





# ปัญหาอุปสรรคการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์\*

ไพบุลย์ นวลนิล<sup>๑</sup>

## บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มหาวิทยาลัย วิทยาลัย และหน่วยงานต่าง ๆ โดยเฉพาะภาครัฐจัดซื้อจัดหามา นั้นส่วนใหญ่ยังใช้งานไม่คุ้มค่า ซึ่งความหมายของคำว่าคุ้มค่า ไม่ได้หมายถึงเครื่องมือเหล่านั้นถูกนำมาใช้แล้วทำให้เกิดรายได้คุ้มค่างบเงินที่ใช้ในการลงทุนซื้อเครื่องมือเหล่านั้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานที่เป็นสถานศึกษา สถาบันวิจัยหรือองค์กรสาธารณะประโยชน์อื่น ๆ เพราะภารกิจหน่วยงานดังกล่าวนี้ซื้อเครื่องมือมาเพื่อการเรียนการสอน วิจัยและบริการวิเคราะห์โดยไม่หวังผลกำไร ความหมายของคำว่าคุ้มค่าจึงให้น้ำหนักกับความคุ้มค่าในการใช้งาน ซึ่งหมายถึงการนำเครื่องมือมาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด ก่อนที่จะหมดอายุการใช้งาน

หรือเทคโนโลยีล้าหลังเกินไป หรือไม่ สามารถรองรับงานได้อีกต่อไป เนื่องจากในอนาคตเราจะต้องทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบที่ต้องการความละเอียดมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ทางเคมีในปริมาณที่ต่ำมาก ๆ เป็นต้น ดังนั้นการดำเนินการให้เกิดการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกันในแต่ละกลุ่มในองค์กรเดียวกัน หรือการสร้างกลไกที่เชื่อมโยงการใช้งานระหว่างหน่วยงานได้เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง ไม่เฉพาะลดมูลค่าของการจัดซื้อเครื่องมือเท่านั้น แต่ยังทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้มีความแข็งแกร่งในการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด

มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้พยายามบริหารการใช้เครื่องมือร่วมกันโดยการ

รวมศูนย์ ซึ่งจะขอยกตัวอย่างเฉพาะที่ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้าไปร่วมงาน เช่น ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

แน่นอนที่สุดจากประสบการณ์ที่ผ่านมา การรวมศูนย์ก็มีใช้ค่าตบสุดท้ายที่จะสรุปว่า ดีกว่ารูปแบบการกระจาย แต่ก็มีข้อดีอยู่มากในแง่ของการบริหารจัดการที่มีระบบ รวมทั้งการใช้งานและการบำรุงรักษาและซ่อมเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้

\* เอกสารนำเสนอในที่ประชุม การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การใช้และดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนราคาแพง เมื่อวันที่ ๑๗-๑๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น

<sup>๑</sup> ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อดีต วิศวกร หัวหน้างานสนับสนุนการวิจัย ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ปัจจุบัน รองคณบดีฝ่ายพัฒนาระบบพื้นฐานและเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



งานอยู่เสมอ ส่วนข้อเสียคือไม่สามารถให้บริการได้ทั่วถึงและครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้ด้วยปัจจัยต่าง ๆ ที่จะกล่าวต่อไป

## ปัญหาอุปสรรคการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

ในฐานะที่ผู้เขียนมีประสบการณ์โดยตรงที่เคยเป็นวิศวกรซ่อมบำรุงเครื่องมือมาไม่น้อยกว่า ๒๕ ปี และเคยเป็นผู้บริหารในตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ จึงมองเห็นประเด็นปัญหาและอุปสรรคของการใช้เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมี ๑๑ ข้อดังนี้

๑. การติดตั้ง (Installation)
  ๒. เครื่องมือมีความซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูง (High technology & sophisticated equipment)
  ๓. นักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่อง (Operator)
  ๔. การประยุกต์ใช้งาน (Applications)
  ๕. การใช้งานร่วมกัน (Utilization)
  ๖. การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology transfer)
  ๗. การซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance & service)
  ๘. การสนับสนุน (Supports)
  ๙. ค่าใช้จ่าย (Operating cost)
  ๑๐. ความก้าวหน้าในอาชีพ (Career path)
  ๑๑. การใช้งานต่ำ (Low usage)
- ในรายละเอียดของแต่ละปัญหา

เป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นในอดีต ปัญหาบางอย่างก็แก้ไขได้ บางอย่างก็แก้ลำบาก โดยเฉพาะเรื่องของบุคลากร ทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ และปัญหาบางอย่างก็ลดน้อยลงเมื่ออินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีสารสนเทศมีความก้าวหน้าและกระจายสู่หน่วยงานต่าง ๆ จึงขอกล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละปัญหาโดยย่อ ดังนี้

### ๑. การติดตั้ง (Installation)

#### ๑.๑ สถานที่ติดตั้ง

การติดตั้งที่ถูกต้องในสภาพห้องที่มีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมเป็นเรื่องที่สำคัญที่เจ้าของเครื่องจะต้องเตรียมการและดำเนินการให้ได้ตามข้อกำหนดที่ทางโรงงานผู้ผลิตกำหนด เช่น พื้นห้องจะต้องรับน้ำหนักเครื่องได้ พื้นไม่สั่น กระแสไฟฟ้ามีเสถียรภาพ ระบบระบายอากาศเหมาะสม สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมทั้งอุณหภูมิและความชื้นได้ตามกำหนด

#### ๑.๒ วิศวกรผู้ติดตั้ง

เครื่องมือที่มีราคาแพงมีความซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูง จำเป็นต้องได้รับการติดตั้งจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญจากโรงงานผู้ผลิต เนื่องจากการตรวจสอบการทำงานมีรายละเอียดปลีกย่อยและใช้เทคนิคมาก ผู้ติดตั้งจะต้องได้รับการฝึกและมีประสบการณ์การทำงานมากเพียงพอจึงจะทำให้การติดตั้งเป็นไปอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ปัญหาใหญ่ที่พบในเมืองไทยก็คือขาดแคลนวิศวกร และวิศวกรที่มีส่วนใหญ่มักมีความรู้และความเชี่ยวชาญในเครื่อง

มือเหล่านั้นไม่ดีพอ มีประสบการณ์น้อยและบางครั้งก็ยังไม่เคยผ่านการฝึกมาเลยด้วยซ้ำ ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ บางครั้งผู้ขายต้องการลดต้นทุนก็ใช้ช่างหรือวิศวกรของบริษัทเนื่องจากค่าใช้จ่ายสำหรับวิศวกรจากโรงงานมีต้นทุนสูง

๑.๓ การทดสอบการทำงานและสมรรถนะของเครื่อง

ในหลาย ๆ ครั้งที่เราต้องการใช้เครื่องมือในการทำงานแบบวิธี (mode) อื่น ๆ แล้วปรากฏว่าเครื่องไม่สามารถใช้งานได้ และจากการตรวจสอบก็พบว่าตอนติดตั้งใช้งานยังไม่ได้ทดสอบการทำงานในแบบวิธีนั้น เช่น GC-MS เปลี่ยนจาก EI เป็น CI จุลทรรศน์อิเล็กตรอนเปลี่ยนจาก bright field image เป็น dark field image เป็นต้น และที่เป็นปัญหามากคือการทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่อง (performance test) ส่วนใหญ่พบว่าไม่ได้ทำกันอย่างละเอียดตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดของเครื่อง (specifications) บางทีก็ละเลย บางทีก็ทำบ้างเนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม ขาดวัสดุหรือสารมาตรฐาน ผู้ติดตั้งไม่มีเครื่องมือทดสอบพิเศษ เช่น เครื่องวัดอัตราการไหลของสาร เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความดัน

๑.๔ เครื่องมือมีปัญหาตั้งแต่ติดตั้ง

สาเหตุที่เครื่องมือมีปัญหาตั้งแต่เริ่มติดตั้ง เนื่องจากชำรุดหรือเสียหายจากการขนส่ง หรือการที่ของ



เก็บอยู่ในโกดังที่มีความชื้นสูงเป็นเวลานาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าผิดพลาด เครื่องมือมีข้อบกพร่องในบางจุด การติดตั้งโดยช่างที่ไม่ชำนาญตั้งได้กล่าวแล้วในตอนต้น การส่งของมาผิดหรือส่งมาไม่ครบ ปัญหาเหล่านี้ทำให้เครื่องใช้งานไม่ได้ตามแผนและเกิดความล่าช้ามากในการที่เข้าสู่กระบวนการส่งของมาใหม่ หรือรอช่างมาติดตั้งในคราวต่อไป จากประสบการณ์ที่ผ่านมาหากเครื่องใดมีปัญหาแต่ติดตั้งแล้วส่วนใหญ่เครื่องไม่สามารถจะทำงานได้ตามรายละเอียดที่กำหนด และที่สำคัญผู้ชายก็ไม่ยอมเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่ แม้การเปลี่ยนวัสดุหรือแผงวงจรใหม่ก็เป็นไปด้วยความลำบาก ทำให้ผู้ซื้อก็ต้องทนลำบากไปจนกว่าจะหางบประมาณมาซื้อใหม่ ความจริงควรจะต้องอาศัยกฎหมายการคุ้มครองผู้บริโภคมาใช้บังคับกันบ้าง การระบุในข้อกำหนดทางเทคนิคหรือรายละเอียดของเครื่องมือที่จะดำเนินการจัดซื้อก็ช่วยแก้ปัญหาได้

## ๒. เครื่องมือมีความซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

ความก้าวหน้าและวิวัฒนาการของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ในปัจจุบันได้ถูกนำมาใช้ในการผลิตเครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยเหตุผลพื้นฐานในหลายประการ เช่น ต้องการให้มีขนาดเล็ก ลดต้นทุนการผลิต (แต่ราคาขายไม่ได้ลด เนื่องจากต้องจ่ายค่า R&D เพิ่มขึ้น) หลีกเลี่ยงบริษัทคู่แข่งที่พัฒนาตามทัน ที่สำคัญ

คือทำให้ทำงานได้มากขึ้น และมีสมรรถนะดีขึ้น สามารถรองรับการประยุกต์ใช้งานใหม่ ๆ ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะว่าดีก็ดี แต่บางครั้งก็ทำให้เกิดปัญหาสำหรับผู้ใช้ได้เช่นกันดังนี้

### ๒.๑ ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์

การที่เครื่องมือทำงานภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องทำงานร่วมกันกับโปรแกรมปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์ทำให้การทำงานมีขั้นตอนซับซ้อนยิ่งขึ้น จนกลายเป็นการทำงานที่ยุ่งยากและผิดพลาดได้ง่ายมากโดยเฉพาะผู้ใช้ที่ไม่ค่อยมีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ เมื่อเครื่องมือมีปัญหาก็ไม่ทราบว่าเป็นข้อบกพร่องของเครื่องมือ คอมพิวเตอร์หรือโปรแกรม บางครั้งก็เป็นปัญหาจากไวรัสคอมพิวเตอร์ ประเด็นสำคัญของเครื่องมือที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานนั้น หากแผงวงจรมีปัญหาหรือเสียก็ต้องเปลี่ยนกันทีเดียวไม่สามารถที่จะเปลี่ยนระดับอุปกรณ์ได้เหมือนแต่ก่อนที่ใช้เทคโนโลยีแบบแยกส่วน ราคาอาจจะสูงและที่สำคัญต้องใช้เวลาในการส่งของ

### ๒.๒ การใช้งานยุ่งยาก

เครื่องมือที่มีความซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูงแน่นอนที่สุดว่าการใช้เครื่องก็ย่อมมีความยุ่งยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น เครื่องมือใหญ่ ๆ และซับซ้อนเหล่านี้ต้องใช้นักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่องที่มีความเชี่ยวชาญสูง และการพัฒนาบุคคลเหล่านี้ก็ต้องใช้เวลานาน ลงทุนสูง บางครั้งกว่าเครื่องจะใช้

งานได้ก็ใช้เวลาหลายเดือนหรือเป็นปี จากประสบการณ์ที่ผ่านมาพบว่าเครื่องมือที่มีปัญหาเป็นปัญหาที่เกิดจากการใช้งานไม่ถูกต้องเสีย ๘๐% โดยเฉพาะเครื่องมือที่ควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ถึงแม้สะดวกก็จริงแต่ก็มีความยุ่งยากมากในการใช้เครื่อง ผู้ผลิตบางรายก็พยายามเขียนโปรแกรมให้สะดวกต่อการใช้งานในรูปแบบของ GUI (graphic computer interface)

### ๒.๓ เทคโนโลยีไม่เหมาะสม

ในหลาย ๆ ครั้งเราพบว่าเครื่องมือที่จัดซื้อมีความทันสมัยโดยผู้ซื้อได้ข้อมูลจากวารสารงานวิจัยหรือจากการให้ข้อมูลของผู้ขายซึ่งมักจะจุดเด่นของเทคนิคใหม่ ๆ บางครั้งก็ลืมเรื่องความเหมาะสมกับงานหรือซื้อไว้เผื่องานในอนาคต เมื่อติดตั้งใช้งานแล้วปรากฏว่าเครื่องมือชนิดนั้นหรือรุ่นนั้นไม่เหมาะสมกับงานที่ต้องการ เช่น เตรียมตัวอย่างมาก มีค่าใช้จ่ายต่อตัวอย่างสูง ใช้เวลาในการวิเคราะห์นาน เป็นเทคนิคที่ไม่ได้รับการรับรองจากสถาบันมาตรฐานต่าง ๆ เช่น AOAC AACC

### ๒.๔ ค่าใช้จ่ายสูง

ในประเด็นนี้พบเห็นได้โดยทั่วไป เครื่องมือหลายชนิดไม่ได้นำมาใช้งานเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการใช้งานสูง ทั้งค่าใช้จ่ายในการรักษาสภาพการทำงาน เช่น สภาพสูญญากาศ การหล่อเย็นด้วยน้ำหรือไนโตรเจนเหลว การใช้แก๊สต่าง ๆ ในขณะที่รุ่นเครื่องซึ่งเครื่องมือเหล่านี้แม้ไม่ใช่วิเคราะห์ตัวอย่างก็มีค่าใช้จ่ายดังกล่าว บางครั้ง



ไม่มีงบประมาณมากพอก็หยุดใช้ไปก่อน เครื่องมือบางชนิดสารมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีราคาสูงมาก

### ๓. นักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่อง (operator)

ไม่ว่าเครื่องมือจะมีสมรรถนะหรือคุณภาพสูงเพียงใด ถ้านักวิทยาศาสตร์ขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ และมีความรู้ในเทคนิคการวิเคราะห์ต่าง ๆ ไม่เพียงพอ ก็ไม่สามารถทำให้ใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องมือเหล่านั้น ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดจากนักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่องหรือใช้เครื่องมือดังนี้

#### ๓.๑ มีคุณวุฒิต่ำ

เกือบทุกหน่วยงานมีปัญหาในเรื่องนี้โดยเฉพาะส่วนราชการต่าง ๆ เพราะในการบรรจุบุคคลเข้ารับราชการในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดคุณวุฒิไว้ที่ อนุปริญญา ปริญญาตรีหรือปริญญาโท น้อยมากที่จะสามารถกำหนดระดับปริญญาเอกได้ เนื่องจาก ก.พ. หรือ อ.ก.ม. ไม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการใช้บุคคลที่มีคุณวุฒิสูงมาทำงานในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ เนื่องจากมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ ในส่วนของภาคเอกชนก็ไม่ค่อยจะจ้างปริญญาโทหรือเอก เพราะเงินเดือนสูงและหาคนได้ยาก

#### ๓.๒ ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษต่ำ

เนื่องจากข้อมูลทางเทคนิค คู่มือการใช้เครื่อง รายงานผลการวิจัย

ล้วนแต่ใช้ภาษาอังกฤษ และจากการสำรวจพบว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปัจจุบันมีความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษต่ำ เมื่อไปทำงานที่จำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษก็ทำให้เกิดปัญหาคืออ่านคู่มือใช้เครื่องไม่เข้าใจ ไม่สามารถจะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ บางคนไม่เคยอ่านบทความวิจัยและค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ ๆ ด้วยข้อจำกัดทางภาษา ทำให้พัฒนาให้มีความเชี่ยวชาญได้ยาก

#### ๓.๓ ได้รับการฝึกไม่เพียงพอ

ผู้ใช้หรือนักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่องส่วนใหญ่ ได้รับการฝึกไม่เพียงพอจะใช้เครื่องได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้บางคนยังไม่ทราบเลยว่าพารามิเตอร์บางอย่างคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร หากเปลี่ยนแปลงค่าจะมีผลอย่างไร ทราบเพียงแต่ว่าเขาบอกให้ป้อนอย่างนั้นหรือตั้งค่าอย่างนั้นตามคู่มือ ปัญหาหลักก็คือระยะเวลาของการฝึกน้อย ไม่พอสำหรับผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ส่วนใหญ่ได้รับการฝึกใช้งานจากวิศวกรที่ติดตั้งไม่ว่าจะเป็นวิศวกรจากโรงงานผู้ผลิตหรือวิศวกรจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งวิศวกรเหล่านี้ก็รู้เฉพาะการใช้เครื่อง แต่ไม่ทราบรายละเอียดของการเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ การฝึกส่วนใหญ่ก็ใช้สารมาตรฐาน เมื่อใช้วิเคราะห์ตัวอย่างจริง ๆ แล้วมีปัญหาที่ไม่สามารถแก้ได้ อีกประเด็นก็คือการส่งบุคลากรไปฝึกที่ต่างประเทศก็มีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้ไม่ค่อยมีการลงทุนในด้านนี้

เพราะเกรงว่าลงทุนไปแล้วคนเหล่านั้นลาออกไปทำงานที่อื่น

#### ๓.๔ มีภาระงานมาก

บางหน่วยงานมีเครื่องมือมากและหลากหลายชนิด แต่เนื่องด้วยมีงบประมาณในการจ้างนักวิทยาศาสตร์จำกัด ทำให้นักวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ต้องรับภาระงานเป็นผู้ใช้เครื่องมือทำให้ไม่มีเวลาไปพัฒนาหรือเพิ่มความรู้ให้กับตัวเอง เมื่อมีงานใหม่เข้ามาทำก็ทำไม่ได้ทั้ง ๆ ที่มีเครื่องมืออยู่

#### ๓.๕ อัตราค่าจ้างต่ำ

ด้วยอัตราค่าจ้างที่ต่ำของส่วนราชการ ที่อ้างถึงส่วนราชการเนื่องจากเครื่องมือส่วนใหญ่ที่มีแล้วไม่ค่อยได้ใช้มักจะเป็นของส่วนราชการ ทำให้นักวิทยาศาสตร์ที่เก่งไปทำงานในภาคเอกชน แม้กระนั้นก็ตามนักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ก็ทำงานเป็นพนักงานขายเครื่องมือเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากรายได้ดีกว่าทำงานในห้องปฏิบัติการ

## ๔. การประยุกต์ใช้งาน

การประยุกต์ใช้งานหรือเทคนิคใหม่ ๆ ที่เป็นผลจากงานวิจัยที่ใช้กันในต่างประเทศ ในบางครั้งก็เป็นปัญหาเนื่องจากเครื่องมือที่มีอยู่อาจจะมีอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมไม่ครบ เนื่องจากการจัดซื้อตอนต้นพิจารณาหรือมีงบประมาณจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดแคลนอุปกรณ์หรือเครื่องมือเตรียมตัวอย่าง แนวโน้มในอนาคตการวิเคราะห์ก็ยิ่งซับซ้อนมากขึ้น ต้องการเครื่องมือที่มีความไวและความสามารถ



ในการวิเคราะห์สารระดับต่ำมาก ๆ ทำให้เครื่องมือที่มีอยู่ไม่สามารถที่จะรองรับการใช้งานดังกล่าวได้

## ๕. การใช้งานร่วมกัน

การจัดการให้มีการใช้งานของเครื่องมือก็นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญ ต้องยอมรับว่าการจัดการที่ดีทำให้สามารถที่จะทำให้เกิดการใช้เครื่องมือร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเริ่มที่นโยบายหลาย ๆ หน่วยงานยังขาดระบบบริหารจัดการที่ดีทำให้เครื่องมืออยู่ในสภาพหนึ่ง มากกว่าถูกนำมาใช้งานตามปกติ ซึ่งรายละเอียดของการบริหารการใช้เครื่องมือร่วมกันก็ขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละองค์กร ในต่างประเทศจะพบว่ามีการใช้งานเครื่องมือราคาแพงร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยระหว่างหน่วยงาน เช่น เครื่องเร่งอนุภาค (accelerator) เครื่องวิเคราะห์พันธุกรรมด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนรายละเอียดสูง (high resolution electron microscope) MALDI-TOF-MS

## ๖. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

กล่าวได้ว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกือบทั้งหมดจำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากผู้ผลิตเป็นหลัก เครื่องมือชนิดเดียวกันต่างยี่ห้อ หรือต่างผู้ผลิตก็อาจมีเทคนิคที่แตกต่างกันในการปรับเครื่องหรือใช้เครื่อง ผู้ผลิตบางรายขาดความรับผิดชอบในเรื่องนี้ บางบริษัทก็ปกปิดรายละเอียดบาง

อย่าง เพราะเกรงว่าผู้ซื้อจะรู้ความลับหรือเทคโนโลยี จึงไม่ยอมฝึกสอนผู้ใช้ อย่างเพียงพอ รายละเอียดในคู่มือก็สับสนไม่ชัดเจนเข้าใจยาก ผู้ผลิตบางรายไม่เคยมีหลักสูตรฝึกอบรมที่มาตรฐาน เมื่อซื้อเครื่องมือไปก็ขอฝึกการใช้และซ่อมบำรุงรักษาอยากมาก บางบริษัทก็ไม่จัดให้ ทำให้ผู้ซื้อใช้เครื่องได้ไม่เต็มความสามารถของเครื่องมือ

## ๗. การสนับสนุน

การสนับสนุนในที่นี้หมายถึง การสนับสนุนในด้านข้อมูลทางเทคนิค การประยุกต์ใช้งานและการปรับปรุงเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การปรับปรุงโปรแกรม ฯลฯ ซึ่งผู้ใช้เครื่องมือควรจะได้รับจากผู้ขาย ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย โดยเฉพาะในช่วงแรกหลังการติดตั้งใช้งานหรือในระยะเวลาประกัน ผู้ผลิตบางรายให้การสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคน้อยมากหรือไม่มีเลย ดังนั้นเมื่อเครื่องมีปัญหาที่ไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ถูกต้องเนื่องจากไม่มีข้อมูลเพียงพอ ผู้ใช้ติดต่อไปก็ไม่ตอบ เจียบไปเฉย ๆ

## ๘. การบำรุงรักษาและซ่อม

การบำรุงรักษาและซ่อมเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับว่าเป็นปัญหามากสำหรับบ้านเราด้วยสาเหตุหลาย ๆ ประการ ดังนี้

๘.๑ ขาดงบประมาณในการบำรุงรักษาและซ่อม โดยเฉพาะส่วน

ราชการต่าง ๆ ได้รับการจัดสรรงบประมาณในการนี้น้อยมาก ในขณะที่ผมเป็นผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งมีเครื่องมืออยู่ในความดูแลมูลค่า ๒๐๐ ล้านบาท ได้รับงบประมาณค่าซ่อมเครื่องมือเพียง ๑๐,๐๐๐ บาท และเกือบทุกหน่วยงานมีเครื่องมือที่ไม่มีงบประมาณซ่อมเป็นจำนวนมาก ยกตัวอย่างกรณีโครงการเงินกู้ของทบวงมหาวิทยาลัย (ในขณะนั้น) เป็นเครื่องมือที่คุณภาพค่อนข้างต่ำส่วนใหญ่จะเสียแล้วไม่สามารถซ่อมได้ เนื่องจากขาดงบประมาณซ่อมบำรุงรักษา

๘.๒ ขาดวัสดุอุปกรณ์สำหรับซ่อม ดังที่ผมได้ยกตัวอย่างกรณีของกรณีโครงการเงินกู้ในข้างต้นถึงแม้หน่วยงานใดหางบประมาณมาซ่อมได้ก็ยังมีปัญหาตรงที่การสั่งวัสดุอุปกรณ์สำหรับซ่อมไม่ได้เพราะบริษัทผู้ขาย (บางบริษัท) ไม่รู้ยี่ห้อหรืออาจปิดบริษัทไปแล้ว ถึงแม้จะสั่งได้ก็ใช้เวลานานหลายเดือน ทั้ง ๆ ที่ได้ยี่ห้อ มีระบบการขนส่งที่ดีกว่าแต่ก่อนมาก และที่สำคัญวัสดุอุปกรณ์ซ่อมหรือแม้แต่วัสดุสิ้นเปลืองมีราคาสูงมาก เนื่องจากต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

## ๘.๓ ขาดช่างและวิศวกร

ความหมายของคำว่าช่างและวิศวกรหมายถึง ช่างและวิศวกรที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องมือชนิดนั้น ๆ อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ซึ่งได้กล่าวถึงในหัวข้อการติดตั้งข้างต้น



มีความสามารถในการติดตั้ง ปรับเทียบและสอนการใช้งานเบื้องต้นได้ สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุดเมื่อเครื่องมือชำรุดเสีย แนนอนที่สุตช่วงและวิศวกรในเมืองไทยคงมีไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องอาศัยช่างจากต่างประเทศเป็นหลัก สำหรับเครื่องมือที่มีความซับซ้อนและราคาแพง อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายก็สูงตามขึ้นด้วยแต่ก็คุ้มค่าความขาดแคลนช่างและวิศวกรทางด้านเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมากนั้น ก็เนื่องจากในบ้านเรายังไม่มีวิทยาลัย มหาวิทยาลัยที่เปิดสอนหลักสูตรในระดับอนุปริญญาถึงปริญญาตรีในทางนี้ มีสอนบ้างเป็นรายวิชาในบางแห่งเท่านั้น

#### ๙. ความก้าวหน้าในวิชาชีพ

ทุกคนในทุกสายงานและอาชีพย่อมต้องการความก้าวหน้า ต้องยอมรับว่าสาเหตุที่บ้านเราขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์ ช่างและวิศวกรที่เก่งและมีความรู้ความสามารถอยู่ในองค์กรต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนราชการนั้น เนื่องจากต้องทำงานหนัก เสี่ยงอันตราย แต่ความก้าวหน้าในอาชีพต่ำกว่าบุคลากรสายอื่นเพราะหน่วยงานให้น้ำหนักความสำคัญกับบุคลากรสายนี้น้อย ความก้าวหน้าในตำแหน่งมักจะเน้นในเรื่องของสายงานบริหาร

#### ๑๐. การใช้งานต่ำ

เครื่องมือที่มีราคาแพงหลายชนิดเมื่อสำรวจอัตราการใช้งานพบว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งเกิดจากเหตุผลและปัญหาหลาย ๆ ประการ เครื่องมือบางชนิดมีความจำเป็นแต่มีงานน้อย เครื่องมือบางชนิดมีค่าใช้จ่ายสูงก็ทำให้ไม่มีใครอยากจะใช้ และที่น่าสนใจก็คือเครื่องมือประเภทนี้มีอยู่เป็นจำนวนมากในหน่วยงานต่าง ๆ แม้แต่ในกรมเดียวกัน ทั้ง ๆ ที่ในแต่ละที่ก็มีอัตราการใช้น้อย การใช้เครื่องมือน้อยทำให้เกิดปัญหาตามมา คือ นักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่องมือหรือผู้ใช้ขาดความชำนาญ เครื่องมือเสียหายเนื่องจากเครื่องไม่ค่อยได้เปิด ความชื้นภายในเครื่องทำให้อุปกรณ์บางชิ้นเสียหาย เคยมีความพยายามที่จะใช้งานเครื่องมือประเภทนี้ร่วมกันแต่ก็ติดปัญหาหลายอย่าง เช่น ค่าใช้จ่ายมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ (ISO 9000, ISO 17025)

#### ๑๑. มีค่าใช้จ่ายสูง

เนื่องจากเราจำเป็นต้องซื้อวัสดุสิ้นเปลือง สารเคมี สารมาตรฐานอะไหล่จากต่างประเทศเป็นหลัก ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์บางชนิดจึงสูงมาก มีหลายหน่วยงานที่มีงบประมาณจัดซื้อ แต่

ไม่มีงบประมาณในการดำเนินการ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเป็นผลทำให้อัตราการใช้เครื่องต่ำ ต้นทุนต่อตัวอย่างจึงยิ่งสูงขึ้นอีก

#### บทสรุป

ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดซื้อจัดหามาแล้วไม่ได้ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ผู้เขียนได้ยกเฉพาะประเด็นทางเทคนิคที่พบเห็นโดยทั่วไปในหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ได้กล่าวในเรื่องข้อผิดพลาดในการจัดซื้อซึ่งมีรายละเอียดมากมาย สำหรับการแก้ปัญหาคิดว่าเป็นเรื่องที่ทุกคนทุกฝ่ายต้องช่วยกัน แต่การที่จะทำให้เกิดกระบวนการดังกล่าวได้จำเป็นต้องอาศัยหน่วยงานต่าง ๆ ที่ควรจะมีส่วนรับผิดชอบ เช่น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตลอดจนถึงสำนักงานงบประมาณ สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน และที่ขาดเสียไม่ได้คือ บริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเครื่องมือวิทยาศาสตร์ สมาคมการค้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

