ประกอบเหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้รับผิดชอบการจัดหาเครื่องมือจะต้องนำมาพิจารณาก่อนการตัดสินใจ

เครื่องมือวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

๑.๑ เครื่องมือใช้ทั่วไป เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือ

ใช้ในงานประจำ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีราคาไม่สูง จัดหาง่ายมีแหล่งผลิตมาก และกระจายการใช้งานในคณะ สถาบันวิจัย และภาควิชาต่าง ๆ แม้กระทั่งในสถานประกอบการภาคเอกชน

๑.๒ เครื่องมือเฉพาะทาง เป็นเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีที่สลับซับซ้อนในการพัฒนา ราคาค่อนข้างสูง ผู้ใช้งานต้องมีความรู้และประสบการณ์ โดยเฉพาะ เป็นเครื่องมือที่อาจมีการใช้งานเป็นประจำ โดยการใช้ประโยชน์ร่วมกันหรือความถี่และการใช้งานไม่มาก แต่มีความจำเป็นสำหรับงานวิจัย หรือการเรียนการสอน เครื่องมือเหล่านี้จะติดตั้งและใช้ประโยชน์ในหน่วยงานเฉพาะกิจ

๒. ศูนย์เครื่องมือ

ถ้าไม่นับเครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมใช้ประโยชน์ในการผลิตชิ้นส่วน และ

ประกอบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แล้ว เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่จะกระจายอยู่ในสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย สถาบันบริการ การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ และเพื่อให้การใช้และการดูแลเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง จึงมีการจัดตั้งหน่วยงานที่รู้จักกันในนามของ “ศูนย์เครื่องมือ” รับผิดชอบการใช้ประโยชน์และบำรุงรักษาเครื่องมือดังกล่าว การจัดตั้งศูนย์เครื่องมือได้รับการสนับสนุนจากรัฐมาโดยตลอด ศูนย์เครื่องมืออาจแบ่งออกตามลักษณะโครงสร้างและการดำเนินการดังนี้

๒.๑ ศูนย์เครื่องมือ ที่มีพันธกิจหลักในการใช้และดูแลเครื่องมือเฉพาะทางในข้อ ๑.๒ ศูนย์เครื่องมือในลักษณะนี้จะให้บริการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่สลับซับซ้อน แก่คณะ/ภาควิชา หรือสถาบันวิจัย ทำการวิจัยร่วมกับคณะ/ภาควิชา หรือสถาบันวิจัย หรือรับทำการวิจัยลักษณะ Contract

* เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง “การใช้และดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์” วันที่ ๑๗-๑๘ สิงหาคม ๒๕๔๘ ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น

^๑ อดีตผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๒๖ - พ.ศ. ๒๕๓๔
อดีตผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๖ - พ.ศ. ๒๕๔๐
ผู้เชี่ยวชาญการเครื่องมือ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๔๑ - ปัจจุบัน



Research จากหน่วยงานภายนอก มหาวิทยาลัย

๒.๒ ศูนย์เครื่องมือที่มีสัมพันธกิจหลักในการใช้และดูแลเครื่องมือทั้งหมดในมหาวิทยาลัย ศูนย์เครื่องมือในลักษณะนี้จะปฏิบัติงานในลักษณะ “รวมบริการ ประสานภารกิจ” ซึ่งจะให้บริการ การใช้และดูแลเครื่องมือแก่คณะ/ภาควิชา และสถาบันวิจัยในมหาวิทยาลัย สำหรับการเรียน การสอน และการวิจัย แต่ศูนย์เครื่องมือไม่ทำการวิจัยในลักษณะของศูนย์เครื่องมือ ๒.๑ แต่อาจทำการวิจัยและพัฒนาที่จะส่งเสริมการให้บริการตามพันธกิจ

๒.๓ ภาพที่ ๑ แสดงโครงสร้างสายงาน ปฏิสัมพันธ์และผลงานที่ได้รับของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เส้นประ คือ สายงานที่จะทำในอนาคต เมื่อศูนย์เครื่องมือมีความพร้อมที่จะดำเนินการเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่องค์กร

๓. การบริหาร

การบริหารเป็นกลไกที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในหน่วยงานและสำหรับหน่วยบริการ เช่น ศูนย์เครื่องมือฯ อาจแยกการบริหารได้ดังนี้

๓.๑ การบริหารงานบุคคล คนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอันดับสูงที่จะนำหน่วยงานไปสู่ความสำเร็จการบริหารงานบุคคลที่ดีอาจเริ่มเป็นลำดับดังนี้

๓.๑.๑ คัดเลือกและคงไว้ซึ่งผู้ร่วมงานที่มีความรักและทัศนคติ

ที่ดีต่อหน่วยงาน มีความอดทน เสียสละ ใฝ่รู้ สามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพการณ์ของหน่วยงานที่อาจมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติตามนโยบายขององค์กร สามารถถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์จากผู้อื่น เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

๓.๑.๒ ให้ความไว้วางใจและมอบความรับผิดชอบการใช้เครื่องมือวิจัยแก่นักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถนับตั้งแต่การใช้งาน การรายงานผลการวิเคราะห์ การบำรุงรักษาเครื่องมือประจำวันและตามวาระ การจัดเตรียมชิ้นส่วนอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลือง ฯลฯ

๓.๑.๓ สนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับความรู้และประสบการณ์เพิ่มขึ้น นอกเหนือจากที่ได้รับจากการปฏิบัติภาระหน้าที่ประจำวันด้วยการเข้ารับการฝึกการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง ณ บริษัทผู้ผลิต รวมทั้งการเข้ารับการฝึกอบรม และเข้าร่วมประชุมทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิจัย หรือเทคนิคอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์

๓.๑.๔ สร้างบรรยากาศการทำงานให้ผู้ปฏิบัติงานเห็นความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ ให้ความสำคัญต่อผลการปฏิบัติงาน สร้างความสัมพันธ์อันดี รวมทั้งการลดความขัดแย้งระหว่างเพื่อนร่วมงานที่อาจเกิดขึ้น สร้างระบบบริหารงานให้เกิดความคล่องตัวในขอบข่ายของกฎระเบียบที่กำหนดโดยองค์กร

๓.๑.๕ สนับสนุนและส่งเสริมผู้ร่วมงานที่ดี มีความรู้ และประสบการณ์ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถใช้อำนาจหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงาน

๓.๒ การจัดการเครื่องมือ เครื่องมือเป็นตัวประกอบหลักที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าบุคคล การจัดการเครื่องมือที่ดีพอสรุปได้ดังนี้

๓.๒.๑ สถานที่ตั้งศูนย์เครื่องมือฯ ควรตั้งอยู่ในที่เหมาะสม มีสภาพแวดล้อมที่ดีไม่เป็นอันตรายต่อเครื่องมือ มีระบบสาธารณสุขปลอดภัยใกล้เคียงต่อสถานที่ที่จะทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนต่อเครื่องมือ ระบบไฟฟ้าในอาคารควรแยกเป็น ๒ ระบบ ไฟฟ้าสำหรับเครื่องมือ ๑ ระบบ และไฟฟ้าสำหรับแสงสว่าง เครื่องมือกล และเครื่องใช้ทั่วไป ๑ ระบบ ฯลฯ

๓.๒.๒ ควรจัดหาเครื่องมือที่ใช้เทคนิคการวัดที่ทันสมัย และที่ได้รับการพิสูจน์ถึงความถูกต้องและแน่นอนในการใช้งานมานานพอสมควร (proven type) หลีกเลี่ยงการจัดหาเครื่องมือที่ออกสู่ตลาดใหม่ ๆ เพราะอาจมีจุดอ่อนที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข และจะเป็นปัญหาภายหลัง

๓.๒.๓ ควรจัดหาเครื่องมือที่ใช้ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบที่มีสมรรถนะสูง คุณภาพดี สามารถจัดหาได้ง่าย ผู้ผลิตเป็นบริษัทที่มีชื่อเสียง และได้ประกอบการด้านการผลิตเครื่องมือมานานพอสมควร มีความมั่นคงและพร้อมที่จะให้ข้อมูลและคำแนะนำ



ในการใช้งาน ตลอดจนการบำรุงรักษา มีผู้แทนจำหน่ายที่น่าเชื่อถือและไว้ใจได้

๓.๒.๔ ควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำการใช้เครื่องมือสลับซับซ้อน ในหน่วยงานที่มีความหลากหลายของ เครื่องมือต่างชนิด ควรแยกเครื่องมือ ออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการใช้งาน หรือตามเทคนิคของการวัด และจัด เจ้าหน้าที่ใช้งานประจำเครื่องให้รับผิดชอบ เครื่องมือในกลุ่มร่วมกัน โดย กำหนดหน้าที่ให้รับผิดชอบการใช้ เครื่องมือหลัก และเครื่องมือรอง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ใช้งานประจำเครื่องในแต่ละกลุ่มสามารถทำงานทดแทนกันได้ เมื่อมีความจำเป็น

๓.๒.๕ การประกันคุณภาพ (quality assurance) ผลการวิเคราะห์ ที่ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้นเครื่องมือ วิเคราะห์จะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมจะ ใช้งานได้ มีการตรวจสอบความถูกต้อง ของผลการวัดทั้งจากผู้รับผิดชอบภายใน หน่วยงาน จากผู้ขอรับบริการ และ จากหน่วยงานอื่นในลักษณะเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์ระหว่างหน่วยงาน (Intercomparison)

๓.๒.๖ ควรจัด การให้ เครื่องมือได้รับการบำรุงรักษาตามวาระ ที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้เครื่อง ผู้ใช้ เครื่องควรมีความรู้ และความเข้าใจ หลักการทำงานของเครื่องมือพอสมควร ควรมีหน่วยงานรับผิดชอบการ บำรุงรักษาเครื่องมือโดยยึดหลักการ ให้มีวิศวกรประจำบ้าน (in-house engineer) ที่สามารถตรวจสอบข้อ บกพร่องของเครื่องมือโดยอาศัยคู่มือ

การบำรุงรักษา (service manual) ที่มี อยู่ สามารถใช้ชิ้นอะไหล่ที่มีอยู่ทำการ ซ่อมในจุดที่ผู้ผลิตอนุญาตให้ทำการ ซ่อมได้ หรือแจ้งบริษัทผู้ผลิตให้ทราบ ข้อบกพร่อง เพื่อขอความช่วยเหลือ ในกรณีที่จำเป็น

๔. เครื่องข่ายศูนย์เครื่องมือ

เมื่อหลายปีก่อน ขณะที่ทบวง มหาวิทยาลัย ยังเป็นองค์กรที่ดูแล สถาบันอุดมศึกษา ได้มีแนวคิดจาก ศูนย์เครื่องมือที่มีอยู่ขณะนั้นที่จะสร้าง เครื่องข่ายศูนย์เครื่องมือ ภายใต้การ กำกับดูแลและการสนับสนุนจากทบวง มหาวิทยาลัยโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะส่งเสริมความเข้มแข็งของศูนย์เครื่องมือ ที่อยู่ในเครือข่าย และให้การช่วยเหลือ ศูนย์เครื่องมือที่เกิดขึ้นใหม่ ปัจจุบันความคิดที่จะสร้างเครือข่ายศูนย์เครื่องมือ ดังกล่าวยังคงมีอยู่ จึงเป็นที่น่ายินดี และเป็นโอกาสที่จะระดมความคิด สร้างเครือข่ายศูนย์เครื่องมือ โดยมีจุด มุ่งหมายหลักดังนี้

๔.๑ พัฒนาความเข้มแข็งของ ศูนย์เครื่องมือด้วยการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ระหว่างสมาชิกใน เครือข่ายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การ เยี่ยมชม การประชุมสัมมนาทางวิชา การทั่วไป การประชุมสัมมนาวิชาการ เฉพาะทาง เช่น Electron Microscopy, Magnetic Resonance Spectroscopy, Atomic Force Microscopy

๔.๒ การตรวจสอบคุณภาพและ การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือของสมาชิก ในเครือข่าย โดยการเปรียบเทียบผล

การวิเคราะห์ตามวาระ ให้คำปรึกษา เพื่อปรับปรุงคุณภาพการวิเคราะห์ รวมทั้งช่วยเหลือสมาชิกในเครือข่าย ทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือเพื่อความ ต่อเนื่องของงานวิจัยในกรณีที่เครื่องมือของสมาชิกเครือข่ายขัดข้อง หรือ การวิเคราะห์ด้วยอุปกรณ์ที่สมาชิก เครือข่ายไม่มี เป็นต้น

๔.๓ พัฒนาบุคลากรด้วยเครื่องมือ และบุคลากรวิจัยให้สมาชิกเครือข่าย เพื่อขยายความเข้มแข็งของการ วิจัยด้านต่าง ๆ ให้กับสถาบันวิจัยใน ประเทศ

๔.๔ ให้คำแนะนำสมาชิกเครือข่ายในการจัดซื้อเครื่องมือ การบำรุง รักษาเครื่องมือ รวมทั้งการพัฒนา บุคลากรให้สมาชิกเครือข่ายมีความ สามารถบำรุงรักษาเครื่องมือ ในระดับ ที่พึงตนเองได้

๔.๕ พัฒนาจุดยืนที่จะใช้ประโยชน์เครื่องมือเฉพาะทางร่วมกัน เพื่อลดภาระของประเทศในการจัดหา เครื่องมือวิจัย และจะเป็นโอกาสที่จะ ขอการสนับสนุนจากรัฐ ในอันที่จะ จัดหาเครื่องมือวิจัยที่มีสมรรถนะสูง เช่น High Resolution NMR และ Atomic Resolution Electron Microscope

๔.๖ ความสำเร็จในการสร้าง เครือข่าย อาจนำไปสู่การพัฒนาสถาบันวิจัยขั้นสูงของประเทศ ซึ่งจะเป็น แหล่งรวมนักวิจัยที่มีความสามารถ ระดับสูง ทำงานร่วมกันเพื่อประเทศ ตามแผนพัฒนาต่อไป

“ทำทุกอย่างให้เรียบง่าย และทำ เเท่าที่จำเป็น”

ภาพที่ ๑ โครงสร้างสายงาน ปฏิสัมพันธ์และผลงานที่ได้รับ



