

ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในสหสวรรษใหม่

นวพรรณ จารุรักษ์ *

ในสหสวรรษใหม่นี้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการแพทย์ขึ้นอย่างมาก และอาจแบ่งได้เป็น 3 ด้านใหญ่ ๆ คือ 1) ด้านเทคโนโลยี มีการพัฒนาด้านเครื่องจักรกลคอมพิวเตอร์ ตลอดจนสื่อที่ใช้เพื่อภารกิจสารสนเทศขึ้นอย่างรวดเร็วและแพร่หลาย 2) ด้านอนุชีววิทยา มีการพัฒนาองค์ความรู้ไปสู่ระดับโมเลกุล และก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ขึ้นมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่เกิดจากโครงการ Gemome Profect ที่ใกล้จะสำเร็จลง 3) ด้านการติดต่อค้าขาย และกิจการทางสังคมต่าง ๆ สืบเนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านคมนาคม และโทรคมนาคม ทำให้ปัจจุบันการติดต่อด้านการค้าขาย และกิจการทางสังคมเพื่อขยายและแพร่กระจายไปสู่ทุกมุมโลก ก่อให้เกิดความสำนึกในเรื่องของการสร้างระบบเพื่อให้เกิดกิจการต่าง ๆ เป็นไปอย่างราบรื่น เชื่อถือได้ มีคุณภาพและมาตรฐานที่ใกล้เคียงกัน และประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในประชาคมโลก

ปัจจัยทั้ง 3 ด้านนี้ก่อให้เกิดแนวคิดเห็นในการบริหารจัดการ ให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ คุ่มทุน โปร่งใส และตรวจสอบได้ ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์นั้นได้รับผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างมาก และอาจสรุปเป็นความคิดเห็นเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องจะได้พิจารณาดังนี้

1. การพัฒนาระบบคุณภาพ เมื่อประมาณ 2-3 ปีที่แล้ว ขณะที่กระแสเรื่องระบบคุณภาพเริ่มได้รับความสนใจหลายคนคิดว่าเป็นกระแสที่มาแล้วก็จะผ่านเลยไปเหมือนไฟไหม้

ฟาง แต่ในความเป็นจริงแล้วเมื่อมาถึงเวลานี้หลายคนที่เคยคิดเช่นนั้นคงได้ตระหนักแล้วว่าการพัฒนาระบบคุณภาพไม่ใช่กระแสแต่เป็นสิ่งที่ต้องทำต้องสร้างให้เกิดขึ้น ทั้งนี้พวกเราซึ่งเป็นบุคลากรทางการแพทย์ทุกคน ย่อมตระหนักดีว่าการทำงานของพวกเราคงต้องยืนอยู่บนพื้นฐานที่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งวิชาชีพ มีคุณภาพ และตรวจสอบได้ เพราะสิ่งที่เรารับผิดชอบคือชีวิตของผู้ป่วยที่มารับการรักษายาบาล การทำงานผ่านไประยะหนึ่ง โดยไม่รู้ว่าจะถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่ มีคุณภาพหรือไม่ คงไม่อาจเป็นที่ยอมรับได้ในสังคม จริงอยู่มีเสียงบ่นว่าไม่มีเวลาแ่่งงานประจำก็ทำไม่ทันเสียแล้วยังจะมาทำระบบคุณภาพเสียเวลาเสียเงิน เสียแรง อย่างไรก็ตาม มีคำกล่าวของ Dr.David Browning⁽¹⁾ ที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้าประทับใจว่า "Good quality costs, but poor quality costs more" ซึ่งหมายถึงการทำงานที่ไร้คุณภาพมาตรฐานกลับทำให้เกิดความสูญเสียมากกว่าการสูญเสียที่เสียไปในการสร้างระบบคุณภาพ หากพวกเราลองตระหนักดูว่าการทำงานที่ไม่มีคุณภาพมาตรฐานอาจทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อที่แผลหลังการผ่าตัดหรือการผ่าตัด ทำให้ต้องสูญเสียค่ารักษายาบาลในการรักษาแผลติดเชื้อเพิ่มขึ้น ผู้ป่วยต้องเสียเวลารักษาตัวนานขึ้น ต้องสูญเสียทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อการรักษาเพิ่มขึ้นไปสักเท่าใด ผู้ป่วยต้องเสียโอกาสอื่น ๆ และขาดรายได้จากการที่ต้องพักรักษาตัว ซ้ำร้ายหากแผลติดเชื้อมีความรุนแรง และยากต่อการรักษา ผู้ป่วยอาจต้องได้รับผลที่รุนแรงตามมา เช่น ความพิการของอวัยวะ หรือแม้กระทั่ง

* ภาควิชาเวชศาสตร์ชั้นสูงตร คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชีวิตจะเห็นได้ว่าความสูญเสียตรงนี้เพิ่มขึ้นได้อย่างมหาศาล ยังมีเหตุการณ์อื่น ๆ อีกมากที่เกิดจากการไม่รักษาคุณภาพ และมาตรฐาน ซึ่งได้สร้างความสูญเสียในด้านต่าง ๆ ตามมาอย่างมากมาย ฉะนั้นระบบคุณภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการทำงาน **ระบบคุณภาพไม่ใช่ส่วนเกิน แต่ระบบคุณภาพคือหัวใจของการทำงาน** และแน่นอนในสหัสวรรษใหม่นี้การพัฒนากระบวนการคุณภาพจะเป็นเรื่องที่จะได้รับความสนใจมากที่สุดเรื่องหนึ่ง หน่วยงานเอกชนและราชการหลายแห่งได้ประกาศตัวที่จะพัฒนาระบบคุณภาพโรงพยาบาลหลาย ๆ แห่งจะต้องพัฒนาระบบคุณภาพสู่โรงพยาบาลที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน (Hospital Accreditation, HA)⁽²⁾ การพัฒนาระบบคุณภาพจะถูกบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำ และสร้างให้เกิดความต่อเนื่อง (Continuous quality improvement, CQI)⁽³⁾

นอกจากนี้การพัฒนาระบบคุณภาพมาตรฐาน ยังสอดคล้องกับจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงานด้านการแพทย์ และกฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540⁽⁴⁾ หมวด 3 สิทธิและเสรีภาพของชนชาวไทย มาตรา 52 ซึ่งบัญญัติไว้ว่า “บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับบริการทางสาธารณสุขที่ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพอย่างทั่วถึง.....” และหมวด 5 แนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ มาตรา 82 ซึ่งบัญญัติไว้ว่า “รัฐต้องจัดและส่งเสริมการสาธารณสุขให้ประชาชนได้รับบริการที่ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพอย่างทั่วถึง.....”

2. การพัฒนาระบบสารสนเทศ จากการพัฒนากระบวนการคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปอย่างรวดเร็วจนสามารถเชื่อมโยงเข้ากับเครื่องอัตโนมัติต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการและอื่น ๆ ทำให้เกิดเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาล (Hospital Information System, HIS) และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Laboratory Information System, LIS)⁽⁵⁻⁶⁾ การเชื่อมเข้าด้วยกันทำให้การบริหารจัดการด้านข้อมูลในการให้บริการสามารถเป็นไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการจะใช้ให้เกิดประโยชน์ยังต้องพึ่งพิงผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ แต่ผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้มีอยู่อย่างจำกัด และมีหลายระดับปฏิเสธไม่ได้ว่าระบบ

การบริหารจัดการข้อมูลในโรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการกำลังก้าวเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การจะใช้ระบบเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ค่านั้นจะต้องใช้ให้สามารถตอบสนองความต้องการทั้งของผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ คือโรงพยาบาลและหน่วยงานได้ประโยชน์จากการบริหารข้อมูล ในขณะที่ผู้ให้บริการคือผู้ป่วยควรได้รับความสะดวกและรวดเร็วขึ้น ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนของข้อมูลมาก จะต้องสร้างบุคลากรที่มีความรู้ในเรื่องระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย หรือแสวงหากลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านนี้ไว้คอยสนับสนุนการปฏิบัติงาน

3. การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพคุ้มค่า การแข่งขันให้ได้ในสังคมโลกทำให้การบริหารจัดการในทุกด้านต้องมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญต้องให้เกิดความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งนี้การค้าเสรี และแนวคิดเสรีในด้านต่าง ๆ ทำให้กิจการต่าง ๆ มีการแข่งขันกันสูงขึ้น ประเทศมีรายได้จากการติดต่อค้าขายโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการค้าในตลาดทุนโลกซึ่งมีความเสรีและการแข่งขันสูง ส่วนรัฐมีรายได้จากการจัดเก็บภาษีจากรายได้ของกิจการต่าง ๆ รวมทั้งรายได้ที่ได้จากกิจการของรัฐ ส่วนรัฐวิสาหกิจ และอื่น ๆ ที่ผ่านมาระบบราชการมุ่งเน้นที่ขั้นตอนระเบียบการทำงานโดยไม่คำนึงถึงประสิทธิภาพและความคุ้มค่ามากนัก ทำให้หลายกิจการที่รัฐลงทุนไป ให้ผลประโยชน์กลับคืนมาไม่คุ้มค่างกับการลงทุน ข้าราชการบางกิจการยังขาดทุนต่อเนื่องและทำให้รัฐต้องมีรายจ่ายเพิ่มสูงขึ้นจนไม่อาจมีเงินงบประมาณมาใช้เพื่อการพัฒนาประเทศ หากปล่อยให้สถานการณ์การบริหารจัดการยังเป็นลักษณะเดิมรัฐคงไม่สามารถดำรงอยู่ต่อไปได้ แนวคิดเช่นนี้เกิดขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหลาย และประเทศเหล่านั้นยังได้พัฒนาระบบบริหารจัดการต่อไปให้ดีขึ้นและมีศักยภาพสูงขึ้น จะเห็นว่าประชาชนในประเทศที่พัฒนาแล้วมีรายได้สูงกว่าประชาชนที่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนาหรือด้อยพัฒนามาก หากช่องว่างที่เกิดจากการบริหารจัดการยังมีความแตกต่างกันมาก ประเทศที่กำลังพัฒนาและด้อยพัฒนาจะไม่มีโอกาสพัฒนา ตนเองเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วได้เลย หากเราสังเกตเราจะพบว่าราคาสินค้า ต่าง ๆ ในโลกกำลังปรับให้

มีราคาที่ไม่ใกล้เคียงกัน เราสามารถที่จะชำระเงินจำนวนใกล้เคียงกัน เพื่อซื้อขนมปัง 1 แถว และสินค้าอื่น ๆ อีกมากมายได้จากทั่วโลก จะเห็นว่าประเทศที่พัฒนาแล้วคือประเทศที่ประชาชนมีรายได้ดีจึงเรียกว่า “ประเทศที่ร่ำรวย” ประชาชนจะมีกำลังซื้อมากในขณะที่ประเทศด้อยพัฒนาแล้วประชาชนมีรายได้ต่ำมาก จึงเรียกว่า “ประเทศที่ยากจน” ประชาชนจะไม่มีกำลังซื้อหรือมีน้อยมาก หากการบริหารจัดการยังคงขาดประสิทธิภาพประเทศที่ยากจนอยู่แล้วจะยิ่งยากจนลงจนประชาชนจะไม่มีกำลังซื้อและไม่อาจดำรงอยู่ได้อย่างมีความสุขในสังคมปัจจุบัน การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพคุ่มค่านั้นจะต้องกระทำในทุกระดับ ทั้งนี้เราต้องทำ ความเข้าใจกันก่อนว่ารายได้ของประเทศเกิดจากทรัพยากรภายในประเทศเป็นหลัก และประชาชนทุกคน ในประเทศเป็นเจ้าของทรัพยากรเหล่านั้นร่วมกัน คนที่รวยกว่าซึ่งเกิดจากมีความฉลาด ขยัน อดทน และโอกาสที่เหนือกว่าจึงควรตระหนักถึงคนส่วนอื่น ๆ ของประเทศให้มาก และร่วมกันรับผิดชอบประเทศชาติ

การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพในทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์นั้น ปัจจุบันเนื่องจากการพัฒนาทางการศึกษา สังคม สาธารณสุข และอื่น ๆ เป็นการพัฒนาตามประเทศตะวันตก จึงทำให้เกิดความพึงพิงทางเทคโนโลยีขึ้นอย่างยากจะหลีกเลี่ยง ในส่วนของห้องปฏิบัติการซึ่งมีอยู่หลายระดับ ตั้งแต่ห้องปฏิบัติการขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ นั้นก็ล้วนแต่ต้องพึ่งพิงและอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศแทบทั้งสิ้น เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศไม่ได้รับความสำเร็จเท่าที่ควร หลายปีที่ผ่านมาและขณะที่กำลังก้าวข้ามสู่สหราชอาณาจักรนี้ การบริหารจัดการในห้องปฏิบัติการยังมีรูปแบบที่พึ่งพิงและก้าวตามโลกตะวันตกและประเทศที่พัฒนาแล้ว และในปัจจุบันนี้โลกตะวันตกและกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมีการนำเทคโนโลยีระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติที่เรียกว่า “Laboratory Automation System” หรือเรียกย่อๆ ว่า LAS⁽⁷⁻⁸⁾ มาบริหารจัดการให้เกิดความคุ้มค่าในลักษณะของ “Regional Central Laboratory”⁽⁷⁾ หรือการสร้างเครือข่ายของห้องปฏิบัติการในชุมชนขึ้นทั้งนี้จากแนวคิดที่ว่าห้องปฏิบัติการ

ทางการแพทย์สามารถให้บริการข้ามสถานพยาบาลได้ตลอด จนการนำเอาระบบการกระจาย การบริการการตรวจ ที่มี ความสำคัญในภาวะวิกฤตไปสู่หน่วยงานที่จำเป็น เช่น ห้องฉุกเฉิน ห้องผู้ป่วยหนัก เป็นต้น ที่เรียกว่า “Point of Care Testing” หรือเรียกย่อๆ ว่า POCT^(7,9) เพื่อให้การบริการในหน่วยวิกฤตสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในปัจจุบันพบว่า LAS และ POCT ช่วยให้การให้บริการมีความสะดวกรวดเร็วขึ้นมาก LAS ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น และการบริหารจัดการในลักษณะเครือข่ายนั้นช่วยให้เกิดความคุ้มค่า ฉะนั้นทั้ง LAS และ POCT น่าจะมีบทบาทอย่างมากในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในประเทศไทยในอนาคต อย่างไรก็ตามความรู้และความเข้าใจในเรื่องนี้ยัง เพิ่งเป็นการเริ่มต้น เชื่อว่ารายละเอียดของเทคโนโลยี ดังกล่าวนี้จะค่อยๆ แพร่เข้ามาสู่ประเทศไทย การรุกไป ข้างหน้า และเรียนรู้จะช่วยให้เรามีความเข้าใจในเรื่อง เหล่านี้มากขึ้น ในขณะที่การบริหารจัดการ อาจเปลี่ยนแปลง ไป การพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ให้สอดคล้อง กับความเปลี่ยนแปลงและสามารถรองรับความต้องการของ ประเทศเป็นเรื่องที่จะต้องคิดให้รอบคอบและครอบคลุม ขึ้นเราจะทำอย่างไรที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีเหล่านี้อย่างชาญฉลาดให้เหมาะสม ในขณะที่เดียวกันก็ต้องหาหนทางเพื่อ ลดการพึ่งพิงให้น้อยลง และสร้างเทคโนโลยีของตนเองให้ มากขึ้นอย่างมีทิศทางและสอดคล้องกับสังคมโลกปัจจุบัน ดังกระแสพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลปัจจุบันที่ว่า **“ความเป็นสากลมิได้หมายความว่า เป็นอย่างเขาแต่เป็นอย่างไรก็ตามที่มีความรู้เสมอด้วยเขา”**

4. การให้บริการเชิงรุก เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการด้านอนุชีววิทยาทำให้องค์ความรู้ในระดับ โมเลกุลเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องรวดเร็วความรู้ในระดับพันธุกรรม มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อแนวคิดในการป้องกันและการรักษา โรคและภาวะผิดปกติต่าง ๆ การให้บริการทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ที่ผ่านมาเน้นหนักไปในด้านการให้บริการเพื่อการวินิจฉัยโรค และการติดตามผลการรักษา โดยการตรวจสารต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อร่างกายมี

พยาธิสภาพเกิดขึ้น แต่ความรู้ในระดับพันธุกรรมและเรื่องโครงการ Genome Project เชื่อว่าจะช่วยให้สามารถหาความผิดปกติในระดับสารพันธุกรรมได้ตั้งแต่ต้นก่อนที่จะมีอาการของโรคหรือความผิดปกติจะแสดงออก การให้การบริการเชิงรุกเพื่อการป้องกันจะได้รับความสะดวกมากขึ้น นอกเหนือไปจากนั้นการให้บริการเชิงรุกเพื่อการป้องกันจะเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายจำนวนมากที่จะเกิดขึ้นเมื่อเกิดพยาธิสภาพแล้ว แนวคิดนี้ย่อมจะทำให้วิธีการตรวจวิเคราะห์ตลอดจน รายการที่จะตรวจวิเคราะห์จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นนี้เชื่อว่าจะเกิดขึ้นภายในไม่กี่ปีข้างหน้า ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้จะกระทบกับวิธีการให้บริการของห้องปฏิบัติการอย่างแน่นอน ตลอดจนวิธีการรักษาพยาบาลของแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์คงจะเปลี่ยนแปลงไป ประเด็นใหญ่ ๆ ทั้ง 4 ประเด็นนี้บางประเด็นได้เกิดขึ้นแล้วและกำลังดำเนินอยู่ ใน

**“สหสวรรคใหม่ Lab เมืองไทย ต้องวางแผน มีข้อดี ข้ออ่อน อุปสรรคใด
โลกข้างนอก เปลี่ยนไป มากกระแส
นำระบบ คอมพิวเตอร์ เชื่อมแกนกลาง
ทั้ง Genome Project ที่ใกล้แล้ว
ต่อไปนี้ โรคหลายโรค จะปลอดภัย
สหสวรรคใหม่ โลกเปลี่ยนไป ไม่น้อยแน่
สร้างเทคโนโลยี แบบไทย ไว้พึ่งพิง**

อ้างอิง

1. David Browning. Overview of GLP. ใน: การประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “GCP และ GLP” ณ ห้องประชุมลิปิตรกรรมศรีพัฒน์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 25-26 มีนาคม 2542
2. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. มาตรฐานโรงพยาบาลและแนวทางพัฒนาคุณภาพ โดยมีผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง. ฉบับปีกัญจนภิษก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ ฯ โรงการสำนักพิมพ์สถาบันวิจัยระบบ

ขณะที่บางประเด็นมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทยในช่วงสหสวรรคใหม่ที่กำลังดำเนินอยู่นี้ ความเปลี่ยนแปลงนี้ย่อมกระทบต่อวิธีการทำงาน และการสร้างบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน การได้คิดถึงประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ล่วงหน้า ตลอดจนการเตรียมพร้อมย่อมจะช่วยให้เราสามารถปรับตัวและใช้ประเด็นเหล่านี้เป็นโอกาสแห่งการพัฒนาแต่หากเราไม่สามารถปรับตัวหรือมีปัญหาที่จะปรับตัว ประเด็นเหล่านี้อาจกลับกลายเป็นภาวะคุกคาม หรืออุปสรรคที่ยากจะก้าวข้ามไปได้ การเริ่มต้นหันกลับมามองดูตนเองด้วยการวิเคราะห์ตนเองเพื่อหาจุดแข็งจุดอ่อนและตลอดจนวิเคราะห์ถึงโอกาสและอุปสรรคในการทำงานหรือการทำ SWOT Analysis (Strength, Weakness, Opportunity, และ Threat)⁽³⁾ ควรเป็นเรื่องที่จะต้องทำเพื่อการ วางแผนกลยุทธ์ไว้ก่อนที่จะลงมือเลือกเส้นทางเดินของท่านต่อไปในสหสวรรคนี้

**วิเคราะห์แก่น ตนเอง ให้โปร่งใส
หาโอกาส พัฒนาให้ ถูกทิศทาง
ต้องปรับแก้ คุณภาพ เร่งสะสาง
บริหารอย่าง คุ่มค่า น่าสนใจ
จะเปลี่ยนแนว การรักษา อย่าสงสัย
จะเร่งใช้ การป้องกัน สำคัญจริง
ต้องเร่งแปร ปัญญาไทย ไม่หยุดนิ่ง
เตรียมรับสิ่ง ใหม่ใหม่ ให้พร้อมเอย”**

3. นพวรรณ จารุรักษ์. เส้นทางสู่คุณภาพสากลของห้องปฏิบัติการกลาง โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. ใน: สุกัญญา วีระวัฒน์กฤษณะ, สมชาย เข็มมออง, นพวรรณ จารุรักษ์, ฯลฯ บรรณาธิการ. การพัฒนาระบบคุณภาพทางห้องปฏิบัติการสู่มาตรฐานสากล. กรุงเทพฯ : แมนี พรินท์ติ้งโปรดเซส, 2543: 149 - 74

4. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. ปีพุทธศักราช 2541, หมวด 3 มาตรา 52 และ หมวด 5 มาตรา 82
5. Charuruks N. Laboratory information system: Part I, its role and importance in this era. Chula Med J 2000 Apr; 44(4): 220 - 42
6. Charuruks N. Laboratory information system: Part II, LIS in Thailand. Chula Med J 2000 May; 44(5): 319 - 37
7. Charuruk N. Future trend in laboratory management in Thailand. Chula Med J (Submitted)
8. Bissell MG, Peterson JR, Automated Integration of Clinical Laboratories:a Reference. Washington DC: AACC. Press, 1998.
9. Price CP, Hieks JM. Point-of Care Testing. Washington DC : AACC Press, 1999.