

บทที่ 5

ผลการศึกษา

ในบทนี้ จะกล่าวถึงผลจากการศึกษาใน 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นส่วนของการคิดระยะคืนทุน และจุดคุ้มทุนจากการลงทุนในระบบ PACS และส่วนที่สองเป็นส่วนผลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ถึงกรรับรู้ในผลประโยชน์จากการใช้ระบบ PACS ของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบดังกล่าว

การตัดสินใจในการลงทุนในระบบใหม่ของโรงพยาบาลในครั้งนี้อาจจะมาจากการพิจารณาปัจจัยทางการเงินเพียงอย่างเดียวหรือมีปัจจัยอื่นด้วย ฉะนั้นการวิจัยในครั้งนี้จะใช้ข้อสมมติฐานดังนี้

1. การลงทุนในระบบ PACS ทำให้รายรับจากค่าบริการเอกซเรย์ต่อครั้งเพิ่มขึ้น
2. ต้นทุนแปรผันที่ลดลงในระบบ PACS จะทำให้รายได้สุทธิต่อหน่วยจากค่าบริการเอกซเรย์ต่อครั้งเพิ่มขึ้น
3. ถ้าระยะเวลาคืนทุนของระบบ PACS ใช้เวลานาน อาจทำให้มีความเสี่ยงต่อค่าใช้จ่ายสำหรับค่าอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกาลซึ่งมีราคาสูง จึงไม่ควรลงทุนในระบบนี้
4. การวิเคราะห์ทางการเงินเพียงด้านเดียว ไม่สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจลงทุนในระบบ PACS

โดยได้ทำการศึกษาทั้งระบบเก่าที่ใช้ฟิล์ม และระบบใหม่ที่ไม่ใช้ฟิล์ม แล้วนำค่าที่ได้มาคิดเป็นผลประโยชน์และคำนวณหาระยะคืนทุน โดยในการศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์จากการเอกซเรย์ ของแผนกรังสีวินิจฉัยที่ใช้ระบบ PACS นั้น ที่มีข้อมูลทั้งสองที่เกิดขึ้นจริงและส่วนที่เกิดจากการประเมินขึ้นมาประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการศึกษาผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบการวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ของระบบ PACS ในการศึกษาครั้งนี้ เกิดขึ้นในการลงทุนครั้งแรกทั้งหมด
2. ค่าเอกซเรย์แบบธรรมดาที่ใช้ฟิล์ม ราคาฟิล์มละ 170 บาท (ภาคผนวก ค)

3. ค่าเอกซเรย์แบบดิจิทัลที่ไม่ใช้ฟิล์ม หมายเหตุไม่ให้มีการคิดค่าฟิล์มเพิ่ม ราคาภาพละ 220 บาท (ภาคผนวก ค)

4. ระบบ PACS ที่ใช้ในการศึกษาด้านทุนในครั้งนี้ เป็นระบบขนาดที่เหมาะสมสำหรับโรงพยาบาลที่มีขนาดไม่เกิน 120 เตียง

5. จำนวนผู้เข้ารับบริการย้อนหลัง 3 ปี

5.1 ต้นทุนของระบบฟิล์ม

เนื่องจากระบบการทำงานแบบการเอกซเรย์ที่ใช้ฟิล์มนั้นได้มีการดำเนินการมาตั้งแต่วะยะเริ่มแรกตลอดการดำเนินงานของโรงพยาบาลซึ่งเป็นระยะเวลามากกว่าสิบปี ดังนั้นในส่วนของต้นทุนของเครื่องจักรพื้นฐานเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในอดีต จึงถูกพิจารณาให้เป็น Sunk cost ซึ่งจะไม่นำมาคิดในการศึกษาครั้งนี้ (ราคาในตารางที่ 5.1)

อุปกรณ์ที่ลงทุนในครั้งแรกแล้ว เช่น เครื่องฉายเอกซเรย์ เพียงสำหรับผู้ป่วย ชุดตะกั่วกันรังสี ห้องมืด ห้องล้างฟิล์ม เครื่องล้างฟิล์ม เป็นต้น ต้นทุนเหล่านี้เป็นต้นทุนคงที่ ที่จะถูกคิดเป็นมูลค่าซาก ทำให้การคิดต้นทุนของระบบฟิล์มจึงคิดเฉพาะต้นทุนแปรผันเท่านั้น

ต้นทุนแปรผันในระบบฟิล์ม เช่น การซื้อฟิล์ม น้ำยาล้างฟิล์ม ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าจ้างเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ เป็นต้น แต่เนื่องจากว่า ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลประโยชน์ที่จากการนำระบบ PACS มาใช้ในระบบงานเอกซเรย์เดิมโดยมีความแตกต่างในขั้นตอนและอุปกรณ์ที่ใช้ในบางส่วนเท่านั้น ฉะนั้นในส่วนของค่าแรงเจ้าหน้าที่ และค่ากระแสไฟฟ้าจากการเครื่องเอกซเรย์ ที่จะไม่ถูกนำมาคิดเพราะไม่มีข้อแตกต่างระหว่างสองระบบ

ตารางที่ 5.1

ต้นทุนของระบบฟิล์ม

ต้นทุนระบบฟิล์มประกอบด้วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
ต้นทุนคงที่			2,675,000
1 เครื่องเอกซเรย์ขนาด 200 เอ็มเอ.	1 เครื่อง	1,250,000	1,250,000
2 ห้องเอกซเรย์กันรังสี ขนาด 50 ตรม.*	1 ห้อง	150,000	150,000
3 ห้องล้างฟิล์ม ขนาด 20 ตรม.*	1 ห้อง	50,000	50,000
4 ห้องเก็บฟิล์ม ขนาด 30 ตรม.*	1 ห้อง	80,000	80,000
5 ตลับใส่ฟิล์ม Cassette Film-Screen ขนาด 8x10 นิ้ว	3 ตลับ	4,000	12,000
6 ตลับใส่ฟิล์ม Cassette Film-Screen ขนาด 10x12 นิ้ว	6 ตลับ	4,500	27,000
7 ตลับใส่ฟิล์ม Cassette Film-Screen ขนาด 12x15 นิ้ว	2 ตลับ	6,000	12,000
8 ตลับใส่ฟิล์ม Cassette Film-Screen ขนาด 14x17 นิ้ว	7 ตลับ	6,500	45,500
9 ชุดตะกั่วกันรังสี	3 ชุด	14,500	43,500
10 เครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ	2 เครื่อง	500,000	1,000,000
11 View Box ขนาด 2 ช่อง	1 กล่อง	5,000	5,000
2. ต้นทุนแปรผัน			405,000
1 ฟิล์มเอกซเรย์ (จำนวนครั้งต่อปี)	4750 ครั้ง	45.26	215,000
2 น้ำยาล้างฟิล์ม (จำนวนครั้งต่อปี)	4750 ครั้ง	40.00	190,000

ที่มา: จากการสัมภาษณ์โรงพยาบาลรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่ง และส่วนหนึ่งเป็นราคาตลาดที่แสดงราคาโดยประมาณ

หมายเหตุ : * เป็นขนาดพื้นที่ห้องของโรงพยาบาลที่มาการศึกษา

5.2 ต้นทุนของระบบ PACS

5.2.1 โครงสร้างต้นทุนระบบ PACS

สำหรับการลงทุนในส่วนของระบบ PACS นี้เป็นการลงทุนเพิ่มเติมไปในระบบเดิม ที่อุปกรณ์หลายอย่างเช่น เครื่องฉายเอกซเรย์ เพียงสำหรับผู้ป่วย ชุดตะกั่วกันรังสี รวมถึงเจ้าหน้าที่

ปฏิบัติการยังคงเป็นชุดเดิม เหล่านี้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วได้ และจะไม่ถูกนำมาคิดเป็นต้นทุนอีกแล้ว ดังนั้นในการลงทุนติดตั้งระบบ PACS นี้จะคิดเฉพาะต้นทุนคงที่เท่านั้น ซึ่งประกอบด้วย

1. เครื่องมือสำหรับงานรังสี ได้แก่

1) ระบบแม่ข่ายสำหรับจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์(PACS Server) พร้อมโปรแกรมจัดการระบบเป็นแบบมาตรฐาน DICOM 3 และลิขสิทธิ์การใช้งานผ่านระบบเว็บ (Web Distribution) รองรับได้ไม่น้อยกว่า 20 concurrence licenses เป็นระบบจัดการข้อมูลของภาพทางการแพทย์ รับข้อมูลจากเครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นระบบดิจิทัล มีหน้าที่จัดเก็บ และควบคุมการดำเนินงานของระบบ เพื่อให้การทำงานของโรงพยาบาลเป็นไปได้โดยสะดวก

2) เครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นระบบดิจิทัล ชนิดรองรับคาสเซ็ทได้ครั้งละ 1 แผ่น (Single Slot CR) รุ่น Kodak DirectView Classic CR จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องที่ใช้อ่านข้อมูลการเอกซเรย์จากกระบวนการถ่ายภาพเอกซเรย์ แล้วนำข้อมูลนั้นส่งไปยัง PACS Server

3) ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับกรวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์ คอมพิวเตอร์ชุดนี้มีไว้เพื่อรังสีแพทย์ ผู้มีหน้าที่วินิจฉัยโรคจากภาพเอกซเรย์โดยตรง จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่เพื่อประสิทธิภาพการอ่านผลที่ไว้วางใจได้ไม่คลาดเคลื่อน มีการแสดงผลด้วยหน้าจอขนาดใหญ่ ความละเอียดสูง และต้องใช้งานได้สะดวกสบายเพื่อให้รังสีแพทย์สามารถรองรับการอ่านผลจำนวนมากอย่างต่อเนื่องได้

2. ระบบแม่ข่ายสำหรับจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์ (PACS Server)

1) ระบบสำหรับจัดเก็บข้อมูลภาพหลัก (PACS Server และ Main Storage พร้อมชุด Rack) จำนวน 2 ชุด เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ขีดความสามารถสูง รองรับการทำงานจำนวนมากได้อย่างน่าเชื่อถือ ใช้คอมพิวเตอร์เครือข่าย 2 ชุดเพื่อรองรับการทำงานทดแทนกันในกรณีตัวใดตัวหนึ่งเกิดล้มระหว่างทำงาน

2) ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์ในแผนกต่างๆ เป็นคอมพิวเตอร์ PC จำนวน 16 เครื่อง เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ดูภาพเอกซเรย์หลังจากที่รังสีแพทย์ได้อ่านผลแล้วเพื่อดูภาพเอกซเรย์ควบคู่ไปกับการตรวจรักษา โดยคอมพิวเตอร์ชุดนี้จะถูกวางในห้องตรวจ ห้องฉุกเฉิน และห้องผ่าตัด เป็นต้น

3) ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์ในแผนกต่างๆ เป็นคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวน 4 เครื่อง เช่นเดียวกับข้อ 6 แต่คอมพิวเตอร์ Notebook นี้เหมาะกับการเคลื่อนย้ายเพื่อตรวจรักษาแบบเข้าถึงตัวคนไข้ เช่นกรณีคนไข้ นอนอยู่ในห้องพักไม่สามารถเดินมาที่ห้องตรวจได้เป็นต้น

3. อื่นๆ

1) ค่าติดตั้งระบบ LAN ภายในโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษานี้มีอาคารสูงทั้งหมด 8 ชั้น และจากการที่ระบบนี้เป็นการใช้งานผ่านระบบเครือข่าย ดังนั้นจำเป็นต้องมีการเดินสายสัญญาณ และติดตั้งจุดกระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless-Network) เพื่อเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ให้สามารถเรียกดูภาพจากเครื่องเครือข่ายได้

2) ค่าเชื่อมต่อระบบ PACS กับระบบเวชระเบียนปัจจุบันของโรงพยาบาลและระบบใหม่ ในอนาคตภาพเอกซเรย์จะต้องสามารถเชื่อมโยงได้ว่าเป็นภาพของคนไข้ใด ในการทำงานของระบบจะมีความคล่องตัวขึ้นหาก ระบบจัดการเวชระเบียนคนไข้สามารถเชื่อมต่อกับ ระบบภาพเอกซเรย์ เนื่องจากทั้งสองระบบนี้ มาจากผู้ขายที่ต่างกัน การส่งข้อมูลระหว่างกันจึงจำเป็นต้องเขียนคำสั่งทางคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทั้งสองระบบเข้าสู่ระบบการทำงานด้วยกัน

3) อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ Stationary grid 9 อัน แผ่นซีดี (CD) 5000 แผ่น เครื่องพิมพ์ Barcode 1 เครื่อง โดย Stationary grid มีไว้เพื่อลดการกระจายแสงเอกซเรย์ แผ่น CD เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลภาพเอกซเรย์ในกรณีคนไข้ต้องการข้อมูลภาพเอกซเรย์ เครื่องพิมพ์ Barcode ใช้พิมพ์ Barcode ผ่านสติ๊กเกอร์ นำไปติดเอกสารหรือวัสดุที่เกี่ยวข้อง เพื่อความสะดวกในการควบคุมระบบงานเอกสารและงานวัสดุ

4) ค่าประกันอุปกรณ์ ค่าแรงรวม ค่าอะไหล่ และค่าดูรักษาจากช่างผ่านการอบรมของผู้ผลิตสินค้า เป็นเวลา 7 ปี งานในแผนกเอกซเรย์นี้เป็นส่วนสำคัญของงานโรงพยาบาล เพื่อความมั่นใจในการดำเนินงาน เอกซเรย์ได้อย่างต่อเนื่อง จึงได้ลงทุนซื้อประกันอุปกรณ์ต่างๆ เพิ่มขึ้นจากปกติ

5) ค่ากระแสไฟฟ้า การคำนวณค่าใช้จ่ายด้านค่ากระแสไฟฟ้า ในการศึกษาครั้งนี้คำนวณโดยใช้สูตรการคำนวณของการไฟฟ้านครหลวง โดยกำหนดให้การใช้ไฟฟ้า 1 หน่วย หรือ 1 ยูนิท คือเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด 1000 วัตต์ ที่ใช้งานในหนึ่งชั่วโมง มีสูตรการคำนวณดังนี้

1 ยูนิท = (กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการคำนวณ) * (จำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการคำนวณ) / 1000 วัตต์ * (จำนวนชั่วโมงที่ใช้งานในหนึ่งวัน)

ในการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้านี้ได้กำหนดให้ราคาเป็นไฟตามระดับฐานราคาของการไฟฟ้านครหลวงปี 2551 (ภาคผนวก ง) ส่วนอุปกรณ์ของระบบ PACS ที่ใช้ไฟฟ้านั้นประกอบไปด้วยระบบแม่ข่ายสำหรับจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์ (PACS Server) เครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นระบบดิจิทัล ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์ ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์ในแผนกต่างๆ เป็นคอมพิวเตอร์ PC ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์ในแผนกต่างๆ เป็นคอมพิวเตอร์ Notebook ดังแสดงรายละเอียดการใช้งานดังตารางที่ 5.2

กรณีของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) เมื่อใช้ไฟเต็มกำลังที่ 2300 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง เปิดตลอด 24 ชั่วโมง จะใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยที่ 11.25 บาท/วัน กรณีของเครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นดิจิทัล จะใช้ไฟเฉลี่ยที่ 1100 วัตต์ ดังนั้นจึงใช้พลังงานเฉลี่ยที่ 2.69 บาท/วัน กรณีของชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์ 460 วัตต์ เวลาที่ใช้เครื่องนี้ในการอ่านสัญญาณภาพประมาณ 1 นาที/หนึ่งภาพ และจากการสำรวจค่าเฉลี่ยของผู้เข้ารับบริการเอกซเรย์ของโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษาแห่งนี้ พบว่ามีประมาณวันละ 10 ราย ดังนั้นจึงใช้พลังงานเฉลี่ยที่ 1.13 บาท/วัน ส่วนกรณีของเครื่องลูกข่ายสำหรับแพทย์ในแผนกต่างๆ ที่ใช้ไฟเต็มกำลังที่ 250 วัตต์ สำหรับเครื่อง PC ที่มีจำนวน 16 เครื่อง และ 200 วัตต์ ส่วน Notebook ที่มีทั้งหมด 4 เครื่อง จะมีค่าการใช้ไฟฟ้าคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยที่ 9.79 บาท/วัน สำหรับเครื่อง PC และเท่ากับ 1.96 บาท/วัน สำหรับ Notebook ตามลำดับ

ตารางที่ 5.2

การคิดค่ากระแสไฟฟ้าจากอุปกรณ์ในระบบ PACS

อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	จำนวน (เครื่อง)	ยูนิิต	ชั่วโมง/ วัน	ค่าไฟ/ ยูนิิต	ค่าไฟ/ วัน	ค่าไฟ/ ปี
ระบบแม่ข่ายสำหรับจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพ ทางการแพทย์(PACS Server)	2300	2	0.096	24	2.448	11.26	4,110
เครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นระบบ ดิจิทัล	1100	1	1.100	1	2.448	2.69	982
ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวินิจฉัยภาพของรังสี แพทย์	460	1	0.058	8	2.448	1.13	411
ชุดคอมพิวเตอร์Client สำหรับแพทย์ในแผนก ต่างๆ เป็นคอมพิวเตอร์PC	250	16	0.031	8	2.448	9.79	3,575

ที่มา: จากการคำนวณตามระดับฐานราคาของการไฟฟ้านครหลวงปี 2551

หมายเหตุ : - อัตราค่าไฟฟ้า ประเภทที่ 6 สำหรับส่วนราชการและองค์กรไม่แสวงหากำไร สำหรับ
โรงพยาบาล คิดอัตราปกติ ที่แรงดันต่ำกว่า 12 กิโลโวลต์ที่ปริมาณการใช้งานเกิน 10 หน่วยขึ้นไป
(หน่วยที่ 11 เป็นต้นไป) จะมีค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 2.4482 บาทต่อยูนิิต

5.2.2 การประเมินมูลค่าของต้นทุนในระบบ PACS

การประเมินราคาค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ของระบบ PACS นั้น ได้เลือกการเสนอราคาของ
ผู้แทนจำหน่ายรายหนึ่งที่ได้รับการคัดเลือกจากโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษา ตามอัตราราคาเดือน
กันยายน พ.ศ. 2552 ดังแสดงในตารางที่ 5.3 ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนคงที่ ที่เป็นมูลค่าที่จ่ายในการ
ลงทุนครั้งแรก และต้นทุนแปรผันที่จะเกิดขึ้นในการใช้งาน ดังนี้

- ต้นทุนคงที่ ของระบบ PACS นี้มีมูลค่ารวม 9,090,000 บาท ประกอบด้วย
 - 1) เครื่องมือสำหรับงานรังสี รวมมูลค่า 7,080,000 บาท ประกอบด้วย
 - (1.1) เครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณระบบดิจิทัล (CR)

ในการใช้ระบบ PACS จะต้องมีเครื่องอ่านภาพและแปลงเป็นสัญญาณภาพเอกซเรย์ให้เป็นระบบดิจิทัลก่อน มูลค่า 2,400,000 บาท

(1.2) ค่าลิขสิทธิ์

คิดโดยบริษัทผู้จำหน่ายและติดตั้งระบบ PACS แห่งหนึ่งรวมถึงค่าดูแลระบบพร้อมประกันระบบตลอดระยะเวลา 7 ปี รวมเป็นมูลค่า 3,700,000 บาท

(1.3) ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์ มูลค่า 340,000 บาท พร้อมสัญญารับประกัน 7 ปีจากผู้จำหน่าย

(1.4) แผ่นรับภาพเอกซเรย์ (Cassette CR) ประกอบไปด้วย ขนาด 8x10, ขนาด 10x12 และขนาด 14x17 อย่างละ 5 ชุด ตลับรับภาพเอกซเรย์นี้ เป็นอุปกรณ์ที่บรรจุแผ่น PSP ที่มีคุณสมบัติการกักเก็บพลังงานรังสี ซึ่งตลับหนึ่งมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เพราะสามารถนำกลับมาใช้ได้หลายครั้ง รวมมูลค่า 640,000 บาท

2) คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ รวมมูลค่า 1,620,000 บาท ประกอบด้วย

(2.1) ต้นทุนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

มูลค่าต้นทุนเครื่อง Server ที่ติดตั้งภายในโรงพยาบาล มีดังนี้ เครื่อง Server 2 เครื่อง มูลค่า 370,000 บาทที่เริ่มใช้ในปีที่ 1 และเครื่อง Server อีก 2 เครื่อง มูลค่า 370,000 บาท จะถูกนำมาเปลี่ยนให้ตามสัญญาเมื่อครบระยะเวลา 5 ปี ดังนั้นมูลค่ารวมที่จ่ายในการลงทุนในครั้งแรกนี้มีมูลค่า 740,000 บาท

(2.2) ต้นทุนเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client)

มูลค่าต้นทุนของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดซื้อเข้ามาเพื่อรองรับระบบ PACS มีดังนี้

ปีที่ 1 ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์แผนกต่างๆ จำนวน 16 ชุด มูลค่าชุดละ 20,000 บาท และคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับแพทย์แผนกต่างๆ จำนวน 4 ชุด มูลค่าชุดละ 30,000 บาท รวมมูลค่า 440,000 บาท

ปีที่ 5 ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์จำนวน 16 ชุด และคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับแพทย์จำนวน 4 ชุด ในปีนี้ตามสัญญาการซื้อขายจะมีการเปลี่ยนเครื่องให้แต่มูลค่าของเครื่องทั้งหมดที่นำมาเปลี่ยนนี้ได้ชำระไว้แล้วในครั้งแรก รวมมูลค่า 440,000 บาท

3) อื่นๆ รวมมูลค่า 390,000 บาท ประกอบด้วย

(3.1) ต้นทุนระบบเครือข่าย (Network)

มูลค่าการลงทุนการวางระบบเครือข่ายของการนำระบบ PACS เข้ามาใช้ ประกอบไปด้วย ค่าติดตั้งระบบ LAN ภายในโรงพยาบาล (8 ชั้น) มีมูลค่า 190,000 บาท และค่าเชื่อมต่อระบบ PACS กับระบบเวชระเบียนปัจจุบันของโรงพยาบาลและระบบใหม่ในอนาคต มูลค่า 150,000 บาท

(3.2) อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ Stationary grid จำนวน 9 อัน CD จำนวน 5000 แผ่น เครื่องพิมพ์ Barcode จำนวน 1 เครื่อง มูลค่ารวม 50,000 บาท

(3.3) ค่าบำรุง ค่าดูแลรักษา ค่าฝึกอบรมการใช้งาน และค่าบริการ

ทางผู้จัดจำหน่ายได้รวมค่าบริการต่างๆเหล่านี้ไว้ในการรับประกันระบบไว้เรียบร้อยแล้ว โดยมีระยะเวลาประกัน 7 ปีแรกนับตั้งแต่วันที่ใช้ระบบ PACS และทางบริษัทผู้จำหน่ายยังได้มีการอบรมให้แก่พนักงานในปีแรกที่ทำกรติดตั้งระบบด้วย

ตารางที่ 5.3

ต้นทุนของระบบ PACS พร้อมการประกันอุปกรณ์และระบบเป็นระยะเวลา 7 ปี

ต้นทุนระบบ PACS ประกอบด้วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวมเงิน (บาท)
1. เครื่องมือสำหรับงานรังสี			7,080,000.00
1.1 ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ CS PACS พร้อมประกัน 7 ปี	-	-	3,700,000.00
1.2 เครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณระบบดิจิทัล (CR) พร้อมประกัน 7 ปี	1 เครื่อง	2,379,300.00	2,400,000.00
1.4 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์	1ชุด	337,500.00	340,000.00
1.5 แผ่นรับภาพเอกซเรย์ (Cassette CR) ขนาด 8x10	5 ตลับ	38,000.00	190,000.00
1.6 แผ่นรับภาพเอกซเรย์ (Cassette CR) ขนาด 10x12	5 ตลับ	40,000.00	200,000.00
1.7 แผ่นรับภาพเอกซเรย์ (Cassette CR) ขนาด 14x17	5 ตลับ	50000	250,000.00
2. คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์			1,620,000.00
2.1 PACS Server และ Main Storage พร้อมชุด Rack	2 ชุด	184,025.00	370,000.00
2.2 ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์แผนกต่างๆ	16 ชุด	20,000.00	320,000.00
2.3 คอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับแพทย์แผนกต่างๆ	4 เครื่อง	30,000.00	120,000.00
2.4 PACS Server และ Main Storage พร้อมชุด Rack (ชุดที่ 2)	2 ชุด	184,025.00	370,000.00
2.5 ชุดคอมพิวเตอร์ Client สำหรับแพทย์แผนกต่างๆ (ชุดที่ 2)	16 ชุด	20,000.00	320,000.00
2.6 คอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับแพทย์แผนกต่างๆ (ชุดที่ 2)	4 เครื่อง	30,000.00	120,000.00
3. อุปกรณ์อื่นๆ			390,000.00
3.1 ค่าติดตั้งระบบ LAN ภายในโรงพยาบาล (8 ชั้น)	-	-	190,000.00
3.2 ค่าเชื่อมต่อระบบ PACS กับระบบเวชระเบียนปัจจุบันของโรงพยาบาลและระบบใหม่ในอนาคต	-	-	150,000.00
3.3 อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ Stationary grid 9 อัน, CD จำนวน 5000 แผ่น, เครื่องพิมพ์ Barcode 1 เครื่อง	-	-	50,000.00
รวมราคาทั้งสิ้น			9,090,000.00

ที่มา: จากการสัมภาษณ์ผู้แทนจำหน่ายงานระบบ PACS แห่งหนึ่ง

หมายเหตุ : อุปกรณ์ชุดที่ 2 จะเปลี่ยนหลังจากผ่านไป 5 ปีนับจากการลงระบบครั้งแรกโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มอีก

- ต้นทุนแปรผัน ของระบบ PACS นี้มีค่า 9,080 บาทต่อปี

ในระบบงานเอกซเรย์ทั่วไปนี้ มีต้นทุนหลายส่วนที่เป็นต้นทุนแปรผันเช่น ค่าแรงเจ้าหน้าที่ การลงทุนในอุปกรณ์เครื่องมือ ค่าซ่อม และค่ากระแสไฟฟ้าจากการเครื่องเอกซเรย์ เป็นต้น แต่การวิเคราะห์ในระบบ PACS สำหรับงานศึกษานี้แล้ว ต้นทุนแปรผันเพียงมีเพียงค่ากระแสไฟฟ้าที่เกิดจากอุปกรณ์ในระบบใหม่เท่านั้น เนื่องจากในการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS นี้ ยังคงมีการใช้อุปกรณ์หลายอย่างที่เป็นของเดิมอยู่ เช่นเจ้าหน้าที่ก็ยังคงใช้ชุดเดิม และค่ากระแสไฟฟ้าจากการเครื่องเอกซเรย์ที่เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่ถูกใช้กับทั้งสองระบบ ทำให้ในส่วนนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (แสดงการคิดในข้อ 5.3.2 หน้า 65)

5.3 การวิเคราะห์ทางการเงิน

5.3.1 การประเมินรายรับ

สำหรับการประเมินรายรับของแผนกรังสีในงานเอกซเรย์ ในการเบิกจ่ายของกรมบัญชีกลางได้กำหนดให้สถานพยาบาลของรัฐสามารถเบิกใช้เงินเพื่อซื้อวัสดุและอุปกรณ์จากการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์ระบบ Analog ที่ 170 บาทต่อฟิล์ม ขณะที่หากตรวจรักษาเครื่องเอกซเรย์ระบบ Digital จะสามารถเบิกได้ 220 บาท ต่อ ฟิล์ม (ภาคผนวก ค) และในส่วนของผู้เข้ารับบริการเอกซเรย์จากข้อมูลจำนวนผู้รับการตรวจเอกซเรย์โดยใช้ระบบ Analog ในอดีต (ตารางที่ 5.4) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ตัวเลขในปี 2550 มาคิดเนื่องจากเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 ปี

ตารางที่ 5.4

จำนวนผู้รับการตรวจเอกซเรย์ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งย้อนหลัง 3 ปี

ปี	2549	2550	2551
จำนวนผู้รับบริการเอกซเรย์ (คน)	3,890 คน	4,550 คน	4,550 คน

ที่มา : ข้อมูลโรงพยาบาลรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นโรงพยาบาลขนาดไม่เกิน 120 เตียง ปี

5.3.2 ระยะเวลาคืนทุน (Pay-back Period)

ระยะเวลาคืนทุน (Pay-back Period) หมายถึง ระยะเวลาที่ผลตอบแทนจากการดำเนินงาน มีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบ PACS ของโรงพยาบาลในสวัสดิการขององค์การรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งในเขต คลองเตย โดยพิจารณาถึงระยะเวลาที่จะได้รับผลตอบแทนกลับคืนคุ้มค่ากับเงินที่ได้ลงทุนไป และสูตรในการคิดหาระยะเวลาคืนทุน (Pay-back Period) มีดังนี้ (ประสิทธิ์ ตงยั้งศิริ 2536 : น.43)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน} / \text{ผลตอบแทน}$$

หลักในการคิดหาระยะคืนทุนของการนำระบบ PACS มาใช้แทนระบบฟิล์ม มีรายละเอียดดังนี้ (ตัวเลขในการคำนวณจะนำมาจากข้อมูลจริงในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งและตัวเลขประมาณในบางรายการ)

(1) จากตัวเลขย้อนหลังของโรงพยาบาลที่ใช้การศึกษาระหว่างปี 2549-2551 ดังแสดงในตารางที่ 5.4 ที่แสดงจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการเอกซเรย์ที่ผ่านมาของโรงพยาบาลรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งในเขต คลองเตย กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ โดยเลือกใช้ตัวเลขจำนวนการเข้ารับบริการเอกซเรย์ของปี พ.ศ. 2550 มีจำนวน 4,550 รายซึ่งซึ่งเป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 ปีมาใช้ในการคิดต้นทุนของทั้งสองระบบ

(2) ต้นทุนคงที่ในระบบฟิล์ม เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในอดีตจึงถูกพิจารณาให้เป็น Sunk cost ซึ่งจะไม่สามารถประเมินมูลค่าสินทรัพย์ในส่วนนี้ได้

(3) ต้นทุนแปรผันของระบบ PACS คิดได้จาก การคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมดที่แสดงในตารางที่ 5.3 มีมูลค่ารวมเท่ากับ 9,080 บาทต่อปี แสดงการคำนวณการคิดค่ากระแสไฟฟ้าในข้อ 3.1-3.4 ดังต่อไปนี้ (ค่ากระแสไฟฟ้าต่อหน่วยดูรายละเอียดในภาคผนวก ง)

3.1) ต้นทุนของค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เท่ากับ 11.26 บาท/วัน คิดเป็น ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (11.26บาท/วัน * 365 วัน) = 4,110 บาทต่อปี

3.2) ต้นทุนของค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย เท่ากับ 9.79 บาท/วัน (คิดเฉพาะคอมพิวเตอร์แบบ PC เท่านั้น) คิดเป็น ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (9.79 บาท/วัน * 365 วัน) = 3,575 บาทต่อปี

3.3) ต้นทุนของค่ากระแสไฟฟ้าของชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์ คิดเป็น ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณระบบดิจิทัล (1.13 บาท/วัน * 365 วัน) = 410 บาทต่อปี

3.4) ต้นทุนของค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณระบบดิจิทัล (CR) เท่ากับ 2.69 บาท/วัน คิดเป็น ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องอ่านภาพเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณระบบดิจิทัล (2.69บาท/วัน * 365 วัน) = 982 บาทต่อปี

(4) ผลประโยชน์ต่อหน่วย ที่เกิดขึ้นเมื่อเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS เกิดขึ้นจาก 2 ทางคือ

ก. รายรับที่เกิดจากอัตราค่าบริการเอกซเรย์แบบดิจิทัลที่เพิ่มขึ้นเป็น 220 บาทต่อภาพ เมื่อเทียบกับการใช้ฟิล์มซึ่งมีราคาเท่ากับ 170 บาทต่อฟิล์ม ดังนั้นจะได้รายรับต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้น มีค่าเท่ากับ $220-170 = 50$ บาท

ข. ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้ ที่เกิดจากต้นทุนต่อหน่วยที่ลดลงเมื่อเปลี่ยนมาใช้งานเอกซเรย์แบบดิจิทัล โดยคิดจากต้นทุนแปรผันต่อหน่วยของทั้งสองระบบ มีวิธีคิดดังนี้

ต้นทุนแปรผันของระบบฟิล์มต่อปี = 405,000 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันของระบบฟิล์มต่อหนึ่งหน่วยการใช้บริการในหนึ่งปี มีค่า $405,000/4,550$ จะได้เท่ากับ 89 บาทต่อฟิล์ม

ต้นทุนแปรผันของระบบ PACS คือค่ากระแสไฟฟ้าที่เกิดจากอุปกรณ์ใหม่ มีค่า 9,080 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันต่อหน่วยของระบบ PACS เป็น ค่ากระแสไฟฟ้าต่อหนึ่งหน่วยการใช้บริการ (ต่อครั้ง) มีค่าเท่ากับ $9,080/4,550$ หรือประมาณ 2 บาทต่อการเอกซเรย์หนึ่งครั้ง

ส่วนต่างต้นทุนแปรผันต่อหน่วย = $2 - 89 =$ ลดลง 87 บาท ซึ่งเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ในการเอกซเรย์หนึ่งครั้ง

ในตัวเลขทางบัญชี จะเห็นว่ารายรับต่อหนึ่งหน่วยจากการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS แทนระบบฟิล์มนั้นมีค่าเท่ากับส่วนต่างของค่าเอกเรย์ที่มีค่า $220-170 = 50$ บาทต่อครั้งเท่านั้น แต่ในทางเศรษฐศาสตร์นั้น รายรับต่อหน่วยที่เกิดขึ้นเมื่อเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS จะคิดมาจากรายจ่ายที่ประหยัดขึ้นรวมกับรายรับที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วย ดังนั้นในการศึกษาค้างนี้จะมีรายรับต่อหน่วยเพิ่มขึ้นเท่ากับ $(-50) + 87$ บาท ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็น 137 บาทต่อหน่วย

(5) หาระยะเวลาการคืนทุน

จากประมาณการรายรับและค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบ PACS ของโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ สามารถคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนโดยใช้สูตรที่ใช้ในการหาระยะเวลาการคืนทุน ดังนี้

$$\text{ระยะเวลาการคืนทุน} = \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน} / \text{ผลตอบแทน}$$

โดยที่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน หมายถึง มูลค่าต้นทุนคงที่ของระบบ PACS ซึ่งมีค่าจากตารางที่ 5.3 เท่ากับ 9,090,000 บาท

และผลตอบแทน คือ ผลต่างของส่วนต่างต้นทุนแปรผันต่อหารเอกซเรย์หนึ่งครั้ง คูณด้วยจำนวนผู้ป่วยเข้ารับบริการใน 1 ปี มีค่าเท่ากับ $(137 \times 4,550) = 623,350$ บาท ต่อปีจะได้ ระยะเวลาการคืนทุน = $9,090,000 / 623,350 = 14.58$ ปี

หมายความว่า เมื่อนำระบบ PACS นี้ไปติดตั้งในโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษานี้แล้ว จะได้รับทุนคืนในเวลา 14.58 ปี ซึ่งได้แสดงรายละเอียดตามตารางที่ 5.3

แต่เนื่องจากระบบ PACS นี้มีระยะเวลาการรับประกันระบบและฮาร์ดแวร์อยู่ที่ 7 ปี ซึ่งหมดก่อนถึงระยะเวลาคืนทุน นั้นหมายถึงโรงพยาบาลอาจจะต้องเป็นผู้รับภาระความเสี่ยงในค่าใช้จ่าย กรณีระบบเกิดการขัดข้อง หรือมีอะไหล่ที่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่มเติมระหว่างนี้ ซึ่งส่งผลให้ระยะคืนทุนมีค่ามากกว่า 14.58 ปี

5.3.3 จุดคุ้มทุน (Break Event Point)

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เป็นวิธีการรูปแบบหนึ่งที่ใช้วิเคราะห์ด้านต้นทุน ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ ปริมาณการขาย ค่าใช้จ่ายซึ่งอยู่ในรูปของต้นทุน ดำเนินการยอดขาย จำนวนหน่วยขาย เป็นต้น และยังเกี่ยวข้องกับยอดขายของผลิตภัณฑ์ หรือที่เรียกว่า รายได้จากการขาย (Revenue) ซึ่งจะเป็นตัวเลขที่ได้มาจากราคาขายต่อหน่วย คูณด้วยจำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ที่ขายไป ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะใช้วิธีการคำนวณแบบการใช้งสมการ

$$SQ = F + VQ$$

โดยที่

S = รายได้ต่อหน่วยที่มาจากค่าตรวจเอกซเรย์ดิจิทัลต่อหนึ่งครั้ง (บาท)

F = ต้นทุนคงรวมของมูลค่าการลงทุนในระบบ Digital (บาทต่อครั้ง)

V = ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย ในระบบ PACS (บาทต่อครั้ง)

Q = จำนวนครั้งในการตรวจเอกซเรย์ (ครั้ง)

หมายเหตุ : ค่าตรวจรักษาด้วยเครื่องเอกซเรย์ระบบ Digital = 220 บาท (ภาคผนวก ค)

$$SQ = F + VQ$$

$$Q = F/(S-V)$$

$$Q = 9,090,000 + (220-2)$$

$$Q = 9,090,000/220$$

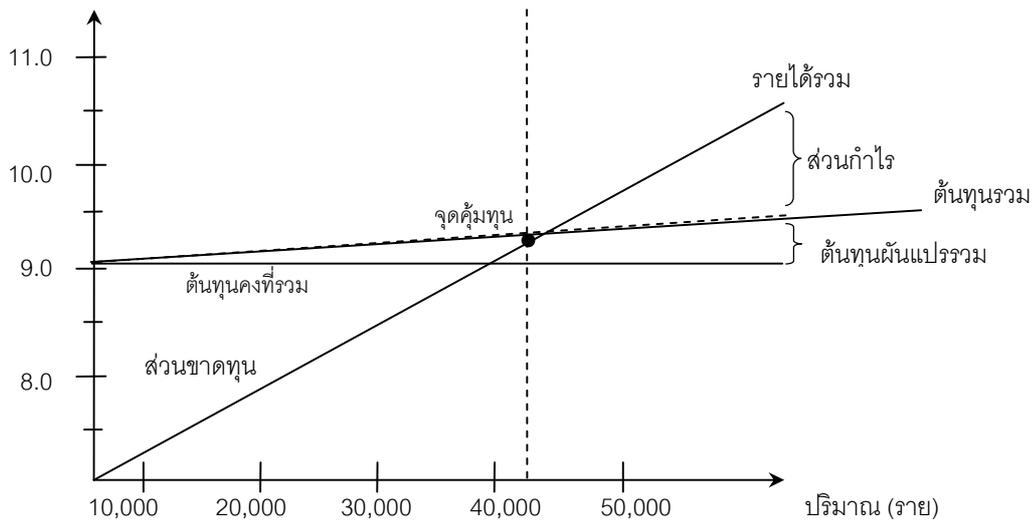
$$Q = 41,700 \text{ ครั้ง}$$

ในการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS จากการคำนวณดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าโรงพยาบาลแห่งนี้จะต้องให้บริการตรวจเอกซเรย์ให้ได้มากกว่า 41,700 ครั้งจึงจะคุ้มทุน

ภาพที่ 5.1

จุดคุ้มทุนของการลงทุนในระบบ PACS

ยอดขายและต้นทุน (ล้านบาท)



ที่มา : จากบทสรุปของผู้วิจัย

สรุปการวิเคราะห์ทางการเงิน จะได้ว่า ในการตัดสินใจลงทุนในระบบ PACS นั้น จะมีระยะคืนทุนอยู่ที่ 14.58 ปี และมีจุดคุ้มทุนที่จำนวนการเอกซเรย์จำนวน 41,700 ครั้ง

5.4 มูลค่าของต้นทุนของอุปกรณ์ของระบบฟิล์มเปรียบเทียบกับ PACS

ในเนื้อหาส่วนนี้จะเป็นการคิดราคาอุปกรณ์ของระบบฟิล์มที่มีฟังก์ชันการใช้งานเหมือน โดยเริ่มจากขั้นตอนการปล่อยรังสีเอกซเรย์จนถึงการได้ภาพทางการแพทย์และการเก็บรักษาภาพจากการเอกซเรย์เปรียบเทียบกับระบบ PACS เพื่อดูความแตกต่างของมูลค่าการลงทุนระหว่างสองระบบ

จากการศึกษากระบวนการทำงานของทั้งสองระบบแล้ว พบว่าในขั้นตอนที่มีความแตกต่างกันนั้น มีอุปกรณ์หลายรายการในระบบฟิล์มจะไม่ถูกใช้ในระบบ PACS ดังนี้

1. เครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง รวมมูลค่า 250,000 บาท
2. View box หรือกล่องสำหรับส่องดูฟิล์ม กล่องละ 5,000 บาท จำนวน 10 กล่อง รวมมูลค่า 50,000 บาท

3. फिल्मและน้ำยาเคมีต่างๆ คิดเป็นมูลค่ารวม 405,000 บาทต่อปี
4. ค่าปรับปรุงพื้นที่จำนวน 20 ตรม. ให้เป็นห้องมืดล้างฟิล์ม เป็นจำนวนเงิน 50,000 บาทต่อห้อง
5. ค่าปรับปรุงพื้นที่จำนวน 30 ตรม. ให้เป็นห้องเก็บฟิล์มผู้ป่วย เป็นจำนวนเงิน 80,000 บาทต่อห้อง
6. พื้นที่ที่ว่างลง สามารถนำมาคิดมูลค่าได้จากการเปรียบเทียบราคาค่าเช่าพื้นที่รายเดือนต่อตารางเมตร โดยอ้างอิงจากอัตราค่าเช่าพื้นที่ร้านค้าบริเวณโรงพยาบาล

ในส่วนของพื้นที่นี้ จะถูกประเมินเป็นค่าเช่าโดยใช้อัตราค่าเช่าพื้นที่ร้านค้าบริเวณโรงพยาบาลเป็นแหล่งอ้างอิง จะได้ ค่าเช่า ราคา 800 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือนหรือคิดเป็น 9,600 บาทต่อปี ฉะนั้นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตรม. ที่ถูกนำไปใช้งานเป็นห้องมืดล้างฟิล์มและห้องเก็บฟิล์มผู้ป่วยจะมีค่าเช่าที่คิดได้จาก อัตราค่าเช่า (ปี) คูณด้วย จำนวนพื้นที่ (ตรม.) มีค่าเท่ากับ 480,000 บาทต่อปี

เมื่อนำรายการทั้ง 6 รายการข้างต้นมารวมกัน จะได้มูลค่าอุปกรณ์ในระบบฟิล์มที่ถูกแทนที่ด้วยการทำงานของระบบ PACS ในปีแรกโดยรวมต้นทุนแปรผันด้วยแล้วมีเท่ากับ 1.3 ล้านบาท

ฉะนั้น ในการตัดสินใจด้านการเงิน ในการลงทุนนำระบบ PACS มาใช้แทนระบบเดิมที่ใช้ฟิล์มนั้น พบว่าจะต้องใช้เงินลงทุนทั้งหมดในปีแรก 9.1 ล้านบาทแล้วต้องไ้ระยะเวลาถึง 14.58 ปีจึงจะคุ้มทุน ในขณะที่ระบบที่ใช้ฟิล์มใช้การลงทุนในส่วนนี้ในปีแรกเพียง 1.3 ล้านบาทและมีค่าใช้จ่ายในส่วนของต้นทุนแปรผันปีละประมาณ 4 แสนบาท จะเห็นได้ว่าการลงทุนในระบบ PACS เป็นการลงทุนที่มีมูลค่าสูงและมีระยะคืนทุนที่ยาวนาน ประกอบกับการประเมินนี้เป็นเพียงการวิเคราะห์เบื้องต้น ยังไม่ได้รวมถึงการเสื่อมของอุปกรณ์ ความเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบ และเนื่องจากการลงทุนกับเทคโนโลยีที่เป็นลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงยังมีความเสี่ยงที่จะต้องมีการ upgrade ระบบซึ่งเป็นการลงทุนเพิ่ม ซ้ำอีกวลเหล่านี้ อาจทำให้โรงพยาบาลชุมชนซึ่งเป็นโรงพยาบาลส่วนใหญ่ในประเทศไทยยังไม่ได้ตัดสินใจในการลงทุนในระบบ PACS นี้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงประโยชน์ทางด้านอื่นๆที่ไม่ใช่ด้านการเงิน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประกอบการตัดสินใจ

ลงทุนว่านอกจากผลประโยชน์ทางการเงินที่ใช้ในการตัดสินใจแล้ว ควรจะพิจารณาผลประโยชน์ด้านอื่นๆด้วย เช่นผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ดังจะศึกษาในหัวข้อต่อไป

5.5 การวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่กลุ่มตัวแทนให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS ในการแสดงภาพเอกซเรย์

ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์การให้ระดับความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ผลประโยชน์ที่เกิดจากการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวม โดยได้นำเสนอในรูปตารางแสดงตัวเลขค่าเฉลี่ยและ F – Test จาก Oneway Anova โดยใช้โปรแกรม SPSS ผลที่ได้จะแสดงในตารางที่ 5.6

การวิเคราะห์เชิงอนุมานเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลการวิเคราะห์จะแสดงถึงความแตกต่างในการรับรู้ผลประโยชน์จากการเปลี่ยนระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์จากการเอกซเรย์จากการใช้ฟิล์มมาเป็นระบบ PACS ในงานเอกซเรย์แทนระบบฟิล์ม ประกอบไปด้วย ปัจจัยทางด้านการให้บริการ ปัจจัยทางด้านการปฏิบัติงาน ปัจจัยทางด้านการรักษา ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น จากแบบสอบถามที่ตั้งขึ้นเป็นข้อสมมติของผู้วิจัย ต่อบุคลากรของโรงพยาบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานฉายรังสีเอกซเรย์นั้น ว่าได้ให้ความสำคัญในประเด็นใดมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ซึ่งประกอบด้วย สมมติฐานสำหรับผู้บริหาร แพทย์ รังสีแพทย์ นักรังสีเทคนิค พยาบาลและผู้ช่วย เรียงลำดับค่าเฉลี่ยที่มากไปหาน้อย แบ่งโดยตำแหน่งความรับผิดชอบในแต่ละหน้าที่

โดยคำถามทั้ง 18 ข้อนี้แสดงในตารางที่ 5.7 แต่ละข้อจะสะท้อนออกมาเป็นปัจจัยที่ต้องการศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น

ปัจจัยทางด้านการให้บริการ	ซึ่งจะหมายถึงข้อ (1), (3), (5), (7) และ (14)
ปัจจัยทางด้านการปฏิบัติงาน	ซึ่งจะหมายถึงข้อ (2), (4)-(9), (11) และ (18)
ปัจจัยทางด้านการรักษา	ซึ่งจะหมายถึงข้อ (3), (9) และ (16)
ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม	ซึ่งจะหมายถึงข้อ (15)
และปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์	ซึ่งจะหมายถึงข้อ (8), (10)-(14) และ (17)

ตารางที่ 5.5

ข้อมูลการให้ระดับความสำคัญกับการรับรู้ในผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของกลุ่มผู้เกี่ยวข้องในงานรังสีเอกซเรย์
ที่มีต่อการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS ของโรงพยาบาล

ข้อสมมติฐานต่อการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS ของ โรงพยาบาล	ค่าเฉลี่ยของ กลุ่มผู้บริหาร (n = 4)	ค่าเฉลี่ยของ กลุ่มแพทย์ (n = 6)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม รังสีแพทย์ (n = 7)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม นักรังสีเทคนิค (n = 13)	ค่าเฉลี่ยของ กลุ่มพยาบาล (n = 5)	ค่าเฉลี่ยของ กลุ่มผู้ช่วย (n = 7)
1. ระบบ PACS ช่วยลดเวลาในการรอคอยของผู้ป่วยและญาติ	4.75*	3.67	3.57	4.31	4.40	4.14
2. ระบบ PACS ช่วยลดระยะเวลาในการตรวจวินิจฉัยโรค	3.50	3.83	3.86	4.08	2.80	3.57
3. ระบบ PACS ช่วยให้การวินิจฉัยโรคมีความแม่นยำมากขึ้น	4.25	3.83	3.86	4.23	3.20	3.86
4. ระบบ PACS ช่วยให้การเรียกข้อมูลเก่ามาดู มีความสะดวก มากขึ้น	4.75*	4.17	4.29	4.54*	3.80	3.00
5. ระบบ PACS ช่วยให้ผู้ป่วยรับปริมาณรังสีที่ลดลง	3.25	2.33	3.14	3.46	2.20	3.00
6. ระบบ PACS ช่วยให้เจ้าหน้าที่รังสี รับปริมาณรังสีที่ลดลง	3.50	2.17	2.71	3.38	2.20	2.71
7. ระบบ PACS ช่วยลดเวลาในการรอคอยของผู้ป่วยและญาติ	4.00	3.00	3.86	4.31	2.60	3.57
8. ระบบ PACS ช่วยลดระยะเวลาในการตรวจวินิจฉัยโรค	4.75*	3.67	4.00	4.69*	3.20	4.14
9. ระบบ PACS ช่วยให้การวินิจฉัยโรคมีความแม่นยำมากขึ้น	3.50	3.67	3.71	4.38	4.00	4.29
10. ระบบ PACS ช่วยให้การเรียกข้อมูลเก่ามาดู มีความสะดวก มากขึ้น	4.75*	4.83*	4.29*	4.92	4.40*	4.57*

ข้อสมมติฐานต่อการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS ของโรงพยาบาล	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้บริหาร (n = 4)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มแพทย์ (n = 6)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มรังสีแพทย์ (n = 7)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักรังสีเทคนิค (n = 13)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มพยาบาล (n = 5)	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้ช่วย (n = 7)
11. ระบบ PACS ช่วยให้ผู้ป่วยรับปริมาณรังสีที่ลดลง	4.50	4.50	4.29*	4.69*	4.40*	4.57*
12. ระบบ PACS ช่วยให้เจ้าหน้าที่รังสี รับปริมาณรังสีที่ลดลง	4.75*	4.83*	4.29*	4.38	3.60	4.57*
13. ระบบ PACS ช่วยลดโอกาสการฉายภาพซ้ำ	4.25	4.33	4.00	4.23	3.00	4.29
14. ระบบ PACS ช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงานการเอกซเรย์	4.75*	3.83	3.71	4.23	4.20*	4.29
15. ระบบ PACS ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากของเสียจากน้ำยาเคมีได้	4.50	4.83*	4.43*	4.38	4.00	4.14
16. ภาพที่เก็บในระบบ PACS มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น	3.75	4.00	3.43	3.92	4.20*	4.00
17. ระบบ PACS เป็นระบบใหม่ที่หลายโรงพยาบาลใช้ ควรจึงควรเปลี่ยนมาใช้ตาม	2.75	3.83	3.43	3.85	3.60	4.00
18. ระบบ PACS เป็นระบบใหม่ ต้องมีการปรับตัวและใช้เวลาในการเรียนรู้เพิ่มเติม	2.50	2.00	3.29	3.23	3.60	4.00

ที่มา : จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามตามภาคผนวก ข

หมายเหตุ : * คือ ข้อสมมติฐานที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ 5.6 การให้ระดับความสำคัญ (โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยทางเลขคณิต) กับ ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ในผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ สามารถแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มผู้บริหาร

กลุ่มผู้บริหารให้ระดับความสำคัญที่มากที่สุดเท่ากันทั้งหมด 6 ข้อ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75) กับระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยและญาติ และยังให้ความสำคัญในด้านการให้บริการจะช่วย เสริมสร้างภาพพจน์ที่ดีกับโรงพยาบาล

ผู้บริหารได้ให้ความสำคัญทางด้านปัจจัยการปฏิบัติงาน ในการที่ระบบ PACS ช่วยลด ขั้นตอนการปฏิบัติงานการเอกซเรย์ที่ยุ่งยากลงได้ ตลอดจนช่วยให้การเรียกข้อมูลได้ง่าย ทำให้ ผู้ปฏิบัติงานมีความสะดวกมากขึ้น

นอกจากนี้ยังให้ค่านึงถึงปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่ระบบ PACS สามารถช่วยประหยัด พื้นที่ในการเก็บฟิล์มและลดต้นทุนแปรผันที่เกี่ยวกับฟิล์มเอกซเรย์และน้ำยาล้างฟิล์มให้หมดไปได้

กลุ่มแพทย์ผู้วินิจฉัยโรค

กลุ่มแพทย์ผู้วินิจฉัยโรคให้ระดับความสำคัญด้านการใช้ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุดเท่ากับทั้งสามอันดับ (โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83) ได้แก่ การประหยัดพื้นที่ที่ใช้เก็บฟิล์ม, การ ให้ความสำคัญกับต้นทุนแปรผันในการซื้อฟิล์มและน้ำยาที่ไม่มีในระบบ PACS และระบบ PACS ช่วย ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากของเสียในการใช้ฟิล์มและน้ำยาล้างฟิล์ม ตามลำดับ

กลุ่มรังสีแพทย์ผู้วิเคราะห์ภาพจากการฉายรังสี

กลุ่มรังสีแพทย์ให้ระดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมที่ว่า ระบบ PACS สามารถช่วยลด การปล่อยของเสียอันเป็นสาเหตุให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมมากที่สุด (โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43) รองลงมาเป็นการให้ระดับที่เท่ากันของ การเห็นด้วยที่ว่าระบบ PACS ช่วยประหยัดพื้นที่ในการเก็บ ฟิล์มได้ ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในการนำพื้นที่นี้ไปใช้ในประโยชน์อื่น ๆ ที่สามารถสร้าง คุณค่าได้มากกว่าการใช้เป็นห้องเก็บฟิล์มผู้ป่วย รองลงมาคือ การให้ความสำคัญในเรื่องต้นทุนแปรผัน เกี่ยวกับฟิล์มเอกซเรย์และน้ำยาล้างฟิล์ม (ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29) และในระดับความสำคัญที่

เท่ากันสำหรับ การที่ไม่ต้องปฏิบัติการในห้องมืดและไม่ต้องล้างฟิล์มอีกต่อไป (ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29) และเรื่องการลดขั้นตอนการปฏิบัติงานการเอกซเรย์ซึ่งเป็นปัจจัยด้านการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 เช่นกัน)

กลุ่มนักรังสีเทคนิค

กลุ่มนักรังสีเทคนิคให้ระดับความสำคัญด้านการใช้ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของพื้นที่ที่ใช้เก็บฟิล์มมากที่สุด (โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92) รองลงมา คือ การที่ระบบ PACS ได้ช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงานการเอกซเรย์ของเจ้าหน้าที่ได้ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69) และการที่ไม่ต้องปฏิบัติการในห้องมืดและไม่ต้องล้างฟิล์มอีกต่อไป (ในระดับค่าเฉลี่ยที่เท่ากันที่ 4.69)

กลุ่มพยาบาล

กลุ่มพยาบาลได้ให้ระดับความสำคัญกับการประหยัดพื้นที่ที่ใช้เก็บฟิล์มมากที่สุด เช่นเดียวกับกลุ่มนักรังสีเทคนิคซึ่งเป็นการรับรู้ทางด้านการใช้ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ต่อการใช้ทรัพยากรให้เกิดคุณค่า (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40) โดยให้ระดับความสำคัญเท่ากับ การปฏิบัติการในห้องมืดและล้างฟิล์ม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40) รองลงมาคือ การเห็นด้วยที่ว่า ความสำคัญในด้านการให้บริการจะช่วยเสริมสร้างภาพพจน์ที่ดีกับโรงพยาบาล (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20)

กลุ่มของผู้ช่วย

กลุ่มผู้ช่วยให้ระดับความสำคัญมากที่สุดเท่ากันทั้ง 3 อันดับ มีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันเท่ากับ 4.57 กับการลดการใช้พื้นที่ที่ใช้เก็บฟิล์มเช่นเดียวกับกลุ่มของนักรังสีเทคนิค การให้ความสำคัญที่เท่ากันกับ การปฏิบัติการในห้องมืดและล้างฟิล์มเช่นเดียวกับกลุ่มของพยาบาล และให้ความสำคัญที่เท่ากันกับต้นทุนแปรผันเกี่ยวกับฟิล์มเอกซเรย์และน้ำยาล้างฟิล์มที่ไม่มีในระบบ PACS

ในส่วนที่ 3 ของแบบสอบถามเป็นส่วนของข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานของ PACS เพื่อการพัฒนาของแผนกและของโรงพยาบาล โดยข้อมูลได้จากแบบสอบถามที่มีผู้ให้ความคิดเห็นในส่วนนี้ 12 รายและได้จากการสัมภาษณ์ขณะที่ทำแบบสอบถาม พบว่า

นักรังสีเทคนิคได้ให้ความคิดเห็นว่าการส่งผ่านภาพทางรังสีให้แพทย์อ่านผลหรือดูภาพ และการ consult กับระหว่างแพทย์นอกโรงพยาบาลนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้คนไข้ได้รับประโยชน์สูงสุดในการวินิจฉัย แต่ยังคงติดในเรื่องของกฎหมาย เพราะภาพเอกซเรย์เป็นสิทธิของผู้ป่วยที่จะให้ใครดูหรือไม่ก็ได้ นอกจากนี้ยังเป็นห่วงในเรื่องของระบบรองรับข้อมูลหากคอมพิวเตอร์เกิดการขัดข้อง เพราะถ้าเกิดปัญหาแล้วข้อมูลของผู้ป่วยจะสูญหายหมด

พยาบาล มีความสนใจในเรื่องความสะดวกรวดเร็ว และระบบ PACS นี้ยังช่วยลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานได้มากขึ้นและในส่วนของแพทย์นั้น เห็นด้วยที่ว่าระบบ PACS ช่วยให้การวินิจฉัยมีความละเอียดมากขึ้นจากหน้าจอแสดงผลที่คมชัดกว่าเดิมมากขึ้น แต่ในช่วงแรกของการเปลี่ยนระบบ ยังมีความไม่สะดวกในการทำงาน เพราะภาพอยู่บนจอไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้เหมือนฟิล์ม ยังคงต้องมีการสั่ง print ฟิล์มอยู่บ้าง

ในการวิเคราะห์การรับรู้ในผลประโยชน์ของระบบ PACS นี้ สามารถพิจารณาเป็นปัจจัยด้านต่างๆ ได้ และการแบ่งตามผลประโยชน์นั้นๆ จะแสดงถึงประโยชน์ต่างๆที่ได้รับนั้น ได้สะท้อนถึงปัจจัยอะไรบ้าง ดังแสดงในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6

การแบ่งปัจจัยด้านต่างๆ ในแบบสอบถาม

ประโยชน์ของระบบ PACS	ปัจจัยในการรับรู้ผลประโยชน์
2. ระบบ PACS ช่วยลดระยะเวลาในการตรวจวินิจฉัยโรค	ปัจจัยด้านการรักษาโรค
4. ระบบ PACS ช่วยให้การเรียกข้อมูลเก่ามาดู มีความสะดวกมากขึ้น	
5. ระบบ PACS ช่วยให้ผู้ป่วยรับปริมาณรังสีที่ลดลง	
6. ระบบ PACS ช่วยให้เจ้าหน้าที่รังสี รับปริมาณรังสีที่ลดลง	
7. ระบบ PACS ช่วยลดโอกาสการฉายภาพซ้ำ	
8. ระบบ PACS ช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงานการเอกซเรย์	
9. ระบบ PACS ช่วยลดโอกาสการสูญหายของฟิล์ม	
11. ระบบ PACS ไม่ต้องใช้ห้องมืด และไม่มีการล้างฟิล์ม	
18. ระบบ PACS เป็นระบบใหม่ ต้องมีการปรับตัวและใช้เวลาในการเรียนรู้เพิ่มเติม	
1. ระบบ PACS ช่วยลดเวลาในการรอคอยของผู้ป่วยและญาติ	
3. ระบบ PACS ช่วยให้การวินิจฉัยโรคมีความแม่นยำมากขึ้น	
5. ระบบ PACS ช่วยให้ผู้ป่วยรับปริมาณรังสีที่ลดลง	
7. ระบบ PACS ช่วยลดโอกาสการฉายภาพซ้ำ	
14. ระบบ PACS ช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่การให้บริการของโรงพยาบาล	ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน
3. ระบบ PACS ช่วยให้การวินิจฉัยโรคมีความแม่นยำมากขึ้น	
9. ระบบ PACS ช่วยลดโอกาสการสูญหายของฟิล์ม	
16. ภาพที่เก็บในระบบ PACS มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น	ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม
15. ระบบ PACS ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากของเสียจากน้ำยาเคมีได้	
8. ระบบ PACS ช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงานการเอกซเรย์	ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์
10. ระบบ PACS ช่วยประหยัดพื้นที่ในการเก็บฟิล์ม	
11. ระบบ PACS ไม่ต้องใช้ห้องมืด และไม่มีการล้างฟิล์ม	
12. ระบบ PACS ไม่มีต้นทุนแปรผันเกี่ยวกับฟิล์มเอกซเรย์และน้ำยาล้างฟิล์ม	
13. ระบบ PACS ช่วยลดต้นทุนระยะยาวในการเอกซเรย์ได้	
14. ระบบ PACS ช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่การให้บริการของโรงพยาบาล	
17. ระบบ PACS เป็นระบบใหม่ที่หลายโรงพยาบาลใช้ ควรจึงควรเปลี่ยนมาใช้ตาม	

ที่มา : จากการสรุปของผู้วิจัย

และเมื่อนำค่าเฉลี่ยทางคณิตในตารางที่ 5.5 มาวิเคราะห์เทียบกับตารางที่ 5.6 โดยใช้ค่าสถิติ ANOVA ในการทดสอบแล้วนั้น ตารางที่ 5.7 จะแสดงให้เห็นได้ว่า ทุกกลุ่มได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ยกเว้น กลุ่มของนักรังสีเทคนิคและกลุ่มผู้ช่วย ที่ได้คำนึงถึงปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์มากที่สุด

ตารางที่ 5.7

ข้อมูลการให้ระดับความสำคัญต่อปัจจัยด้านต่างๆ ของกลุ่มผู้เกี่ยวข้องในงานรังสีเอกซเรย์
ที่มีต่อการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS ของโรงพยาบาล

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย					
	ผู้บริหาร (N = 4 คน)	แพทย์ (N = 6 คน)	รังสีแพทย์ (N = 7 คน)	นักรังสีเทคนิค (N = 13 คน)	พยาบาล (N = 5 คน)	ผู้ช่วย (N = 7 คน)
ปัจจัยทางการให้บริการ	4.20	3.33	3.63	4.11	3.32	3.77
ปัจจัยทางการรักษา	3.83	3.83	3.67	4.18	3.80	4.05
ปัจจัยทางการปฏิบัติงาน	3.81	3.26	3.68	4.09	3.20	3.65
ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม	4.50	4.83	4.43	4.38	4.00	4.14
ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์	4.34	4.26	4.00	4.43	3.77	4.35

ที่มา : จากการสรุปของผู้วิจัย

สรุปการวิเคราะห์ทางการรับรู้ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ จากผลการศึกษาพบว่า การรับรู้ของกลุ่มบุคคลเป้าหมายบางกลุ่มมีลักษณะเป็นไปตามสมมติฐาน ในขณะที่บางกลุ่มไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ

ผลการวิเคราะห์ข้างต้นสอดคล้องกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่า

1. ผู้บริหารหรือหัวหน้าแผนก ให้ความสำคัญกับภาพพจน์ของโรงพยาบาล และความดึงดูดต่อลูกค้า

2. นักรังสีเทคนิค (ผู้ฉายรังสี และล้างฟิล์ม) ให้ความสำคัญกับความสะดวกในการทำงานมากขึ้นตอนการทำงานที่ลดลง ตลอดจนประเด็นที่เกี่ยวกับความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี

สำหรับกลุ่มบุคคลที่มีการรับรู้เกี่ยวกับระบบ PACS ไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน คือ

1. พยาบาลและผู้ช่วยที่คาดว่าน่าจะให้ความสำคัญกับ ระยะเวลาการรอคอย และความต่อเนื่องในการทำงานมากที่สุด แต่กลับให้ความสำคัญกับการที่ระบบ PACS ช่วยประหยัดพื้นที่ในการเก็บฟิล์ม มากที่สุด นอกจากนี้ยังเห็นประโยชน์ที่ว่าไม่ต้องใช้ห้องมืดในการล้างฟิล์ม และเมื่อโรงพยาบาลเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS แล้วจะช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดีโรงพยาบาลได้ รวมถึงได้ค่านึงทางด้านต้นทุนอีกด้วยที่ว่า จะช่วยลดต้นทุนแปรผันในงานเอกซเรย์ได้

ผลการวิเคราะห์จากการประเมินการรับรู้ของกลุ่มนี้สามารถกล่าวได้ว่า กลุ่มของพยาบาลและผู้ช่วย ถึงแม้พยาบาลและผู้ช่วยนี้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเอกซเรย์ แต่ก็ยังได้ค่านึงถึงประโยชน์ส่วนรวมที่มีต่อการปฏิบัติงานในงานรังสีและโรงพยาบาลด้วย

2. รังสีแพทย์ (แพทย์ผู้อ่านฟิล์ม) ที่คาดว่าน่าจะให้ความสำคัญกับความพอใจในความคมชัดของภาพ กรณีการฉายซ้ำ และความยุ่งยากในระบบใหม่ ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับระบบใหม่

แต่ผลการศึกษาออกมาปรากฏว่า กลุ่มนักรังสีแพทย์ มิได้มีปัญหาเกี่ยวกับระบบการทำงานใหม่ขอระบบ PACS แต่อย่างใด กลับให้ความสำคัญในประโยชน์ที่ระบบ PACS มีต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ส่วนการประหยัดพื้นที่ ความสะดวกในการทำงาน และการประหยัดต้นทุนในระยะยาวใน ความสำคัญที่รองลงมา

นั่นหมายความว่า กลุ่มนักรังสีแพทย์ ค่านึงถึงผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประโยชน์ที่กระทบต่อคนในส่วนรวมมากที่สุด อาจเป็นเพราะเป็นผู้มีความรู้ทางด้านเทคนิคของระบบเอกซเรย์ เป็นอย่างดี จึงทำให้ทราบถึงโทษของของเสียที่เกิดจากการเอกซเรย์แบบเก่า เช่น น้ำยาล้างฟิล์ม ที่ต้องการกำจัดอย่างถูกวิธี และฟิล์ม ที่ต้องมีขั้นตอนการสกัดเงินซึ่งต้องใช้น้ำยาชนิดพิเศษ นอกจากนี้ในการกำจัดฟิล์มเก่าที่หมดอายุแล้วยังมีขั้นตอนที่ซับซ้อน

3. แพทย์ผู้วินิจฉัยโรค ที่คาดว่าน่าจะให้ความสำคัญกับคุณภาพของการเอกซเรย์ การรอคอยผลฟิล์ม ความแม่นยำและความต่อเนื่องในการตรวจรักษา แต่กลับให้ความสำคัญกับประโยชน์ในด้านการประหยัดพื้นที่มากที่สุด รองลงมาคือ การลดต้นทุนแปรผันและลดปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากของเสียจากน้ำยาเคมี

สำหรับแพทย์แล้ว ระบบที่เปลี่ยนแปลงในครั้งนี้ เป็นการเปลี่ยนแปลงภายในแผนก ซึ่งแพทย์จะเป็นผู้ใช้การเอกซเรย์เป็นเครื่องมือร่วมในการวินิจฉัยโรคเท่านั้น ทำให้ประโยชน์ที่แพทย์เห็นความสำคัญจึงออกมาเป็นประโยชน์ต่อคนส่วนรวมมากกว่า

สำหรับผลกระทบต่อภายนอกในการเปลี่ยนมาใช้ระบบ PACS เช่นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นประเด็นที่ทุกฝ่ายได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมากแสดงถึงการรับรู้ถึงว่าระบบเดิมที่ใช้ฟิล์มนั้นส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม สามารถแบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้ระบบฟิล์ม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเชิงบวกจากการใช้ระบบ PACS

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระบบฟิล์ม ได้แก่ ในกระบวนการขั้นตอนการล้างฟิล์มมีการใช้สารเคมีในการล้างและสารเคมีที่ต้องได้รับการกำจัดและบำบัดอย่างถูกวิธี ในจำนวนการใช้ฟิล์มที่เพิ่มขึ้นจะทำให้มีปริมาณของเสียที่เกิดจากน้ำยาล้างฟิล์มมากขึ้นตาม นั้นหมายถึงมีการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลืองมากขึ้นและปริมาณของเสียก็มากขึ้นตาม หากได้มีการคำนึงถึงต้นทุนภายนอกในส่วนนี้ซึ่งเกิดจากมลพิษที่สร้างความเสียหายแก่สังคมโดยรวม ทั้งต่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยตรงและต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว พบว่าต้นทุนดังกล่าวจะมีค่าเป็นศูนย์เมื่อไม่มีการใช้ฟิล์ม และจะมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อปริมาณการใช้ฟิล์มมากขึ้น ซึ่งจะเรียกต้นทุนความเสียหายที่เพิ่มขึ้นนี้ว่า ต้นทุนภายนอกส่วนเพิ่ม (Marginal External Cost : MEC) ต้นทุนดังกล่าวนี้เป็นต้นทุนของการเอกซเรย์ที่ตกกับสังคมหรือบุคคลที่สามที่ผู้ผลิต กล่าวอีกนัยหนึ่ง โรงพยาบาล ที่ไม่ได้นำต้นทุนส่วนนี้มาใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการทำงานที่ถูกต้อง ทำให้ต้นทุนของระบบฟิล์มยังต่ำกว่าต้นทุนรวมที่แท้จริงของระบบฟิล์มอยู่

เมื่อโรงพยาบาลนำระบบ PACS มาใช้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเชิงบวก กล่าวคือ ทำให้การทำงานของเจ้าหน้าที่มีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น นอกจากนี้การที่ระบบ PACS ไม่ต้องการใช้ฟิล์มและน้ำยาล้างฟิล์มอีกต่อไปจะสะท้อนถึงประโยชน์เอกชนส่วนเพิ่ม (Marginal Private Benefit : MPB) ถ้าโรงพยาบาลหลายๆแห่งหันมาใช้ระบบ PACS กันมากขึ้น ทำให้เกิดระบบเครือข่ายระหว่างโรงพยาบาล ระบบ PACS จะถูกใช้ประโยชน์มากขึ้นเช่น การส่งผ่านข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลทำได้ง่ายขึ้น เป็นต้น และผลที่ได้ตกอยู่กับผู้ป่วยที่จะได้รับการรักษาหรือการบริการที่มี

ประสิทธิภาพมากขึ้น ผลประโยชน์ดังกล่าวเป็นผลประโยชน์ภายนอกที่ตกอยู่กับบุคคลกลุ่มที่สาม เรียกว่า ผลประโยชน์ภายนอกส่วนเพิ่ม (Marginal External Benefit : MEB) ผลประโยชน์ดังกล่าวนี้ จะมีค่ามากขึ้นเมื่อจำนวนโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ PACS มีมากขึ้น

สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ในด้านการเงินและด้านการรับรู้ในประโยชน์ของระบบ PACS นั้นมีความสอดคล้องกันที่ว่า การลงทุนในระบบนี้หากพิจารณาผลประโยชน์ทางการเงินเพียงด้านเดียวแล้วพบว่าระยะคืนทุนที่ยาวนาน ไม่เหมาะสมกับการลงทุนในเทคโนโลยี ทำให้โรงพยาบาลควรพิจารณาประโยชน์ในด้านอื่นๆประกอบการพิจารณา ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้การวิเคราะห์การรับรู้ถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของบุคคลากรเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบ PACS นี้มาเป็นตัวอย่างการศึกษาผ่านข้อสมมติฐานของผู้วิจัย ผลการศึกษาพบว่าทุกฝ่ายได้มีการรับรู้ในผลประโยชน์จากระบบ PACS ทั้งทางตรงและทางอ้อม ถึงแม้จะเป็นการรับรู้ในผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นเพราะหน้าที่ความรับผิดชอบที่ต่างกันทำให้มีมุมมองที่ต่างกัน