



สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ :

ปัญหาและอุปสรรค*

วิทยากร : รศ. ดร.รุจพร ชนะชัย สาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล และผู้จัดการศูนย์ไซโคลตรอนและเพทสแกนแห่งชาติ
ดร.อภิชาติ อิ่มยิ้ม รองผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางอารีรัตน์ บรรพวิจิตร กรรมการบริหารสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์ไทย
นายศิริชัย ชละเอม วิศวกรไฟฟ้า กองวิศวกรรมกรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ผู้ดำเนินการอภิปราย : ดร.อภิชาติ อิ่มยิ้ม

๑. สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยทั่วไปเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง มีความสลับซับซ้อนและมีราคาแพง เช่น PET CT scan และ cyclotron ซึ่งมีราคาตั้งแต่ ๘๐-๑๐๐ ล้านบาทขึ้นไป

- เครื่อง PET CT scan เป็นเครื่องมือ ๒ ชนิดที่นำมาประกอบเป็นเครื่องเดียวกันทำให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น โดยผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาทำให้มีความสลับซับซ้อน เครื่องนี้ใช้ตรวจวินิจฉัยโรคผู้ป่วยเพื่อหาความผิดปกติของเซลล์ เช่น การตรวจหามะเร็งเบื้องต้น โดยเมื่อทำการบริหารสารเภสัชรังสีให้กับผู้ป่วยจะทำให้สามารถติดตาม ตรวจวัด ประเมิน และวิเคราะห์การทำงานของอวัยวะนั้น ๆ ได้ในระดับเมแทบอลิซึมของเซลล์ ทำให้แพทย์สามารถตรวจรักษาผู้ป่วยได้ทันที่

- เครื่อง cyclotron เป็นเครื่องมือด้านนิวเคลียร์ฟิสิกส์ ใช้สำหรับผลิตสารกัมมันตรังสีที่สลายตัวให้รังสีโพซิตรอน เช่น C-11, N-13, O-15, F-18 ซึ่งเป็นธาตุองค์ประกอบพื้นฐานของเซลล์ร่างกาย ซึ่งจะนำไปติดฉลากกับสารเภสัชรังสีเพื่อฉีดให้ผู้ป่วย

การทำงานของศูนย์ไซโคลตรอนและเพทสแกนแห่งชาติ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ จะมีอุปสรรคมากมายทั้งด้านเคมีและการเตรียมสารต่าง ๆ ที่จะนำเครื่องมือทั้ง ๒ นี้ไปติดตั้งศูนย์ฯ กำลังมองทิศทาง การดำเนินการอยู่ว่า ควรจะไปในทิศทางไหนในการให้บริการผู้ป่วย เนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์สุขภาพในปัจจุบัน และอนาคตจะมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้นเพราะต้องเชื่อมโยงกับอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้งานอยู่ เช่น รังสีวิทยา เวชศาสตร์นิวเคลียร์ รังสีรักษา การวางแผนการรักษา การวินิจฉัยเพื่อการผ่าตัด ฯลฯ

* อภิปรายในการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง “การใช้และดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนราคาแพง” วันที่ ๑๗-๑๘ สิงหาคม ๒๕๕๘ ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น



ข้อมูลการนำเข้าเครื่องมือแพทย์ปี ๒๕๔๗-๒๕๔๘ สามารถเปิดดูได้จากเว็บไซต์ของกรมศุลกากร โดยในปี ๒๕๔๗ (ม.ค.-ธ.ค.) ประเทศไทยนำเข้าเครื่องมือแพทย์ประมาณกว่า ๗,๐๐๐ ล้านบาท จากสหรัฐอเมริกา เยอรมนี และญี่ปุ่น ส่วนในปี ๒๕๔๘ ครึ่งปีแรกนำเข้าประมาณ ๔,๐๐๐ ล้านบาท ส่วนใหญ่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา

ปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ปัญหาและอุปสรรคด้านเครื่องมือ

- มีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น
- การทำงานมีการควบคุมด้วย microcontroller หรือ microcomputer
- มีระบบหรืออุปกรณ์ฝัง embeded system อยู่ในเครื่อง
- อุปกรณ์แต่ละส่วนของเครื่องมือ application specific integrated circuit
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบย้อยส่วน
- บริษัทที่นำเข้าเครื่องมือไม่เปิดเผยข้อมูลแก่ผู้ใช้อย่างชัดเจน
- มีการล็อกเครื่องหรือใช้ Dangle key
- การบำรุงรักษาต้องมี software พิเศษในการตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง

วิศวกรด้านเครื่องมือแพทย์และวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน : ปัญหาและอุปสรรคด้านบุคลากร

- สถาบันการศึกษาผลิตนักศึกษาทางด้านนี้ เพียงพอ
- ไม่มีตำแหน่งวิศวกรชีวการแพทย์ที่จะบรรจุในระบบราชการในบางกระทรวง ทบวง กรม
- วิศวกรที่จบด้านนี้ไม่รับราชการเนื่องจากค่าตอบแทนต่ำ
- วิศวกรที่จบด้านนี้ขาดข้อมูลด้านเทคนิคของเครื่องมือใหม่ ๆ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ
- อะไหล่และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศหายากมาก
- บริษัทผู้ขายไม่ให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ

คู่มือการใช้

- บริษัทผู้ขายมีสัดส่วนของวิศวกร/เครื่องมือไม่พอในการให้บริการ

ปัญหาอื่น ๆ

- จัดซื้อตามที่ผู้ขายแนะนำ
- เปิดแอลซีโดยตรง ไม่ผ่านตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
- การจัดซื้อทางโครงการเงินกู้ระหว่างประเทศ ทำให้ไม่สามารถเลือกซื้อเครื่องเองได้
- การรับบริจาคจากแหล่งเงินทุนหรือองค์การระหว่างประเทศ
- ผู้ขายอาจไม่นำเข้าเครื่องมือที่ทันสมัยจริง
- ผู้ใช้ไม่มีความพร้อมหรือไม่มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง หรือไม่มีความชำนาญ
- ตัวแทนจำหน่ายเปลี่ยนแปลงเครื่องมือบ่อย ทำให้ไม่มีช่างที่จะให้บริการ
- ไม่มีงบประมาณในการจ้างเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาเครื่อง

แนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์

- ให้มีระบบคุณภาพและมาตรฐานในโรงพยาบาล เช่น ISO 9002, HA (Hospital Accreditation) หรือการรับรองคุณภาพโรงพยาบาล
- มีระบบประกันคุณภาพ (Quality Accreditation) เพื่อให้ผู้ใช้บริการได้ระบบที่มีคุณภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยและมีการบำรุงรักษาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ
- การประกันคุณภาพของเครื่องมือโดยทั่วไปใช้ข้อกำหนดมาตรฐานที่ ๗ (Gen 7) ในการดูแลรักษาเครื่องมือ/อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อมิให้เกิดปัญหาเกิดขึ้นโดย
- มีกลไกการคัดเลือกเครื่องมือที่ดี
- มีวัสดุอุปกรณ์เพียงพอ
- มีการอบรมเฉพาะให้เจ้าหน้าที่สำหรับการใช้เครื่องมือพิเศษ
- มีระบบสำรองเครื่องมือ



- มีการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ
- มีระบบตรวจสอบเพื่อเตรียมเครื่องมือให้พร้อมในการใช้งาน

การบำรุงรักษาเครื่องมือ (maintenance) ของสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ยึดหลัก ๒ ประการ คือ

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผู้ใช้ทำเองได้
- การบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง ส่วนใหญ่ใช้ช่างจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย

การป้องกันเครื่องก่อนเสีย

- มีตารางตรวจสอบเครื่องประจำวัน/หรือประจำสัปดาห์/หรือระหว่างเดือน
- ผู้ใช้งานแต่ละเครื่องตรวจสอบว่าดำเนินการถูกต้องหรือไม่
- มี service engineer ดูแลเครื่องให้อยู่ในสภาพปกติพร้อมใช้

ข้อเสนอแนะ

- วัตถุประสงค์ประมาณประจำปีเพื่อซ่อม/บำรุงรักษาเครื่องมือ
- จัดตั้งเครือข่ายให้ความช่วยเหลือระหว่างหน่วยงานหรือสถาบัน
- จัดตั้งคณะดำเนินการด้านเครื่องมือเฉพาะทาง

ปัจจุบันได้มีการร่วมมือกันหลายฝ่ายทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ แพทย์ วิศวกร ในการจัดตั้ง “สมาคมวิศวกรรมชีวการแพทย์แห่งประเทศไทย (biomedical engineering)” เพื่อการดูแลรักษาเครื่องมือ และได้สร้างเครือข่ายขึ้นทั่วประเทศแล้วตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ สถาบันเหล่านี้จะกำหนดวิสัยทัศน์เพื่อการพัฒนาเครื่องมือแพทย์ขึ้นมาใช้ในประเทศไทย เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนั้นในสมาคมฯ ยังได้จัดตั้งชมรม

เครือข่ายที่เรียกว่า forum เพื่อการศึกษาในระดับลึก โดยรวบรวมผู้ที่สนใจจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เข้ามาร่วมมือกัน

สำหรับศูนย์ไซโคลตรอนและเพทสแกนแห่งชาติ ซึ่งจัดตั้งโดยความร่วมมือระหว่าง ๕ สถาบัน เพื่อประหยัดงบประมาณ โดยมีสถาบันวิจัยจุฬาลงกรณ์เป็นแกนหลัก และอีก ๔ หน่วยงาน คือ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ซึ่งจะร่วมใช้เครื่องมือที่ไม่ซ้ำซ้อน และมีผู้เชี่ยวชาญจากแต่ละสถาบันมาร่วมทำงาน และร่วมวิจัยรวมทั้งดูแลรักษาเครื่อง

๒. สภาพปัจจุบันของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือที่ศูนย์เครื่องมือฯ ให้บริการอยู่ขณะนี้ มี ๓ ประเภท คือ

- เครื่องมือทดสอบสมบัติทางกายภาพ
- เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
- เครื่องมือทดสอบ/วิเคราะห์ทางชีววิทยา (ไม่รวมเครื่องมือทางการแพทย์ที่กล่าวไปแล้ว) ในแต่ละประเภทของเครื่องมือดังกล่าวประกอบด้วยเครื่องมือหลายชนิด ขณะนี้ศูนย์ฯ มีมากกว่า ๓๐ ชนิด และจะได้เครื่องมือใหม่มาเพิ่มอีกกว่า ๑๐ ชนิด

ความหลากหลายของเครื่องมือที่ได้จาก Review of Scientific Instruments ซึ่งเป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิจัย วิเคราะห์ ทดสอบทางด้านฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา แบ่งเป็น

- เครื่องมือประเภท optics, atom, molecule, spectroscopy, photon detector
- เครื่องมือเกี่ยวกับการวิเคราะห์อนุภาค
- เครื่องมือด้านนิวเคลียร์ฟิสิกส์



- เครื่องมือด้าน microscopy และ imaging
- เครื่องมือด้าน material
- เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี ชีววิทยา และ

ทางการแพทย์

- เครื่องมือด้าน gravity และ geophysics astronomy, astrophysics

- เครื่องมือด้าน electronics, electromagnetics technology และ microwave

- เครื่องมือด้าน thermometry, thermal, acoustics photothermal และ photoacoustics

ความหลากหลายของเครื่องมือดังกล่าวทำให้เกิดปัญหา ซึ่งแบ่งได้เป็น

- ปัญหาเครื่องมือเก่า
 - สภาพไว หรือ ความถูกต้องจะลดลง
 - ไม่มีอะไหล่ เนื่องจากผู้ผลิตบางรายยกเลิกแล้ว

- ปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ของเครื่องมือเสีย
- ขาดช่างผู้ชำนาญในการแก้ไข
- ขาดนักวิทยาศาสตร์ที่ชำนาญการใช้เครื่องมือ

- ขาดงบประมาณบำรุง หรือค่าซ่อมแพงเกินไป
- ปัญหาจากการซื้อผ่านโครงการเงินกู้ระหว่างประเทศ ทำให้เลือกเครื่องมือไม่ได้

- ปัญหาเครื่องมือใหม่
 - มีความซับซ้อนสูง
 - ขาดผู้รู้/เชี่ยวชาญในเครื่องมือใหม่
 - ราคาแพง การใช้งานจำกัด
 - เทคโนโลยีปัจจุบันก้าวเร็ว แต่กระบวนการจัดซื้อยาวนาน

๓. อุตสาหกรรมเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์ไทย

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์ไทยมีความซับซ้อนมากทั้งของรัฐและเอกชน

ความซับซ้อนของเครื่องมือ

- มีความต้องการ high quality care มากขึ้น
- product และ service
- health care funding
- ความต้องการของคนไข้
- อายุประชากรเป็นตัวกำหนดด้านสุขภาพ
- การเอาใจใส่ในการป้องกันตนเองด้านสุขภาพ
- เงินทุน

การแก้ปัญหา

- มีความร่วมมือของทุกองค์กรในสังคม ด้านสุขภาพ
- มีความร่วมมือของทุกองค์กรในการรับรู้ข้อมูล
- มีการติดต่อสื่อสารและเข้าใจกันอย่างถ่องแท้
- ให้ความรู้
- ประเมินความเสี่ยงในค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุน

๔. สภาพของเครื่องมือที่กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนการบริการสุขภาพ

- เครื่องมือที่ใช้มีจำนวนมาก และมีความหลากหลาย
- ผู้ใช้ขาดความสามารถในการใช้เครื่องมือ
- เจ้าหน้าที่ขาดความรู้ในการบำรุงรักษา
- การบำรุงรักษาต้องใช้งบประมาณสูง
- ต้อง calibration เครื่องมือ ๑ ครั้ง/ปี
- ต้องจัดทำรายละเอียดในการจัดซื้อ
- เครื่องมือที่ซ่อมใช้เวลานาน
- เครื่องมือบางตัวมีสเปกสูง ไม่คุ้มค่า
- ต้องมีค่าใช้จ่ายตลอดเวลา เช่น ต้องปรับอุณหภูมิ ความชื้น
- เครื่องมือขนาดใหญ่ต้องมีการปรับปรุงห้องที่ติดตั้ง
- เครื่องมือที่ต้องผูกพันทุกทั้ง

ข้อเสนอแนะ



- จัดให้มีการทำข้อมูลเครื่องมือ (สเปก) เพื่อ
การควบคุม

- มีการพัฒนาเจ้าหน้าที่ และจัดเก็บเป็นคู่มือ

- มีแผนการบำรุงรักษา

- มีแผนการ calibration ตามความเหมาะสม

- ให้มีความรู้ในเรื่องการพิจารณาจัดหาผู้มี
ความรู้

- ดูแลปรับปรุงห้องเป็นระยะ

- มี service contact ตามความจำเป็น

- มีการจัดหาเจ้าหน้าที่ และมีการจัดเก็บเป็น

คู่มือ

- มีการร่วมมือระหว่างเครือข่ายเครื่องมือ

ต่าง ๆ

สรุป ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญ คือ เครื่องมือ
มีความหลากหลายและสลับซับซ้อนมีราคาแพง และมี
ปัญหาในการซ่อมแซม/บำรุงรักษา

นางสาวสมทรง ศกุนตนาถ

นักวรรณศิลป์ ๖ ว กองวิทยาศาสตร์

สรุปและเรียบเรียง

