คอมพิวเตอร์ทางการแพทย์

ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ*

*สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

บทนำ

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวันของมนุษย์และมีความสำคัญในทุกสาขาวิชาชีพไม่เว้นแม้กระทั่งสาขาทางการแพทย์ ซึ่งมีผลต่อการปฏิบัติงานของบุคลากร การให้การรักษาพยาบาล การวินิจฉัยโรค การศึกษาและการวิจัย เนื่องจากการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้จะช่วยให้เก็บข้อมูลได้จำนวนมาก ค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ตามความต้องการ

คุณสมบัติเด่นของคอมพิวเตอร์ คือ มีความเป็นอัตโนมัติ (Self-Acting) โดยสามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติภายใต้คำสั่งที่ได้ถูกกำหนดไว้ ตั้งแต่การนำเข้าข้อมูล การประมวลผลและแปลงผลลัพธ์ออกมาให้อยู่ในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้ มีความรวดเร็วในการทำงาน (Speed) สามารถทำงานได้ถึงร้อยล้านคำสั่งในหนึ่งวินาที มีความน่าเชื่อถือ (Reliable) สามารถทำงานตลอดทั้งวันได้อย่างไม่มีข้อผิดพลาดและเหน็ดเหนื่อย มีความถูกต้องแม่นยำ (Accurate) คอมพิวเตอร์จะให้ผลของการคำนวณที่ถูกต้องเสมอ หากผลของการคำนวณผิดพลาด มักเกิดจากความผิดพลาดของโปรแกรมหรือข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบ เก็บข้อมูลจำนวนมากได้ (Store massive amounts of information) โดยไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถเก็บข้อมูลสำรองได้มากกว่าหนึ่งล้านล้านตัวอักษรและสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่จะสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งพันล้านล้านตัวอักษร ย้ายข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (Move information) จากเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งสู่อีกเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งได้ในเวลาไม่กี่วินาที สามารถทำงานซ้ำๆได้ดี (Repeatability) จึงช่วยลดปัญหาเรื่องความอ่อนล้าจากการทำงานของแรงงานคน ลดความผิดพลาดต่างๆได้ดี แม้ข้อมูลที่ประมวลผลจะมีความซับซ้อนเพียงใดก็ตาม

จากคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมานั้น จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่คอมพิวเตอร์ได้รับความเชื่อมั่นและนำมาใช้งานทางด้านการแพทย์อย่างกว้างขวาง เช่น การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างทะเบียนข้อมูลผู้ป่วย คิดคำนวณค่ารักษาพยาบาล ทำรายงานสรุปผลข้อมูลต่างๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนนโยบายต่าง แม้กระทั่งการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบเป็นเครื่องมือทางการแพทย์ เช่น เครื่องฉายรังสีควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เครื่องเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ปัจจุบัน มีการใช้คอมพิวเตอร์ในด้านการแพทย์และสาธารณสุขอย่างกว้างขวาง ฉะนั้นจะได้กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในทางการแพทย์นี้ โดยแบ่งออกเป็น ด้านการบริหารงานการแพทย์ในโรงพยาบาล ด้านการรักษาพยาบาล การตรวจวินิจฉัยโรค ด้านการศึกษาและวิจัยทางการแพทย์

ด้านการบริหารงานการแพทย์ในโรงพยาบาล

เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการ (Management Information System) มาประยุกต์เข้ากับกฎระเบียบ ข้อบังคับและมาตรฐานของระบบรับรองคุณภาพโรงพยาบาลแบบต่างๆ ตามที่โรงพยาบาลนั้นต้องการ เรียกว่า ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (Hospital Information System: HIS) ซึ่งนำมาใช้ในช่วยในการบริหารจัดการงานทั่วไปของโรงพยาบาล เช่น งานเวชระเบียนผู้ป่วย งานบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น

1. ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

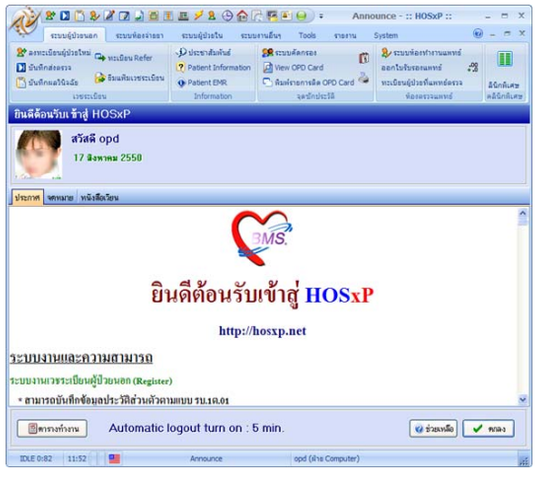
ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาลอย่างมีหลักเกณฑ์ ตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและมาตรฐานของระบบรับรองคุณภาพต่างๆ เพื่อนำมาประกอบผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่างๆของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานของโรงพยาบาลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้บุคลากรปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็ว ทำให้มีเวลาในการให้บริการแก่ผู้ป่วยมากขึ้น มีเวลามาพัฒนาคุณภาพบริการให้ดีขึ้น (วรวรรณ, 2553)

ระบบระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากโปรแกรมระบบฐานข้อมูล ประสบการณ์และความรู้ของผู้บริหารและผู้ดำเนินการ โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลเข้าด้วยกัน เช่น ข้อมูลผู้ป่วย ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล โดยการทำงานของระบบจะเป็นการทำงานแบบเชิงโต้ตอบ คือ จัดการข้อมูลที่เกิดขึ้นจากแต่ละหน่วยงาน เช่น แผนกผู้ป่วยนอก ห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยวิกฤต ฯลฯ และสามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นทันทีจากแต่ละหน่วยงานงานมาใช้ประมวลผลได้ทันทีทันใด ซึ่งจะทำให้การบริการและการบริหารจัดการในโรงพยาบาลมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 กลุ่มงานใหญ่ๆ คือกลุ่มงานบริการด้านการรักษาพยาบาลและวิชาการ กลุ่มงานวิศวกรรมการแพทย์

1.1 สารสนเทศทางการพยาบาล

เป็นระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยแต่ละรายจากแต่ละแผนกที่ผู้ป่วยเข้าไปเกี่ยวข้องหรือต้องใช้บริการ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ให้ปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ประกอบด้วย ระบบงานเวชระเบียนและสถิติ ระบบงานผู้ป่วยนอก ระบบงานผู้ป่วยใน ระบบงานเภสัชกรรม ระบบงานพยาธิวิทยา ระบบงานชันสูตร ระบบรังสีวิทยา ระบบงานห้องผ่าตัดและวิสัญญี ระบบงานประกันภัยสุขภาพและประกันสังคม ระบบงานหน่วยจ่ายกลางระบบงานธนาคารโลหิต ระบบงานการเงินผู้ป่วย ระบบงานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล และระบบงานหน่วยขนย้ายผู้ป่วย

ปัจจุบันมีหลายโรงพยาบาลได้พัฒนาระบบสารสนเทศนี้ขึ้นมาใช้ในโรงพยาบาลของตนเอง และก็มีหลายหน่วยงานที่พัฒนาระบบสารสนเทศนี้เพื่อเป็นต้นแบบให้แต่ละโรงพยาบาลนำไปประยุกต์ใช้เช่นกัน ตัวอย่างของระบบสารสนเทศทางการพยาบาลที่น่าสนใจและมีความโดดเด่น คือ โปรแกรม HOSxP ซึ่งพัฒนาโดยพัฒนาโดยบุคลากรที่อาสาสมัครมาจากหลายๆ โรงพยาบาล มีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปใช้งานได้จริงทั้งในระดับสถานีอนามัย ไปจนถึงโรงพยาบาลศูนย์ เริ่มพัฒนาเมื่อปี พ.ศ. 2542 เป็นโปรแกรมประเภท Open Source ซึ่งสามารถนำไปดัดแปลงแก้ไขให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์แต่อย่างไร (ภาพที่ 1)

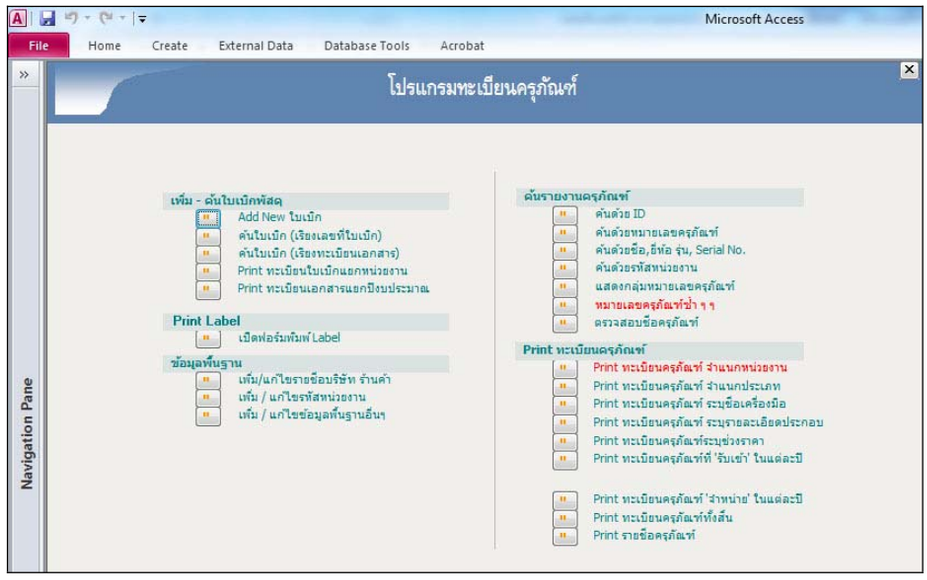


ภาพที่ 1 แสดงโปรแกรม HOSxP ซึ่งเป็นสารสนเทศที่ครอบคลุมทั้งส่วนของการพยาบาลและการบริหารจัดการ
ที่มา (บริษัท Bangkok Medical Software Co.,Ltd, 2551)

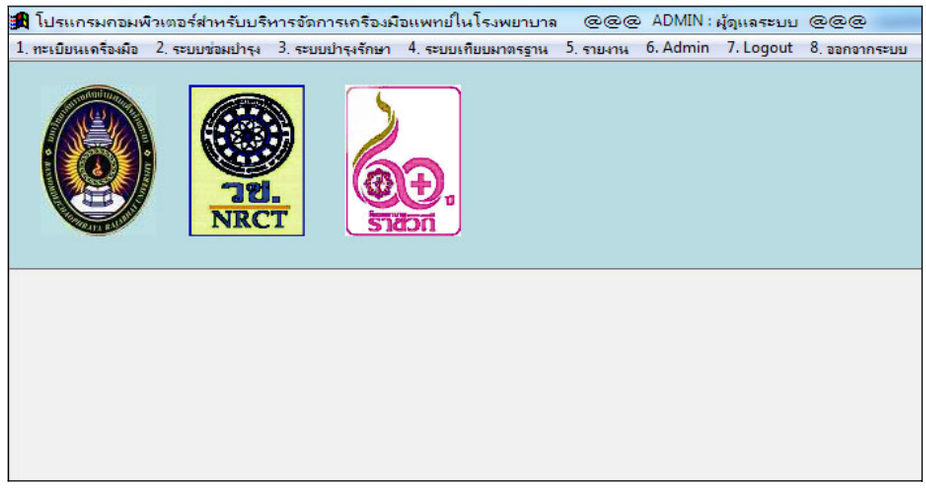
1.2 สารสนเทศด้านงานวิศวกรรมการแพทย์

สารสนเทศด้านงานวิศวกรรมการแพทย์ ควรประกอบด้วย ระบบงานด้านบริหารจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ระบบงานซ่อมบำรุง ระบบงานบำรุงรักษา ระบบงานสอบเทียบ ระบบงานการคัดกรองเทคโนโลยีทางการแพทย์ ระบบงานการประเมินอายุการใช้งานและการยกเลิกการใช้งานเครื่องมือแพทย์ ซึ่งต้องสามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่องานบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

ในปัจจุบันกองวิศวกรรมการแพทย์ นับได้ว่าเป็นหน่วยงานหลักที่ช่วยดูแลเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลต่างๆ หลายโรงพยาบาล เช่น ให้บริการบำรุงรักษาและเทียบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ อีกทั้งยังได้พัฒนาโปรแกรมช่วยบริหารงานเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขึ้นเพื่อให้โรงพยาบาลต่างๆ นำไปใช้งาน (ภาพที่ 2) นอกจากนั้นยังมีบริษัทเอกชนหลายแห่งที่พัฒนาโปรแกรมช่วยบริหารงานเครื่องมือแพทย์ขึ้นใช้งาน รวมทั้งผู้เขียนได้ร่วมกับโรงพยาบาลราชวิถี ทำการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจงานบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขึ้นใช้งาน (ภาพที่ 3) โดยพัฒนาให้มีความสามารถในการทำงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวบรวม จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นต่องานบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Singkhleewon, 2010)



ภาพที่ 2 โปรแกรมทะเบียนครุภัณฑ์ของกองวิศวกรรมการแพทย์
ที่มา (กองวิศวกรรมการแพทย์, 2554)



ภาพที่ 3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล
ที่มา (Singkhleewon, 2010)

ด้านการรักษาพยาบาลและการวินิจฉัยโรค

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการรักษาพยาบาลและให้การดูแลผู้ป่วยนั้น จะเป็นการกระทำผ่านระบบสื่อสารแบบต่างๆ เช่น ระบบโทรศัพท์หรือระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมสูงมากขึ้นในต่างประเทศ เช่น การเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยโรคหัวใจผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือจีเอสเอ็ม (GSM mobile) ในประเทศอังกฤษ หรือโครงการ An integral care telemedicine system for HIV/AIDS patients ที่ให้บริการรักษา ดูแลและให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยโรคเอดส์ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของประเทศสเปน เป็นต้น ซึ่งโครงการหรือการ

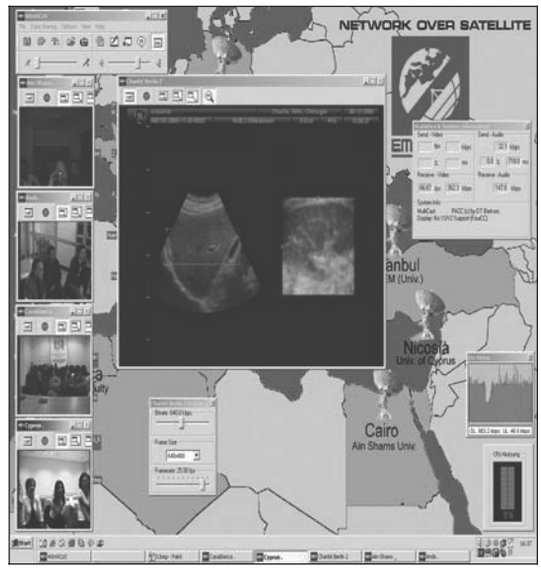
กระทำต่างๆ นี้อาจเรียกได้อีกแบบว่า ระบบโทรเวช (Tele–Medicine)

ระบบโทรเวช คือ การรวมศาสตร์ทางด้าน วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมเครือข่ายและวิทยาศาสตร์การแพทย์เข้าด้วยกันอย่างมีระบบแบบแผน จุดเริ่มต้นของโครงการนี้เกิดขึ้นเมื่อองค์การบริหารการบินอวกาศของสหรัฐอเมริกา (National Aeronautics and Space Administration, NASA) ได้ส่งมนุษย์ขึ้นไปในอวกาศเป็นครั้งแรก โดยครั้งนั้นเป็นการวัดสัญญาณชีพของมนุษย์ ประกอบด้วยความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ของนักบินอวกาศภายในยานอวกาศผ่านทางชุดอวกาศและส่งสัญญาณเหล่านั้นกลับมาทางศูนย์ควบคุมการบินตลอดระยะเวลาการเดินทาง หลังจากนั้นก็ได้มีโครงการวิจัยในลักษณะนี้เกิดขึ้นอีกหลายโครงการ จนกระทั่งพัฒนามาเป็น ระบบโทรเวช เพื่อมุ่งให้การรักษาพยาบาลแก่ประชาชนในท้องถิ่นที่ห่างไกลความเจริญ และลดอัตราความเสี่ยงของผู้ป่วยจากโรคอันตรายเฉียบพลันบางโรค เช่น โรคหัวใจ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพัฒนาระบบเพื่อให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยจากที่บ้าน เพื่อลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยลง โดยทั้งหมดนี้ทำงานผ่านระบบเครือข่ายความเร็วสูงชนิดต่างๆ การบริการของระบบโทรเวชสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

ด้านการบริการให้คำปรึกษาทางไกล

(Tele - Consultation)

เป็นบริการให้คำปรึกษาทางไกลระหว่างโรงพยาบาลกับโรงพยาบาล (One to One) ซึ่งสามารถใช้งานพร้อมกันได้ เช่น ในขณะที่โรงพยาบาลที่ 1 ปรึกษากับ โรงพยาบาลที่ 2 อยู่ โรงพยาบาลที่ 3 สามารถขอคำปรึกษากับโรงพยาบาลที่ 4 และโรงพยาบาลที่ 5 ปรึกษากับโรงพยาบาลที่ 6 ได้ โดยใช้อุปกรณ์ร่วมกับระบบการประชุมทางไกล (Tele-Video conference) หรือเป็นการปรึกษาระหว่างผู้ป่วยจากที่บ้านกับหมอในโรงพยาบาล (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 บริการให้คำปรึกษาทางไกล
ที่มา (Graschew et al., 2000)

1. ระบบการรับส่งภาพถ่ายทางรังสีทางไกล (Tele – Radiology)

เป็นระบบการส่งภาพเอ็กซเรย์ของผู้ป่วย โดยวิธีการสแกนภาพแบบความละเอียดสูงลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ และส่งภาพไปยังโรงพยาบาลที่จะขอคำปรึกษา โดยโรงพยาบาลทั้งสองแห่ง (ผู้ส่ง-ผู้รับ) สามารถโต้ตอบถึงพูดคุยถึงภาพเอ็กซเรย์ได้โดยผ่านไมโครโฟนของระบบการประชุมทางไกล หรือจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละฝ่าย (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 ระบบการรับส่งภาพถ่ายทางรังสีทางไกล
ที่มา (Rasheed, 2011)

2. ระบบให้การดูแลผู้ป่วยที่บ้าน (Tele - Home cares)

เป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วยให้สามารถเข้าถึงแพทย์ประจำตัวได้ โดยผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ทที่มีอยู่ตามครัวเรือนทั่วไป ปัจจุบันระบบนี้ใช้ในการติดตามผู้ป่วยเบาหวานที่ต้องการอินซูลินในประเทศญี่ปุ่น โดยผู้ป่วยจะเจาะเลือดดูระดับน้ำตาลของตัวเองด้วยเด็กโทรมิเตอร์ (Dextrometer) และรายงานผลไปให้แพทย์ผ่านทางอินเตอร์เน็ท แพทย์จะสั่งอินซูลินให้ผู้ป่วยว่าควรจะฉีดเท่าไหร่ นอกจากนี้ยังประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยเรื้อรังที่ไม่รุนแรงไม่จำเป็นต้องนอนโรงพยาบาล (ภาพที่ 6)

ภาพที่ 6 การให้บริการดูแลผู้ป่วยที่บ้านผ่านระบบโทรเวช
ที่มา (The Arizona Telemedicine Program, 2008)

3. ระบบผ่าตัดทางไกล (Tele– Surge-ries)

เนื่องจากมีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ และการผ่าตัดผ่านกล้องมากขึ้นในปัจจุบัน จึงได้มีการประยุกต์นำมาใช้ในการช่วยผ่าตัด โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญแต่อยู่ห่างไกลจากพื้นที่จะช่วยแพทย์ในพื้นที่ในการผ่าตัด ไม่ว่าจะเป็นทั้งการให้คำปรึกษาขณะผ่าตัดหรือการบังคับหุ่นมือกล เพื่อช่วยทำการผ่าตัด (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 7 บริการผ่าตัดทางไกลผ่านระบบโทรเวช
ที่มา (Arata, 2011)

ด้านการศึกษาและการวิจัยทางการแพทย์

ในด้านการศึกษาและการวิจัยนั้น คอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาและศึกษาองค์ความรู้ใหม่ของทุกสาขาวิชา โดยเฉพาะสาขาทางการแพทย์ คอมพิวเตอร์จะมีผลอย่างมากต่อการทำงานที่ถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีชั้นสูงชนิดต่างๆ ซึ่งจะเป็นผลต่อเนื่องต่อความน่าเชื่อถือของการนำผลที่ได้นั้นมาช่วยในการวินิจฉัยโรคของแพทย์ หรือความน่าเชื่อถือของการนำเครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นมาให้การรักษาโรคแก่ผู้ป่วย ดังนั้นการศึกษาและการวิจัยทางการแพทย์ทั้งหลายจึงมุ่งเน้นพัฒนาเครื่องมือ องค์ความรู้และวิธีการต่าง เพื่อนำมาใช้ในการรักษาโรคหรืออำนวยความสะดวกต่อบุคคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยให้มากที่สุด

ปัจจุบันมีความพยายามพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้มีความสามารถในการตัดสินใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองที่เรียกว่า ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent: AI) ขึ้นเพื่อช่วยลดภาระงานบางอย่างของมนุษย์ลง เช่น งานวิจัยด้านหุ่นยนต์ชนิดต่างๆ การใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองด้านการแพทย์ต่างๆ เช่น แบบจำลองการระบาดของโรค การใช้คอมพิวเตอร์สร้างภาพจำลองสามมิติของร่างกายมนุษย์เพื่อให้แพทย์ตรวจวินิจฉัยโรคและทำการรักษาได้ง่ายขึ้น หรือแม้กระทั่งโครงการวิจัยทางโทรเวชต่างๆ ซึ่งได้รับการวิจัยและพัฒนาอย่างจริงจัง เรียกว่า ระบบการแพทย์อัจฉริยะ(Intelligent Medical System) ซึ่งศูนย์เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ได้ให้นิยามของ ระบบการแพทย์อัจฉริยะไว้ดังนี้ “เครื่องใช้ ผลิตภัณฑ์ (รวมทั้งอุปกรณ์ส่วนประกอบ ส่วนควบหรือชิ้นส่วนของเครื่องใช้ผลิตภัณฑ์) ดังกล่าวมีความสามารถในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดเวลาลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น มีความแม่นยำสูง สามารถรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานและตอบสนองต่อผู้ใช้ ทั้งแพทย์หรือคนไข้ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน รวมทั้งช่วยส่งเสริมสนับสนุนระบบการบริหารจัดการและการดูแลของแพทย์” ระบบการแพทย์อัจฉริยะสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

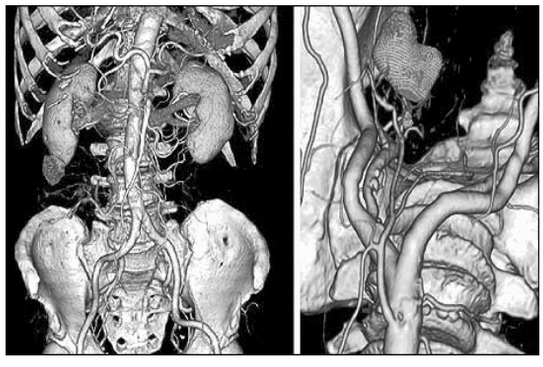
1. ระบบภาพทางการแพทย์ (Imaging Technology)

เป็นงานวิจัยเพื่อพัฒนาอัลกอริธึมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างภาพทางการแพทย์ขึ้น เพื่อมุ่งเน้นผลสำฤทธิ์ด้านการวินิจฉัยและการให้การรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วย โดยการพัฒนานั้นจะเน้นการพัฒนาระบบภาพสามมิติของร่างกายผู้ป่วยหรืออวัยวะภายในผู้ป่วย เพื่อการวินิจฉัยและค้นหารอยโรค เพื่อการพยากรณ์รูปร่างที่อาจเปลี่ยนไปของผู้ป่วยเมื่อได้รับการทำหัตถการต่าง ๆ ซึ่งในที่นี้จะกล่าวแยกเป็น 2 ด้านพอสังเขป คือ

1.1 ระบบการสร้างภาพ 3 มิติสำหรับการวินิจฉัยและประกอบการรักษา

เป็นการสร้างภาพ 3 มิติของผู้ป่วย จากเครื่องถ่ายภาพทางรังสีชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เครื่องสร้างภาพกำทอนแม่เหล็ก (MRI) เครื่องสเปกท์ (Single Photon Emission Computed Tomography: S.P.E.C.T) หรือ เครื่องเพท

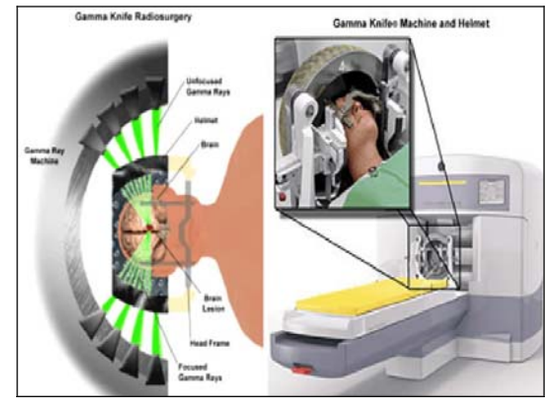
(Positron Emission Tomography: P.E.T.) มาใช้แสดงตำแหน่งของก้อนมะเร็ง โดยการใช้ภาพถ่ายรังสีที่แสดงโครงสร้างร่างกายผู้ป่วยจากเครื่อง CT scan มาผนวกกับภาพถ่ายรังสีจากเครื่อง SPET ก็จะได้ตำแหน่งของก้อนมะเร็งที่แม่นยำกว่าการใช้ภาพถ่ายรังสีจากเครื่องใดเครื่องหนึ่ง และใช้ภาพถ่ายรังสีที่ได้ไปประกอบการวางแผนการรักษาโดยทีมแพทย์และผู้เชียวชาญได้ ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ควบรวมระหว่างเครื่อง CT scan และเครื่อง PET เรียกว่า PET–CT scan ซึ่งจะได้ภาพถ่ายที่แสดงทั้งโครงสร้างของร่างกายและตำแหน่งของมะเร็งออกมาในการสแกนเพียงครั้งเดียว (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การสร้างภาพจากเครื่อง PET-CT และแปลงภาพจาก 2 มิติ เป็นภาพ 3 มิติ และเลือกนำภาพอวัยวะส่วนที่ต้องการเข้ามาร่วมแสดงในภาพ 3 มิติที่สร้างขึ้น
ที่มา (Dye, 2011)

1.2 ระบบการสร้างภาพจำลอง 3 มิติเพื่อช่วยวางแผนการรักษา

ใช้สำหรับงานด้านการรักษาโรค โดยเฉพาะโรคมะเร็งซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่ไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ เช่น บริเวณใต้ฐานสมอง ก็จะใช้ภาพสามมิติที่ได้จากเครื่อง MRI เป็นตัวบ่งชี้ตำแหน่งและใช้เทคนิคการผ่าตัดมะเร็งด้วยรังสีแกมมา (Gamma Knife) ฉายรังสีแกมมาเป็นบีมเล็กๆ จากหลายๆ มุมของศีรษะไปฆ่าเซลมะเร็งเพื่อหลบเลี่ยงอวัยวะสำคัญของสมอง (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 เทคนิคการผ่าตัดมะเร็งด้วยรังสีแกมมา (Gamma Knife)
ที่มา (Department of Neurological Surgery, 2011)

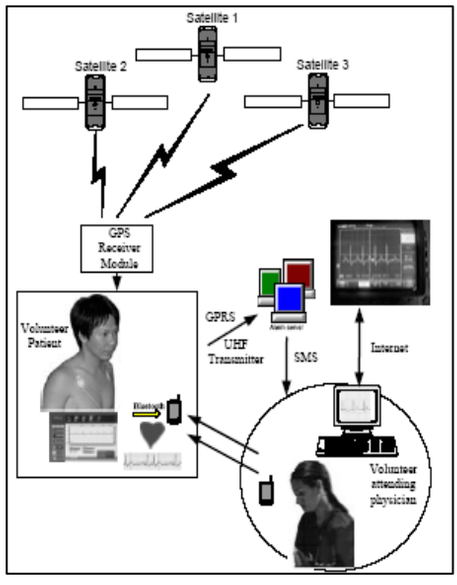
2. ระบบติดตามผู้ป่วย (Patient Monitoring)

คือการติดตั้งเครื่องมือที่สามารถส่งสัญญาณหรือข้อมูลที่แพทย์ต้องการจากผู้ป่วยและส่งข้อมูลนั้นผ่านระบบเครือข่ายไร้สายไปยังศูนย์เฝ้าระวังของโรงพยาบาลหรือผ่านไปยังแพทย์โดยตรง สามารถแบ่งออกได้ 2 ด้าน คือ

1) การดูแลผู้ป่วยแบบเฝ้าระวัง (Care Monitoring) เป็นการติดตั้งเครื่องมือขนาดเล็กที่ข้างเตียงสำหรับติดตามดูสัญญาณชีพต่างๆ ของผู้ป่วยหนักที่ต้องการการดูแลจากแพทย์หรือใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวแต่ไม่ต้องการรักษาตัวอยู่ที่โรงพยาบาล เครื่องมือดังกล่าวจะทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ให้แพทย์ได้

ทราบตลอดเวลา ผ่านระบบเครือข่ายแบบมีสายหรือแบบไร้สายไปยังศูนย์เฝ้าระวังหรือแพทย์ เช่น สัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เปอร์เซ็นต์ความเข้มของอ็อกซิเจน เป็นต้น

2) การดูแลผู้ป่วยจากที่บ้าน (Home Monitoring) เป็นการติดตามผลการรักษาของผู้ป่วยที่ออกจากโรงพยาบาลหรือกลับไปพักฟื้นที่บ้าน โดยระบบจะส่งข้อมูลที่แพทย์ต้องการกลับไปยังศูนย์การแพทย์หรือโรงพยาบาลผ่านทางระบบเครือข่ายได้ ตัวอย่างของโครงการนี้ เช่น ระบบมอนิเตอร์ข้อมูลสุขภาพผู้ป่วยผ่านระบบบอกพิกัดจากดาวเทียม ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีแนวคิดและวิธีการทำงานดังภาพ ซึ่งระบบจะส่งสัญญาณชีพที่จำเป็นของผู้ป่วยและส่งกลับมายังศูนย์การแพทย์ เพื่อรายงานให้แพทย์ทราบ (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 แสดงแนวคิดของการส่งสัญญาณชีพผู้ป่วยเข้าสู่ศูนย์การแพทย์
ที่มา (Noimanee et al., 2007)

บทสรุป

การพัฒนาเทคโนโลยีของโลกกำลังดำเนินเข้าสู่ยุคดิจิตัล ที่ทุกสิ่งถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิตอลทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลข่าวสารและวิธีการทำงานการทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เคยแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมก็จะเป็นเทคโนโลยีหลักของด้านการแพทย์ เช่นเดียวกับเทคโนโลยีการสื่อสารความเร็วสูงผ่านระบบเครือข่ายไร้สายจะกลายเป็นช่องทางหลักสำหรับการรับ-ส่งข้อมูลทางการแพทย์กลายเป็นยุคดิจิตัลโดยสมบูรณ์

โรงพยาบาลต่างๆ จะต้องปรับตัวเองไปตามกระแสของโลกดิจิตัล เป็นโรงพยาบาลดิจิตัล ข้อมูลทางการแพทย์ทั้งหมดของผู้ป่วยจะถูกสร้างและเก็บไว้ในฐานข้อมูลกลางซึ่งมีระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่เชื่อถือได้ และจะสามารถเชื่อมโยงได้ทุกโรงพยาบาลที่ผู้ป่วยนั้นเข้ารับการรักษาไม่ว่าจะอยู่ที่ใดบนโลก เสมือนผู้ป่วยรักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาลที่เคยรักษาประจำ และแม้บุคคลนั้นจะได้รับอุบัติเหตุในสถานที่ใดก็ตาม ข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยในฐานข้อมูลกลางจะเป็นส่วนช่วยให้ผู้ป่วยนั้นได้รับการรักษาอย่างถูกต้องและทันท่วงที

ระบบโทรเวชจะมีบทบาทและได้รับการยอมรับจากทั่วโลกในฐานะเครื่องมืออำนวยความสะดวกทางการแพทย์ให้แก่ผู้ป่วยที่ไม่ต้องการเดินทางไปโรงพยาบาล โดยผู้ป่วยจะได้รับการตรวจรักษาจากแพทย์ผ่านทางเครื่องมือของระบบโทรเวชจากที่บ้านผู้ป่วยเอง หรือการขอรับคำปรึกษาจากแพทย์ผ่านระบบโทรเวชที่เสมือนกับได้พบแพทย์จริงๆ และ

โดยเฉพาะประชาชนในพื้นที่ห่างไกลความเจริญหรือมีจำนวนแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชนในพื้นที่ ระบบโทรเวชจะช่วยแก้ปัญหาของการขาดแคลนแพทย์ได้ โดยการติดตั้งระบบโทรเวชเข้ากับสถานีอนามัย โดยมีบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์เป็นผู้ดูแลระบบ แพทย์ก็จะสามารถตรวจผู้ป่วยผ่านทางระบบโทรเวช หรือแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะโรคจากโรงพยาบาลเฉพาะทางสามารถให้แนวทางการรักษาแก่แพทย์ในพื้นที่ห่างไกลได้

ระบบการแพทย์อัจฉริยะจะถูกพัฒนาอย่างจริงจัง เพื่อรองรับกับโรงพยาบาลดิจิตอลที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะระบบ AI (Artificial Intelligence) จะมีบทบาทอย่างมากต่อการดำเนินงานของโรงพยาบาลดิจิตอล โดยเฉพาะระบบรู้จำเสียงพูดและระบบการจำแนกตัวอักษรซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่แพทย์และพยาบาลในการเขียนรายงานการตรวจร่างกายผู้ป่วยลงในเวชระเบียน ระบบการสร้างภาพสามมิติจะถูกพัฒนาให้สมจริงและสามารถเห็นได้แบบเวลาจริง บนจอภาพขนาดเล็ก โดยใช้คลื่นอัลตร้าซาวด์แทนการใช้รังสีเอ็กซ์เรย์ เนื่องจากใช้งานได้ง่ายกว่าและไม่ต้องมีการป้องกันรังสีที่เกิดขึ้น เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กองวิศวกรรมการแพทย์. (2554).**โปรแกรมทะเบียนครุภัณฑ์**. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2554 จากเว็บไซต์: http//medi.moph.go.th

บริษัท Bangkok Medical Software Co.,Ltd. HOSxP. (2554). **หน้าหลัก.** สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2554 จากเว็บไซต์: http://www.hosxp.net/

ธรวัฒน์ ประกอบผล และจันทนา ผ่องเพ็ญศรี. (2551). **สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สงเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย. (2554). **แนวคิดระบบสารสนเทศทางการพยาบาล**. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2554 จากเว็บไซต์: http://www.ns.mahidol.ac.th/nsid204/lesson01/conceptNI.pdf

วิศิษฏ์ วัฒนานุกูล. (2552). **การจัดการไอทีลอจิสติกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ด.

Arata, J., Ikedo, N., and Fujimoto, H., (2011). **Haptic Device using a Newly Developed Redundant Parallel Mechanism**. Retrieved June 10, 2011, from Web site: http://arata.web.nitech. ac.jp/index.html

Department of Neurological Surgery. (2011). **Gamma Knife Radiosurgery**. Retrieved June 10, 2011, from Web site: http//www.columbianeurosurgery.org/conditions/gamma-knife-radiosurgery/

Dye, M. (2011). **PET & SPECT: Happy Together**. Retrieved June 10, 2011, from Web site: http://www.imagingeconomics.com/issues/articles/MI_2005-06_01.asp

Graschew, G., Roelofs, T.A., Rakowsky, S., Schlag, P.M. (2011). **EMISPHER and The Virtual Euro-Mediterranean Hospital (VEMH) as Best Practice for Bridging the Digital Divide in Healthcare**. Retrieved June 10, 2011, from Web site: http://www.euarchive.eu/2_page/EMISPHER/long_berlin.html

Noimanee, S., and Tuntrakoon, J., (2004) **The ECG Monitoring from Database Using Mobile Telephone**. National Meeting on Science and Technology 30 th, 19-20 October. pp. 110-115.

Rasheed, P. (2011). **Tele-Boost to Healthcare**. Retrieved June 10, 2011, from Web site: http://p4papyrus.blogspot.com/2011/02/tele-boost-to-healthcare.html

Singkhleewon, N., Bunluechokchai, C., Teekasap, S., and Kavinseksan. B. (2010). **The Decision Supporting Technology System for Medical Instrument Management in Hospitals**. International conference Ethnic-cultural identity conservation and promotion for sustainable development, 17 December: pp. 410-415.

The Arizona Telemedicine Program. (2011). **Tele-Home Health**. Retrieved June 10, 2011, from Web site: http://www.telemedicine.arizona.edu/tele_home.cfm.