



26 ส.ค. 2535

เปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN
ในโรงพยาบาลรามธิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534
THE COMPARISON OF BREAK EVEN POINT OF COMPUTERIZED
TOMOGRAPHY UNIT IN RAMATHIBODI AND BHUMIBOL ARDULYADAJ HOSPITAL
IN FISCAL YEAR B.E. 2534

เพชรรา ชวัญไพโรจน์

ฉันทนา นามการ

จาก

มีตราประทับของมหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

(สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกบริหารสาธารณสุข

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2535

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

เปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิด CT SCAN
ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534

.....

เพชรรา ขวัญไฟโรจน์

ผู้วิจัย

.....

ปิยธิดา ตริ์เดช, บช.บ. (เกียรตินิยม),

M.P.H., ส.ด.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ชัชวาลย์ อภัยพลชาญ, วท.บ. (รังสีเทคนิค)

Post graduate in Radiology (U.K.)

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

สุพัฒน์ พงษ์รอนัน, พ.บ., ป.อ.ร.ส., ส.ม.

M.S.P.H.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

พีระ ครึกครื้นจิตร, วท.บ., วท.ม. (ชีวสถิติ)

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ชญาดา ศิริภิรมย์, ค.บ., M.A.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

(สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกบริหารสาธารณสุข

คณะสาธารณสุขศาสตร์

.....

มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

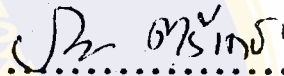
มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์เรื่อง

เปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิด CT SCAN
ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534
ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกบริหารสาธารณสุข
วันที่ 8 พฤษภาคม 2534



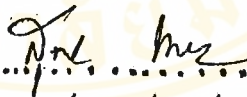
เพชรา ชวัญไพโรจน์
ผู้วิจัย



ปิยธิดา ตริเดช, บช.บ. (เกียรตินิยม), M.P.H., ส.ด.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ชัชวาลย์ อภัยพลชาญ, วท.บ. (รังสีเทคนิค)
Post graduate in Radiography (U.K.)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



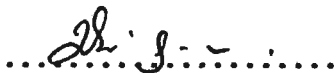
สุชนัน พงษ์รอกัน, พ.บ., ป.อ.ร.ส., ส.ม., M.S.P.H.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



พีระ คริกครันจิตร์, วท.บ., วท.ม. (ชีวสถิติ)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



สมจิตต์ สุวรรณทัศน์, ค.บ. (เกียรตินิยม), ค.ม., M.P.H., Dr.P.
คณบดี



มนตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.
คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

น.ส. เพ็ชรา ขวัญไพโรจน์

วัน เดือน ปีเกิด

7 พฤศจิกายน 2505

สถานที่เกิด

จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2524 - 2528 :

วิทยาศาสตรบัณฑิต (พยาบาลศาสตร์)

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2533 - 2535 :

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)

สาขาวิชาเอกบริหารสาธารณสุข

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

พ.ศ. 2529 - ปัจจุบัน : โรงพยาบาลพระปกเกล้า, จันทบุรี
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
กระทรวงสาธารณสุข

ตำแหน่ง : พยาบาลวิชาชีพ ระดับ 4

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ประสบผลสำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยธิดา ตริเดช, รองศาสตราจารย์ชัชวาลย์ อภัยพลชาญ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชนันท์ พงษ์รอนัน และ อาจารย์ไพระ ครีกรื่นจิตร ที่รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แนะนำ แก้ไขจนสำเร็จเป็นเล่มด้วยความเรียบร้อย

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์ วิศิษฐ์ นิธิยสินธิ, ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ชญาดา ศิริภิรมย์ หัวหน้าภาควิชาบริหารงานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ และ คุณสุกัลยา คงสวัสดิ์ กองแผนงานสาธารณสุข ที่ให้ความช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนขอขอบคุณหัวหน้าภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลรามารัตินิธิ และหัวหน้ากองรังสีกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการ เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี และ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทุกท่าน ที่สละเวลาตอบข้อซักถามและให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการวิจัย

ท้ายสุดนี้ต้องขอขอบคุณ คุณอนุภาพ คุปตอาภากุล และคุณอภิชัย วงศ์วิวัฒน์ชัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการพิมพ์และจัดทำรูปเล่ม รวมทั้งให้กำลังใจในการทำ วิทยานิพนธ์เล่มนี้มาตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จโดยสมบูรณ์

เพชรรา ชวัญไพโรจน์

ชื่อวิทยานิพนธ์ เปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN
ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534

ผู้วิจัย เพชรา ขวัญไพโรจน์
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขารณศาสตร์)
สาขาวิชาเอกบริหารสาธารณสุข

คณะกรรมาการควบคุมวิทยานิพนธ์

ปิยธิดา ตริ์เดช, บช.บ. (เกียรตินิยม), M.P.H., ส.ด.

ชื่อ นามสกุล : วิชาญ วัฒนศิริ, Post graduate
in Radiography (U.K.)

ผู้พัฒนา พงษ์รอนันต์, พ.บ., ป.อ.ร.ส., ส.ม.

พระครูศรีนครินทร์, วท.บ., วท.ม. (ชีวสถิติ)

วันที่สำเร็จการศึกษา 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2535

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนระหว่างหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาธิบดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยทำการศึกษารายรับและต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 จำนวนผู้มารับบริการในหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาธิบดี เท่ากับ 2,764 ราย และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับ 1,929 ราย การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จาก สมุดบันทึกกิจกรรมการให้บริการ, ทะเบียนประวัติเจ้าหน้าที่, สมุดบันทึกการเบิกจ่ายวัสดุ, การสังเกต และสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ในหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนระหว่างสองโรงพยาบาลต่อไป

ผลการศึกษาพบว่าค่าบริการที่ได้รับในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินดีเท่ากับร้อยละ 75.13 ของค่าบริการเรียกเก็บทั้งหมด และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับ ร้อยละ 79.67 ของค่าบริการเรียกเก็บทั้งหมด ค่าบริการที่ได้รับรวม และค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินดีสูงกว่า ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 8,046,300.00 บาท/ปี หรือ

2,911.11 บาท/ราย และ 5,084,300.00 บาท/ปี หรือ 2,635.72 บาท/ราย ตามลำดับ ในขณะที่ ต้นทุนรวม และต้นทุนเฉลี่ยต่อรายในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของ โรงพยาบาลรามารัตินดี สูงกว่าในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเช่นกัน คือเท่ากับ 11,352,859.72 บาท/ปี หรือ 4,107.40 บาท/ราย และ 3,794,222.93 บาท/ปี หรือ 1,963.88 บาท/ราย ตามลำดับ โดยต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์คิดเป็นสัดส่วน ต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนวัตถุดิบ : ต้นทุนโสหุ้ย : ต้นทุนค่าเสียโอกาส ของ โรงพยาบาลรามารัตินดีเท่ากับ 1 : 2 : 12 : 1 และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับ 214 : 181 : 1,203 : 1 ตามลำดับ จะพบว่าต้นทุนค่าโสหุ้ยเป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนรวม โดยมีค่าเสื่อมราคาเป็นองค์ประกอบสำคัญของต้นทุนค่าโสหุ้ย เมื่อพิจารณารายได้สุทธิ จะพบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของ โรงพยาบาลรามารัตินดีต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ -1,196.29 บาท/ราย และ 671.84 บาท/ราย ตามลำดับ

ผลจากค่าบริการที่ได้รับและต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินดีจึงมีจุดคุ้มทุนที่สูงกว่า และมีการให้บริการที่ต่ำกว่าจุดคุ้มทุน คือมีมูลค่าคุ้มทุนเท่ากับ 4,602.09 บาท/ราย และมีปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 4,370 ราย ส่วนในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชสามารถให้บริการเกินจุดคุ้มทุน คือมีปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 1,742.61 บาท/ราย และปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 1,275 ราย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินดี ควรมีการปรับปรุงอัตราค่าบริการเรียกเก็บให้เหมาะสม ซึ่งวิธีการที่เป็นไปได้ในการศึกษาครั้งนี้คือ หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี ควรเรียกเก็บค่าสารทึบรังสีเพิ่มเติมจากผู้มารับบริการ รวมทั้งปรับปรุงระบบเครื่องปรับอากาศภายในหน่วยงาน เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่าย และหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ควรเพิ่มจำนวนผู้มารับบริการให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มรายรับให้มากขึ้น

Thesis Title The Comparison of Break - even Point of
Computerized Tomography Unit in Ramathibodi
and Bhumibol Ardulyadaj Hospital in Fiscal
Year B.E. 2534

Name Petchara Kwanpairoj

Degree Master of Science (Public Health)
major in Health Administration

Thesis Supervisory Committee

Piyathida Tridech, B.A.(ACC.;HONS.), M.P.H., Dr.P.H.

Chatchavan Apipholchan, B.Sc. (X-Ray Technology),
Post Graduate in Radiography (U.K.)

Sookapat Pongroch, M.D., D.T.M.&H., M.P.H., M.S.P.H.
(Health Adm.)

Peera Krugkrunjit, B.Sc., M.Sc.(Biost.)

Date of Graduation 8 May B.E. 2535 (1992)

ABSTRACT

The objective of this survey research was to compare the
Breake - even Point of CT Unit (Computerized Tomogragraphy Unit)
at Ramathibodi, hospital under Ministry University Affair, and
Bhumibol Ardulyadaj hospital, hospital under Defense Ministry.
Total Revenue and total Cost during 1 October 1990 - 30 September
1991 was collected from service records, personal registers, stock
books, observation and interviews the officers in those units in
order to analyze their Break - even Points by mean and
percentage. The amount of patients of CT Unit at Ramathibodi and
Bhumibol Ardulyadaj hospital were 2,764 and 1,929 persons
respectively.

The results showed that Revenue percentages (after
deduction of discount and free services of total Revenue) of

CT Unit at Ramathibodi and Bhumibol Ardulyadaj hospital were 79.67% and 79.67% of the total Revenue respectively. The Revenue and average Revenue of CT Unit at Ramathibodi was higher than that of Bhumibol Ardulyadaj hospital. The Revenue of CT Unit at Ramathibodi and Bhumibol Ardulyadaj was 8,046,300.00 baht/year or 2,911.11 baht/person, and 5,084,300.00 baht/year or 2,635.72 baht/person respectively. Total Cost or average Cost of CT Unit at Ramathibodi was higher than that of Bhumibol Ardulyadaj hospital. Total Cost or average Cost of Ramathibodi and Bhumibol Ardulyadaj hospital was 11,352,859.77 baht/year or 4,107.40 baht/person, and 3,794,222.93 baht/year or 1,963.88 baht/person respectively. The ratio of Labour Cost: Material Cost: Factory Burden Cost: Opportunity Cost of CT Unit at Ramathibodi and Bhumibol Ardulyadaj Hospital was 1 : 2 : 12 : 1 and 214 : 181 : 1,203 : 1 respectively. Factory Burden Cost was the main cost of total expense while depreciation cost was the major component in Factory Burden Cost. And it was also found that Net Revenue of CT Unit at Ramathibodi lower than that of Bhumibol Ardulyadaj Hospital. Total Revenue of CT Unit at Ramathibodi and Bhumibol Ardulyadaj hospital was -1,196.29 baht/person and 671.84 baht/person respectively.

Since the Revenue and Cost of Ramathibodi was higher than that of Bhumibol Ardulyadaj hospital, the Break - even Point of Ramathibodi was higher than that of Bhumibol Ardulyadaj hospital as well. Break - even Price and Break - even Out put of CT Unit at Ramathibodi Hospital was 4,602.09 baht/person and 4,370 person. And that of Bhumibol Ardulyadaj Hospital was 1,742.61 bath/person and 1,275 person. The CT Unit at Ramathibodi was lower service than its Break Even Point while at Bhumibol Adulyadaj is higher.

Recommendations are that CT Unit at Ramathibodi hospital should improve its service charges, charge the contrast media and decrease cost by improving the air-condition system. And CT Unit at Bhumibol Ardulyadaj hospital should increase number of patients in order to increase Revenue.



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ในการวิจัย	4
สมมติฐานในการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	6
นิยามศัพท์ในการวิจัย	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย	14
2 บรรณกรรมและ วิจัยที่เกี่ยวข้อง	
บรรณกรรมเกี่ยวกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์	15
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่าย	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้นทุนและรายรับ	41
ทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจและประเมินผลโครงการ	60
ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	63
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
รูปแบบการวิจัย	68
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	68
การหาคุณภาพของเครื่องมือ	70
การเก็บรวบรวมข้อมูล	70
การวิเคราะห์ข้อมูล	70
ตัวแปรที่ศึกษา	71

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4	ผลการวิจัย	
	ลักษณะทั่วไปและสถิติกิจกรรม	72
	ผลการศึกษาารายรับ	77
	ผลการศึกษาต้นทุนค่าใช้จ่าย	79
	ผลการศึกษาจุดคุ้มทุน	102
5	สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
	ลักษณะทั่วไปและสถิติกิจกรรม	115
	ผลการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบรายรับ	118
	ผลการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่าย	122
	ผลการศึกษาวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	132
	ข้อเสนอแนะการวิจัย	137
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	138
	ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป	139
บรรณานุกรม		114
ภาคผนวก		
	วิธีคิดค่าเสื่อมราคา	144
	อายุทรัพย์สิน	153
	เลขดัชนี	155
	การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	158
	ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูล	159

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงลักษณะข้อมูลพื้นฐานของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ระหว่างโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	73
2	แสดงข้อมูลบุคลากรของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาล รามาริบัติ	74
3	แสดงข้อมูลบุคลากรของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาล ภูมิพลอดุลยเดช	75
4	แสดงลักษณะทั่วไปของผู้มารับบริการ ตรวจด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพล อดุลยเดช	76
5	แสดงรายการรายรับประเภทต่างๆของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	78
6	แสดงต้นทุนค่าแรงของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาล รามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	83
7	แสดงต้นทุนวัตถุดิบของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาล รามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	86
8	แสดงค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้าง และครุภัณฑ์ ของหน่วย อิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาล ภูมิพลอดุลยเดช	89
9	แสดงค่าวัสดุสิ้นเปลือง ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรง พยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	92
10	แสดงค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	94
11	แสดงค่าสาธารณูปโภค ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรง พยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	96
12	แสดงค่าสิทธิของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาล รามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	แสดงต้นทุนค่าเสียโอกาสของหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	99
14	แสดงองค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่าย ของหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	101
15	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ของหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	114

ภาพที่	สารบัญภาพ	หน้า
1	ภาพแสดงการผ่านรังสีเอ็กซ์สู่บริเวณที่ตรวจ	18
2	ภาพแสดงหลักการของการสร้างภาพของเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์	18
3	ภาพแสดงส่วนประกอบที่สมบูรณ์ของ CT	20
4.1	ภาพตัดขวางของศีรษะปกติ แสดงโดยพิมพ์เป็นตัวเลข CT	22
4.2	ภาพตัดขวางของศีรษะปกติ ที่แสดงบนจอ CRT	23
5	กราฟแสดงจุดคั่งทึบของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาล รามารัถิบดี ในปีงบประมาณ 2534	104
6	กราฟแสดงจุดคั่งทึบของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาล ภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534	106
7	กราฟเปรียบเทียบจุดคั่งทึบ ระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของ โรงพยาบาลรามารัถิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534	107
8	กราฟเปรียบเทียบจุดคั่งทึบ ระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของ โรงพยาบาลรามารัถิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรณีไม่คิดรวมต้นทุนลงทุน	109
9	กราฟเปรียบเทียบจุดคั่งทึบ ระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของ โรงพยาบาลรามารัถิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรณีคิดรวมต้นทุนลงทุน	111
10	กราฟเปรียบเทียบจุดคั่งทึบ ระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของ โรงพยาบาลรามารัถิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรณีคิดรวมต้นทุน และสมมติให้สามารถเก็บค่าบริการได้ครบ	113

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพทางเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยอยู่ในภาวะการเพิ่มของรายได้ประชาชาติอยู่ในระดับต่ำหรือไม่เพิ่มขึ้นเลย ซึ่งมีผลต่อการจัดสรรงบประมาณให้แก่การพัฒนาด้านต่างๆ รวมทั้งงบประมาณด้านสาธารณสุข ดังนั้นการพัฒนาด้านต่างๆ ที่มีเป้าหมายจะปรับปรุงให้ประชาชนมีมาตรฐานความเป็นอยู่ที่ดีรวมทั้งการมีสุขภาพที่ดี สิ่งแรกที่จำเป็น และมีความสำคัญอย่างมากก็คือการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อการจัดบริการสาธารณสุขให้เป็นไปในลักษณะที่ประหยัด หรือเป็นภาระต่อรัฐบาลน้อยที่สุด และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนโดยส่วนรวม เพราะไม่มีประเทศใดในโลกที่จะมีทรัพยากรเหลือเฟือ ที่จะบริการให้ประชาชนของตนได้รับทุกอย่างตามต้องการโดยไม่มีขอบเขตจำกัด (กุศล สุนทรธาดา 2529 : 33)

สำหรับในประเทศไทยค่าใช้จ่ายเพื่อสุขภาพของประชาชนในปี พ.ศ. 2521 มีมูลค่าทั่วประเทศ 30,174.5 ล้านบาท (มูลค่าปี 2530) คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหัวประชากร 680 บาท ในปี พ.ศ. 2530 มีมูลค่าทั่วประเทศ 67,771.3 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มเป็น 2.25 เท่า (ในมูลค่าจริง) คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหัวประชากร 1,282 บาท หรือเพิ่มเป็น 1.89 เท่า (ในมูลค่าจริง) อัตราการเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพต่อหัวประชากรในช่วง 5 ปีสุดท้ายจะเฉลี่ยร้อยละ 8.23 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่สูงมาก กล่าวกันว่าสูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้วทุกประเทศ และสูงกว่าอัตราการเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อหัวของประชากรของประเทศในทุกปี หรือกล่าวได้ว่าสูงกว่าอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวหากคิดเป็นสัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ จะเพิ่มจากร้อยละ 3.43 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติในปี พ.ศ. 2521 และเป็นร้อยละ 5.6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติในปี พ.ศ. 2530 ซึ่งสูงกว่าสัดส่วนที่องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้เป็นดัชนีชี้วัดตัวหนึ่ง ของสภาวะสุขภาพดีถ้วนหน้า (กำหนดไว้ร้อยละ 5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ซึ่งไทยบรรลุแล้วตั้งแต่ พ.ศ. 2527) หากแนวโน้มเป็นเช่นปัจจุบัน ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศไทย (ในมูลค่า พ.ศ. 2530) ในปี พ.ศ. 2534 จะเพิ่มเป็น

99,043.7 ล้านบาท โดยคิดเป็นร้อยละ 6.30 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ และมีค่าใช้จ่ายต่อหัวเป็น 1,774 บาท และในปี พ.ศ. 2543 จะมีค่าใช้จ่ายเพื่อสุขภาพเป็น 232,586.1 ล้านบาท โดยคิดเป็นร้อยละ 8.05 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ และมีค่าใช้จ่ายต่อหัวเป็น 3,718 บาท ซึ่งสัดส่วนค่าใช้จ่ายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ พ.ศ. 2543 (ร้อยละ 8.05) นี้ใกล้เคียงกับประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหลายในปัจจุบัน (การประชุมสมัชชาสาธารณสุขไทย ครั้งที่ 1 2531 : 221-222)

เหตุผลของการเพิ่มค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปอาจสรุปได้กว้างๆ ว่าเป็นปัจจัยเกี่ยวกับโครงสร้างประชากร และการขยายการครอบคลุมประชากรในด้านบริการการแพทย์ด้วยมาตรการประกันสังคม เช่น กองทุนประกันสังคม บัตรสุขภาพ เป็นต้น ตลอดจนแบบแผนโครงสร้างของโรค ซึ่งเปลี่ยนไปเป็นโรคแบบเรื้อรังมากขึ้น เช่น มะเร็ง โรคหัวใจ เบาหวาน เป็นต้น ขณะเดียวกันก็ปรากฏว่าวิธีการจ่ายเงินตอบแทนสถานพยาบาล และผู้ให้บริการโดยเฉพาะแพทย์ได้ทำให้มีการใช้ทรัพยากรมากขึ้น ทั้งในด้านวินิจฉัยโรคและรักษาโรคโดยไม่คำนึงถึงนโยบายด้านการค่าใช้จ่าย สถานการณ์นี้รุนแรงมากขึ้น เพราะแพทย์มีแนวโน้มจะสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ระดับสูงที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว แต่ก็มีราคาแพง โดยคำนึงถึงแต่ผลทางการศึกษาอย่างเดียว (ทวีทอง พงษ์วิวัฒน์ และ คณะ 2529 : 157)

ในประเทศไทยยังไม่ได้มีการศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง แต่ในต่างประเทศได้มีการทำการศึกษาเอาไว้ เช่น OFFICE OF TECHNOLOGY ในอเมริกาสรุปว่า ประมาณหนึ่งในสี่ของค่าใช้จ่ายการรักษาผู้ป่วยในที่สูงขึ้นระหว่างปี ค.ศ. 1977-1982 เนื่องจากมีบริการเพิ่มขึ้น เช่น บริการดูแลผู้ป่วยวิกฤติ บริการตรวจด้วยเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด COMPUTERIZED TOMOGRAPHY (CT), MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) และ เครื่องสลายนิว เป็นต้น ที่เหลือเป็นเพราะค่าใช้จ่ายอย่างอื่นมีราคาแพงขึ้น เช่น ค่ายา เงินเดือนเจ้าหน้าที่ เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันสำหรับผู้ป่วยนอกค่ารักษาพยาบาลที่สูงขึ้นเกิดเนื่องจากการใช้เครื่องตรวจมากขึ้น จึงกล่าวกันว่าระยะหลังในต่างประเทศเทคโนโลยีเป็นเหตุให้ค่าบริการสูงขึ้น (การประชุมสมัชชาสาธารณสุขไทย ครั้งที่ 1 2531 : 393)

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นรวดเร็วนี้ จะทวีความรุนแรงขึ้นเมื่อได้ตระหนักว่า บริการสาธารณสุขที่สิ้นเปลืองทรัพยากรที่มากมายเช่นนี้ มิได้ส่งผลดีต่อสุขภาพของประชาชนผู้บริโภคเท่าที่ควร ดังนั้นภายใต้ข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ รัฐมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนทิศทางการใช้จ่ายด้านสุขภาพ คือจำกัดอัตราการผลิตค่าใช้จ่ายโดยวิธีการต่างๆ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพ

การบริหาร จำกัดการใช้ยาและเทคโนโลยีราคาแพงที่ยังพิสูจน์ไม่ได้ชัดเจนว่าคุ้มค่า รวมทั้งส่งเสริมให้มีการปรับทิศทางค่าใช้จ่ายเงินจากงานรักษามาสู่งานสาธารณสุขมากขึ้น (การประชุมสมัชชาสาธารณสุขไทย ครั้งที่ 1 2531 : 229)

แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้มีผู้เสนอแนะไว้หลายวิธี และวิธีการหนึ่งก็คือ การคิดค่าบริการให้คุ้มค่าสำหรับผู้ที่มีรายได้น้อย หรือสำหรับบริการที่ผู้ป่วยมีค่าใช้จ่ายน้อย แต่วิธีการนี้รัฐบาลต้องคำนึงถึงราคาต่อหน่วยของบริการสาธารณสุขที่แน่นอน เพราะการโยกย้ายทรัพยากรจะมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อทำควบคู่ไปกับแผนด้านการเงิน ซึ่งจะช่วยให้แนวทางสาธารณสุขมูลฐานบรรลุเป้าหมายสุขภาพดีถ้วนหน้า มีความเป็นไปได้มากขึ้น (กุศล สุนทรธาดา 2529 : 59 - 61)

ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดชนิดของเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาแพงต้องได้รับการควบคุม และขออนุมัติพิเศษ มีเพียง 3 ชนิดคือ เครื่องสลายนิ่ว เครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิด CT และ MRI การขออนุมัติซื้ออาศัยการแสดงความคิดเห็นเป็นหลัก ไม่มีกฎหมายที่แน่นอน ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงถูกวิจารณ์ว่าทำให้มีการใช้เทคโนโลยีโดยฟุ่มเฟือยได้ง่าย อันเป็นสาเหตุหนึ่งของการเพิ่มค่าใช้จ่ายทางด้านสาธารณสุขโดยไม่จำเป็น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่อหน่วยการให้บริการของผู้ให้บริการ ซึ่งจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการคิดค่าบริการ และวางแผนการให้บริการต่อไปในอนาคต ตามวิธีการแก้ไขปัญหานั้นที่เสนอไว้แล้วข้างต้น โดยผู้วิจัยได้เลือกทำการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN เพราะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของประชากรมากที่สุด ดังจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันสาเหตุการตายของประชากรจากอุบัติเหตุ มีสถิติเป็นหนึ่งในสองอันดับแรกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 เป็นต้นมา และมีจำนวนผู้ตายจากสาเหตุนี้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จำนวนผู้ตายเป็น 36/ประชากรในแสนคน ในปี 2526 และสาเหตุการป่วยจากข้อมูลโรงพยาบาลในสังกัดปลัดกระทรวงสาธารณสุข ในปี พ.ศ. 2528 สถิติการป่วยจากอุบัติเหตุมาเป็นอันดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 3.8 ของสาเหตุการป่วยทั้งหมด (การประชุมสมัชชาสาธารณสุขไทย ครั้งที่ 1 2531 : 72 - 74)

นอกจากนั้นเครื่องมือชนิดนี้ ยังเป็นเครื่องมือที่สามารถให้การตรวจวินิจฉัยที่ถูกต้องแม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และเป็นวิธีการตรวจไม่ยุ่งยากสามารถใช้ในการวินิจฉัยโรคได้กับอวัยวะทุกส่วน อีกทั้งเครื่องมือชนิดนี้ต้องลงทุนไม่สูงมากเกินไป ดังนั้นจึงคาดว่าจะมีการใช้เครื่องมือชนิดนี้แพร่หลายมากที่สุด ซึ่งสมควรได้รับการวิเคราะห์ค่าบริการที่แน่นอน และจุดคุ้มทุนของการให้บริการเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานต่อไป

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในเขตกรุงเทพมหานครมาทำการศึกษา เพราะ มีอัตราการขยายบริการด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สูงที่สุด โดยเลือกสถานพยาบาลของรัฐเพราะมีความเป็นไปได้ในการเข้าถึงรวบรวมข้อมูลมากกว่า ทั้งนี้สถานพยาบาลของรัฐที่มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ให้บริการและมีงบประมาณด้านสุขภาพสูงที่สุด ได้แก่ สถานพยาบาลสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย คือในปี พ.ศ. 2529 มีงบประมาณ 3,210.45 ล้านบาท (มูลค่าปี พ.ศ. 2530) คิดเป็นร้อยละ 79.84 ของงบประมาณด้านสุขภาพนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ส่วนสถานพยาบาลที่มีงบประมาณด้านสุขภาพน้อยที่สุด คือสถานพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหม คือในปี พ.ศ. 2529 มีงบประมาณ 62.73 ล้านบาท (มูลค่าปี พ.ศ. 2530) คิดเป็นร้อยละ 1.56 ของงบประมาณด้านสุขภาพนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข (การประชุมสมัชชาสาธารณสุขไทย ครั้งที่ 1 2531 : 235)

นอกจากการลงทุนที่แตกต่างกันแล้ว นโยบายในการให้บริการของโรงพยาบาลสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นให้บริการประชาชนโดยทั่วไป ก็แตกต่างจากสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงกลาโหมที่มุ่งเน้นให้บริการแก่ทหารและครอบครัว บริการส่วนที่เหลือจึงให้แก่ประชาชนโดยทั่วไป ซึ่งจากเหตุผลด้านงบประมาณและนโยบายการให้บริการดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะส่งผลต่อต้นทุนในการให้บริการได้ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาในสถานพยาบาลสองสังกัดนี้ และจากข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณและเวลาในการทำวิจัย ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องคัดเลือกหน่วยตัวอย่างเพียงสองแห่ง โดยทำการคัดเลือกสถานพยาบาลอย่างเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่ต้องการ คือมีความคล้ายคลึงของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มากที่สุด ซึ่งได้แก่ หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เพราะมีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์รุ่นเดียวกัน อายุการใช้งานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันมาก มาทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาจุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN ในโรงพยาบาลรามารัตน์ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. วิเคราะห์รายรับในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
2. เปรียบเทียบรายรับในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ระหว่างโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
3. วิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
4. เปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ระหว่างโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
5. วิเคราะห์จุดคุ้มทุนในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

สมมุติฐานการวิจัย

1. รายรับในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชแตกต่างกัน
2. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชแตกต่างกัน

ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาต้นทุนค่าใช้จ่ายดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเฉพาะต้นทุนทางตรงเท่านั้น
 - 1.2 ศึกษาเฉพาะต้นทุนค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ 2534 เท่านั้น
2. ศึกษาเฉพาะรายรับเงินสดในปีงบประมาณ 2534 เท่านั้น คือรายรับที่ค้างจ่ายแม้จะเก็บได้ในปีงบประมาณ 2535 จะไม่นำมารวมคำนวณด้วย แต่รายรับที่ได้จากการให้บริการในปีงบประมาณ 2533 และสามารถเก็บค่าบริการได้ในปีงบประมาณ 2534 ถือว่าเป็นรายรับในปีงบประมาณ 2534

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ราคาทุนใช้ราคาทางสถานพยาบาลจ่ายจริง มีใช้ราคาท้องตลาด
2. บุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานพยาบาลทั้งสองแห่ง มีความสามารถในการให้บริการ ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกัน
3. การคิดค่าเสื่อมราคาไม่รวมค่าที่ดิน และได้ปรับราคาทรัพย์สินเป็นมูลค่าปัจจุบัน โดยใช้ปี 2529 เป็นปีฐาน ตามดัชนีราคาผู้บริโภค พ.ศ. 2533 ของกรมเศรษฐกิจ การพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ ได้จัดทำไว้ เพื่อสามารถนำข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายระหว่างสอง โรงพยาบาลมาเปรียบเทียบกันได้ โดยไม่มีปัจจัยด้านมูลค่าเงินตามเวลามาเกี่ยวข้อง (รายละเอียดภาคผนวก)
4. การคิดค่าแรงบุคลากรที่ปฏิบัติงานในปี 2534 ใช้ตัวแทนบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ระหว่าง 1 มกราคม 2535 - 30 มีนาคม 2535 โดยคิดอัตราค่าแรงในปีงบประมาณ 2534
5. ปริมาณวัสดุใช้สอยสิ้นเปลือง และวัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะใช้ตามที่มีการบันทึกเบิกจ่าย ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534
6. ค่าสาธารณูปโภค หมายถึง ค่าน้ำประปา และค่าไฟฟ้า เท่านั้น ปริมาณ การใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่เกี่ยวกับ ประเภทกิจกรรม ปริมาณ และความถี่ของการใช้ น้ำประปา และ ไฟฟ้า
7. ข้อมูลค่าใช้จ่ายบางส่วนที่สถานพยาบาลไม่ได้เก็บรวบรวมไว้ ได้แก่ ค่าโทรศัพท์ และค่าสวัสดิการรักษายาของบุคลากร เฉพาะของโรงพยาบาลรามธิบดี จะยกเว้นไม่นำมารวมในการวิเคราะห์ครั้งนี้
8. สถิติบางส่วนมีหลักฐานไม่ครบหรือไม่แน่นอน เนื่องจากไม่มีการเก็บไว้ ได้แก่ สถิติผู้มารับบริการ บันทึกการเบิกวัสดุใช้สอย หลักฐานการชำระเงินค่าบริการ และอายุครุภัณฑ์ จะใช้วิธีการสอบถามความเป็นไปได้จากเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบอยู่เพื่อนำมาเป็นตัวแทนต้นทุนค่าใช้จ่ายในการคำนวณต่อไป

นิยามศัพท์ในการวิจัย

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคโดยใช้รังสีเอกซ์ร่วมกับเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ เรียกเครื่องมือชนิดนี้ว่า COMPUTERIZED TOMOGRAPHY ที่มีใช้อยู่ภายในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เท่านั้น

ต้นทุน

หมายถึง ผลรวมค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายไปในการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ สามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าเสียหยา และต้นทุนค่าเสียโอกาส

ต้นทุนวัตถุดิบ

หมายถึง ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ไปในการให้บริการโดยตรง และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการให้บริการ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ค่าฟิล์มเอกซเรย์ ค่าน้ำยาล้างฟิล์ม ค่าวัสดุ และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ แขนแม่เหล็ก และ สารทึบรังสี

ต้นทุนค่าแรง

หมายถึง ค่าจ้างแรงงาน ค่าตอบแทน และค่าสวัสดิการต่างๆ ของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ ภายในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้างประจำ ค่าจ้างชั่วคราว ค่าทำการนอกเวลา ค่าอาหาร เงินช่วยเหลือบุตร ค่าเล่าเรียนบุตร ค่ารักษาพยาบาล ค่าเช่าบ้าน ค่าเบี้ยเลี้ยง เงินมาปนกิจ ค่าตอบแทนอื่นๆ

ต้นทุนค่าเสียหยา

หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการให้บริการ ที่ไม่ใช่ต้นทุนวัตถุดิบ และ ต้นทุนค่าแรง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ค่าวัสดุสำนักงาน ค่าวัสดุงานบ้าน ค่าวัสดุแบบพิมพ์ ค่าเสื่อมราคา ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าสาธารณูปโภค ค่าดำเนินงานบริหารและวิชาการ

ต้นทุนค่าเสียโอกาส

หมายถึง ค่าตอบแทนเงินลงทุน ในทางที่ดีที่ได้ประโยชน์มากที่สุดที่ได้สูญเสียไป เนื่องจากการนำเงินลงทุนมาดำเนินการภายในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนวณค่าเสียโอกาสเท่ากับดอกเบี้ยเงินฝากประจำของต้นทุนลงทุน โดยคิดในอัตราดอกเบี้ยเท่ากับธนาคารรัฐบาล ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2533 เท่ากับร้อยละ 12.5 ต่อปี

ต้นทุนลงทุน	หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเปิดดำเนินงานหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ต่อไป หรือจะปิดหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน และต้นทุนค่าเสียโอกาส
ปีงบประมาณ	หมายถึง ช่วงระยะเวลา 1 ปี ที่ภาครัฐบาลได้กำหนดขึ้นใช้ในการบริหารเงินงบประมาณ โดยเริ่มนับตั้งแต่ วันที่ 1 ตุลาคม ของปีปฏิทินก่อนปีงบประมาณ ถึง 30 กันยายน ของปีงบประมาณนั้นๆ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นปีงบประมาณ 2534 จะหมายถึงช่วงระยะเวลาดังแต่ 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534
ต้นทุนทางตรง	หมายถึง ต้นทุนที่สามารถติดตามเข้าหน่วยวัดต้นทุนโดยง่ายชัดเจน เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแผนกนั้นๆ โดยตรง มิได้อำนวยประโยชน์ให้กับหน่วยวัดต้นทุนอื่นๆ
ต้นทุนรวม	หมายถึง ผลรวมต้นทุนในการให้บริการตรวจด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ทั้งหมดในปีงบประมาณ 2534
ต้นทุนเฉลี่ย	หมายถึง ต้นทุนในการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ต่อผู้มารับบริการหนึ่งราย ซึ่งผู้วิจัยได้คำนวณจากต้นทุนรวมของการให้บริการในปีงบประมาณ 2534 หารด้วยจำนวนผู้มารับบริการทั้งหมดในช่วงระยะเวลาเดียวกัน
ต้นทุนผันแปร	หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันกับระดับของการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วย เครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบ และ ต้นทุนค่าวัสดุบางส่วน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้สร้างแบบจำลองขึ้นดังนี้

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

$$A = \text{ต้นทุนผันแปร}$$

$$A_1 = \text{ค่าวัสดุสำนักงาน}$$

$$A_2 = \text{ค่าวัสดุงานบ้าน}$$

$$A_3 = \text{ค่าวัสดุแบบพิมพ์}$$

$$A_4 = \text{ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม}$$

$$A_5 = \text{ค่าฟิล์มอิเล็กทรอนิกส์}$$

ต้นทุนคงที่

A_0 = ค่าน้ำยาล้างฟิล์ม

A_7 = ค่าวัสดุและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์

A_8 = ค่าน้ำประปา

A_9 = ค่าไฟฟ้า

หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามระดับของการให้บริการ
ตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย
ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนค่าเสียหยาบบางส่วน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้
ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองขึ้น ดังนี้

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_n$$

B = ต้นทุนคงที่

B_1 = ค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์

B_2 = ต้นทุนค่าเสียโอกาส

B_3 = เงินเดือน

B_4 = ค่าจ้างประจำ

B_5 = ค่าจ้างชั่วคราว

B_6 = ค่าทำกาารนอกเวลา

B_7 = ค่าอาหาร

B_8 = เงินช่วยเหลือบุตร

B_9 = ค่ารักษายาบาล

B_{10} = ค่าเบี้ยเลี้ยง

B_{11} = ค่าเช่าบ้าน

B_{12} = ค่าดำเนินงานบริหารและวิชาการอื่นๆ

B_{13} = ค่าเล่าเรียนบุตร

B_{14} = ค่าสวัสดิการอื่นๆ

B_{15} = ค่านำรุงรักษาเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

เวชภัณฑ์

หมายถึง วัสดุประเภทหนึ่งที่ใช้ในการให้การรักษาพยาบาลซึ่ง
ผู้วิจัยได้รวมถึง ยาที่ผู้มารับบริการต้องได้รับก่อนได้รับการ
ตรวจ ในขณะที่ทำการตรวจ หรือภายหลังทำการตรวจ
เพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และ รวมถึง
น้ำยาประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน เพื่อการบริการ

ภายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ด้วย ได้แก่ น้ำยาล้างฟิล์ม น้ำยาฆ่าเชื้อโรค ยาแก้แพ้ สารทึบรังสี

วัสดุ หมายถึง สิ่งของเครื่องใช้ที่มีอยู่เพื่อบริการ โดยผู้วิจัยกำหนดว่าเป็นสิ่งของราคา ไม่เกิน 10,000 บาท อายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปีหรือใช้แล้วหมดประโยชน์การใช้สอยในแต่ละครั้ง

ครุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งของเครื่องใช้ที่มีอยู่เพื่อบริการ โดยผู้วิจัยกำหนดว่าเป็นสิ่งของราคาตั้งแต่ 10,000 บาทขึ้นไป อายุการใช้งานเกิน 1 ปี หรือ เมื่อใช้แล้วไม่หมดประโยชน์ใช้สอย สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

ค่าน้ำประปา หมายถึง อัตราค่าน้ำประปาที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ใช้ในปีงบประมาณ 2534 ซึ่งผู้วิจัยได้จากการคำนวณ โดยสร้างแบบจำลอง ดังนี้

$$C = x_1 y_1$$

$$C = \text{อัตราค่าน้ำ}$$

$$x = \text{ความถี่ของกิจกรรมการใช้น้ำ}$$

$$y = \text{ปริมาณน้ำที่ใช้ไปในกิจกรรม}$$

$$i = \text{ประเภทของกิจกรรม เช่น ล้างมือ ล้างฟิล์ม น้ำดื่ม เช็ดพื้น เป็นต้น}$$

ซึ่ง x และ y ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

ค่าไฟฟ้า หมายถึง ผลรวมค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ภายในหน่วยงานอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้จากการคำนวณโดยสร้างแบบจำลองดังนี้

$$D = f_1(x_1, y_1)$$

$$D = \text{อัตราค่าไฟฟ้า}$$

$$f = \text{จำนวนเครื่องไฟฟ้า}$$

$$x = \text{อัตรากำลังไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้า}$$

$$y = \text{เวลาในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ตลอดปี 2534}$$

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเวลาการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าตาม การสังเกตและสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ในระหว่างการ เก็บรวบรวมข้อมูล

i = ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า

ค่าเสื่อมราคา

หมายถึง มูลค่าทรัพย์สินถาวรที่ลดลง เนื่องจากการใช้งาน ซึ่งคำนวณได้จากวิธีคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (วิศิษฐ์ ลิ้มสุวรรณ และคณะ 2523 : 179 - 199) ซึ่งผู้วิจัยหนด อายุการใช้งานของทรัพย์สินให้ตามพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการ หักค่าสึกหรอ และค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน (ฉบับที่ 22) พ.ศ. 2509 ดังนี้

ประเภท	วิธีคิดค่าเสื่อมราคา	อายุการใช้งาน
อาคาร	เส้นตรง	20 ปี
ครุภัณฑ์สำนักงาน	เส้นตรง	5 ปี
ครุภัณฑ์การแพทย์	เส้นตรง	5 ปี
(ตราয়ละเอียดภาคผนวก)		

ทรัพย์สิน

หมายถึง อาคาร เครื่องมือ เครื่องใช้ ภายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ที่ยังไม่หมดประโยชน์การใช้งาน และ ก่อให้เกิดผลประโยชน์ตอบแทนกลับมาด้วย โดยยก เว้นไม่คิดรวมค่าที่ดิน

จำนวนรายผู้มารับบริการ

หมายถึง จำนวนครั้งของผู้เข้ารับบริการด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของผู้มารับบริการ ทั้งผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยในของ โรงพยาบาล

ผู้ป่วยนอก

หมายถึง ผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ จากตึกผู้ป่วยอุบัติเหตุ และตึกผู้ป่วยนอก

ผู้ป่วยใน

หมายถึง ผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ จากตึกผู้ป่วยในต่างๆ ภายในสถานพยาบาล

ค่าบริการเรียกเก็บ

หมายถึง จำนวนเงินที่สถานพยาบาลเรียกเก็บจากผู้มารับ บริการเป็นค่าบริการ ในการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์

ค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์

หมายถึง ค่าบริการในตรวจวินิจฉัย ด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ทางสถานพยาบาลไม่สามารถเรียกเก็บ จากผู้มารับบริการ หรือ ยกเว้นไม่เรียกเก็บจากผู้มารับบริการ โดยปกติทางสถานพยาบาลจะได้รับเงินงบประมาณส่วนหนึ่ง เพื่อทดแทนเงินจำนวนนี้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์จะมีค่าสูงมาก ทางสถานพยาบาลต้องใช้เงินบำรุงของโรงพยาบาลสนับสนุนบางส่วน ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงถือว่าค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์ส่วนนี้ เป็นจำนวนเงินที่หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ไม่ได้รับคืนจากการให้บริการ

ค่าบริการส่วนลด

หมายถึง ค่าบริการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ทางสถานพยาบาลได้ลดให้ผู้มารับบริการ ซึ่งเป็นส่วนของค่าบริการที่ทางสถานพยาบาลไม่ได้รับ จากอัตราค่าบริการเรียกเก็บที่ทางสถานพยาบาลกำหนดไว้

ค่าบริการที่ได้รับ

หมายถึง ค่าบริการที่ทางสถานพยาบาลได้รับเป็นเงินสด และจากการเบิกต้นสังกัด เป็นค่าสวัสดิการการรักษาพยาบาล ภายหลัง ของผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเท่ากับค่าบริการเรียกเก็บลบด้วยผลรวมของค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์และค่าบริการส่วนลด

มูลค่าปัจจุบัน

หมายถึง อำนาจซื้อของเงิน หรือมูลค่าของเงินในปี 2534 ซึ่งทำการปรับราคาทรัพย์สินตามดัชนีผู้บริโภค ปี 2533 ของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ปี พ.ศ. 2529 เป็นปีฐาน (ดูรายละเอียดภาคผนวก)

จุดคุ้มทุน

หมายถึง จุดที่หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ให้บริการแล้ว มีรายได้รวม เท่ากับ ต้นทุนรวม

มูลค่าคุ้มทุน

หมายถึง ค่าบริการเรียกเก็บจากผู้มารับบริการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ แล้วจะทำให้หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ มีรายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม ซึ่งคำนวณได้ตามสูตรการคิดมูลค่าคุ้มทุนของ จุฑามาศ จริญญาพร และ สมใจ จันทรเต็ม (ม.ป.ป. : 51 - 57) ดังนี้คือ

$$\text{มูลค่าค้ำทุน} = \frac{F}{\left(1 - \frac{V}{P}\right)} \quad \text{บาท}$$

F = ต้นทุนคงที่

P = อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อครั้ง

V = ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย

ปริมาณค้ำทุน

หมายถึง จำนวนผู้มารับบริการ ที่ทำให้หน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์มีรายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม ซึ่งคำนวณได้จากสูตรการคำนวณปริมาณค้ำทุนของ จุฬามาศ จริญญาพร และ สมใจ จันทรเต็ม (ม.ป.ป. : 51 - 57) ดังนี้คือ

$$\text{ปริมาณค้ำทุน} = \frac{F}{P - V} \quad \text{หน่วย}$$

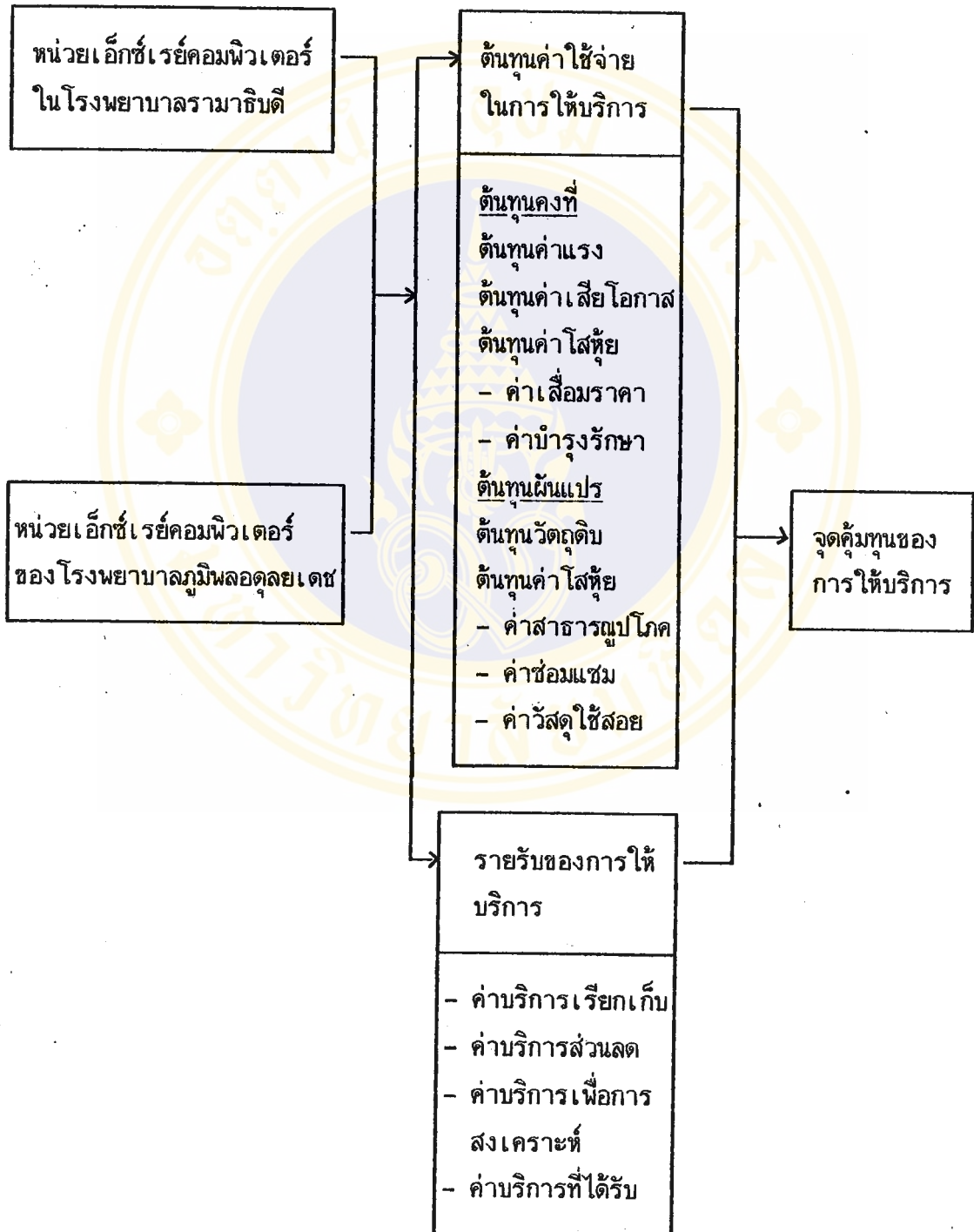
F = ต้นทุนคงที่

P = อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อครั้ง

V = ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย



วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำมาเป็นแนวคิดในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอโดยแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้คือ
- ตอนที่ 1 วรรณกรรมเกี่ยวกับเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์
 - ตอนที่ 2 วรรณกรรมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้นทุน
 - ตอนที่ 3 วรรณกรรมและงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลโครงการเพื่อการตัดสินใจดำเนินงาน

ตอนที่ 1 วรรณกรรมเกี่ยวกับเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์

หลักการปฏิบัติของแพทย์ที่ได้รับการสั่งสอนมาแต่อดีตก็คือว่า "โรคต่างๆ นั้นมีการชักประวัติการเจ็บป่วยและการตรวจร่างกายอย่างละเอียดแล้ว จะวินิจฉัยโรคต่างๆ ได้ถึง ร้อยละ 95 ส่วนอีก ร้อยละ 5 ที่เหลือนั้นอาจต้องพึ่งการตรวจพิเศษบางอย่าง" คำกล่าวนี้นั้นยังคงเป็นจริงและถือปฏิบัติกันมาตราบนานเท่าทุกวันนี้ แต่การใช้เครื่องมือเพื่อการตรวจพิเศษต่างๆ นั้นได้ทวีความสำคัญขึ้นตามลำดับ จริยอยู่การวินิจฉัยโรคต่างๆ เช่น ใช้หวัด เป็นฝี โรคผิวหนังต่างๆ เป็นต้น ทำให้ได้โดยไม่ต้องอาศัยการตรวจพิเศษอื่นๆ เลย แต่หลายต่อหลายโรคแพทย์มีความจำเป็นที่จะต้องทราบรายละเอียดของความผิดปกติที่เกิดขึ้น เพื่อวางแผนการรักษาที่เหมาะสมที่สุดต่อไป หรือในบางกรณีโรคเพิ่งเริ่มเป็น การตรวจร่างกายยังไม่พบความผิดปกติก็ต้องอาศัยการตรวจพิเศษ ยกตัวอย่างเช่น การเอ็กซเรย์ทรวงอกประจำปี เป็นต้น

ในศตวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีเพื่อช่วยการวินิจฉัยโรคของแพทย์ซึ่งมีการพัฒนามากที่สุดประการหนึ่งเห็นจะเป็น "เทคโนโลยีของการใช้รังสีเอ็กซ์" X - RAYS หรือรังสีเอ็กซ์ เป็นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งมีคุณสมบัติหลายประการคล้ายแสง ต่างกันเพียงแต่ว่ามันสามารถทะลุผ่านเนื้อเยื่อของร่างกายได้ เวลามันไปถูกฟิล์มถ่ายรูปจะสร้างปฏิกิริยาเหมือนแสงทั่วๆ ไป ความรู้นี้จึงนำไปสู่การบันทึกภาพส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยการฉายรังสีเอ็กซ์นี้ผ่านส่วนนั้นๆ ให้ไปปรากฏบนแผ่นฟิล์ม

รังสีเอกซ์ได้มาจากขบวนการที่ซับซ้อน และเครื่องมือที่ทรงพลัง แหล่งของมันก็คือ อิเล็กตรอนจำนวนมากมาจาก CATHODE ยิ่งกระหน่ำไปที่ TUNGSTEN ANODE หลังจากที่มีการผ่านกระแสไฟฟ้าผ่านจุดทั้งสองนี้ด้วยความแรงสูงถึง 100,000 โวลต์ ซึ่งไฟฟ้าแรงสูงขนาดนี้จะต้องใช้ TRANSFORMER ขนาดใหญ่ และมีความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างมหาศาลที่เป้า TUNGSTEN นั้น จะต้องมียูทิลิตี้กระจายและควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพ

รังสีเอกซ์ที่ผ่านร่างกายส่วนต่าง ๆ นั้น เช่น แคลเซียมที่มีอยู่ในกระดูกจะดูดซับรังสีนี้มากที่สุด ลมหรืออากาศตามช่องว่างในร่างกายจะดูดซับน้อยที่สุด ส่วนเลือด กล้ามเนื้อ และไขมันจะดูดซับรังสีในระดับกลางๆ ผลก็คือเราสามารถเห็นภาพกระดูกได้อย่างชัดเจนเมื่อถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ ส่วนประกอบเล็กๆ เช่น ถุงลมในปอดก็มองเห็นได้ เนื่องจากมีอากาศล้อมรอบทำให้มันเด่นชัดขึ้นมา คุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้แพทย์สามารถใช้รังสีเอกซ์ในการวินิจฉัยภาวะกระดูกหักต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย และรู้ละเอียดว่าเป็นการแตกหักรุนแรงขนาดไหน อีกทั้งสามารถติดตามผลการรักษาด้วยการถ่ายภาพซ้ำว่ากระดูกที่หักนั้นติดกันแล้วหรือยัง ติดกันในแนวปกติหรือไม่ (ซุมศักดิ์ พฤษพานษ์ 2527 : 29 - 35)

(สุมาลี บุณศิริ 2527 : 11 - 14) ในระยะ 10 กว่าปีที่ผ่านมาวงการแพทย์ ได้มีวิวัฒนาการทางด้านการวินิจฉัยทางด้านการวินิจฉัยโรคครุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ได้มีการผลิตเครื่องมือใหม่ๆ ที่ใช้เพื่อการตรวจวิเคราะห์โรคด้วยการแสดงภาพของความผิดปกติของส่วนต่างๆ ของร่างกายหลายอย่าง โดยการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้โดยยึดหลักที่ว่าเครื่องมือที่ตรวจจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดทรมาน หรือก่อให้เกิดอันตรายขณะตรวจ ไม่สิ้นเปลืองเวลาในการตรวจ สามารถที่จะตรวจซ้ำได้ถ้าจำเป็น และให้ข้อมูลในการวินิจฉัยกับแพทย์อย่างกว้างขวางและแม่นยำ เครื่องมือดังกล่าวได้แก่ Computed Tomography (CT), Ultrasonography (US), Nuclear Emission Computed Tomography, Digital Subtraction Anangiography (DSA), และที่ล่าสุดกำลังอยู่ในขั้นทดลองใช้คือ Magnetic Resonance Imaging (MRI)

นับตั้งแต่ได้เริ่มมีการนำ CT มาใช้ เพื่อการตรวจคนไข้อย่างจริงจัง แนวทางการรักษาของแพทย์ก็ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ผู้ป่วยเป็นจำนวนพันๆ รายที่รอดพ้นจากความตาย หรือจากการเจ็บหนัก เนื่องจาก CT ได้เข้ามามีบทบาทช่วยแพทย์ให้วินิจฉัยโรคได้รวดเร็วและถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นโรคของสาขาใดและระบบใด

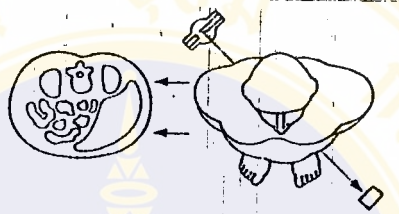
เนื่องจากวงการแพทย์ได้ตระหนักถึงความสำคัญที่จะต้อง ให้การวินิจฉัยโรคมีความแม่นยำและถูกต้องมากยิ่งขึ้นไปเรื่อยๆ ทำให้กลุ่มนักค้นคว้าผู้ผลิตเครื่อง ไม่หยุดยั้งที่จะวิวัฒนาการเครื่อง CT ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อยๆ จากการตรวจที่ต้องใช้เวลาถ่ายภาพยาวนานถึง 5 นาที สามารถที่จะลดลงมาเหลือจนในท้ายสุดในปัจจุบันสามารถทำได้ภายใน 1.5 นาที และการตัดภาพในระบบเดิมจากความหนา 13 ม.ม. จนมาถึงเครื่องในระบบล่าสุดสามารถลดความหนาลงมาได้ถึง 1.5 ม.ม. ทำให้รูปภาพบริเวณที่ตรวจได้ความชัดเจน ให้รายละเอียดต่อแพทย์อย่างมากที่สุด ไม่เพียงแต่ทำให้แพทย์วินิจฉัยโรคได้ถูกต้องมากขึ้น แต่ยังช่วยให้สามารถวินิจฉัยโรคในตำแหน่งที่แต่เดิมไม่สามารถตรวจดูได้ เนื่องจากเป็นบริเวณที่ดูยากซับซ้อน หรือส่วนที่จะตรวจมีขนาดเล็กมาก

หลักการของ CT Scan ภาพเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือ CT คือภาพถ่ายทางเอ็กซเรย์ที่แสดงภาพกายวิภาคของร่างกายในแนวตัดขวางของลำตัว ซึ่งการชอยตัดภาพนี้ต่างจากการดูภาพของเอ็กซเรย์ธรรมดา ซึ่งเป็นการปรับโฟกัสดูเฉพาะตำแหน่งที่สนใจ ด้วยการทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการดูเกิดความไม่ชัดเจน จากการหมุนหลอดให้เคลื่อนที่ระหว่างถ่ายภาพ ส่วนภาพถ่ายจากระบบเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์นั้นได้จากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณค่าที่ได้จากการวัดอัตราการกั้นแสงของร่างกายในตำแหน่งที่ผ่านแสงเอ็กซเรย์เพื่อการถ่ายภาพ ซึ่งการวัดอัตราการกั้นแสงนี้วัดในหลายแนวที่แสงเอ็กซเรย์ผ่านจุดที่สนใจ และด้วยการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ทำการสร้างภาพจากข้อมูลดังกล่าว แสดงออกมาเป็นรูปภาพของกายภาพในแนวตัดขวางของลำตัว (ภาพที่ 1)

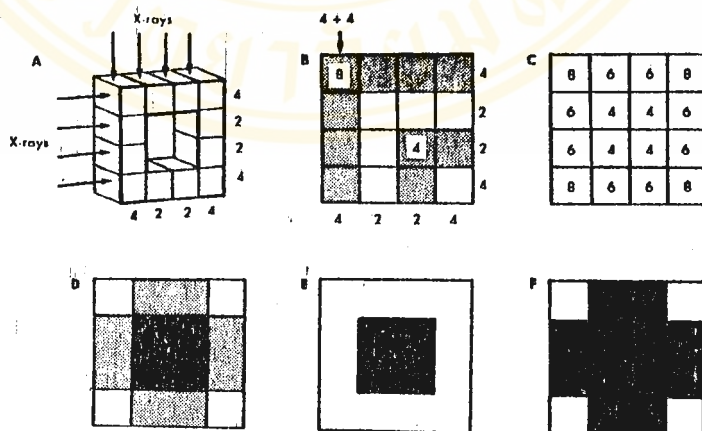
วิธีการสร้างภาพของระบบเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ อธิบายง่ายๆ ดังตัวอย่างในภาพที่ 2 แสดงถึงวัตถุที่ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมขนาดเท่าๆ กัน ภาพ 2 A และส่วนที่เหลื่อมเปรียบเทียบกับส่วนหนึ่งของลำตัวส่วนนอก และโดยสมมติให้ลำแสงเอ็กซเรย์ผ่านแต่ละแถวของสี่เหลี่ยมเล็กๆ ที่เรียงกันอยู่ดังในภาพ ลำแสงเอ็กซเรย์ที่ผ่านทะลุออกไปด้านตรงข้ามจะมากหรือน้อยเป็นอัตราส่วนกับความทึบของส่วนที่ลำแสงผ่านทะลุไปและจะถูกวัด เนื่องจากสี่เหลี่ยมแต่ละอันขนาดเท่ากันอัตราการกั้นแสงจะเป็นอัตราส่วนกับจำนวนสี่เหลี่ยมที่อยู่ในแต่ละแถว ซึ่งตัวเลขที่อยู่ด้านขวาและล่างของสี่เหลี่ยมแสดงถึงอัตราการกั้นแสงในแต่ละแถวผลการวัดที่ได้นำมารวมกันตามภาพ 2B ผลรวมของตัวเลขที่เรียงกัน แสดงวัตถุแต่ละจุดในภาพที่ดู 2C ถึงแม้ตัวเลขดังกล่าวจะรวมข้อมูลการตรวจไว้ทั้งหมดแต่ก็เป็นที่ยากที่จะแปลผลได้ชัดเจนสำหรับแพทย์ผู้ตรวจ ดังนั้น จึงมีการเปลี่ยนตัวเลขในภาพให้ออกมาเป็นจุดแทนในระบบขาวดำ โดยให้เลขจำนวนน้อยๆ ออกมาในเงาที่เป็นสีดำ ยิ่งเลขจำนวนน้อยมากจะดำมาก เลขที่จำนวนมากจะออกมาเป็นสีเทาหรือขาวตามค่าของตัวเลข ซึ่งผลจะได้ตามภาพ 2D และ ภาพที่ได้ยังสามารถที่จะทำให้สว่างขึ้นหรือมืดลง เพื่อจะดู

เฉพาะจุดที่สนใจตรงกลางหรือจะให้เห็นทั้งหมดก็ได้ ด้วยการปรับระดับหน้าต่าง ดังภาพ 2E และ F

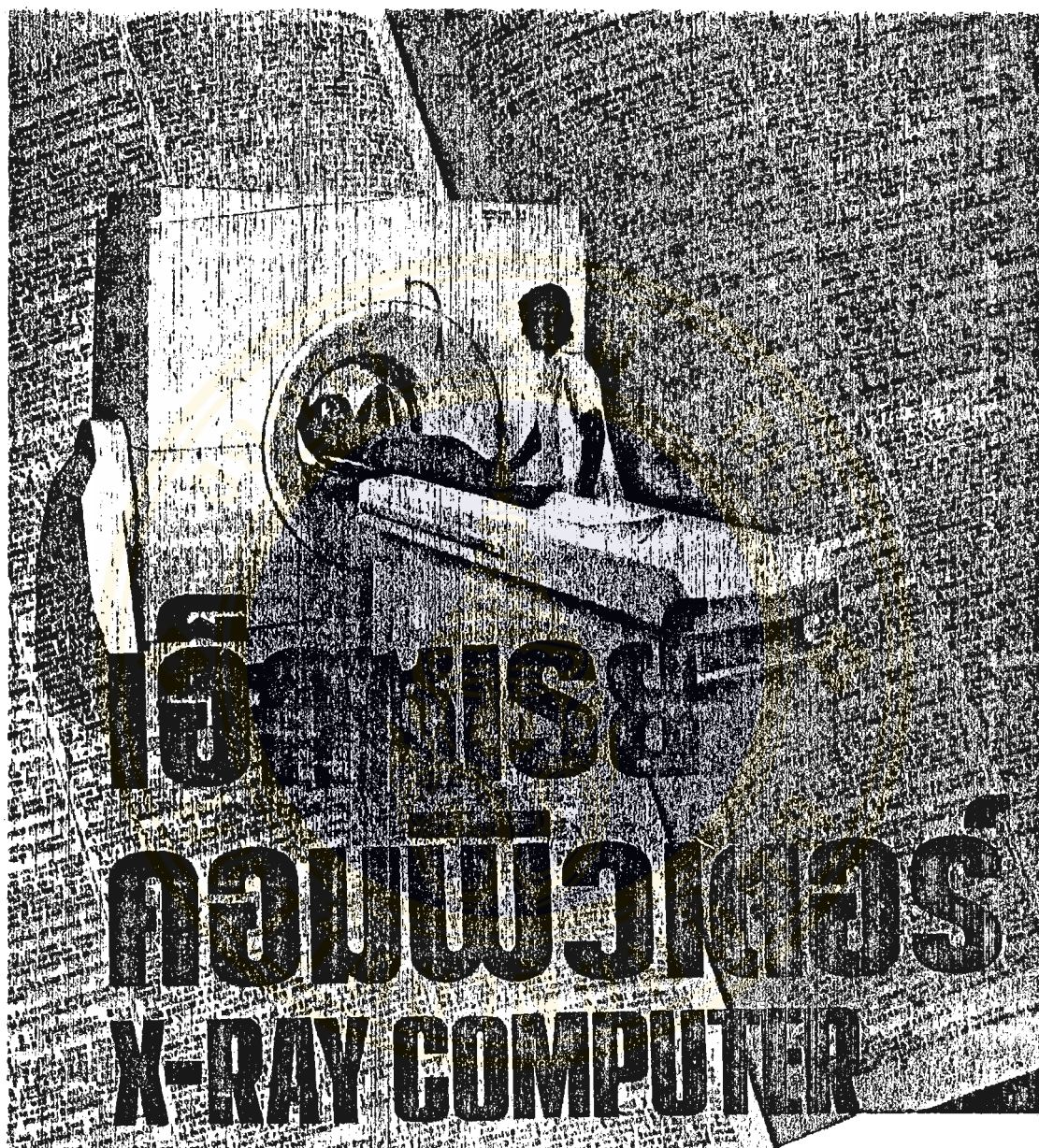
ในวิธีการสร้างภาพของเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ที่แท้จริง การวัดค่าตัวเลขเพื่อการสร้างภาพนั้นยุ่งยากและซับซ้อนมาก และแนวที่ผ่านลำแสงเพื่อวัดค่าตัวเลขก็ต้องทำในแนวที่มากกว่าตัวอย่างที่แสดงหลายเท่า



ภาพที่ 1 : ภาพ CT เกิดจากการผ่านเอ็กซ์เรย์
สู่บริเวณที่ต้องการตรวจในแนว
ตัดขวางลำตัว และมีตัววัดอัตรา
การกั้นแสงของบริเวณที่ตรวจ ผ่าน
ข้อมูลสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ สร้าง
ออกมาเป็นภาพกายวิภาคในแนว
ตัดขวาง

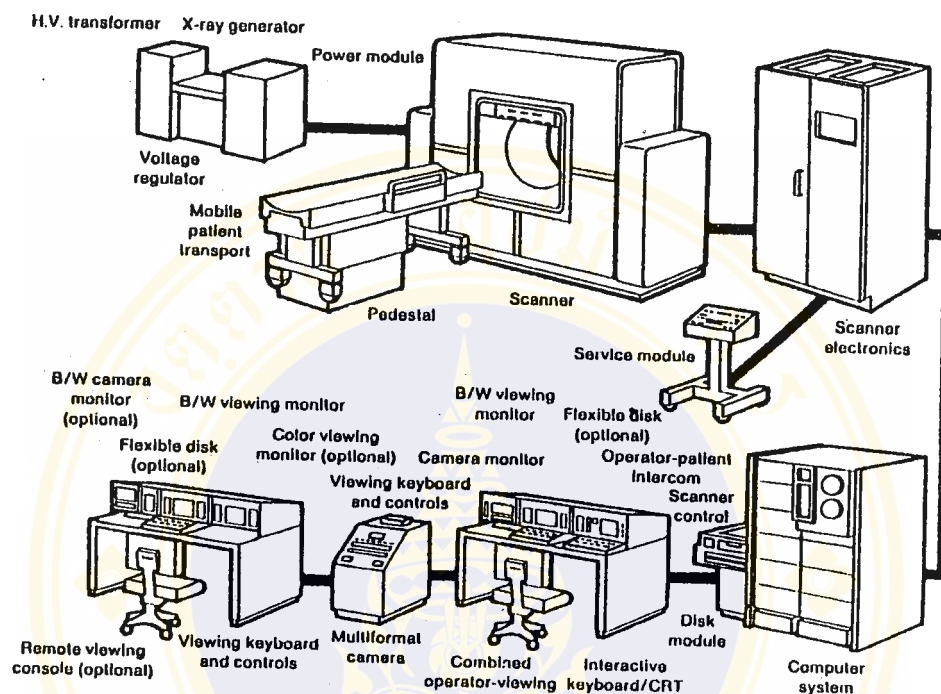


ภาพที่ 2 : แสดงหลักการของการสร้างภาพของเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์
(Computed Tomographic Image)



ส่วนประกอบของ CT (มนัส มงคลสุข 2532 : 32 - 38)

ส่วนประกอบที่สำคัญของ CT ประกอบด้วยแกนทริอะเซ็มบลี (gentry assembly) หรือหน่วยสแกนเนอร์ (scaner unit), หน่วยคอมพิวเตอร์ (computer unit) และหน่วยแสดงผลภาพ (display unit) (แสดงส่วนประกอบที่สมบูรณ์ของ CT ในรูปที่ 3) ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนทำหน้าที่สำคัญแตกต่างกันตามรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพที่ 3 : แสดงส่วนประกอบที่สมบูรณ์ของ CT

หน่วยสแกนเนอร์ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับผู้ป่วยโดยตรงประกอบด้วย หลอดรังสีเอ็กซ์ หัววัดรังสีเอ็กซ์ แหล่งจ่ายไฟแรงสูง และตัวบังคับรังสีเอ็กซ์

ก. หลอดรังสีเอ็กซ์ รังสีเอ็กซ์เกิดขึ้นได้หลายวิธี เช่น ถูกส่งออกมาจากอะตอมของสารกัมมันตภาพรังสีบางชนิด หรือเกิดจากการที่อิเล็กตรอนจากภายนอกวิ่งเข้าไปชนอะตอมของโลหะหนัก โดยอาจจะชนอิเล็กตรอนของอะตอม หรือถูกหน่วงโดยนิวเคลียสของอะตอม ซึ่งหลักการในตอนหลังนำไปใช้สร้างหลอดรังสีเอ็กซ์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแพทย์ได้อย่างกว้างขวาง

แหล่งจ่ายไฟของ CT เพื่อป้องกันที่หลอดรังสีเอกซ์ต้องมีค่าคงที่แน่นอนตลอดเวลาการทำงาน เพราะพบว่าไม่ว่าค่ามิลลิแอมแปร์ หรือกิโลโวลต์ของหลอดรังสีเอกซ์เปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บข้อมูล ความเข้มของรังสีเอกซ์จะมีผลไปถึงภาพที่ถูกสร้างขึ้นด้วย ดังนั้นระบบการควบคุมให้แหล่งจ่ายไฟทำงานสม่ำเสมอแน่นอนจึงมีความจำเป็นอย่างมาก

ข. ตัวบังคับลำรังสีเอกซ์ เป็นตัวที่ทำหน้าที่จัดลำรังสีเอกซ์ให้มีลักษณะภาคตัดขวางเป็นวงกลม สี่เหลี่ยม หรือรูปต่างๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งานนั้นๆ เครื่องถ่ายภาพรังสีเอกซ์แบบธรรมดาที่ใช้กันทั่วไปทางวินิจฉัยโรค มีตัวบังคับรังสีเอกซ์ทำด้วยแผ่นตะกั่ว 2 คู่ๆ ละ 2 แผ่น จัดลำรังสีเอกซ์ให้มีลักษณะภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่หรือเล็กตามความต้องการได้

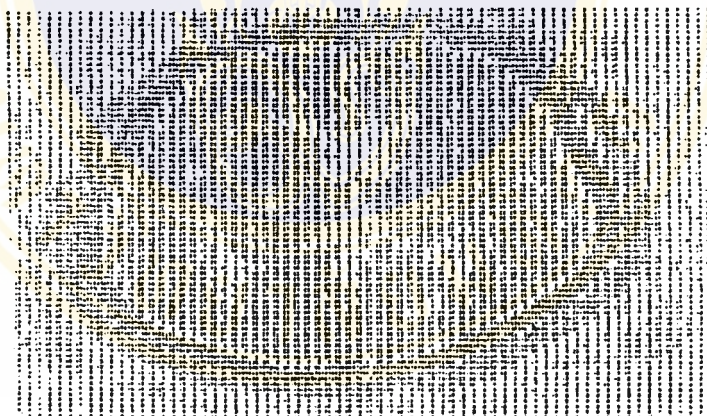
ค. หัววัดรังสีเอกซ์ เนื่องจากรังสีเอกซ์เป็นคลื่นไฟฟ้าความถี่สูง และสามารถกระตุ้นอะตอมให้อยู่ในสถานะโลด (excited state) ได้ พื้นฐานในการวัดพลังงานหรือความเข้มของรังสีเอกซ์จึงอาศัยจากคุณสมบัติดังกล่าว โดยการตรวจแล้วแปลผลเป็นพลังงานหรือความเข้ม

หน่วยคอมพิวเตอร์ หน้าหลักของคอมพิวเตอร์คือ การคำนวณสร้างภาพ

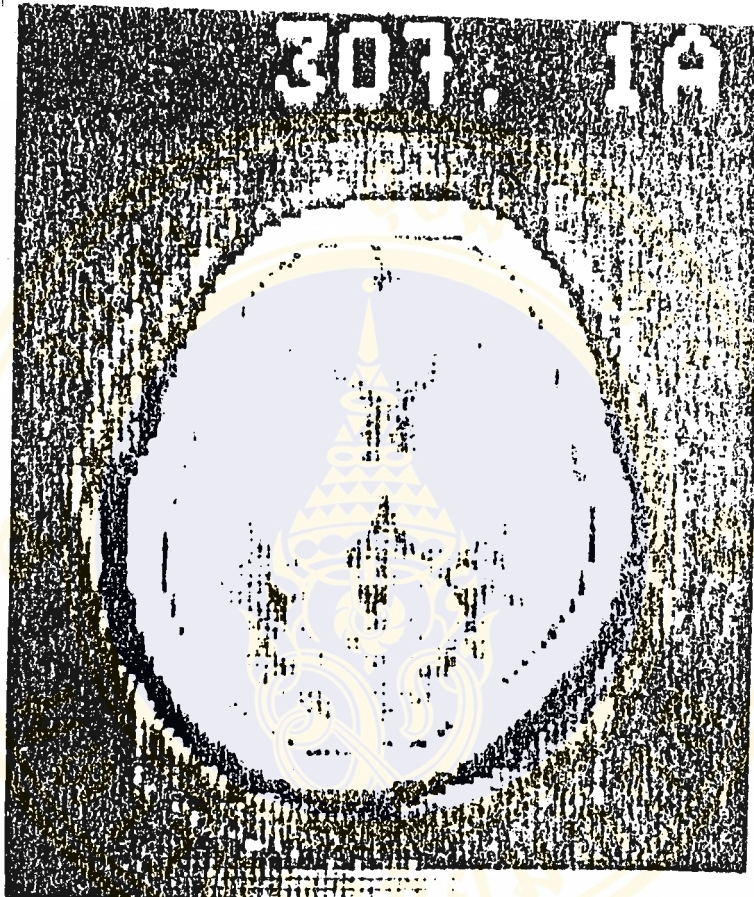
เนื่องจากหัววัดรังสีเอกซ์อ่านค่าความเข้มออกมาในรูปของกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นอานาล็อก (analogue) จำต้องเปลี่ยนสัญญาณนี้ให้เป็นดิจิทัล (digital) โดยใช้ตัวแปลงผันอานาล็อก/ดิจิทัล คอมพิวเตอร์จึงยอมรับเป็นข้อมูล แล้วถูกจัดเก็บไว้ในจานแม่เหล็ก การจัดเก็บข้อมูลและการเรียกข้อมูลมาใช้แบบนี้สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว เมื่อการทำงานเริ่มขึ้นขณะนี้สมมติว่ามีข้อมูลความเข้มรังสีเอกซ์บรรจุอยู่ในจานแม่เหล็กเรียบร้อยแล้ว คอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลนั้นออกมาแล้วใช้คำนวณสร้างภาพ ภาพที่สร้างเสร็จแล้วอาจส่งต่อไปยังหน่วยแสดงภาพทันที หรือจะเก็บภาพไว้ก่อนก็ได้ เมื่อต้องการดูภาพจึงเรียกออกมาดู

เนื่องจากคอมพิวเตอร์สร้างจากองค์ประกอบทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความละเอียดอ่อน ซับซ้อนและราคาแพง ใน CT รุ่นแรกๆ ราคาเฉพาะคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวจะเท่ากับประมาณ 1/3 ของราคาเครื่อง CT ทั้งเครื่อง ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านนี้พัฒนาไปอย่างมากมาย ราคาคอมพิวเตอร์จะถูกลง อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติจำเป็นต้องระมัดระวังในเรื่องการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิในห้องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในช่วงที่พอเหมาะ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หน่วยแสดงผล ภาพที่เกิดจากการสร้างภาพด้วย CT จะแตกต่างไปจากภาพรังสีเอ็กซเรียมตา ภาพที่ CT สร้างไม่ได้เกิดจากเงาของอวัยวะแต่เป็นภาพที่เกิดจากการนิยามการจำแนกของสัมประสิทธิ์การลดลงของตัวกลาง ดังนั้นภาพที่ CT สร้างเสร็จแล้ว อาจแสดงออกมาด้วยการพิมพ์เป็นตัวเลข CT (ดูรูป 4.1) หรือแสดงออกมานจจอของรังสีแคโทด หรือ CRT ด้วยการเปลี่ยนเลข CT ให้เป็นความขาวดำตามความเหมาะสม (ดูรูป 4.2) นอกจากนี้ CT ยังมีระบบที่สามารถบันทึกภาพที่ต้องการลงบนฟิล์มคล้ายฟิล์มทั่วไปของภาพเอ็กซเรย์ได้ด้วย ส่วนนี้เรียกว่า กล้องมัลติฟอร์แมต กรณีที่คอมพิวเตอร์สร้างภาพเสร็จแล้วแสดงออกมาทางส่วนแสดงผลที่เป็นจอ CRT ถ้าภาพนั้นเป็นภาพที่ต้องการจะบันทึกลงบนฟิล์ม ภาพก็จะถูกส่งไปที่กล้องมัลติฟอร์แมตลงบนฟิล์มขนาด 8 x 10 นิ้ว โดยที่ในฟิล์ม 1 แผ่น สามารถบันทึกภาพได้ 1, 2, 4 หรือ 6 ภาพได้แล้วแต่ความต้องการ บางรุ่นใช้ฟิล์มขนาด 14 x 17 นิ้ว



ภาพที่ 4.1 ภาพตัดขวางของศีรษะปกติ แสดงโดยพิมพ์เป็นตัวเลข (เลขซีที)
ความหนาของภาพเท่ากับ 1.3 ซม. ขนาดเมทริกซ์เท่ากับ 80 x 80



ภาพที่ 4.2 ภาพตัดขวางของศีรษะปกติที่แสดงบนจอ CRT
เป็นภาพเดียวกับภาพที่ 4.1

เครื่อง CT ส่วนมากจะมีส่วนแสดงภาพที่เป็นจอ CRT เป็นหลัก ซึ่งอยู่ที่หน้าปัดคุม
เครื่อง และโดยปกติจะมีหน้าปัดคุมเครื่อง 2 ชุด ชุดหนึ่งสำหรับนักรังสีเทคนิค และชุดที่สอง

สำหรับแพทย์ หน้าปัดคุมเครื่องชุดที่ 1 จะมีส่วนควบคุมที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง CT ทำให้สามารถเลือกแฟลคเตอร์ในการสร้างภาพให้เหมาะสม และสั่งให้คอมพิวเตอร์คำนวณสร้างภาพออกมา นอกจากนี้ยังเป็นชุดที่จัดเตรียมข้อมูลผู้ป่วย เช่น hospital identification, ชื่อผู้ป่วย, เลขประจำตัวผู้ป่วย, อายุ, เพศ, ฯลฯ และจัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของ CT เช่น เลขสแกน, เทคนิคที่ใช้, ตำแหน่ง, ฯลฯ สำหรับหน้าปัดคุมเครื่องชุดที่ 2 เป็นชุดที่รับข้อมูลทั้งหมดจากชุดที่ 1 ซึ่งแพทย์สามารถใช้หน้าปัดคุมเครื่องชุดนี้เรียกมาดู และปรับแต่งข้อมูลจนดีที่สุด เช่น การปรับคอนทราสต์ เป็นต้น เครื่อง CT ที่ราคาถูกลงจะไม่มีหน้าปัดคุมเครื่องชุดที่สอง

(สุมาลี บุณศิริ 2527 : 11 - 14)

ข้อบ่งชี้และประโยชน์ของ CT

จะเห็นได้ว่าภาพที่ได้จากการตรวจโดยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ในระบบใหม่ที่จะออกมาในปัจจุบันให้ความชัดเจนของภาพมาก เปรียบเทียบได้กับการเปิดเข้าไปดูของจริง ทำให้การใช้ CT เพื่อการวินิจฉัยอย่างกว้างขวางและมากไปกว่าในระยะแรกๆ ที่ออกมา โดยเฉพาะในบางตำแหน่ง เช่น สมองและกระดูกสันหลัง รวมทั้งช่องไขสันหลัง ซึ่งบริเวณดังกล่าว ก่อนที่จะมีเครื่อง CT มาใช้ การวินิจฉัยโรคจะทำได้ก็ต้องอาศัยการตรวจพิเศษ ได้แก่ การเจาะไขสันหลังไล่ลม หรือสารทึบแสงเข้าไป หรือการเจาะเส้นเลือดเพื่อการฉีดสารทึบแสงเข้าสู่เส้นเลือดในสมอง วิธีการดังกล่าวนอกจากจะก่อให้เกิดความเจ็บปวด และอาจเกิดอันตรายจากการตรวจแล้ว ยังพบว่าในบางครั้งไม่สามารถจะให้คำตอบแก่แพทย์ได้ในหลายๆ โรค ทั้งๆ ที่คนไข้เจ็บตัวและเสียเงินค่าตรวจไปแล้ว ในส่วนของสมองการตรวจด้วย CT จะให้ผลถูกต้องในอัตราสูงมากในเกือบทุกโรค CT จึงจำเป็นอย่างมากสำหรับการตรวจโรคของสมอง และเป็นเครื่องมือที่สามารถจะมีใช้ตามสถาบันหรือโรงพยาบาลใหญ่ๆ ทั่วไป เพราะราคาเครื่องไม่สูงมากจนเกินไปนัก รวมทั้งค่าตรวจเมื่อคิดเทียบกับการตรวจพิเศษอื่นๆ จะอยู่ในอัตราใกล้เคียงกัน และโรคของสมองยังไม่มีเครื่องมืออื่นที่จะใช้ตรวจเพื่อให้ภาพและรายละเอียดแก่แพทย์ได้ดีเท่าเครื่อง CT ยกเว้นเครื่องระบบใหม่ที่เพิ่งออกมาสู่วงการคือเครื่อง MRI ถึงแม้จะเป็นเครื่องที่กำลังวิ่งไล่หน้าเครื่อง CT ในการตรวจศึกษาโรคของสมอง แต่ราคาของเครื่อง MRI ก็แพงมากกว่าเครื่อง CT 3 หรือ 4 เท่าตัว รวมทั้งจะต้องมีห้องพิเศษที่สร้างเฉพาะซึ่งยุ่งยากกว่าการมีเครื่อง CT ใช้งาน ซึ่งโอกาสที่จะมีเครื่องนี้ใช้สำหรับประเทศเรายังห่างไกลต่อความเป็นจริงอีกมาก ถึงแม้ในประเทศที่เจริญแล้วก็สามารถที่จะมีใช้ได้เฉพาะสถาบันใหญ่ๆ และมีชื่อเสียงเท่านั้น

สำหรับในส่วนอื่นๆ ของร่างกาย จะพบว่ามียุทธศาสตร์ในการตรวจดูความผิดปกติได้ ทุกตำแหน่งของร่างกาย เฉพาะการดูก้อนเนื้องอกหรือการอักเสบ และแม้แต่ความผิดปกติ ของกระดูก ในบางตำแหน่งที่เอ็กซเรย์ธรรมดาไม่สามารถใช้ได้ เช่น บริเวณฐานของกระดูกสันหลัง ช่องหู หรือส่วนของกระดูกสันหลัง เป็นต้น ด้วยการใช้ระบบ High resolution CT scanner จะให้รายละเอียดได้ดีมาก ในบางอวัยวะของร่างกาย เช่น ตับ ไต ถุงน้ำดี หรือท่อทางเดินน้ำดี หรือ อวัยวะในอุ้งเชิงกราน เครื่อง Ultrasound ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เพราะเครื่องมีความถูกต้องและให้ความถูกต้องในการวินิจฉัยโรคได้เท่าหรือดีกว่า CT ในบางกรณี Ultrasonnd จึงใช้กันมากกว่าสำหรับ ในส่วนบริเวณดังกล่าว รวมทั้งค่าตรวจที่ถูกกว่าและผู้ป่วยไม่ต้องรับอันตรายจากการโดนรังสี เอ็กซเรย์ อย่างไรก็ตาม CT ก็ยังคงใช้กันอยู่สำหรับบริเวณดังกล่าว เพื่อเป็นการยืนยันความแน่นอน หรือเพื่อรายละเอียดเพิ่มเติม ในกรณีที่พบปัญหาไม่ตรงไปตรงมา และข้อดีของ CT คือ สามารถเห็นภาพของอวัยวะข้างเคียงได้หมดอย่างชัดเจน ทำให้แพทย์มองความผิดปกติ ได้กว้างกว่า สำหรับโรคของตับอ่อนนั้น CT เป็นเครื่องมืออันเดียวที่สามารถบอกความผิดปกติ ได้ดีที่สุด โดยเฉพาะมะเร็งของตับอ่อน หรือถุงน้ำที่เกิดจากการอักเสบของตับอ่อน อย่างไรก็ตาม การจะตรวจด้วยเครื่องมือชนิดใด หรือด้วยวิธีใดก็ตามควรจะเป็นดุลยพินิจของแพทย์ที่จะเห็นสมควรแล้วแต่กรณี

อันตรายจากรังสีของ CT SCAN

ปริมาณรังสีที่คนไข้ได้รับจากการตรวจ CT จะสูงกว่าการถ่ายภาพเอ็กซเรย์ธรรมดาทั่วไป ยกเว้นการตรวจพิเศษบางจำพวก อาจจะได้ใกล้เคียงกัน แม้ว่าปริมาณรังสีที่ได้รับค่อนข้างจะสูงกว่าเอ็กซเรย์ธรรมดา แต่ก็ยังห่างไกลจากปริมาณที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะนั้นๆ โดยตรงมาก สำหรับ secondary radiation ต่ออวัยวะสำคัญคือรังไข่หรืออัณฑะพบว่ามี น้อยมาก ซึ่งปริมาณดังกล่าวยังลดให้น้อยลงได้อีกด้วยการใช้เสื้อตะกั่วคลุมบริเวณท้อง เพื่อลด โอกาสเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อเซลล์สืบพันธุ์ ปริมาณรังสีต่อแต่ละการตรวจแต่ละครั้ง จึงไม่ อยู่ในเกณฑ์ที่ผู้ป่วยจะต้องวิตกกังวล โดยเฉพาะเมื่อคำนึงถึงผลที่ได้จากการตรวจ ยิ่งไม่มีความหมายที่จะต้องคำนึงถึงอันตรายที่จะเกิดจากรังสีที่ได้รับ เพราะเป็นปริมาณที่น้อยมาก ยกเว้นใน กรณีที่ตั้งครรภ์ ซึ่งการเอ็กซเรย์ธรรมดาเราก็จะหลีกเลี่ยงอยู่แล้ว นอกเสียจากกรณีที่ไม่มีทางเลือก และการตรวจอันนี้เป็นวิธีเดียวที่จะช่วยชีวิตให้ผู้ป่วยรอดจากการเจ็บหนักหรือความตาย

CT ให้คำตอบคุ้มค่าหรือไม่

เรื่องความคุ้มค่าของ CT นั้นแยกได้เป็นสองประเด็นคือ คุ้มค่าเงินค่าตรวจ และ คุ้มค่าในแง่ของการลงทุนซื้อเครื่องมาใช้

ในแง่ของความคุ้มค่าของการลงทุนซื้อเครื่องมาใช้ Dr. Philip Hatfield ซึ่งเป็น Director of the CT Scanning Unit at Lahey Clinic Foundation in Boston, U.S.A. ได้กล่าวไว้ว่า "ความคุ้มค่าในการบำบัดรักษาผู้ป่วยให้รอดพ้นจากอันตรายนั้น ไม่สามารถจะตีราคาออกมาเป็นจำนวนเงินได้ เพราะจะไม่มีวิธีใดที่เราจะประเมินค่าได้อย่างถูกต้อง

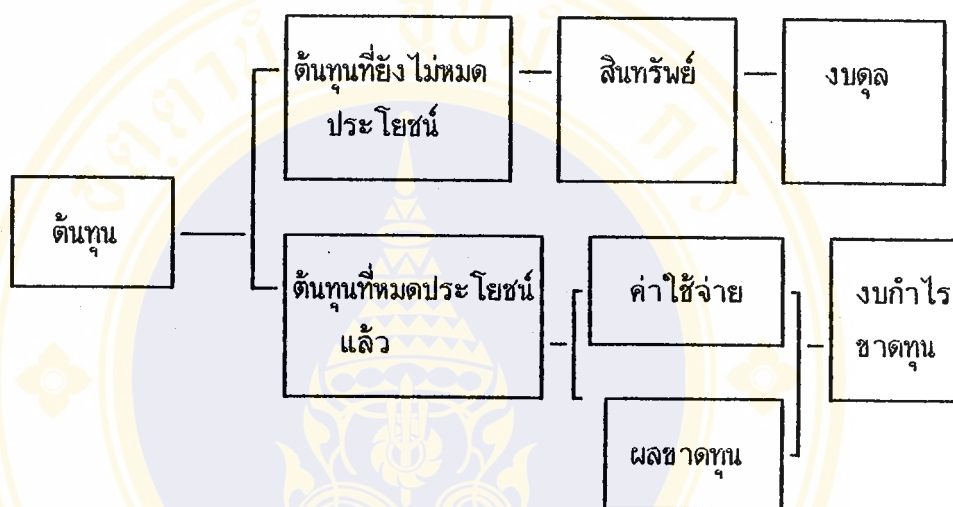
ในประเด็นของความคุ้มค่าเงินค่าตรวจ ผู้ที่มองแต่ราคาตรวจ CT อย่างเดียว ถ้าไม่คำนึงถึงข้อเท็จจริงด้านอื่นก็จะคิดว่าเป็นการตรวจที่ผู้ป่วยต้องเสียเงินแพงมาก ตามความเป็นจริงแล้ว CT สามารถที่จะใช้เป็นเครื่องมือตรวจเบื้องต้นที่จะให้คำตอบโดยไม่จำเป็นต้องตรวจอย่างอื่นเพิ่มเติมในหลายๆ โรค ผู้ป่วยสามารถจะตรวจแบบคนไข้เอก ทำให้ไม่ต้องเสียเงินค่าห้องเข้ามาอยู่ในโรงพยาบาล เพื่อคอยการตรวจพิเศษอีกหลายๆ อย่าง ซึ่งการตรวจวิธีแบบเดิมเมื่อคิดค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด กว่าจะมาถึงคำตอบที่ถูกต้อง ได้คนไข้ก็อาจจะต้องเสียเงินเป็นหลายหมื่น ซึ่งข้อเท็จจริงอันนี้ได้มีการสำรวจในหลายๆ แห่งในอเมริกา พบว่าอัตราค่าใช้จ่ายของคนไข้กลุ่มที่เป็นโรคเกี่ยวกับสมองทั้งหลายเปรียบเทียบกับยุคก่อนมีการใช้ CT พบว่าค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยในยุคหลังจากมี CT มีอัตราต่ำกว่าสมัยก่อนที่จะมีเครื่องมืออย่างชัดเจน

จากประโยชน์และความสำคัญของ CT ต่อวงการแพทย์ ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเครื่องมือดังกล่าว และคำถามที่เกิดขึ้นในการนำเครื่องมือราคาแพงเข้ามาใช้ในการรักษาพยาบาล ก็คือความคุ้มค่าของเงินค่าตรวจ แต่คำตอบที่แน่ชัดของเงินค่าบริการของเครื่องมือชนิดนี้ในประเทศไทย เพื่อนำมาประเมินความคุ้มค่าของการให้บริการยังไม่มีการศึกษาที่แน่ชัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเกี่ยวกับค่าบริการ เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาเครื่องมือชนิดนี้ต่อไป

ตอนที่ 2 วรรณกรรมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิยะดา วิเศษบริสุทธิ์ (2534 : 9 - 27) ได้ให้ความหมายของต้นทุนตามหลักการบัญชีว่าหมายถึง จำนวนเงินที่ต้องจ่ายไปเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการ รวมทั้งผลขาดทุนที่วัดค่าเป็นตัวเงินได้ ต้นทุนจึงอาจเป็นสินทรัพย์ ค่าใช้จ่ายหรือผลขาดทุน ซึ่งขึ้นกับการหมดผล

ประโยชน์ของต้นทุนนั้น กล่าวคือหากต้นทุนนั้นยังไม่หมดประโยชน์ (Unexpired cost) จะถือเป็นสินทรัพย์ (Asset) แต่ถ้าต้นทุนนั้นหมดประโยชน์แล้ว (Expired cost) และก่อให้เกิดผลตอบแทนกลับมาด้วย ถือเป็นค่าใช้จ่าย (Expense) เช่น ต้นทุนขาย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่างๆ เป็นต้น ส่วนต้นทุนที่หมดประโยชน์แล้วไม่ก่อให้เกิดผลตอบแทนกลับมา จะถือเป็นผลขาดทุน (Loss) เช่น ขาดทุนจากน้ำท่วม ขาดทุนจากไฟไหม้ เป็นต้น



ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน ค่าใช้จ่าย และผลขาดทุน

การจำแนกประเภทต้นทุน โดยปกติคำว่าต้นทุนจะไม่กล่าวลอยๆ แต่ต้องมีคำขยายเพื่อให้ได้ความหมายชัดเจน และเข้าใจตรงกัน เช่น ต้นทุนคงที่ ต้นทุนทางตรง ต้นทุนค่าเสียโอกาส เป็นต้น ต้นทุนประเภทต่างๆ จะมีความหมายแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ต้นทุน จึงมีการจำแนกประเภทต้นทุนตามหลักเกณฑ์ที่สำคัญดังนี้

1. จำแนกตามเวลาที่ใช้ในการคำนวณต้นทุน
2. จำแนกตามพฤติกรรมต้นทุนที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม
3. จำแนกตามระดับของการเฉลี่ย
4. จำแนกตามความยากง่ายของการติดตามต้นทุน
5. จำแนกตามหน้าที่การบริหาร
6. จำแนกตามเวลาที่คิดหักกับรายได้
7. จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจเฉพาะเรื่อง

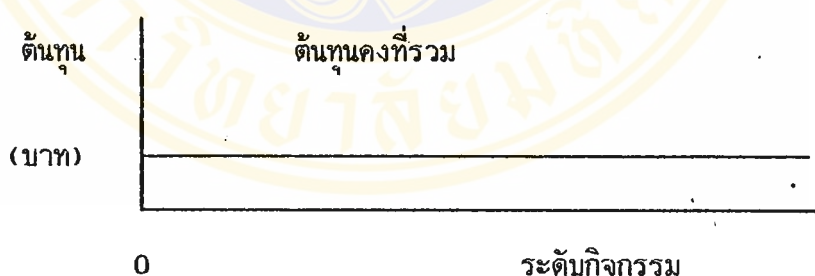
1. การจำแนกต้นทุนตามเวลาที่ใช้ในการคำนวณต้นทุน ข้อมูลที่นำมาใช้ประโยชน์ นั้นมีทั้งต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงและต้นทุนที่ประมาณขึ้น ดังนั้นการจำแนกต้นทุนตามปัจจัยเวลาจึงแบ่งเป็น

1.1 ต้นทุนในอดีต เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้ว หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนของการบัญชีการเงิน

1.2 ต้นทุนในอนาคต เป็นต้นทุนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า หรือต้นทุนที่ประมาณไว้ หรือต้นทุนที่กะประมาณขึ้นล่วงหน้า มักจะนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนของการบัญชีบริหาร

2. การจำแนกต้นทุนตาม พฤติกรรมต้นทุนที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม เป็นการพิจารณาว่าต้นทุนรวมจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม โดยระดับกิจกรรมอาจจะเป็นจำนวนหน่วยผลิต ชั่วโมง แรงงาน ชั่วโมงเครื่องจักร เป็นต้น ตามเกณฑ์นี้จึงแบ่งต้นทุนเป็น

2.1 ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง กล่าวคือไม่ว่าระดับกิจกรรมจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ต้นทุนรวมก็คงยังมีจำนวนเท่าเดิมสำหรับในช่วงระยะเวลานั้น บางครั้งจึงเรียกต้นทุนคงที่ว่า Capacity cost เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าเบี้ยประกัน ค่าเช่า เป็นต้น จากความสัมพันธ์ระหว่าง ต้นทุนคงที่ รวมกับระดับกิจกรรม อาจแสดงเป็นกราฟได้ ดังนี้

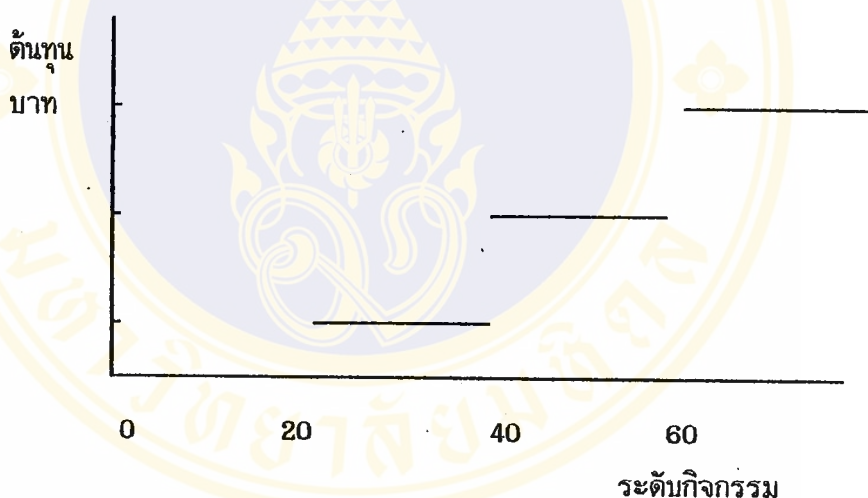


ต้นทุนคงที่แยกออกเป็น

2.1.1 ต้นทุนดุลยพินิจ เป็นต้นทุนคงที่ระยะสั้น ที่เกิดจากการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่จะให้จ่ายเงินได้ในวงเงินจำนวนหนึ่ง ซึ่งมักจะกำหนดเป็นรายปี เช่น ค่าโฆษณา ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมผู้บริหาร ค่าใช้จ่ายในการวิจัย ค่าบริการเกี่ยวกับคำปรึกษาด้านการบริหาร เป็นต้น ต้นทุนเหล่านี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนเงินได้ บางครั้งอาจเรียกต้นทุนนี้ว่า Managed cost หรือ Programmed cost

2.1.2 ต้นทุนคงที่ผูกพัน เป็นต้นทุนคงที่ระยะยาวที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเตรียมการเกี่ยวกับการลงทุน ซึ่งจะมีผลต่อการผลิตในระยะยาวด้วย เช่น ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร สัญญาเช่าระยะยาว เงินเดือนและสวัสดิการพนักงาน เป็นต้น ต้นทุนประเภทนี้จะผูกพันให้กิจการต้องจ่ายเป็นระยะเวลาอันยาวนานแม้ว่าจะมีการผลิตหรือไม่ก็ตาม

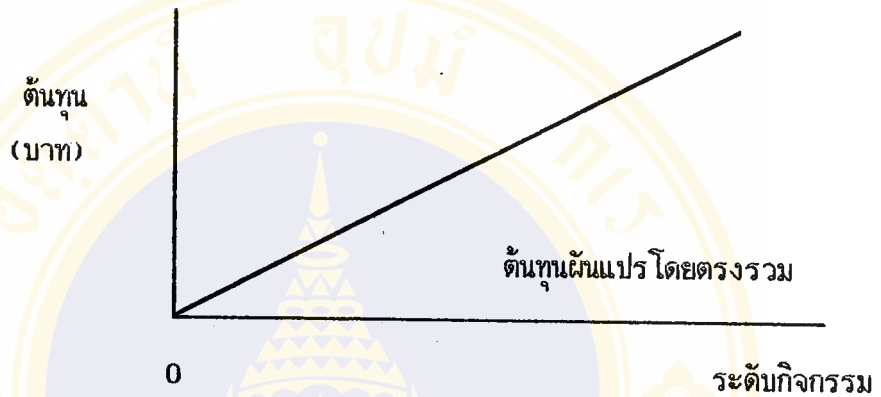
2.1.3 ต้นทุนกึ่งคงที่ หรือต้นทุนเป็นขั้น เป็นต้นทุนที่จะคงที่ในช่วงระดับกิจกรรมหนึ่ง เมื่อมีการเปลี่ยนช่วงระดับกิจกรรมใหม่ ต้นทุนก็จะเปลี่ยนไปจากเดิม และจะมีจำนวนคงที่ตลอดช่วงระดับกิจกรรมใหม่นั้น ช่วงระดับกิจกรรมที่ยังคงทำให้ต้นทุนนั้นไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ช่วงที่มีความหมาย และมักเป็นช่วงที่กว้าง ต้นทุนประเภทนี้จึงมีลักษณะเหมือนขั้นบันได ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนกึ่งคงที่และระดับกิจกรรมอาจแสดงเป็นกราฟได้ดังนี้



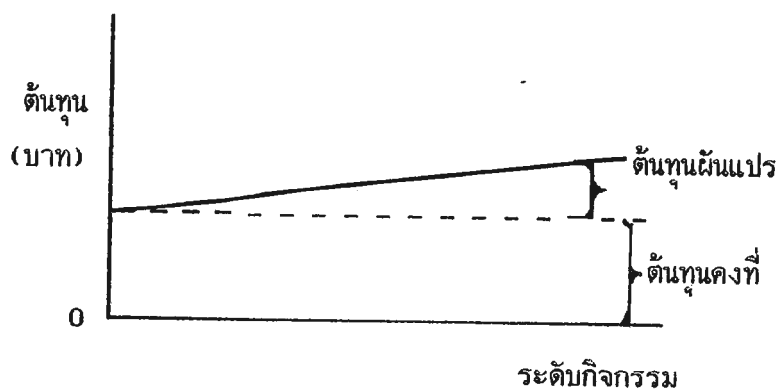
2.2 ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรม กล่าวคือเมื่อระดับกิจกรรมเพิ่มขึ้นต้นทุนผันแปรรวมก็จะเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากระดับกิจกรรมลดลง ต้นทุนผันแปรรวมก็จะลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงของต้นทุนนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงไปในอัตราส่วนเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรมหรือไม่ก็ได้

ต้นทุนผันแปรแยกออกเป็น

2.2.1 ต้นทุนผันแปรโดยตรง เป็นต้นทุนผันแปรรวมที่เปลี่ยนแปลงไปในอัตราส่วนเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรม เช่น วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงทางตรง เป็นต้น จากความสัมพันธ์ของต้นทุนผันแปรโดยตรงรวมกับระดับกิจกรรมอาจแสดงเป็นกราฟได้ดังนี้



2.2.2 ต้นทุนกึ่งผันแปร หรือต้นทุนผันแปรโดยอ้อม เป็นต้นทุนรวมที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรม แต่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปในอัตราส่วนเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรม เนื่องจากการกำหนดต้นทุนขั้นต่ำไว้ด้วย ดังนั้นต้นทุนประเภทนี้จึงประกอบด้วยต้นทุนคงที่ (ต้นทุนขั้นต่ำ) ซึ่งมีจำนวนคงที่ และต้นทุนผันแปรซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามระดับของกิจกรรม จึงอาจเรียกต้นทุนกึ่งผันแปรว่า ต้นทุนผสม เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น จากความสัมพันธ์ของต้นทุนกึ่งผันแปรรวมกับระดับกิจกรรมอาจแสดงเป็นกราฟได้ ดังนี้



ต้นทุนกึ่งผันแปรจะมีประโยชน์มากขึ้นเมื่อแยกออกเป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร วิธีการแยกต้นทุนดังกล่าวเป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรนั้นอาจใช้วิธีวิเคราะห์จากต้นทุนรวม ณ ระดับกิจกรรม 2 ระดับ โดยสมมติว่าต้นทุนคงที่มีจำนวนเท่ากันทุกระดับกิจกรรม เรียกว่า วิธีระดับสูงและระดับต่ำ

ตัวอย่าง ค่าโทรศัพท์ที่ต้องจ่ายให้แก่องค์การโทรศัพท์นั้นส่วนหนึ่งเป็นค่าบริการรักษาเครื่อง และอีกส่วนหนึ่งเป็นค่าบริการที่คิดตามจำนวนครั้งที่ใช้ ค่าโทรศัพท์รวม ณ ระดับการใช้ต่าง ๆ มีดังนี้

จำนวนครั้งที่ใช้ (ครั้ง)	ค่าโทรศัพท์รวม (บาท)
90	370
120	460
140	520

การวิเคราะห์ค่าโทรศัพท์รวมออกเป็นค่าบริการรักษาเครื่อง ซึ่งเป็นต้นทุนคงที่ และค่าบริการที่คิดตามจำนวนครั้งที่ใช้ซึ่งเป็นต้นทุนผันแปร โดยใช้วิธีระดับสูงระดับต่ำ จะต้องเลือกระดับกิจกรรม 2 ระดับที่จะวิเคราะห์ก่อนเพื่อคำนวณต้นทุนผันแปรต่อหน่วยกิจกรรม แล้วนำมาใช้ในการคำนวณต้นทุนคงที่รวมต่อไปจากตัวอย่างข้างต้น อาจเลือกวิเคราะห์ ณ ระดับการใช้โทรศัพท์ 90 ครั้ง กับ 120 ครั้ง, หรือ 120 ครั้ง กับ 140 ครั้ง, หรือ 90 ครั้ง กับ 140 ครั้ง, ก็ได้ ในที่นี้จะวิเคราะห์ ณ ระดับการใช้โทรศัพท์ 90 ครั้งกับ 140 ครั้ง ดังนั้นจำนวนครั้งที่ใช้เพิ่มขึ้น $140 - 90 = 50$ ครั้ง

ค่าโทรศัพท์เพิ่มขึ้น $520 - 370 = 150$ บาท

ค่าโทรศัพท์ต่อครั้ง $150 / 50 = 3$ บาท

ค่าบริการรักษาเครื่อง = ค่าโทรศัพท์รวม - (ค่าโทรศัพท์ต่อครั้ง X จำนวนครั้งที่ใช้)

การคำนวณต้นทุนผันแปรต่อหน่วยและต้นทุนคงที่ตาม วิธีระดับสูงและระดับต่ำ อาจเขียนเป็นสูตรดังนี้

$$\text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย} = \frac{\text{ผลต่างของต้นทุนรวม ณ ระดับกิจกรรม 2 ระดับ}}{\text{ผลต่างของระดับกิจกรรม 2 ระดับ}}$$



$$\text{ต้นทุนคงที่รวม} = \text{ต้นทุนรวม} - \text{ต้นทุนผันแปรรวม}$$

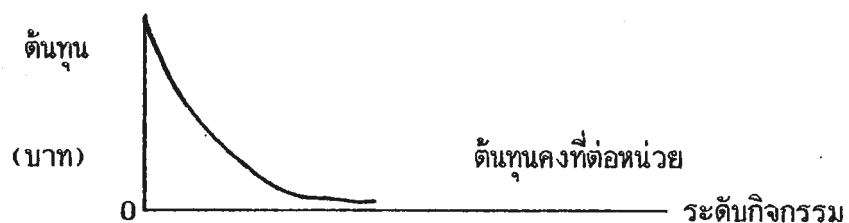
อาจจะมีผลมาจากการตัดสินใจของฝ่ายบริหารด้วย เช่น ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร หากฝ่ายบริหารให้คิดค่าเสื่อมราคาตามชั่วโมงเครื่องจักร หรือจำนวนผลิตจะถือว่าเป็นต้นทุนผันแปร แต่ถ้าหากให้คิดค่าเสื่อมราคาตามวิธีเส้นตรงแล้ว จะถือว่าเป็นต้นทุนคงที่ เป็นต้น

3. การจำแนกต้นทุนตาม ระดับของการเฉลี่ย เป็นการพิจารณาว่าจะเฉลี่ยต้นทุนหรือไม่ในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลต้นทุนนั้น จึงแบ่งเป็น

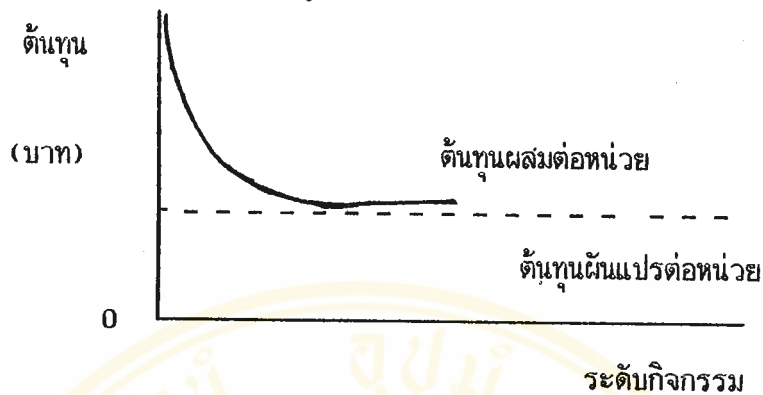
3.1 ต้นทุนรวม หมายถึง ต้นทุนทั้งสิ้นที่เกิดขึ้นซึ่งอาจจะเป็นต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร หรือต้นทุนผสม

3.2 ต้นทุนเฉลี่ย หรือต้นทุนต่อหน่วย หมายถึงต้นทุนที่เฉลี่ยต่อหน่วยกิจกรรม โดยนำเอาจำนวนกิจกรรมที่สัมพันธ์ กับการเกิดต้นทุนรวมมากที่สุด ไปหารต้นทุนรวมนั้น ดังนั้นต้นทุนต่อหน่วยอาจแบ่งเป็น

3.2.1 ต้นทุนคงที่ต่อหน่วย เป็นต้นทุนคงที่เฉลี่ยต่อหน่วยกิจกรรม ซึ่งต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะเปลี่ยนแปลงไปในทางตรงกันข้ามกับการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรม กล่าวคือ ถ้าระดับกิจกรรมเพิ่มขึ้นต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะลดลง ในทางตรงกันข้ามถ้าระดับกิจกรรมลดลงต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะเพิ่มขึ้น จากความสัมพันธ์ของต้นทุนคงที่ต่อหน่วยกับระดับกิจกรรม อาจแสดงเป็นกราฟได้ ดังนี้



3.2.2 ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย เป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อหน่วยของกิจกรรม ซึ่งต้นทุนผันแปรต่อหน่วยจะมีจำนวนคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลง ของระดับกิจกรรมจากความสัมพันธ์ของต้นทุนผันแปรต่อหน่วยกับระดับกิจกรรมอาจแสดง เป็นกราฟได้ดังนี้



การจำแนกต้นทุนตามเกณฑ์ที่ 2 และ 3 ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะผันแปรแต่ต้นทุนคงที่รวมจะคงที่ ส่วนต้นทุนผันแปรต่อหน่วยจะคงที่แต่ต้นทุนผันแปรรวมจะผันแปร ซึ่งมักจะพิจารณาต้นทุนคงที่ในลักษณะของต้นทุนรวม ส่วนต้นทุนผันแปรจะพิจารณาในลักษณะของต้นทุนต่อหน่วย เพราะให้ความหมายที่ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

4. การจำแนกต้นทุนตาม ความยากง่ายในการติดตามต้นทุนเข้าหน่วยวัดต้นทุน เป็นการพิจารณาว่าสามารถติดตามต้นทุนเข้าหน่วยวัดต้นทุนได้ง่ายและชัดเจนหรือไม่แบ่งเป็น

4.1 ต้นทุนทางตรง หมายถึงต้นทุนที่สามารถติดตามเข้าหน่วยวัดต้นทุนได้ง่ายและชัดเจน เช่น ต้นทุนของไม้ที่ใช้ทำเก้าอี้ ค่าแรงของแรงงานที่ผลิตเก้าอี้โดยตรง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแผนกนั้นๆ โดยตรง เป็นต้น

4.2 ต้นทุนทางอ้อม หมายถึงต้นทุนที่ไม่สามารถติดตามเข้าหน่วยวัดต้นทุนได้ชัดเจน เนื่องจากต้นทุนนั้นอำนวยความสะดวกให้กับหน่วยวัดต้นทุนต่างๆ จึงมีลักษณะเป็นต้นทุนรวม ซึ่งต้องปันส่วนต้นทุนให้กับหน่วยวัดต้นทุน บางครั้งจึงเรียกต้นทุนนี้ว่า Allocation cost เช่น เงินเดือนผู้ควบคุมโรงงาน ค่าเสื่อมราคาโรงงาน เป็นต้น

5. จำแนกต้นทุนตาม หน้าที่การบริหาร ตามเกณฑ์นี้เป็นการพิจารณาว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานด้านการผลิต หรือการดำเนินงานด้านอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต แบ่งเป็น

5.1 ต้นทุนเกี่ยวกับการผลิต หมายถึง ต้นทุนที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าตั้งแต่เริ่มผลิตโดยทำการแปรสภาพวัตถุดิบ จนกระทั่งได้เป็นสินค้าสำเร็จรูป ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย

5.1.1 ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง หมายถึง ต้นทุนของวัตถุดิบที่นำไปใช้ในการผลิตสินค้าโดยตรงและเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป สามารถคิดต้นทุนวัตถุดิบ

ทางตรงที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งหน่วยได้ง่าย เช่น ฝ้ายเป็นวัตถุดิบทางตรงของโรงงานทอผ้า เป็นต้น

5.1.2 ต้นทุนแรงงานทางตรง หมายถึงค่าแรงเกี่ยวกับการผลิตสินค้านั้นๆ โดยตรง เพื่อเปลี่ยนสภาพวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป และสามารถคิดต้นทุนค่าแรงที่ใช้ในการผลิตสินค้าได้ง่าย เช่น ค่าแรงคนงานที่ทำหน้าที่ตัดและเย็บผ้าให้เป็นเสื้อสำเร็จรูป เป็นต้น

5.1.3 วัสดุการผลิต หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการผลิตสินค้าทุกชนิดที่ไม่ใช่ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและแรงงานทางตรง เช่น วัตถุดิบทางอ้อมที่ใช้ไป ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าเบี้ยประกันโรงงาน ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและต้นทุนแรงงานทางตรง สามารถติดตามและคิดเข้าเป็นต้นทุนสินค้าที่ผลิตได้ง่าย เรียกว่า ต้นทุนการผลิตทางตรง ส่วน วัสดุการผลิตไม่สามารถติดตามและคิดเข้าเป็นต้นทุนสินค้าได้โดยง่าย เรียกต้นทุนการผลิตโดยอ้อม

ถ้านำวัตถุดิบทางตรงมารวมกับต้นทุนแรงงานทางตรง จะเรียกว่าต้นทุนขั้นต้น และถ้านำต้นทุนแรงงานทางตรงมารวมกับวัสดุการผลิตจะเรียกว่า ต้นทุนแปรสภาพ

5.2 ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต เป็นต้นทุนต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกิจการ ที่ไม่ใช่ต้นทุนการผลิต แบ่งเป็น

5.2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการขาย เช่น ค่าโฆษณา เงินเดือนพนักงานขาย ค่าขนส่งออก เป็นต้น และค่าใช้จ่ายในการบริหาร เช่น วัสดุสำนักงาน เงินเดือนสำนักงาน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์สำนักงาน เป็นต้น

5.2.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้แก่ ดอกเบี้ยจ่ายขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์ถาวร เป็นต้น

6. การจำแนกต้นทุนตาม เวลาที่คิดหักกับรายได้ เป็นการพิจารณาว่าต้นทุนใดเป็นค่าใช้จ่ายที่คิดเข้ากับงวดบัญชีปัจจุบัน และต้นทุนใดยังคงแสดงเป็นต้นทุนของสินทรัพย์เพื่อยกไปงวดบัญชีหน้า จึงแบ่งต้นทุนเป็น

6.1 ต้นทุนผลิตภัณฑ์ หรือต้นทุนที่คิดเป็นต้นทุนของสินค้าคงเหลือได้ หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่คิดเข้าเป็นต้นทุนของสินค้าที่ผลิต และถือเป็นสินทรัพย์ของกิจการจนกว่าจะจำหน่ายสินค้านั้นไป เพราะเมื่อมีการจำหน่ายสินค้าไปนั้น ต้นทุนของสินค้าที่จำหน่ายไปแล้วจะถือเป็นค่าใช้จ่าย (ต้นทุนขาย) ซึ่งจะนำไปหักจากรายได้ของงวดบัญชีเดียวกัน

6.2 ต้นทุนงวดเวลา หรือต้นทุนที่ไม่คิดเป็นต้นทุนของสินค้าคงเหลือ เป็นต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ในอนาคต หรือเป็นต้นทุนที่หมดประโยชน์แล้ว ถือเป็นค่าใช้จ่ายของงวดบัญชีที่ต้นทุนนั้นหมดประโยชน์ และนำไปหักจากรายได้ของงวดบัญชื่อนั้น

7. การจำแนกต้นทุนตาม วัตถุประสงค์ของการตัดสินใจเฉพาะเรื่องในการดำเนินงานต้องเกิดปัญหา และต้องกำหนดทางเลือกต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาซึ่งผู้บริหารจะต้องทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ได้รับประโยชน์สูงสุด หรือมีต้นทุนต่ำสุด จึงมีการรวบรวมข้อมูลต้นทุน และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางเลือกหลายๆ ทาง เพื่อเสนอต่อผู้บริหาร อาจจำแนกได้ดังนี้

7.1 ต้นทุนจม หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการตัดสินใจในอดีตและ ไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้ จึงเป็นต้นทุนที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจในปัจจุบัน เช่น ต้นทุนในการวิจัยค้นคว้าผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นต้น

7.2 ต้นทุนเสียโอกาส หมายถึง ผลตอบแทนที่ต้องเสียของทางเลือกที่กิจการไม่ได้เลือก เนื่องจากไปเลือกทางเลือกอื่น ในกรณีที่มีทางเลือกมากกว่า 2 ทางเลือก ต้นทุนเสียโอกาส ก็คือผลตอบแทนของทางเลือกที่ดีที่สุดที่ไม่ได้เลือก

7.3 ต้นทุนส่วนแตกต่าง หมายถึง ต้นทุนส่วนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติหรือระดับกิจกรรม หรือต้นทุนส่วนที่แตกต่างระหว่างทางเลือก 2 ทางเลือก ในบางครั้งอาจเรียกต้นทุนประเภทนี้ตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนว่า ต้นทุนส่วนที่เพิ่มขึ้น หรือ ต้นทุนส่วนที่ลดลง

7.4 ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้ และต้นทุนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ หมายถึง ต้นทุนที่จะไม่เกิดขึ้นหรือยังคงต้องเกิดขึ้นหากยกเลิกหรือหยุดกิจกรรมแล้ว กล่าวคือ หากยกเลิกหรือหยุดกิจกรรมแล้วไม่มีต้นทุนนั้นเกิดขึ้น จะเรียกต้นทุนนั้นว่า ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้ ส่วนใหญ่ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จะเป็นต้นทุนคงที่

7.5 ต้นทุนปิดโรงงาน หมายถึงต้นทุนที่ยังคงต้องเกิดขึ้น แม้จะได้หยุดการผลิตแล้วหรือระดับกิจกรรมเป็นศูนย์ มักจะเป็นต้นทุนคงที่ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

วิจิตร ล. เฉลิมชัยชนะ (2531 : 146) ให้ความหมายต้นทุน ตามทัศนะเศรษฐศาสตร์ หมายถึงผลรวมของค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องจ่ายไปในการผลิตสินค้า หรือบริการ และค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องจ่ายจริง หรือต้นทุนโดยปริยาย แต่ต้องประเมินขึ้นสำหรับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิต เรียกว่าต้นทุนเสียโอกาส ซึ่งหมายถึง การเสียโอกาสที่จะได้รับรายได้จากการนำเอาปัจจัยการผลิตนั้นเพื่อใช้ผลิตอย่างอื่น ต้นทุนค่าเสียโอกาสเกิดจากการที่มีทรัพยากรอย่างจำกัด ทำให้ต้องเสียสละการผลิตสินค้าอย่างอื่น ที่ต้องใช้ทรัพยากรเหล่านั้น การคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสต้องพิจารณาในรูปของเงิน ดังนั้นต้นทุนในแง่ที่เป็นค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรเพื่อผลิตสินค้าอย่างหนึ่ง คือมูลค่าของทางเลือกที่ดีที่สุด หรือโอกาสที่ดีที่สุดที่ต้องยอมสละ

นิคมัย จารุจิตติพันธ์ (2526 : 58 - 60) ให้ความหมายต้นทุนในทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตสูญเสียในการผลิต ทั้งที่เป็นตัวเงิน และไม่ใช้ตัวเงินทั้งที่เกิดขึ้นจริงและเกิดขึ้น ในลักษณะของค่าเสียโอกาสโดยรวมกำไรปกติไว้ด้วย โดยทั่วไปการพิจารณาเกี่ยวกับต้นทุน นิยมแยกพิจารณาเป็น

1. ต้นทุนรวม หมายถึง สิ่งที่สูญเสียไปในการผลิต ผลผลิตจำนวนหนึ่งในเวลาหนึ่ง ซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผลิตมากขึ้นและจะมีค่าน้อยลงเมื่อผลิตน้อยลง โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นสองส่วน คือต้นทุนคงที่รวม และต้นทุนแปรผันรวม

1.1 ต้นทุนคงที่รวม หมายถึงต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลผลิต กล่าวคือไม่ว่าทำการผลิตมากน้อยแค่ไหน จำนวนต้นทุนก็ยังคงเดิมเสมอ เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าเช่าโรงงาน ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร เป็นต้น

1.2 ต้นทุนแปรผันรวม หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลผลิต กล่าวคือต้นทุนประเภทนี้จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผลิตมากขึ้น และจะมีค่าลดลงเมื่อผลิตน้อยลง ต้นทุนแปรผันจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในต้นทุนรวม ตัวอย่างของต้นทุนแปรผันได้แก่ ค่าจ้างคนงาน ค่าน้ำ ค่าไฟ ฯลฯ เป็นต้น

2. ต้นทุนรวมเฉลี่ย หมายถึง ต้นทุนต่อผลผลิตหนึ่งหน่วย คำนวณจากต้นทุนรวมของการผลิตในระดับหนึ่งๆหารด้วย ปริมาณผลผลิตในระดับดังกล่าว ต้นทุนประเภทนี้จะมีค่ามากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับต้นทุนรวมทั้งหมดและปริมาณผลผลิต โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ต้นทุนคงที่เฉลี่ย และต้นทุนแปรผันเฉลี่ย

2.1 ต้นทุนคงที่เฉลี่ย หมายถึงต้นทุนต่อผลผลิตหนึ่งหน่วย คำนวณจากต้นทุนคงที่รวมของการผลิตในระดับหนึ่งๆหารด้วยปริมาณผลผลิตในระดับดังกล่าว ต้นทุนประเภทนี้มีค่ามากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตอย่างเดียว

2.2 ต้นทุนแปรผันเฉลี่ย หมายถึง ต้นทุนแปรผันต่อผลผลิตหนึ่งหน่วย คำนวณจากต้นทุนแปรผันรวมของการผลิตในระดับหนึ่งๆหารด้วยผลผลิตในระดับดังกล่าว ต้นทุนประเภทนี้มีค่ามากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับต้นทุนแปรผันรวม และปริมาณผลผลิต และเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในต้นทุนรวมเฉลี่ย

3. ต้นทุนเพิ่มหน่วยสุดท้าย หมายถึง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นของผลผลิตหนึ่งหน่วย เนื่องจากต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงได้ คือต้นทุนแปรผัน ดังนั้นต้นทุนเพิ่มหน่วยสุดท้ายก็คือต้นทุนแปรผันที่เพิ่มหน่วยสุดท้ายนั่นเอง จึงคำนวณจากการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนแปรผันในระดับหนึ่งๆหาร

ด้วยการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตในระดับดังกล่าว ต้นทุนประเภทนี้มีค่าน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับต้นทุนแปรผันรวม และปริมาณผลผลิต

ภิรมย์ กมลรัตนกุล (2534 : 769 - 774) ได้ให้ความหมายของต้นทุนบริการว่า คือทรัพยากรที่ต้องใช้ไปในกิจกรรมนั้นทั้งหมด และประเมินเป็นตัวเงิน (บาท) ผลรวมของทรัพยากรที่ต้องใช้ไปในรูปของตัวเงินนี้เรียกว่า ต้นทุนของกิจกรรม สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ต้นทุนทางตรง เป็นค่าใช้จ่ายโดยตรงที่เกิดขึ้นจากการให้บริการนั้น ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายในการที่คนไข้ต้องมาโรงพยาบาล ต้นทุนทางตรงอาจแบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 ต้นทุนทางตรงจากการให้บริการทางการแพทย์ ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดจากการรักษาคนไข้โดยตรง เช่น ค่ายา ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือ เงินเดือนของบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องในบริการนั้นๆ

1.2 ต้นทุนทางตรงที่ไม่เกี่ยวกับบริการทางการแพทย์ ต้นทุนชนิดนี้ไม่ได้เกิดจากการรักษาคนไข้โดยตรง แต่เป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากการเจ็บป่วยของคนไข้ ทำให้คนไข้ต้องมาตรวจที่โรงพยาบาล ดังนั้นค่าใช้จ่ายประเภทนี้ มักเป็นค่าใช้จ่ายที่คนไข้ต้องจ่ายเอง เช่น ค่าอาหาร ค่ายานพาหนะ ค่าเลี้ยงดูลูกที่พ่อแม่ต้องมาตรวจหรือเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล เป็นต้น

2. ต้นทุนทางอ้อม เป็นต้นทุนที่ไม่ได้เกิดจากบริการโดยตรง แต่เป็นผลเนื่องจากการเจ็บป่วย เช่น

2.1 ความเจ็บป่วย ทำให้คนไข้ต้องขาดงาน คือเสียโอกาสที่จะประกอบอาชีพได้ตามปกติ หรือผลจากความเจ็บป่วยทำให้เกิดความพิการ ทำให้สมรรถภาพในการทำงานลดลง

2.2 ความตาย ถ้าผลจากการให้ (หรือไม่ให้) บริการทำให้คนไข้ต้องเสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร นั่นก็หมายความว่าคนไข้คนนั้นไม่สามารถก่อให้เกิดผลผลิตแก่สังคมได้เท่ากับเวลาที่เขาคควรมีชีวิตอยู่ อย่างไรก็ตาม การประเมินค่าของชีวิตนับว่าเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและมีข้อวิจารณ์กันมากถึงความถูกต้องและเชื่อถือได้

3. ต้นทุนไม่มีตัวตน ผลของการให้ (ไม่ให้) บริการ อาจก่อให้เกิดความเจ็บป่วย ทรมาน ความเศร้าโศกเสียใจ ความกลัว ความว้าเหว่ ฯลฯ ซึ่งผลดังกล่าวยากที่จะวัด และประเมินออกมาเป็นตัวเงินได้

จากการศึกษาเรื่องความหมายของต้นทุนมาข้างต้น ผู้วิจัยพบว่าความหมายของต้นทุนสามารถแบ่งออกได้เป็นสองทักษะ คือ ทักษะทางบัญชี ได้ให้ความหมายของต้นทุนหมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จ่ายจริง รวมถึงผลขาดทุนจากการลงทุนนั้น และ ทักษะทางเศรษฐศาสตร์ ที่ให้ความหมายของต้นทุนหมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง ผลขาดทุนที่ได้รับ และค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการลงทุนนั้น ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมด เพื่อใช้ในการวางแผนต่อไปในอนาคต จึงเลือกวิเคราะห์ต้นทุนในทักษะทางเศรษฐศาสตร์ เพราะครอบคลุมมากกว่า การวิจัยครั้งนี้ต้นทุนจึงหมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องจ่ายไป เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยในการผลิตสินค้าหรือบริการ และค่าดำเนินงานในการนำสินค้านั้นสู่ผู้บริโภคสินค้า หรือบริการนั้น รวมถึงความสูญเสียที่ผู้ผลิตได้รับ ในการผลิตหรือดัดแปลงผลิตสินค้าหรือบริการนั้น ซึ่งคิดออกมาในรูปของจำนวนเงิน รวมทั้งค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการลงทุนนั้น ซึ่งการแบ่งลักษณะต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง มีได้หลายวิธีแล้วแต่ความเหมาะสมในการนำไปใช้ และความสะดวกในการเก็บข้อมูล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งลักษณะต้นทุนออกตามความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยยึดหลักการจำแนกต้นทุนตามหน้าที่การบริหาร ของนิยดา วิเศษวิสุทธิ สามารถแบ่งลักษณะต้นทุนออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ต้นทุนเกี่ยวกับการผลิต หมายถึง ต้นทุนเกี่ยวกับการให้บริการโดยตรงทั้งหมด ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนค่าโสหุ้ยบางส่วน (ค่าสาธารณูปโภค ค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้าง และครุภัณฑ์ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา)
2. ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวกับการผลิต หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวกับการผลิตโดยตรง ได้แก่ ต้นทุนค่าเสียโอกาส ต้นทุนค่าโสหุ้ยบางส่วน (ค่าดำเนินงานบริหารและวิชาการ ค่าวัสดุใช้สอยสิ้นเปลือง)

และนำต้นทุนทั้งหมดมาจำแนกตามพฤติกรรมต้นทุน ที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมเพื่อใช้ในการคำนวณจุดคุ้มทุน สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับกิจกรรม ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าเสียโอกาส ค่าบำรุงรักษา ค่าเสื่อมราคา ค่าดำเนินงานบริหารและวิชาการ
2. ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปทางเดียวกับระดับกิจกรรม ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ค่าซ่อมแซม ค่าสาธารณูปโภค ค่าวัสดุใช้สอยสิ้นเปลือง

นิยดา วิเศษบริสุทธิ์ (2534 : 29 - 31) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับการคิดต้นทุน ดังนี้การพิจารณาว่าควรคิดต้นทุนการผลิตใดบ้างเป็นต้นทุนของสินค้าที่ผลิตกล่าวคือ ต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ต้นทุนแรงงานทางตรง และ วัสดุการผลิต สำหรับต้นทุนการผลิตที่สามารถติดตามและสามารถคิดเข้าเป็นต้นทุน ของสินค้าหรือแผนกได้ง่าย และมีจำนวนแน่นอน ก็คือต้นทุนวัตถุดิบทางตรง และต้นทุนแรงงานทางตรง ซึ่งเรียกว่าเป็น ต้นทุนการผลิตทางตรง ส่วนวัสดุการผลิตนั้นเป็นต้นทุนการผลิตโดยอ้อม จึงไม่อาจจะระบุได้ชัดเจนว่าเป็นต้นทุนของสินค้าใดแผนกใด จึงต้องมีการปันส่วน วัสดุการผลิตให้กับสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละแผนกดังนั้นในการคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์มักมีปัญหาในการคิดวัสดุการผลิต จึงอาจคิดต้นทุนทั้งหมดเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ หรือคิดต้นทุนบางส่วน เป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ก็ได้ จึงแบ่งการคิดต้นทุนเป็น

1. การคิดต้นทุนเต็ม เป็นการคิดต้นทุนสินค้าที่ผลิตโดยคิดต้นทุนการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้น ซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ทางบัญชีที่ยอมรับกันทั่วไป ต้นทุนการผลิตวิธีนี้จึงประกอบด้วย ต้นทุนแรงงานทางตรง ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง วัสดุการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น วัสดุการผลิตคงที่ และวัสดุการผลิตผันแปร

2. การคิดต้นทุนตามวิธีต้นทุนผันแปร บางครั้งอาจเรียกว่า "วิธีต้นทุนทางตรง" เป็นวิธีการคิดต้นทุนสินค้าโดยคิดเฉพาะต้นทุนการผลิตผันแปร คือคิดเฉพาะต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ต้นทุนแรงงานทางตรง และวัสดุการผลิตผันแปรเท่านั้น ส่วนต้นทุนการผลิตคงที่คือวัสดุการผลิตคงที่ให้ออเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับงวด วิธีต้นทุนผันแปรมักใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผน การควบคุม และการตัดสินใจของผู้บริหาร

3. การคิดต้นทุนตามวิธีต้นทุนขั้นต้น เป็นวิธีคิดต้นทุนสินค้าที่ผลิตโดยคิดเฉพาะ ต้นทุนการผลิตขั้นต้น คือคิดเฉพาะต้นทุนวัตถุดิบทางตรง และต้นทุนแรงงานทางตรงเท่านั้น เป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ ส่วนวัสดุทั้งหมดให้ออเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับงวด

ตัวเลขต้นทุนที่นำมาใช้คิดต้นทุนผลิตภัณฑ์ เป็นการพิจารณาว่าจะใช้ตัวเลขต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อใด มาคิดเป็นต้นทุนของสินค้าที่ผลิต ในการคิดต้นทุนของสินค้าที่ผลิตอาจจะใช้ตัวเลขต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมดหรือตัวเลขต้นทุนที่กำหนดไว้ล่วงหน้าทั้งหมดหรือตัวเลขที่เกิดขึ้นจริงบางส่วนและกำหนดไว้ล่วงหน้าบางส่วนจึงแบ่งวิธีการคิดต้นทุนเป็น

1. การคิดต้นทุนโดยใช้ค่าใช้จ่ายจริง เป็นวิธีการคิดต้นทุนสินค้าที่ผลิต โดยใช้ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมดซึ่งจะประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ต้นทุนแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายการผลิตที่เกิดขึ้นจริง

2. การคิดต้นทุนโดยใช้ต้นทุนปกติ เป็นวิธีการคิดต้นทุนของสินค้าที่ผลิต โดยใช้ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง และต้นทุนแรงงานทางตรงที่เกิดขึ้นจริง ส่วนค่าใช้จ่ายการผลิต จะคิดจากอัตราค่าใช้จ่ายการผลิตที่คิดขึ้นล่วงหน้าเพื่อคำนวณเข้าเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์

3. การคิดต้นทุนโดยใช้ต้นทุนมาตรฐาน เป็นวิธีการคิดต้นทุนของสินค้าที่ผลิต โดยใช้ต้นทุนการผลิตทั้งหมด ที่กำหนดขึ้นล่วงหน้าอย่างมีหลักการภายใต้การผลิตที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมต้นทุน ต้นทุนผลิตภัณฑ์จึงประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงมาตรฐาน ต้นทุนแรงงานทางตรงมาตรฐาน และค่าใช้จ่ายการผลิตมาตรฐาน

จากการศึกษาพบว่า การคำนวณต้นทุน ตัวเลขที่นำมาคำนวณอาจจะเป็นจำนวนเงินทุนทั้งหมด หรือ เป็นจำนวนเงินทุนเท่าที่เก็บได้ อาจจะเป็นเงินทุนที่เกิดขึ้นจริง หรือ เงินทุนที่สมมติขึ้นอย่างมีหลักการ ซึ่งแล้วแต่วัตถุประสงค์ของผู้บริหารที่ต้องการนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะให้หลักการคิดต้นทุนเต็ม เพราะเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางมากกว่า สามารถใช้ประโยชน์ได้มากเพราะได้ค่าของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งหมายถึงข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมดในปีงบประมาณ 2534 ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนแรงงานทางตรง ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง และ ค่าใช้จ่ายการผลิต เนื่องจากการวิจัยทำการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ดังนั้นในบางส่วนที่ไม่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องเก็บรวบรวมขึ้นใหม่ หรือในบางส่วนต้องใช้วิธีการสอบถามจากเจ้าหน้าที่แทน ดังนั้นตัวเลขที่นำมาคำนวณบางส่วนจะเป็นตัวเลขที่จ่ายจริง บางส่วนเป็นตัวเลขที่ประมาณขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดต้นทุนการบริการด้านสุขภาพ

ศรีสุรางค์ จิตชินะกุล (2524) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลเลิดสิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแบบจำลองใช้ในการหาต้นทุนค่าใช้จ่ายที่โรงพยาบาลใช้รักษาผู้ป่วยในแผนกต่างๆ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้รวบรวมจาก

บัญชีการใช้เงินงบประมาณ เงินบำรุงโรงพยาบาล เงินบริจาคของโรงพยาบาล และข้อมูลสถิติโรงพยาบาล เช่น จำนวนเตียง จำนวนวันไข้ จำนวนผู้ป่วยนอก จำนวนวันผู้ป่วยใน เป็นต้น ในปีงบประมาณ 2522, 2521, 2520

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งหน่วยงานตามลักษณะที่ต้องการศึกษา เป็นสองประเภทคือ

- 1) หน่วยงานที่ศึกษาโดยตรง ได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอก แผนกอายุรกรรม แผนกศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ แผนกกุมารเวชกรรม แผนกสูติ - นารีเวชกรรม แผนกจักษุ - โสต-ศอนาสิก แผนกผู้ป่วยพิเศษ แผนกผู้ป่วยหนัก แผนกศัลยกรรม
- 2) หน่วยงานที่สนับสนุนหน่วยงานที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ห้องผ่าตัด และห้องเผือก งานยาระับความรู้สึก หน่วยโรงงานประดิษฐ์ หน่วยกายภาพบำบัด งานเอกซเรย์ และรังสีวิทยา งานชันสูตรโรคและพยาธิวิทยา หน่วยงานบริการโลหิต หน่วยเภสัชกรรม งานโภชนาการ งานผ้าและซักกรีด งานบริการผู้ป่วยหนึ่ง (งานบริหารทั่วไป งานประชาสัมพันธ์ งานสังคมสงเคราะห์ งานติดต่อสื่อสาร งานสถิติการแพทย์ งานห้องสมุด) งานบริการผู้ป่วยสอง (งานบริการเครื่องใช้กลาง งานทำความสะอาด งานขนส่ง และยานพาหนะ งานซ่อมบำรุง)

ค่าใช้จ่ายต่างๆ แบ่งออกเป็น 7 หมวดคือ

1. หมวดเงินเดือน ได้แก่ เงินเดือนที่จ่ายให้เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล
2. หมวดค่าจ้างชั่วคราว ได้แก่ ค่าจ้างที่จ่ายให้แก่ลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว
3. หมวดค่าตอบแทน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในด้านค่าเช่าบ้านของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล ค่าอาหารทำการนอกเวลา ค่าจ้างอาจารย์พิเศษ เป็นต้น
4. หมวดค่าใช้สอย ค่าไปรษณีย์ โทรศัพท์ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าตักสิ่งปฏิกูล ค่าซ่อมแซมยานพาหนะ ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์สำนักงาน และทรัพย์สินอื่นๆของทางราชการ
5. หมวดค่าวัสดุ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องใช้ที่หมดภายใน 1 ปี เช่น วัสดุสำนักงาน ค่าวัสดุไฟฟ้าและวิทยุ ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ ค่าเสื้อผ้าคนไข้ เป็นต้น
6. หมวดเงินอุดหนุน เช่น ค่ามาปณิกิจศพ เป็นต้น
7. หมวดครุภัณฑ์ สิ่งของเครื่องใช้ที่มีอายุการใช้งานนาน โดยกำหนดว่าครุภัณฑ์ทางการแพทย์ให้มีอายุการใช้งาน 5 ปี
ครุภัณฑ์สำนักงานให้มีอายุการใช้งาน 10 ปี

โดยมีข้อกำหนดว่าการแยกสิ่งของเครื่องใช้ว่าควรเป็นครุภัณฑ์ หรือวัสดุตั้ง
วัสดุหมายถึง สิ่งของราคาไม่เกิน หรือเท่ากับ 10,000 บาท
ครุภัณฑ์หมายถึง สิ่งของราคาเกิน 10,000 บาท

ค่าใช้จ่ายเหล่านี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ

1. ค่าแรง ได้แก่ หมาดเงินเดือน หมาดค่าจ้างประจำ หมาดค่าจ้างชั่วคราว
2. ค่าดำเนินงาน ได้แก่ หมาดค่าตอบแทน หมาดค่าใช้สอย หมาดวัสดุ หมาดเงินอุดหนุน
3. ค่าเสื่อมราคา ได้แก่ หมาดครุภัณฑ์ โดยคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง

แบบจำลองต้นทุนค่าใช้จ่าย

$$Y_a = CN_a + CD_a + \sum_{k=2}^7 \left[\frac{(H_{akj} \times CM)}{H_{akj} \sum_{l=1}^3 P_{akj}} + (P_{akj} \times (CO_k + CD_k)) \right] + \sum_{n=1}^{12} \left[\sum_{m=1}^3 \left(\frac{X_{mna} \times C_{mna}}{\sum_{k=1}^3 X_{mna}} \right) \right] + CO_a$$

เมื่อ (a=1 j=1), (a=8 j=3), (a=9 j=4)

$$Y_a = CN_a + \left[\frac{(H_{aj} \times CM_a)}{\sum_{l=1}^3 H_{aj}} + (P_{aj} \times (CO_a + CD_a)) \right] + \sum_{n=1}^{12} \left[\sum_{m=1}^3 \left\{ \frac{X_{mna} \times C_{mna}}{X_{mna}} \right\} \right]$$

เมื่อ j=2

Y_a = ต้นทุนค่าใช้จ่ายในแผนก A

a,k = subscript a,k หมายถึงแผนกที่ต้องการศึกษา มีค่าตั้งแต่ 1-9

CN_a = เงินเดือนและค่าจ้างของพยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล พนักงานผู้ช่วยพยาบาล และเจ้าหน้าที่ในแผนก A สำหรับผู้ป่วยนอกจะรวมถึงเงินเดือนแพทย์ในแผนกผู้ป่วยนอกด้วย

CM_a, CM_k = เงินเดือนแพทย์ในแผนกอายุรกรรม ศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ กุมารเวชกรรม สูติ - นารีเวช จักษุ-โสต-ศอ-นาสิก

CO_a, CO_k = ค่าดำเนินงานในแผนกที่ A,K

CD_a, CD_k = ค่าเสื่อมราคาในแผนกที่ A,K

H_{akj} = จำนวนชั่วโมงของแพทย์ที่ใช้รักษาผู้ป่วยในแผนกที่ A ประเภทที่ j เฉพาะโรคที่ k

P_{akj} = จำนวนชั่วโมงที่ผู้ป่วยในแผนกที่ A ประเภท j อยู่ในโรงพยาบาลเพื่อรักษาอาการป่วยเฉพาะโรคที่ k

H_{aj} = จำนวนชั่วโมงที่แพทย์ใช้รักษาผู้ป่วยในแผนกที่ A ประเภท ที่ j เฉพาะโรคที่ k

P_{akj} = จำนวนชั่วโมงที่ผู้ป่วยในแผนก A ประเภท j อยู่ในโรงพยาบาลเพื่อรักษาอาการป่วย

j = ประเภทผู้ป่วย มี 1-4 โดยกำหนด subscript j คือผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยสามัญ ผู้ป่วยพิเศษ ผู้ป่วยหนักตามลำดับ

X = ค่าสถิติที่ใช้แบ่งเงินเดือน และค่าจ้าง ค่าดำเนินงาน ค่าเสื่อมราคาของหน่วยงานที่สนับสนุนแผนกที่ต้องการศึกษา โดยมี subscript m เป็นตัว กำหนดว่าจะเป็นหน่วยงานใดในแผนกผู้ป่วยต่างๆ มีตั้งแต่ 1-12

X_{mna} = ค่าสถิติที่ใช้แบ่งค่าใช้จ่ายประเภทที่ m ของหน่วยงานที่สนับสนุนแผนกที่ต้องการศึกษา ที่ n ของแผนกที่ต้องการศึกษา A

$\sum_{k=1}^9 X_{kmn}$ = ผลรวมของค่าสถิติที่ใช้แบ่งค่าใช้จ่ายประเภท m ในแผนกงานที่ n
 C_m = ค่าใช้จ่ายประเภทที่ m โดยกำหนด subscript m เป็น 1-3 ดังนั้นคือ ค่าแรงค่าดำเนินงาน ค่าเสื่อมราคา ตามลำดับ

C_{mna} = ค่าใช้จ่ายประเภท m ของหน่วยงานที่สนับสนุนแผนกที่ต้องการศึกษาที่ n ของแผนกที่ต้องการ A

$$\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อผู้ป่วยหนึ่งคน(บาท/คน)} = \frac{Y_a}{\text{จำนวนผู้ป่วยในแผนกที่ A}}$$

$$\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วย 1 คน/วัน(บาท/คน/วัน)} = \frac{Y_a}{\text{จำนวนวันใช้ของผู้ป่วยในแผนกที่ A}}$$

ผลการศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ย พบว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยนอก ต่ำกว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยในทุกแผนก โดยต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยนอกต่อต้นทุนผู้ป่วยในเป็น 1:5 คือต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยนอกเป็น 89.19 บาท/ครั้ง และต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยในโดยเฉลี่ยเป็น 527.11 บาท/วัน/คน เหตุที่ต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยในสูงกว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยนอก เนื่องจากค่าใช้จ่ายเงินเดือนพยาบาลและเจ้าหน้าที่อื่นๆ ค่าโภชนาการ ค่างานผ้า ค่าซักโรค ค่า

เอ็กซ์เรย์ ค่าชันสูตรโรค ค่าผ่าตัด ค่ายาระงับความรู้สึก และรวมถึงค่าใช้จ่ายด้านความ สะดวกสบายของผู้ป่วยมีมากกว่า และพบว่าค่าใช้จ่ายของแผนกเอ็กซ์เรย์ ที่ศัลยกรรมออร์ โธปิดิกส์มีค่าสูงสุด คือเท่ากับ 105.86 บาท/คน และต่ำสุดในแผนกสูตินารีเวชกรรม คือ เท่ากับ 1.36 บาท/คน

เพ็ญศรี พิชัยสนิท และ คณะ (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทบาทของ โรงพยาบาลเอกชนในงานบริการสาธารณสุขของประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาท ด้านต่างๆ ของโรงพยาบาลเอกชน ซึ่งวัตถุประสงค์หนึ่งที่สำคัญคือ การศึกษาต้นทุนค่าใช้จ่าย ด้านต่างๆ ของโรงพยาบาลเอกชน การศึกษาวิจัยครั้งนี้กระทำในโรงพยาบาลเอกชนขนาด 100-500 เตียง โดยคัดเลือกโรงพยาบาลที่เข้าเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) ได้โรงพยาบาลตัวอย่างทั้งสิ้น 8 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นโรงพยาบาลองค์การกุศลหรือมูลนิธิ 4 แห่ง และเป็นของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วน 4 แห่ง การรวบรวมข้อมูลได้จาก การสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงพยาบาลและผู้ป่วย สถิติโร งพยาบาล และรายงานผู้ป่วย ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่ พฤศจิกายน 2523 - เมษายน 2525

ค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาล แบ่งออกเป็น 2 หมวดใหญ่คือ ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการบริการ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แบ่งออกเป็น

- 1) หมวดเงินลงทุน หมายถึงค่าที่ดิน ค่าเช่า ค่าดอกเบี้ย ค่าก่อสร้าง และค่าเครื่องมือที่ ต้องติดตั้งพร้อมๆ กับการก่อสร้างตัวอาคาร
- 2) หมวดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แบ่งออกเป็นค่าใช้จ่าย 3 ประเภท คือ
 - ค่าเวชภัณฑ์ วัสดุ และอุปกรณ์การแพทย์
 - เงินเดือนและค่าตอบแทน
 - ค่าสาธารณูปโภคและค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

ค่าใช้จ่ายในการบริการ แบ่งออกเป็น หมวดเงินค่าห้อง หมวดค่าอาหาร หมวดค่ายา และค่ารักษาพยาบาล

การวิจัยใช้ค่าสถิติร้อยละในการเปรียบเทียบ พบว่าค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลในการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายด้านบริการในโรงพยาบาลของบริษัท และห้างหุ้นส่วนสูงกว่าโรงพยาบาลมูลนิธิ และค่าป่วยการของแพทย์เป็นสัดส่วนสำคัญในหมวดค่ารักษายาบาลที่ผู้ป่วยต้องจ่ายให้โรงพยาบาล

คนองยุทธ กาญจนกุล และคณะ (2526) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องต้นทุนของโรงพยาบาลระดับจังหวัด เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยมาประกอบการศึกษาหาแนวทางการพัฒนารูปแบบบัญชีที่จะช่วยผู้บริหารทราบอย่างทั่วถึงถึง ต้นทุนต่อหน่วยผู้ป่วย โดยทำการวิจัยเชิงสำรวจ ในโรงพยาบาลจังหวัด 12 แห่ง ที่เป็นตัวแทนของโรงพยาบาลในประเทศไทยที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างโรงพยาบาลแบบ stratified random sampling สุ่มตัวอย่างโรงพยาบาลที่มีอัตราการครองเตียง ระหว่างร้อยละ 80 - 95 เป็นโรงพยาบาลขนาดกลาง (121-240 เตียง) ขนาดใหญ่ (241-360 เตียง) และขนาดใหญ่พิเศษ (361 เตียงขึ้นไป) ภาคละ 1 แห่ง ข้อมูลในการทำการวิจัยได้มาจาก บัญชีค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2523

ต้นทุนของหน่วยงานได้มาจากการรวบรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้แก่

- 1) ค่าแรงงาน หมายถึง รายจ่ายที่เป็นต้นทุนประเภท ค่าจ้างเงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าสวัสดิการต่างๆ เช่น ค่าช่วยเหลือบุตร ค่าเล่าเรียน ค่ารักษายาบาลตลอดจนค่าใช้จ่ายในการออกปฏิบัติราชการนอกสถานที่ เป็นต้น
- 2) ค่าวัสดุ เครื่องใช้ หมายถึง รายจ่ายที่เกี่ยวกับวัสดุสิ้นเปลืองหมดไปในการดำเนินงานของกิจกรรมหรือหน่วยงานต่างๆ เช่น ค่ายา ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าทำความสะอาด ค่าเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ค่าน้ำยาเคมี ค่าฟิล์มเอ็กซเรย์ ค่าอาหาร ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมบำรุง เป็นต้น ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นรายจ่ายตามลักษณะการจ่ายเงินงบประมาณหมวดวัสดุ หมวดค่าใช้สอย และหมวดค่าสาธารณูปโภค
- 3) ค่าลงทุน หมายถึง ต้นทุนโดยปริยายเนื่องจากค่าเสื่อมราคาประจำปี ของอาคารสิ่งก่อสร้าง ครุภัณฑ์ทางการแพทย์ เครื่องมือ เครื่องจักร เพอร์นิเจอร์ ยานพาหนะ เป็นต้น

เมื่อรวบรวมต้นทุนในหน่วยต่างๆ ของโรงพยาบาลแล้วนำมาแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายส่วนของหน่วยงานสนับสนุนเข้าไป ในหน่วยงานบริการผู้ป่วยในสัดส่วนที่เหมาะสมตามวิธี Double step down method (Double apportionment method) แล้วตัดค่าใช้จ่ายส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการบริการผู้ป่วยออกไป ผลรวมค่าใช้จ่ายที่ได้ทั้งหมด เรียกต้นทุนทั้งหมด ซึ่งจะนำไปคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยบริการผู้ป่วยประเภทต่างๆ

การวิเคราะห์หาความแตกต่างต้นทุนบริการผู้ป่วยในโรงพยาบาลตามรายภาคและขนาดโดยใช้ Randomized Complete Block และ Duncan's multiple rang test รวมทั้งวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างต้นทุนประเภทต่างๆ ภายในโรงพยาบาลจังหวัดเดียวกันโดยใช้ Least significant different และทดสอบหาปัจจัยต่างๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อต้นทุนต่อหน่วยประเภทต่างๆ ด้วยวิธี Multiple Regression Analysis ประกอบกับ Correlation Coefficient

ผลการวิจัย 1) รายได้ของโรงพยาบาลมีรายได้หลังจากงบประมาณ ที่ได้รับจัดสรร ระหว่างร้อยละ 64 - 67 ของรายได้ทั้งหมด รายได้จากเงินบำรุงระหว่างร้อยละ 32 - 35 ค่าเฉลี่ยยอดรวมรายรับต่อปี โรงพยาบาลขนาดกลางปีละ 19 ล้านบาท โรงพยาบาลขนาดใหญ่ปีละ 22 ล้านบาท และโรงพยาบาลขนาดใหญ่พิเศษปีละ 45.7 ล้านบาท

2) สัดส่วนประเภทงบประมาณ หมวดเงินเดือนจะเป็นหมวดที่มีอัตราส่วนสูงที่สุด

3) รายได้ด้านบริการหรือเงินบำรุง ประเภทค่ายาเป็นรายได้ที่สูงกว่าทุกประเภท และแนวโน้มสูงขึ้นตามขนาดโรงพยาบาล

4) ต้นทุนรายจ่ายสูงขึ้นเมื่อโรงพยาบาลมีขนาดใหญ่ขึ้น สัดส่วนค่าวัสดุสูงขึ้นกว่าทุกประเภท

5) ต้นทุนต่อหน่วยงาน ฝ่ายเภสัชกรรมใช้ทรัพยากรมากที่สุด

6) ต้นทุนทางตรงของงานรังสีวิทยา ได้ผลดังนี้

ต้นทุนต่ำที่สุด โรงพยาบาลดำเนินสะดวก 313,130 บาท (ขนาด 200 เตียง)

ต้นทุนสูงที่สุด โรงพยาบาลน่าน 1,326,271 บาท (ขนาด 310 เตียง)

7) โดยคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อการให้บริการเอ็กซเรย์ ตามขนาดโรงพยาบาล ดังนี้

โรงพยาบาลขนาดกลาง	คิดเป็น	29.9	บาท/ ครั้ง
โรงพยาบาลขนาดใหญ่	คิดเป็น	100.1	บาท/ครั้ง
โรงพยาบาลขนาดใหญ่พิเศษ	คิดเป็น	58	บาท/ครั้ง

โทวี, คาแปลน, และ แอดกิน (TOEVE, KAPLAN, AND ATKINS 1984 : 1088 - 1100) ทำการศึกษาเรื่อง THE COST AND EFFECTS OF BEHAVIORAL PROGRAMS IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE เป็นการศึกษาแบบ

การทดลอง โดยใช้ general health policy model เป็นรูปแบบในการประเมินผล การทดลอง

การทดลองแบ่งกลุ่มผู้ป่วยโรค COPD ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจะให้รูปแบบทางพฤติกรรมเข้าไป ใช้เวลาการเก็บข้อมูลทางด้านสุขภาพนาน 18 เดือน ผลการทดลองพบว่าผู้ป่วยกลุ่มทดลอง มีสถานะทางสุขภาพดีขึ้นประมาณ 4.41 ปี ต้นทุนโครงการปรับเป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้ค่า discount rate 5% ซึ่งคิดเป็นต้นทุนต่อหน่วย 24,256 ๙/ปีสุขภาพดี และต้นทุนประสิทธิผลจะแปรผันกับวิธีการรักษาผู้ป่วย COPD ด้วย

โอมิ (ORME 1984 : 97 - 105) ได้ศึกษาเรื่อง ECONOMICS OF ANTIHYPERTENSIVE THERAPY โดยการใช้ยารักษาต่างๆ กัน พบว่าต้นทุนการรักษาจะแปรผันโดยตรงกับประสิทธิภาพ ความถี่ของการรักษา การบริหารจัดการ

สุรัชย์ รุ่งธนาภิรมย์ และ คณะ (2529) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ต้นทุนต่อหน่วยบริการโรงพยาบาล ศูนย์สรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ต้นทุนต่อหน่วยบริการในโรงพยาบาลศูนย์สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี วิธีการวิจัยเป็นการสำรวจข้อมูลย้อนหลังในสมุดบันทึกการใช้งบประมาณประเภทต่างๆ ฎีกาเบิกเงิน ข้อมูลสถิติกิจกรรมและบริการต่างๆ ของปีงบประมาณ 2529

การศึกษาต้นทุนรวม ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ และ ต้นทุนค่าลงทุนของทุกหน่วยงานในโรงพยาบาล และกระจายต้นทุนจากหน่วยงานที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ไปตามลำดับจนถึงหน่วยงานที่ดูแลผู้ป่วยโดยตรง พบว่าต้นทุนค่าวัสดุเป็นส่วนของที่สูงที่สุด คือร้อยละ 54.93 ของต้นทุนรวมทั้งโรงพยาบาล ค่าเวชภัณฑ์ยา เป็นร้อยละ 43.62 ของต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนค่าแรงเป็นส่วนที่รองลงไป คือ ร้อยละ 43.29 ของต้นทุนทั้งโรงพยาบาล

ต้นทุนทางตรงของงานรังสี มีค่าเท่ากับ 2,510,106 บาท โดยคิดเป็นต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 61.92 บาท/ราย

แผนกผู้ป่วยนอกมีต้นทุนเฉลี่ย 39.30 - 180.02 บาท/ครั้ง ซึ่งเป็นต้นทุนเภสัชกรรม โดยเฉลี่ย 14.34-76.47 บาท/ครั้ง พยาธิวิทยา 0.72-4.54 บาท/ครั้ง และ รังสีวิทยา 0.93-12.16 บาท/ครั้ง

สำหรับผู้ป่วยในมีต้นทุนเฉลี่ย 220.54-1,601.88 บาท/วันไข้ ซึ่งเป็นต้นทุนเภสัชกรรม 37.27-530.91 บาท/วันไข้ พยาธิวิทยา 3.64-36.22 บาท/วันไข้ รังสีวิทยา 1.15-13.64 บาท/วันไข้ ผ่าตัดและดมยาสลบ 1.10-102.90 บาท/วันไข้

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนต่อหน่วยบริการในแผนกผู้ป่วยนอก ได้แก่ อัตราส่วนของเจ้าหน้าที่และผู้ป่วยต่อรายต่อวัน และแผนกผู้ป่วยใน ได้แก่ อัตราส่วนเจ้าหน้าที่และผู้ป่วยต่อรายต่อวัน กับอัตราตายในหอผู้ป่วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับราคาต้นทุนทั้งหมด

วิจิตร บุญยะโทตระ และคณะ (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่องค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของผู้ประสบอุบัติเหตุในการรักษาพยาบาลแต่ละครั้งของการเจ็บป่วย จำแนกตามลักษณะการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น ได้แก่ ผู้ป่วยสามัญ ผู้ป่วยสังเกตการณ์ และผู้ป่วยไฟลวก โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการประสบอุบัติเหตุแต่ละครั้ง ของผู้ป่วยแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุและศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์
- 2) เพื่อศึกษาค่าใช้จ่ายในการลงทุนของสังคมที่ต้องสูญเสีย จากการที่ทรัพยากรมนุษย์ประสบอุบัติเหตุแต่ละครั้ง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ ประกอบกับการสัมภาษณ์แบบลึก และการสังเกตขั้นตอนต่างๆ ในการรักษาพยาบาล ในผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุและเข้ารับการรักษา ระหว่าง 16 มิถุนายน - 23 สิงหาคม 2529 การสุ่มตัวอย่างใช้แบบเจาะจง คือผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุ และพักรักษาตัวอยู่ที่ ตึกอุบัติเหตุ ตึกสลากกินแบ่งรัฐบาล 1,2 หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง และหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย ของโรงพยาบาลศิริราช ทั้งผู้ป่วยใน และผู้ป่วยที่สังเกตอาการ

การหาต้นทุน ประกอบด้วย

1. ต้นทุนคงที่ หมายถึงต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนปริมาณและคุณภาพที่ให้การรักษานั้น เช่น เงินเดือน ค่าจ้าง เป็นต้น
2. ต้นทุนกึ่งผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนไปตามอัตราส่วนโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมรักษาพยาบาล เช่น ค่ากำลังไฟฟ้า งานขนส่ง งานโภชนาการ เป็นต้น
3. ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่ผันแปรไปในอัตราส่วนโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมรักษาพยาบาล เช่น ค่าใช้จ่ายส่วนตัว ค่าเสียโอกาส เป็นต้น

ฉะนั้นการคิดค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยของผู้ป่วยอุบัติเหตุ จะรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังนี้

- หยอดค่าใช้จ่ายของทางโรงพยาบาลที่เสียไปสำหรับผู้ป่วยอุบัติเหตุ
- หยอดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล
- หยอดค่าใช้จ่ายส่วนตัวเกี่ยวข้องกับการรักษาตัวในโรงพยาบาล
- หยอดค่าเสียโอกาสเนื่องจากการเจ็บป่วยและสูญเสียอวัยวะ

หยอดค่าใช้จ่ายของทางโรงพยาบาล ได้แก่

1. หยอดเงินเดือน ได้แก่ เงินเดือนที่จ่ายให้แก่เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ และศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์
2. หยอดค่าจ้างประจำและค่าจ้างชั่วคราว ได้แก่ เงินค่าจ้างที่จ่ายให้แก่ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุและศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ แผนกซีกิริต แผนกโภชนาการ กายภาพบำบัด ยานพาหนะ
3. หยอดค่าตอบแทน ได้แก่ ค่าอาหารทำการนอกเวลาและอื่นๆ
4. หยอดค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา และอื่นๆ
5. หยอดวัสดุครุภัณฑ์ทางการแพทย์และสำนักงาน ได้แก่ สิ่งของเครื่องใช้ที่มีอยู่เพื่อบริการ โดยกำหนดว่า

วัสดุ หมายถึง สิ่งของราคาไม่เกินหรือเท่ากับ 10,000 บาท

ครุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งของราคาเกิน 10,000 บาท

การคำนวณค่าใช้จ่ายในแผนที่ต้องการ ประกอบด้วยค่าใช้จ่าย 3 ประเภทดังนี้

- เงินเดือน และค่าจ้าง ประกอบด้วยเงินเดือน และค่าจ้างของเจ้าหน้าที่ต่างๆที่เกี่ยวข้องในแผนก
- ค่าดำเนินการ ได้แก่ หยอดค่าตอบแทน หยอดค่าใช้สอย หยอดวัสดุ
- ค่าเสื่อมราคา ได้แก่ หยอดค่าครุภัณฑ์โดยการคิดค่าเสื่อมราคา ของครุภัณฑ์ทางการแพทย์และสำนักงาน

การคำนวณค่าใช้จ่ายค่าดำเนินงาน และ ค่าเสื่อมราคาในแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ แบ่งตามระยะเวลาของผู้ป่วยรอดูอาการ ผู้ป่วยใน ผู้ป่วยไฟลวก โดยกำหนดว่าผู้ป่วยนอนพักรักษาตัว 1 วัน โดยเฉลี่ยจะใช้เครื่องมือด้านรักษาเท่าไร ส่วนในหน่วยงานที่สนับสนุนแผนที่ต้องการศึกษา จะแบ่งค่าดำเนินการรักษาผู้ป่วยแต่ละราย แต่ละแผนก ที่มารักษาด้วยจำนวนครั้งที่มารับบริการรักษาพยาบาล ในอัตราบริการต้นทุนที่แท้จริงของทางโรงพยาบาล โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่านั้น

ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายส่วนตัว และค่าเสียโอกาสของผู้ป่วยที่ได้จากแบบสอบถามมีแบบจำลองดังนี้

ค่าใช้จ่ายส่วนตัว

A_5 = ค่าใช้จ่ายส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับการพักรักษาตัวในโรงพยาบาล

$$A_5 = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5$$

Y_1 = ค่าเดินทางจากที่เกิดเหตุมาโรงพยาบาล

Y_2 = ค่าเดินทางจากโรงพยาบาลไปบ้าน

Y_3 = ค่าอาหารที่โรงพยาบาลจัดให้

Y_4 = ค่าอาหารนอกเหนือจากที่โรงพยาบาลจัดให้และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

Y_5 = ค่าบริการซักรีด

ค่าเสียโอกาส

A_6 = ค่าสูญเสียโอกาสเนื่องจากการเจ็บป่วยและการสูญเสียอวัยวะ

$$A_6 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$

Z_1 = รายได้ที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วย

Z_2 = รายได้พิเศษที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วย

Z_3 = ค่าเสียโอกาสเนื่องจากการสูญเสียอวัยวะทำให้มีรายได้ลดลง เพราะทำงานไม่ได้เต็มประสิทธิภาพ

Z_4 = ค่าเสียโอกาสกรณีสูญเสียชีวิต

ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

A_4 = ค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยแต่ละราย

$$A_4 = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + \dots + X_{16}$$

X_1 = ค่าผ่าตัด

X_2 = ค่าเข้าเผือก

X_3 = ค่าวางยาระงับความรู้สึก

X_4 = ค่าอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดและการรักษาพยาบาล

X_5 = ค่ารักษาพยาบาลบำบัด

X_6 = ค่าเอ็กซเรย์

X_7 = ค่าน้ำเกลือและสารน้ำ	X_8 = ค่าเลือด
X_9 = ค่าตรวจทางรังสีวิทยา	X_{10} = ค่าตรวจทางห้องทดลอง
X_{11} = ค่ายา	X_{12} = ค่าออกซิเจน
X_{13} = ค่าตรวจพิเศษ	X_{14} = ค่าทำแผลและค่าใช้จ่ายอื่นๆ
X_{15} = ค่าทำแผลไฟลวก	X_{16} = ค่าอาบน้ำด้วยน้ำยา

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for Social Sciences) บรรยายข้อมูลด้วยจำนวนความถี่แบบร้อยละ และค่ามัธยฐานเลขคณิต ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยในการรักษาพยาบาล ของผู้ป่วยอุบัติเหตุ สรุปได้ดังนี้

1. ผู้ป่วยสามัญเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการรักษาพยาบาลแต่ละครั้ง ประมาณ 1,971.72 บาท/วัน/คน แต่ถ้าบาดเจ็บจนถึงกับสูญเสียอวัยวะจะต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 11,356.33 บาท/คน ในขณะที่สูญเสียชีวิตจะสูญเสียประมาณ 10,738.89 บาท/คน
2. ผู้ป่วยสังเกตอาการเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลแต่ละครั้งประมาณ 2,832.15 บาท/วัน/คน
3. ผู้ป่วยไฟลวกเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการรักษาพยาบาลสูงกว่าสองประเภทแรกคือเสียประมาณ 2,235.39 บาท/วัน/คน แต่ถ้าสูญเสียอวัยวะจะเสียประมาณ 8,759.82 บาท/คน ในขณะที่สูญเสียชีวิตจะเสียประมาณ 53,759.82 บาท/คน

สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐ และ คณะ (2530) ได้ศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการ และลำดับขั้นต้นทุนของ โรงพยาบาลศูนย์ภาคเหนือจังหวัดลำปาง ในปีงบประมาณ 2529 โดยวิธีการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ระบบบัญชีใช้วิธี DOUBLE DISTRIBUTION METHOD

ผลการศึกษาพบว่า ค่าแรง:ค่าวัสดุ:ค่าลงทุน โดยคิดเป็นอัตราส่วน 36:59:5 ต้นทุนค่าใช้จ่ายผู้ป่วยนอกสูงสุดที่แผนกศัลยกรรมกระดูก เท่ากับ 223.45 บาท/ครั้ง สำหรับผู้ป่วยในแผนกหอผู้ป่วยหนักสูงสุด เท่ากับ 1737.45 บาท/วันป่วย เมื่อหาค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ต้นทุนผู้ป่วยนอกเท่ากับ 159.90 บาท/ครั้ง แบ่งเป็นค่าบริการประจำ 42.70 บาท และค่ายา ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ ค่าเอ็กซเรย์ และอื่นๆ 117.20 บาท ต้นทุนผู้ป่วยในมีค่าเฉลี่ย 528.79 บาท/วันป่วย แบ่งเป็นค่าบริการประจำ 251.83 บาท และค่ายา ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ ค่าเอ็กซเรย์และอื่นๆ 276.96 บาท ลำดับขั้นต้นทุนประเภทที่ 1 ค่าเอ็กซเรย์ เท่ากับ 3.0524

สรุปได้ว่าต้นทุนรวมต่อหน่วยบริการมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับอัตราตาย
เจ้าหน้าที่ต่อจำนวนผู้ป่วยที่ต้องดูแลต่อวัน และความรุนแรงของผู้ป่วย แต่จะมีความสัมพันธ์ใน
ทางตรงข้ามกับ อัตราครองเตียง และจำนวนวันต่อจำนวนผู้ป่วย

วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร และ คณะ (2531) ได้ทำโครงการวิจัยระบบบัญชีต้นทุน
โรงพยาบาลของรัฐ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบข้อมูลการเงิน และการบริหารโรงพยาบาล
ให้สามารถ หาต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการของโรงพยาบาลได้ โดยวิธีการเก็บข้อมูลจากแบบ
ฟอร์มต่างๆ ในด้านต้นทุน รายได้ และสถิติผลงาน ในโรงพยาบาลตระการพืชผล และโรง
พยาบาลศรีสะเกษ

การวิจัยนี้กำหนดแผนก, ฝ่าย, งานในโรงพยาบาล เป็นแผนกต้นทุน 3 ประเภทคือ
แผนกต้นทุนที่ไม่ก่อรายได้ ได้แก่ ฝ่ายบริหารงานทั่วไป ฝ่ายเวชระเบียนสถิติ โรงครัว
หน่วยจ่ายกลาง/ซักฟอก

แผนกต้นทุนที่ก่อรายได้ ได้แก่ เภสัชกรรม ชันสูตร รังสีวิทยา ห้องผ่าตัด ห้องคลอด
ทันตกรรม

แผนกบริการผู้ป่วยโดยตรง ได้แก่ ตึกผู้ป่วยนอก ตึกผู้ป่วยใน ฝ่ายส่งเสริมสุขภาพ

รวบรวมต้นทุนทางตรงของแต่ละแผนก ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ค่าแรง ได้แก่ ค่าจ้าง เงินเดือน และ สวัสดิการอื่นๆ ของข้าราชการและลูกจ้างทั้ง
หมด
- 2) ค่าวัสดุ ได้แก่ วัสดุต่างๆ อาหาร เชื้อเพลิง เวชภัณฑ์ รวมทั้งค่าเสียหายต่างๆ
หมวดสาธารณูปโภค
- 3) ค่าลงทุน ได้แก่ ต้นทุนค่าเสื่อมราคาของครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง

รวบรวมต้นทุนทางตรงของแต่ละแผนกไปจัดสรรต้นทุน โดยวิธีการแบบสองรอบ
จะได้ต้นทุนเต็มและเมื่อนำไปหารด้วยจำนวนหน่วยการให้บริการแต่ละแผนกผู้ป่วย จะได้ต้นทุน
ต่อหน่วยการให้บริการนั้น และแยกตามประเภทรายได้โดยให้แบบฟอร์มใบแจ้งหนี้/ใบสั่งยา

พบว่าต้นทุนทางตรงของงานรังสีวิทยาในโรงพยาบาลตระการพืชผล เท่ากับ
62,694.34 บาท และมีต้นทุนต่อหน่วยของ แผนกบริการผู้ป่วยนอก , สูติ-นารีเวช, ศัลยกรรม,
อายุรกรรม, กุมารเวชกรรม, จักษุ, ออร์โธปิดิกส์, และผู้ป่วยนอกทั่วไป เท่ากับ 39, 50,
84, 51, 78, 90, 82 และ 190 บาท/ครั้ง เฉลี่ยเท่ากับ 72 บาท/ครั้ง ต้นทุนต่อหน่วย

ของแผนกบริการผู้ป่วยใน สูติ - นารีเวชกรรม, ศัลยกรรม, อายุกรรม, กุมารเวชกรรม, จักษุ, โสต-คอ-นาสิก, ออร์โธปิดิกส์ เท่ากับ 780, 1,216, 899, 614, 550, และ 692 บาท/ราย เฉลี่ย 806 บาท/คน ในขณะที่รายได้จากผู้ป่วยนอกเฉลี่ย 24 บาท/ครั้ง และจากผู้ป่วยในเฉลี่ย 136 บาท/คน

ในโรงพยาบาลศรีสะเกษ มีต้นทุนทางตรงของงานรังสีวิทยา เท่ากับ 92,285.50 บาท และต้นทุนต่อหน่วยบริการ ผู้ป่วยนอก สูติ-นารีเวชกรรม, ศัลยกรรม, อายุกรรม กุมารเวชกรรม, จักษุ, โสต-คอ-นาสิก, และ ทันตกรรม เท่ากับ 50, 88, 104, 52, 84, 48, 129 บาท/ครั้ง เฉลี่ย 85 บาท/ครั้ง ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ป่วยใน สูติกรรม, นารีเวชกรรม, ศัลยกรรม, อายุกรรม, กุมารเวชกรรม, ทารกแรกเกิด, ดึกพิเศษ, ดึกสงฆ์, และ ICU เท่ากับ 672, 1429, 2428, 1711, 1738, 614, 1245, 2285, และ 5955 บาท/คน เฉลี่ย 1255 บาท/คน ในขณะที่มีรายได้จากแผนกผู้ป่วยนอกโดยเฉลี่ย 38 บาท/ครั้ง และจากผู้ป่วยในเฉลี่ย 159 บาท/คน

โคซาซา และคณะ (KOSASA, et al. 1990 : 71s - 75s) ได้ศึกษาเรื่อง EVALUATION OF COST-EFFECTIVENESS OF HOME MONITORING OF UTERINE CONTRACTIONS ในสถาบันประกันสุขภาพของ HAWAII รูปแบบการศึกษาชนิด prospective study โดยทำการติดตามกลุ่มตัวอย่างมารดาที่มีความเสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนดจำนวน 79 คน ที่กำหนดให้เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลตามรูปแบบการหดตัวของมดลูกตามที่กำหนดไว้

เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่ามารดาจำนวน 36 คน (45.6%) คลอดตามกำหนดปกติ ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องตรวจการหดตัวของมดลูกที่บ้าน 3,300 \$/คน/วัน คิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 118,800 \$ และมารดาจำนวน 43 คน (54.4%) มีการคลอดก่อนกำหนด ในกลุ่มนี้พบว่าการใช้เครื่องตรวจการหดตัวของมดลูกที่บ้านมีประโยชน์ เพราะสามารถทราบว่าจะมีอาการคลอดก่อนกำหนดได้เร็ว ทำให้สามารถให้การรักษาได้ทันทั่วที่สามารถลดอัตราการคลอดก่อนกำหนด ลดจำนวนวันที่มารดาต้องอยู่ในโรงพยาบาล ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้คือ 1,032,000 \$ หรือ 24,000 \$/คน ดังนั้นมารดาที่มีภาวะเสี่ยงสูงทั้งหมด 79 คน สามารถประหยัดเงินได้ถึง 913,200 \$ หรือ 11,500 \$/คน

บริงค์แมน และคณะ (BRINKMANN, et al. 1988 : 175 - 181) ทำ
การวิเคราะห์ต้นทุนโครงการควบคุมโรคพยาธิในประเทศ SAHELIAN โดยวิธีการสำรวจ

ได้แบ่งองค์ประกอบของต้นทุนเป็น 2 ส่วนคือ

ต้นทุนดำเนินงาน หมายถึง ค่าจ้างประจำปี ค่าดำเนินงานระบบข้อมูลข่าวสาร ค่าดำเนินงานด้านการบริหาร

ต้นทุนการให้บริการ หมายถึง ค่ายานพาหนะ ค่ายา ค่าวัสดุและค่าเครื่องมือในการให้บริการ
ผลการศึกษพบว่า ถ้าต้องการลดอัตราผู้ป่วยโรคพยาธิลงจากสถิติที่มีอยู่ใน
ปัจจุบัน คือ จาก ร้อยละ 20 เป็น ร้อยละ 5 ในประชากร 180,000 คน ต้องใช้งบ
ประมาณ 6.9 - 7.5 ล้าน โดยใช้เวลาดำเนินงาน 7 - 9 ปี

ไรเดิลสกา และ ไบลา (Rydlewska and BRYLA 1988 :) ได้ทำการศึกษา
เรื่อง "Cost estimation as a form of analysis of the rationality
of managing the resources of occupational health services" เพื่อ
นำระบบการคิดต้นทุนและการบัญชีมาใช้ในการปรับปรุงระบบการเงิน ซึ่งเป็นทางหนึ่งในการปรับ
ปรุงบริการสุขภาพด้านอาชีวอนามัย แนวทางการนิยามต้นทุนจะเป็นการพิจารณาในแง่ต้น
ทุนรวมและต้นทุนต่อหน่วย และมีการเปรียบเทียบต้นทุนของกิจกรรมและผลที่ได้จากกิจกรรมนั้น
โดยทำการเปรียบเทียบระบบที่ใช้อยู่กับระบบที่ทดลองใช้ใหม่ ซึ่งการแปลค่าต้นทุนในครั้งนี้ใช้ตาม
ดุลยพินิจของผู้ศึกษาในการตัดสินใจ ซึ่งอุปสรรคสำคัญคือการตัดสินใจแบ่งหน่วยต้นทุนไปยังหน่วย
งานอย่างถูกต้องและตามความเป็นจริง ซึ่งตามความเห็นของผู้ศึกษาเอง ให้ความเห็นว่าควร
จะสนับสนุนให้แต่ละหน่วยงานได้ทำการ ศึกษาต้นทุนเองโดยใช้รูปแบบการศึกษาแตกต่างกันไป
ตามความจำเป็น และเห็นว่าการศึกษาด้านทุนของหน่วยงานจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาต่อไปใน
อนาคต

สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ และ คณะ (2532) ได้ทำการศึกษาระบบข้อมูลข่าว
สารทางการเงินเพื่อการบริหารโดยใช้ระบบบัญชีเสริม และพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลและรายได้
เพื่อให้ทราบแหล่งที่มาและลักษณะของรายได้ โดยทำการศึกษาในโรงพยาบาล 8 แห่ง คือ
โรงพยาบาลดอยสะเก็ด โรงพยาบาลเชียงใหม่ โรงพยาบาลศรีบุญเรือง โรงพยาบาลอุดรธานี
โรงพยาบาลท่าใหม่ โรงพยาบาลพระปกเกล้า โรงพยาบาลไชยา และโรงพยาบาลสุราษฎร์
ธานี ระหว่างเดือนเมษายน- พฤศจิกายน 2531 ได้จัดกลุ่มงานเป็นหน่วยต้นทุน 4 กลุ่ม คือ

NRPC, RPCC, PC และ NPS จากการศึกษาพบว่าต้นทุนค่าแรง: ต้นทุนค่าวัสดุ: ต้นทุนค่าลงทุน เท่ากับ 5:4:1 ต้นทุนที่ไม่ได้เรียกเก็บค่าบริการ และต้นทุนที่เก็บค่าบริการเป็น ร้อยละ 55 และ ร้อยละ 45 ตามลำดับ ต้นทุนต่อครั้งผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลศูนย์ เป็น 68 บาท และ 122 บาทตามลำดับ ต้นทุนต่อรายผู้ป่วยในของโรงพยาบาลชุมชน และ โรงพยาบาลศูนย์เป็น 507 บาท และ 387 บาท ตามลำดับ ในส่วนของอัตราคืนทุนพบว่า ร้อยละของค่าบริการเรียกเก็บและรายได้จริงต่อต้นทุน ผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลชุมชนเท่ากับ 67 และ 38 ตามลำดับ ร้อยละของค่าบริการที่เรียกเก็บและรายได้จริงต่อต้นทุนผู้ป่วย ในของโรงพยาบาลชุมชนเท่ากับ 45 และ 25 ตามลำดับ ส่วนในโรงพยาบาลศูนย์เท่ากับ 73 และ 42 ตามลำดับ และต้นทุนรวมทางตรงของงานรังสีวิทยา ในโรงพยาบาลอุดรธานี (ที่เก็บข้อมูลนานที่สุด) ได้เท่ากับ 1,062,466 บาท

ภิรมย์ กมลรัตนกุล และ บรรเทา อ้อกุล (2533) ทำการวิจัยเรื่อง ต้นทุนประสิทธิผลของการรักษาผู้ป่วยวัณโรคด้วยระบบยาระยะสั้น เปรียบเทียบกับระบบยามาตรฐานในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแบบยาที่ให้บริการได้ผลดีที่สุดด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด ระหว่างระบบยา 2HRZ/4HR, 2HSRZ/6HT และ 2HRZ/4H₂ R₂

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการศึกษาย้อนหลัง เป็นผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ที่ตรวจพบเชื้อในเสมหะ จำนวน 1,642 ราย ที่มารับบริการที่ศูนย์วัณโรคเขตทั้ง 5 แห่ง ทั่วประเทศไทย ระหว่าง มกราคม 2530 - กันยายน 2531

โดยมีวิธีการคิดต้นทุนประสิทธิผลดังนี้

ประสิทธิผล =
$$\frac{\text{จำนวนรักษา}-\text{จำนวนขาดยา}-\text{จำนวนไม่หมดเชื้อ}-\text{จำนวนกลับเป็นใหม่}}{\text{จำนวนที่รับการรักษา}}$$

ต้นทุนการรักษาผู้ป่วย ประกอบไปด้วย

1. ต้นทุนในสายตาผู้ให้บริการ แบ่งหน่วยงาน/แผนก/ฝ่ายต่างๆ ของสถานพยาบาลให้เป็นหน่วยต้นทุน 4 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ กลุ่มที่ก่อให้เกิดรายได้ กลุ่มบริการผู้ป่วยโดยตรง กลุ่มบริการที่ไม่เกี่ยวกับผู้ป่วย

การจำแนกต้นทุนของหน่วยงานต่างๆแบ่งเป็น

1.1 ต้นทุนรวมโดยตรงของฝ่ายต่างๆ จะเท่ากับผลรวมของต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอย และต้นทุนค่าลงทุน

1.2 ต้นทุนทางอ้อม หมายถึง ต้นทุนของหน่วยรับต้นทุน ในส่วนที่ได้รับการกระจายมาจากหน่วยต้นทุนชั่วคราวในกระบวนการกระจายต้นทุนตามเกณฑ์การกระจายต้นทุน ซึ่งกำหนดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน

ประเภทของต้นทุนในหน่วยงานต่างๆ แบ่งออกเป็น

- ต้นทุนค่าบริการทั่วไป หมายถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นในการให้บริการผู้ป่วย โดยที่ไม่ได้รวมค่ารักษายาบาลหรือค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ เป็นต้นทุนเฉลี่ยทั่วๆ ไปของศูนย์วันโรคเขตในการให้บริการผู้ป่วย ซึ่งโดยปกติแล้วทางสถานพยาบาลไม่เรียกเก็บค่าบริการในส่วนนี้ หรือเรียกเก็บในอัตราที่ต่ำมาก

- ต้นทุนค่าตรวจรักษา เป็นต้นทุนจากกลุ่มที่ก่อให้เกิดรายได้ ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียกเก็บค่าบริการ และต้นทุนส่วนนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ป่วยได้รับการชันสูตรหรือได้รับยารักษา ซึ่งแตกต่างกันออกไปในคนไข้แต่ละคนที่ได้รับบริการยาในแต่ละระบบ

2. ต้นทุนในสายตาผู้ป่วยวันโรค ประกอบด้วยต้นทุน 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.1 DIRECT MEDICAL COST ได้แก่ค่าบริการทั้งหมดที่ผู้ป่วยจ่ายให้กับศูนย์วันโรค

2.2 DIRECT NON-MEDICAL COST เป็นค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่คนไข้ต้องจ่ายเนื่องจากการเดินทางมาศูนย์วันโรคเขต เช่น ค่ารถ ค่าอาหาร ค่าค้างแรม ค่าดูแลบ้าน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ป่วย

2.3 INDIRECT COST เป็นต้นทุนที่เกิดจากการขาดงานเนื่องจากต้องมาตรวจที่ศูนย์วันโรค ต้นทุนส่วนนี้ได้จากการสัมภาษณ์

การคำนวณต้นทุนประสิทธิผล ได้จากการเอาต้นทุนรวมทั้งหมดหารด้วยประสิทธิผลที่คำนวณได้ จะเป็นต้นทุนที่ใช้ไปต่อประสิทธิผลหนึ่งหน่วย หรืออีกนัยหนึ่งคือต้นทุนในการรักษาคนไข้วันโรคให้หาย 1 ราย ดังนั้นระบบยาที่ให้ค่าต้นทุน-ประสิทธิผลต่ำสุดจึงถือได้ว่าเป็นระบบที่คุ้มที่สุดในการรักษาโรคนี้

ผลการศึกษาพบว่าระบบยาระยะสั้นมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพดีกว่าระบบยามาตรฐานอย่างชัดเจนทั้งในทัศนะของกบววันโรคและทัศนะของผู้ป่วยเอง ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดคือ ระบบยาระยะสั้นให้ isoniazid + rifampicin + pyrazinamide เป็นเวลา 2 เดือน แล้วตามด้วย isoniazid และ rifampicin อีก 4 เดือน ส่วนยาที่มีประสิทธิผลต่ำที่สุดคือระบบยาระยะสั้นที่ให้ isoniazid + rifampicin + pyrazinamide 2 เดือน แล้วตามด้วย isoniazid และ rifampicin อาทิตย์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 4 เดือน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดต้นทุนด้านอื่นๆ

นรินทร์พร ชูวิสิฏกุล (2520) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "โรงสีสหกรณ์เปรียบเทียบกับโรงสีเอกชน" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตต่อเกวียนระหว่างโรงสีสหกรณ์และโรงสีเอกชน ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้แล้ว วิธีการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น ถามผู้ควบคุมโรงสีและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย

ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ดอกเบี้ยเงินลงทุน ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน (คิดโดยวิธีเส้นตรง)

ต้นทุนผันแปร ได้แก่ เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายในการสีข้าว

ผลการวิจัยพบว่าต้นทุนการสีข้าวของโรงสีสหกรณ์สูงกว่าโรงสีเอกชน คือต้นทุนโรงสีสหกรณ์ขนาดเล็กมีต้นทุนเท่ากับ 1,567.45 บาท ขนาดใหญ่เท่ากับ 127.67 บาท เนื่องจากอัตราการใช้เครื่องจักรสีข้าวของโรงสีสหกรณ์ขนาดเล็กต่ำกว่าขนาดใหญ่

สุนีย์ บุษยวิทย์ (2521) ทำการวิจัยเรื่อง "ต้นทุนการตัดอ้อยโดยแรงงานและเครื่องจักร : ศึกษาเฉพาะกรณีภาคตะวันตกของประเทศไทย" เพื่อศึกษาสาเหตุ และความจำเป็นในการใช้เครื่องจักรช่วยตัดอ้อยแทนแรงงาน โดยเปรียบเทียบต้นทุนการตัดอ้อยโดยแรงงานและเครื่องจักร ในทัศนะของสังคมและทัศนะของเอกชน เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มชาวไร่อ้อยประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งองค์ประกอบต้นทุนออกเป็น

ต้นทุนทางตรง

ต้นทุนทางตรงของการตัดอ้อยโดยแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานและอุปกรณ์การตัดอ้อย

ต้นทุนทางตรงของการตัดอ้อยโดยเครื่องจักร ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและสถานที่เก็บเครื่องจักร ดอกเบี้ยเงินลงทุน ค่าซ่อมแซม ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น และค่าแรงงานที่ใช้เครื่องจักร

ต้นทุนทางอ้อม

ต้นทุนทางอ้อมของการตัดอ้อยโดยแรงงาน ได้แก่ ต้นทุนการตัดโค่นอ้อยเหลือส่วนตอสูงเกินไป ต้นทุนการตัดยอดอ้อยทิ้ง ต้นทุนการสูญเสียน้ำหนักอ้อยเนื่องจากส่งโรงงานล่าช้า ต้นทุนรถบรรทุก

ต้นทุนทางอ้อมของการตัดอ้อยโดยใช้เครื่องจักร ได้แก่ ต้นทุนการปรับพื้นที่ปลูกอ้อย ต้นทุนการบำรุงรักษาอ้อยต่อ ต้นทุนในรูปผลผลิตอ้อยต่อที่ลดลง และต้นทุนการตัดราคาวันซื้ออ้อยของโรงงานน้ำตาล

การวิเคราะห์ต้นทุนเอกชน ประกอบด้วย ผลรวมต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม ต้นทุนสังคมประกอบด้วย ผลรวมต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อมของการใช้ปัจจัยภายในประเทศ และปัจจัยภายนอกประเทศ พบว่าต้นทุนการตัดอ้อยโดยเครื่องจักรสูงกว่าการตัดอ้อยโดยแรงงานทั้งในกรณีของต้นทุนเอกชนและต้นทุนสังคม

จิรภา กิติกุล (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่อง " ต้นทุนการนวดข้าวและผลผลิตทางเศรษฐกิจ " เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในการผลิตข้าว โดยทำการศึกษาในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ชัยนาท และเชิงราย โดยเปรียบเทียบวิธีการนวดข้าวต่างๆ ดังนี้ การฟาด, การใช้สิ่ว, รถไถ 2 ล้อ, รถไถ 4 ล้อ, รถแทรกเตอร์, และเครื่องนวดแบบ AXIAL FLOW THRESHER

การรวบรวมข้อมูลได้มาจากการสัมภาษณ์ และสังเกต กลุ่มตัวอย่างชาวนาที่ได้มาจากการสุ่มอย่างไม่เป็นระบบ และข้อมูลจากเอกสาร บทความ วารสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ

การวิเคราะห์ต้นทุนแบ่งออกเป็น

ต้นทุนทางตรง ประกอบด้วย

ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมราคา(คิดโดยใช้วิธีเส้นตรง) และดอกเบี้ยเงินลงทุนของเครื่องจักร

ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น และค่าแรงงาน

ต้นทุนทางอ้อม ประกอบด้วย ต้นทุนการสูญเสียเนื่องจากข้าวแตกหัก และ ต้นทุนการสูญเสียเนื่องจากเมล็ดข้าวติดไปกับฟาง

ผลการวิเคราะห์พบว่าต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของการนวดข้าวด้วยการฟาดต่ำสุด เท่ากับ 66.70 บาท/ตัน และการนวดข้าวด้วยสิ่วมีต้นทุนสูงสุด เท่ากับ 133.60 บาท/ตัน

จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า การคิดต้นทุนการผลิต หรือบริการสามารถคิดได้หลายวิธี และสามารถแบ่งองค์ประกอบต้นทุนออกได้แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์และความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล แต่อย่างไรก็ตามสามารถสังเกตได้ว่า การที่

บริการจะคิดต้นทุนตามหลักทางบัญชีนั้นมักเป็นต้นทุน โครงการที่กำลังดำเนินอยู่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง โครงการให้ดีขึ้น หรือเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยองค์ประกอบต้นทุนจะคิดเฉพาะส่วนที่จ่ายจริงเท่านั้น ในกรณีที่มีการคิดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์นั้นมักจะใช้ในการวางแผนโครงการที่ยังมิได้ดำเนินการ หรือเพื่อปรับปรุงโครงการเพื่อขยายโครงการออกไปอีก โดยองค์ประกอบต้นทุนมักรวมเอาค่าเสียโอกาสเข้าไปด้วย

งานวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนการบริการภายในโรงพยาบาลช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยมากเป็นการหาต้นทุนเฉลี่ยต่อรายผู้มารับบริการ วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบข้อมูลข่าวสาร โดยมีได้แยกต้นทุนเป็นกิจกรรมที่ชัดเจน ทำให้นำมาใช้เพื่อกำหนดค่าบริการต่างๆ ได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอดีตโรงพยาบาลของรัฐยังไม่มีหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้บริหารขาดข้อมูลในการตัดสินใจในการกำหนดอัตราค่าบริการ หรือกำหนดแนวทางในการดำเนินงานในสถานพยาบาลอื่นๆ

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่าย โดยยึดหลักทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพราะนอกจากจะสามารถใช้ในการกำหนดอัตราค่าบริการ หรือทราบต้นทุนที่แท้จริงได้แล้ว ยังสามารถใช้ในการวางแผนให้บริการสาธารณสุขได้ต่อไปในอนาคต โดยนับรวมค่าเสียโอกาสในต้นทุนค่าบริการด้วย คือเท่ากับดอกเบี้ยเงินฝากประจำของเงินลงทุน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ นรินทร์พร ชูวิสิฏกุล , สุนีย์ บุญวิทย์ และจิรภา กิติกุล เพราะการให้บริการสาธารณสุขจะประเมินผลกำไรในการลงทุนใดๆ ออกมาเป็นตัวเงินเพื่อตัดสินใจเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดกระทำได้อย่างมาก และไม่เป็นที่เชื่อถือโดยทั่วไป และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้บริการสาธารณสุขมักไม่มีผลกำไร ดังนั้นการคิดค่าเสียโอกาสด้วยค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนน่าจะถือได้ว่าเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

ตอนที่ 3 วรรณกรรมเกี่ยวกับการประเมินผลโครงการ

ภิรมย์ กมลรัตนกุล (2531 : 769 - 774) ได้อธิบายเกณฑ์การตัดสินใจเลือกทางเศรษฐศาสตร์เอาไว้ว่า คือการพิจารณาถึงความคุ้มค่าของการลงทุนหรือการให้บริการ ทั้งนี้โดยมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่ต้องเข้าไปกับผลที่คาดว่าจะได้รับจากการให้บริการ ประเมินสิ่งที่ต้องเข้าไป จะพิจารณาจากทรัพยากรที่ต้องเข้าไปในกิจกรรมนั้นทั้งหมด นิยมประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงิน หรือหน่วยอื่นๆที่เหมาะสม

ทักษะของผู้ประเมิน

การประเมินประสิทธิภาพจำเป็นต้องทราบว่าประเมินในทักษะ หรือโดยสายตาของใคร เพราะการคำนวณต้นทุนและผลได้ จะแตกต่างกันแล้วแต่ว่าการประเมินในทักษะของโรงพยาบาล ของคนไข้ หรือของสังคม เช่น ต้นทุนในทักษะของโรงพยาบาล คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากบริการนั้นๆ โดยไม่เท่ากับค่าบริการที่คิดกับคนไข้ ส่วนต้นทุนในทักษะของคนไข้ หมายถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่คนไข้ต้องจ่ายในการมารับบริการ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากการเจ็บป่วยในครั้งนี้ เช่น การขาดงาน เป็นต้น ต้นทุนในทักษะของสังคม จะเป็นผลรวมของต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสังคมนั้น ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะระบุให้ชัดเจนว่า การประเมินนั้นทำในทักษะของใคร

การจำแนกชนิดของการประเมินผล

1. การประเมินต้นทุน เป็นการวิเคราะห์เฉพาะต้นทุนของบริการชนิดหนึ่ง (โดยไม่มีการเปรียบเทียบกับบริการชนิดอื่น) ว่าบริการชนิดนั้นมีต้นทุนในการดำเนินการประมาณเท่าไร
2. การประเมินผลได้ เป็นการวิเคราะห์เฉพาะผลที่ได้จากบริการชนิดเดียวเท่านั้น
3. การประเมินต้นทุนและผลที่ได้จากบริการชนิดเดียว มีการประเมินทั้งต้นทุนและผลที่ได้จากบริการนั้นๆ
4. การเปรียบเทียบต้นทุน เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบเฉพาะต้นทุนของบริการตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อหาคำตอบว่าบริการอย่างไหนใช้ต้นทุนน้อยที่สุด ข้อจำกัดของวิธีนี้ก็คือเราไม่มีการวัดผลที่ได้ของวิธีมาเปรียบเทียบกัน จึงก่อให้เกิดปัญหาได้มากถ้าผลที่ได้จากบริการทั้งสองแตกต่างกันมาก
5. การประเมินประสิทธิผล เป็นการวิเคราะห์แบบเปรียบเทียบผลที่ได้ของบริการตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปว่าวิธีการไหนให้ผลดีกว่ากัน
6. การประเมินประสิทธิภาพ เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งต้นทุน และผลที่ได้รับระหว่างบริการตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ว่าวิธีการไหนจะให้ผลดีที่สุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด

แม้ว่าการประเมินผลจำแนกออกเป็น 6 ชนิด แต่การประเมินบริการอนามัย หรือ การประเมินการรักษาคนไข้ นิยมใช้อยู่ 3 ชนิด โดยทำเป็นลำดับขั้นตอน 3 ขั้นด้วยกัน โดยในขั้นแรก เป็นการประเมินว่าบริการนั้น ดีจริงหรือไม่ และถ้าบริการนั้นดีจริงแล้ว จะสามารถใช้ในเชิงปฏิบัติได้หรือไม่ และในขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินว่าบริการนั้น คู่กับทุนที่ลงไปหรือไม่

จากแนวความคิดของ ภิรมย์ กมลรัตนกุล ซึ่งเน้นความสำคัญของทักษะผู้ประกอบการ เพราะมีความสำคัญต่อการตัดสินใจว่าจะใช้ตัวเลขใดบ้างเป็นต้นทุน ผู้วิจัยจึงกำหนดทักษะของผู้ประเมินในการศึกษาครั้งนี้เป็น ทักษะของผู้ให้บริการเท่านั้น เพราะต้องการเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารในการจัดหาทรัพยากรให้แก่สถานพยาบาลเท่านั้น มิใช่ตัดสินใจว่าวิธีการใดดีกว่ากัน หรือจะเลือกให้บริการอย่างไร

แนวทางการประเมินผลจะให้การประเมินต้นทุน ว่าบริการนั้นคุ้มกับทุนที่ลงไปหรือไม่ เพราะเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารในการจัดสรรทรัพยากรไปยังสถานที่คุ้มทุนก่อน เพื่อให้เป็นภาระกับรัฐบาลน้อยที่สุด มิได้หวังผลเปรียบเทียบกับบริการชนิดอื่นๆ

กิตติ อินทรานนท์ (2531 : 71) ได้ให้หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อลงทุนดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (npv) การยอมรับการลงทุนใดๆ ที่มีความคุ้มครองทางเศรษฐศาสตร์ก็ต่อเมื่อเงินลงทุนคิดดอกเบี้ยทบต้นในอัตรา i เป็นเวลา n ปี จะต้องมากพอที่จะทำให้เกิดผลตอบแทนได้ นั่นคือค่า npv จะต้องมีค่าเป็นบวกหรือศูนย์

อัตราผลตอบแทน (rate of return) นั่นคืออัตราดอกเบี้ย i ที่ทำให้ npv เป็นศูนย์ ถ้าโครงการให้ผลตอบแทนต่ำกว่าอัตราผลตอบแทน i ก็ไม่ควรเลือกลงทุน

งวดเวลาคืนทุน (payback period) คือเวลาที่ต้องการเพื่อให้การลงทุนเริ่มต้นได้รับการคืนทุน โดยไม่คำนึงถึงค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ดังนั้นหาก CF_0 หมายถึง เงินลงทุนเริ่มต้น CF_j คือกระแสเงินสดรับสุทธิ สำหรับปีที่ j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) แล้วระยะเวลาคืนทุนสอดคล้องกับ

$$CF_0 = CF_j$$

อัตราผลประโยชน์ต่อการลงทุน (benefit - cost ratio) หมายถึงอัตราส่วนกำไรต่อต้นทุน โครงการที่ได้รับการยอมรับต้องมีค่าอัตราส่วนมากกว่า 1 กฎนี้ต้องใช้ความระมัดระวังเนื่องจากการประมาณประโยชน์มักไม่ถูกต้อง และแยกความแตกต่างระหว่างการเสียผลประโยชน์กับค่าใช้จ่ายทำได้ยาก

จากหลักการตัดสินใจข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการคำนวณงวดเวลาคืนทุน น่าจะนำมาใช้ประเมินเทคโนโลยีในการศึกษาค้างนี้ได้ด้วย เพราะทำให้ผู้บริหารได้ทราบว่าการลงทุนนั้นคุ้มหรือไม่ และเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพราะเป็นการลงทุนที่ไม่หวังผลกำไร

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

จุฑามาศ จริญญาพร และสมใจ จันทร์เต็ม (ม.ป.ป. : 51-57) ได้ให้ความหมายของจุดคุ้มทุนไว้ว่า จุดที่ปริมาณสินค้าที่ธุรกิจจำหน่ายไปแล้ว มีผลทำให้รายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม ถ้าไรของธุรกิจ ณ จุดคุ้มทุนจะมีค่าเท่ากับ 0 นั่นคือธุรกิจจะไม่มีกำไรจากการดำเนินงาน ธุรกิจสามารถนำจุดคุ้มทุนมาเป็นเครื่องมือในการวางแผนกำไรและกำหนดรายได้ นั่นคือถ้าธุรกิจต้องการผลกำไรก็ควรเพิ่มประสิทธิภาพในการขายให้สูงขึ้นให้ธุรกิจมีรายได้สูงกว่าจุดคุ้มทุน

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสามารถทำได้ 2 วิธีคือ

1. วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์
2. การใช้กราฟ

จุดคุ้มทุนที่ต้องการวิเคราะห์ สามารถวิเคราะห์ได้ในแง่ปริมาณคุ้มทุนและมูลค่าคุ้มทุน ปริมาณคุ้มทุนหมายถึง ปริมาณงานหรือปริมาณสินค้าที่จำหน่ายที่ทำให้ธุรกิจมีรายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม มูลค่าคุ้มทุนหมายถึง มูลค่าของงานหรือมูลค่าสินค้าที่จำหน่ายที่ทำให้ธุรกิจมีรายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม

1. การหาจุดคุ้มทุนโดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนโดยอาศัยสมการที่สร้างขึ้นจากความหมายของจุดคุ้มทุน ที่ว่ารายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม หรือกำไร ณ จุดคุ้มทุนเท่ากับ 0 นั่นคือ

$$\text{สมการ : รายได้รวม} = \text{ต้นทุนรวม}$$

ในการแทนค่าสมการที่กำหนดให้

$$TR = \text{รายได้รวม}$$

$$P = \text{ราคาขายต่อหน่วย}$$

$$Q = \text{ปริมาณขาย}$$

$$TC = \text{ต้นทุนรวม}$$

$$F = \text{ต้นทุนคงที่}$$

$$TV = \text{ต้นทุนผันแปรรวม}$$

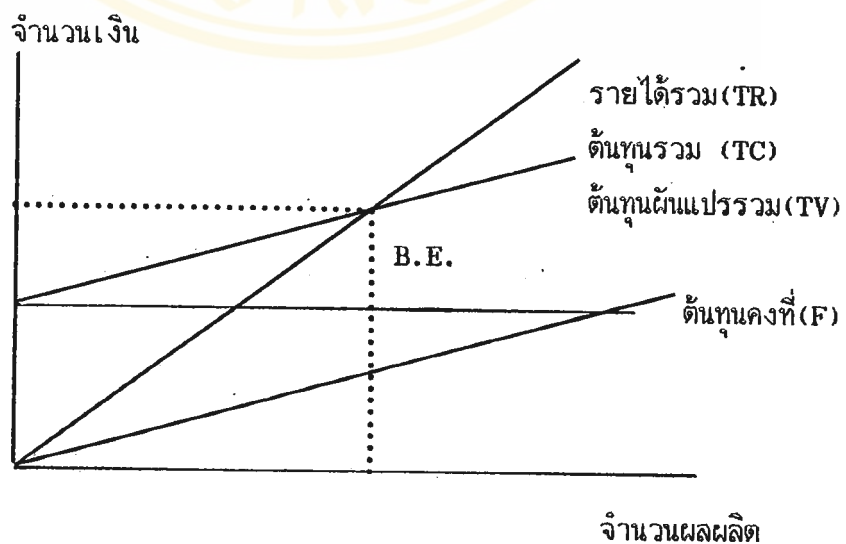
$$V = \text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}$$

$$BE = \text{จุดคุ้มทุน}$$

$$\text{ปริมาณคุ้มทุน} = \frac{F}{P - V} \quad \text{หน่วย}$$

$$\text{มูลค่าคุ้มทุน} = \frac{F}{\left(1 - \frac{V}{P}\right)} \quad \text{บาท}$$

2. การหาจุดคุ้มทุนโดยกราฟ เป็นการหาจุดคุ้มทุนโดยการนำเอาเส้นรายได้รวมและเส้นต้นทุนรวมมา PLOT ลงในกราฟ จุดคุ้มทุนที่เกิดขึ้นโดยกราฟก็คือ จุดที่เส้นรายได้รวมตัดกับเส้นต้นทุนรวม ซึ่งเป็นจุดที่แสดงให้เห็นถึงปริมาณคุ้มทุน และมูลค่าคุ้มทุน ตลอดจนสามารถบอกสถานการณ์ของการมีกำไรของธุรกิจ และการขาดทุนของธุรกิจด้วยคือ ถ้าเส้นรายได้รวมอยู่สูงกว่าเส้นต้นทุนรวม นั่นคือธุรกิจมีกำไร แต่ถ้าเส้นต้นทุนรวมอยู่สูงกว่าเส้นรายได้รวม นั่นคือธุรกิจมีผลขาดทุน



กราฟแสดงจุดคุ้มทุน (BREAK - EVEN CHART)

จากวิธีการคิดจุดคุ้มทุนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เพราะสามารถแสดงให้เห็นค่าตัวแปรต่างๆ ได้ชัดเจน โดยทำการวิเคราะห์ทั้งในแง่ของ ปริมาณคุ้มทุนและมูลค่าคุ้มทุน

ฟอร์ต, เฮนรี (สังเวียน อภิวิชัย, ผู้แปล 2508 : 11 - 14) ได้ให้หลักการตัดสินใจลงทุนโครงการไว้ว่า ควรพิจารณาจากหลักการต่อไปนี้

1. ความจำเป็นเร่งด่วน ถ้าเลือกแล้วจะมีผลอย่างมากต่อกำไรของกิจการ
2. งวดได้ทุนคืน คือจำนวนปีที่ต้องการเพื่อให้เงินที่จ่ายลงทุนเมื่อแรกเริ่มได้คืนมาจากกำไรของโครงการ
3. อัตราผลตอบแทน คือกำไรสุทธิหลังจากหักค่าใช้จ่ายเงินลงทุนแล้วสูง

งวดได้ทุนคืน คือจำนวนปีที่ต้องการเพื่อให้เงินที่จ่ายลงทุนเมื่อแรกเริ่มได้คืนมาจากกำไรของโครงการ โดยไม่ต้องเผื่อไว้สำหรับ capital wastage เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในการวัดคุณค่าของโครงการ

การได้ทุนคืนทำหน้าที่เป็นเครื่องกรองอย่างหยาบๆ เพื่อเลือกเอาโครงการที่มีกำไรสูง ซึ่งเหมาะสมอย่างเห็นได้ชัด โดยไม่ต้องการกะประมาณอัตราผลตอบแทนที่เล็กลอยและปฏิเสธโครงการได้อย่างรวดเร็ว หากโครงการนั้นเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนต่ำมากจนไม่ต้องส่งเข้าวิเคราะห์ผลทางเศรษฐกิจ นอกจากนั้นวิธีได้ทุนคืนยังเป็นวิธีที่ดีพอ สำหรับเป็นเครื่องวัดคุณค่าของการลงทุน สำหรับบริษัทที่มีค่าของทุนภายนอกสูง และมีความสามารถในการทำเงินสดถูกจำกัดอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนที่ต้องการสำหรับโอกาสจ่ายลงทุนภายในที่มีกำไรสูง ถ้าการขาดแคลนเงินทุนบังคับให้บริษัทรับรอง เฉพาะโครงการที่มีงวดได้ทุนคืนหลังภายใน 2 ปี หรือน้อยกว่านั้น การใช้วิธีวัดที่เล็กลอยกว่า อาจไม่เปลี่ยนแปลงรายการโครงการที่รับรองแล้ว

วิธีงวดได้ทุนคืนอาจมีประโยชน์สำหรับวัดคุณค่าของการลงทุน ที่ต้องเสี่ยงภัยในกรณีที่อัตราของ capital wastage ยากที่จะคาดได้ถูกต้อง เนื่องจากการได้ทุนคืนให้น้ำหนักแก่กำไรในปีใกล้ๆ มาก และไม่คำนึงถึงกำไรในปีถัดไปเลย การได้ทุนคืนจึงเป็นการป้องกันโอกาสที่อายุทางเศรษฐกิจของโครงการจะสั้นลง ได้ดีวิธีหนึ่ง

การกะประมาณกำไรที่ถูกต้อง

กำไรต้องคำนวณขึ้นโดยถือหลักง่ายๆ ว่า กำไรจากข้อเสนอจ่ายลงทุน จะวัดจากกำไรรวม หรือการประหยัดรวมที่เพิ่มขึ้นจากการลงทุนเปรียบเทียบกับกำไรไม่ลงทุน หลักการวัดที่ถูกต้องในการคำนวณกำไรจากโครงการหนึ่งโครงการใด ก็คือ ทางเลือกที่ดีที่สุดของการทำงานนั้น การเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาและจำนวนกำไรที่เพิ่มขึ้น ต้นทุนของโครงการไม่ควรถูกระทบกระเทือนโดยการปันส่วนโสหุ้ยอุปกรณ์ที่ต้องจ่ายอยู่แล้ว แต่ควรคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งหลายในต้นทุนโสหุ้ยอุปกรณ์ (และอื่นๆ) ทั้งหมด ซึ่งคาดว่าจะเกิดจากการลงทุนนั้น และไม่มีอะไรมากกว่านี้อีก (ไม่รวมต้นทุนใดๆ ซึ่งจะคงเหมือนเดิม ไม่ว่าโครงการนั้นจะถูกรับรองหรือถูกปฏิเสธ)

มูลค่าของการลงทุนที่ถูกเสนอมาขึ้นอยู่กับกำไรในอนาคตของโครงการ ดังนั้นการกะประมาณกำไรจึงควรถือหลักการพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่มี ในเรื่องเกี่ยวกับจำนวนอัตราค่าจ้างและ ราคาค่าในอนาคต กำไรควรจะกะประมาณขึ้นตลอดชั่วอายุทางเศรษฐกิจของเครื่องจักรที่เสนอ เพราะว่ากำไรของโครงการผันแปรในรูปเวลา และเพราะว่าสิ่งนี้กระทบกระเทือนอัตราผลตอบแทนด้วย การกะประมาณกำไรจึงควรสะท้อนให้เห็นถึงการผันแปรในแนวโน้มเกี่ยวกับเวลาของกำไร

กำไรที่ใช้ควรเป็นกำไรหลังหักภาษีเงินได้ของบริษัท ทั้งนี้เพราะว่ากำไรหลังหักภาษีเท่านั้นที่มีความหมายในการดึงดูดเงินทุนเข้ามา และใช้ในการจ่ายเงินปันผล

เงินลงทุนที่ใช้เป็นตัวฐานที่ถูกต้องในการคำนวณอัตราผลตอบแทนคือจำนวนเงินที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการรับรองโครงการเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น ซึ่งต้องลงทุนน้อยกว่าจำนวนเงินทั้งหมดที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้น ในแรกเริ่มควรระวังเข้าไปในจำนวนเงินลงทุน โดยไม่คำนึงว่าลงไว้ในสมุดบัญชีอย่างไร ประโยชน์ทางภาษีใดๆ อันเนื่องมาจากการถือรายการบางรายการเป็นค่าใช้จ่าย แทนที่จะยกเป็นทุนก็ควรสะท้อนรวมให้เห็นไว้ด้วย การซ่อมแซมใดๆ ซึ่งต้องทำอยู่แล้วไม่ว่าจะรับรองโครงการนั้นหรือไม่ ไม่ควรรวมเข้าไปในเงินลงทุน ทั้งนี้เพราะว่าการลงทุนนั้นไม่ได้เกิดจากข้อเสนอจ่ายลงทุนนั้น

ถ้าข้อเสนอจ่ายลงทุนเกี่ยวข้องกับการโอนอุปกรณ์การผลิตจากส่วนหนึ่งของบริษัท มา ต้นทุนของโอกาสที่เสียไปของอุปกรณ์การผลิตเหล่านี้ ควรรวมเข้ากับจำนวนเงินลงทุน ถ้าหากโอกาสที่เสียไปนั้น คือจำนวนที่จะได้รับการขายอุปกรณ์เป็นเศษซาก จำนวนนี้ก็จะเป็มูลค่าสำหรับสินทรัพย์ที่โอนมาใช้

นอกจากนั้น จำนวนเงินลงทุนยังควรรวมจำนวนเงินลงทุน ในทุนกระทำการหรือ อุปกรณ์การผลิตย่อยๆ ที่จำเป็นอีกด้วย ค่าใช้จ่ายการวิจัย และส่งเสริมการขายในการปล่อยผลิตภัณฑ์ใหม่ ออก พัฒนาวิธีการใหม่ๆ หรือในการขยายงาน ก็เป็นเงินทุนไม่น้อยไปกว่า เครื่องจักร และอุปกรณ์เหมือนกัน

จากแนวความคิดของ สังเวียน อินทรวิชัย เรื่องเกี่ยวกับการประเมินงวดเวลา คำนวณ ในการกะประมาณกำไรของโครงการที่นำมาประเมิน จะเห็นว่าต้นทุนที่นำมาคิดมีความ สอดคล้องกับต้นทุนทางตรงของ นิยะดา วิเศษบริสุทธิ์ คือไม่นำต้นทุนที่ปันส่วนจากหน่วยงาน อื่นมาร่วมพิจารณา ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเฉพาะต้นทุนค่าใช้จ่าย และ รายรับที่ได้เฉพาะจากหน่วย เอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ในสถานพยาบาลนั้นๆ โดยไม่คิดคำนวณค่าใช้จ่าย ใดๆ ที่ต้องจ่ายอยู่แล้วแม้ว่าจะ ไม่มีหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ก็ตาม คือวิเคราะห์ เฉพาะต้นทุนทางตรงเท่านั้น ไม่นำต้นทุนทางอ้อมอื่นๆ มาร่วมพิจารณา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจย้อนหลัง (RETROSPECTIVE SURVEY RESEARCH) โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาจุดคุ้มทุนของการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในสถานพยาบาลสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย และสถานพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหม โดยสถานพยาบาลแต่ละกลุ่มที่นำมาคัดเลือกต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นสถานพยาบาลในสังกัดที่ทำการศึกษ
2. เป็นสถานพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร
3. มีหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย และมีความคล้ายคลึงของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มากที่สุด ซึ่งพบว่าโรงพยาบาลรามารัทธิดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์รุ่นเดียวกัน อายุการใช้งานไม่แตกต่างกันมากนัก
4. ผู้บริหารให้การสนับสนุนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ซึ่งได้แก่หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัทธิดี และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

ประชากรที่ศึกษา และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่างคือ รายรับและต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัทธิดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้จำนวนประชากรตัวอย่างทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นแบบบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่าย 8 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานของสถานพยาบาล มี 8 ข้อ โดยเป็นคำถามเกี่ยวกับขนาดของสถานพยาบาล ประเภทของเครื่องเอกซเรย์ วิธีการชำระเงินค่าเครื่อง วิธี

การบำรุงรักษา ระยะเวลาที่เปิดให้บริการ จำนวนและประเภทของผู้มารับบริการของหน่วย
อิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 เป็นแบบบันทึกรายรับประเภทต่างๆ ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โดยรวบรวม
ข้อมูลเกี่ยวกับ อัตราค่าบริการเรียกเก็บแต่ละประเภทการส่งตรวจ และรายรับที่ได้รับ

ส่วนที่ 3 เป็นแบบบันทึกเกี่ยวกับต้นทุนค่าแรง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร
และค่าใช้จ่ายหมวดเงินเดือน ค่าจ้างประจำ ค่าจ้างชั่วคราว ค่าสวัสดิการ และค่าตอบแทน
ต่างๆ ของบุคลากรในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในปีงบประมาณ 2534

ส่วนที่ 4 เป็นแบบบันทึกเกี่ยวกับ วัตถุดิบทางตรงในการให้บริการ โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ
ค่าวัตถุดิบที่ใช้ในการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ จำนวน
ฟิล์ม น้ำยาล้างฟิล์ม แขนแม่เหล็ก สารทึบรังสี วัสดุและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์

ส่วนที่ 5 เป็นแบบบันทึกค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ประเภท
จำนวน อายุการใช้งาน และราคาของครุภัณฑ์ทางการแพทย์ และ สำนักงาน ของหน่วย
อิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด รวมถึงอายุ พื้นที่ และราคาค่าปลูกสร้างของอาคารที่เป็นที่ตั้ง
ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด

ส่วนที่ 6 เป็นแบบบันทึกเกี่ยวกับค่าวัสดุใช้สอยในการดำเนินงาน โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ
ประเภท จำนวน และ ราคา ของวัสดุสิ้นเปลือง ที่ใช้ในการดำเนินงานและให้บริการ
ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ วัสดุสำนักงาน วัสดุงานบ้าน วัสดุแบบพิมพ์ วัสดุ
ในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา

ส่วนที่ 7 เป็นแบบบันทึกเกี่ยวกับค่าสาธารณูปโภค โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ประเภทกิจ
กรรม ความถี่ของแต่ละกิจกรรม ในการใช้น้ำประปา รวมทั้งจำนวนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์แต่ละชนิด และระยะเวลาการใช้งานโดยเฉลี่ยของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟ
ฟ้าแต่ละชนิด

ส่วนที่ 8 เป็นแบบบันทึกเกี่ยวกับค่าสิ่งอื่นๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการจัดประชุม ค่าเบี้ย
เลี้ยงการอบรม ค่าโฆษณา ค่าบริการวิชาการ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

นำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ในด้านการวิเคราะห์ต้นทุน ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุง ให้มีความครอบคลุมตามกฎเกณฑ์ และขอบเขตของการวิจัย ก่อนนำเครื่องมือไปใช้ในการศึกษาต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เสนอขออนุมัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และ คณะบดีคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
2. ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการทำวิจัยแก่ผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งหมายถึงเจ้าหน้าที่ในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ และฝ่ายบริหารของโรงพยาบาล
3. เก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบบันทึก ส่วนที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 8 ที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ และฝ่ายบริหารของโรงพยาบาล
4. ขอความร่วมมือเจ้าหน้าที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ในการกรอกข้อมูลตามแบบบันทึกส่วนที่ 4 และ 7
5. เก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบบันทึกทั้งหมด มาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์เพื่อเตรียมการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเตรียมข้อมูล

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบบันทึก
2. เก็บข้อมูลไว้ในแผ่นบันทึก (DISKETT) เพื่อนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยและร้อยละ เพื่อใช้วิเคราะห์และเปรียบเทียบตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา

$$\text{ต้นทุนรวม} = \text{ต้นทุนค่าแรง} + \text{ต้นทุนวัตถุดิบ} + \text{ต้นทุนค่าเสื่อม} + \text{ต้นทุนค่าเสีย$$

$$\text{ต้นทุนเฉลี่ย} = \frac{\text{ต้นทุนค่าแรง} + \text{ต้นทุนวัตถุดิบ} + \text{ต้นทุนค่าเสื่อม} + \text{ต้นทุนค่าเสีย}}{\text{จำนวนผู้มารับบริการ}}$$

$$\text{มูลค่าต้นทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{(1 - \frac{\text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}}{\text{อัตราค่าบริการเฉลี่ย/คน}})} \quad \text{บาท}$$

(จุฬามาศ จริญญาพร และสมใจ จันทรเต็ม ม.ป.ป. : 51 - 57)

$$\text{ปริมาณต้นทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{อัตราค่าบริการเฉลี่ย/คน} - \text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}} \quad \text{ราย}$$

(จุฬามาศ จริญญาพร และ สมใจ จันทรเต็ม ม.ป.ป. : 51 - 57)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเสนอเป็น 4 ส่วนตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะทั่วไป และ สถิติกิจกรรมของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์
2. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบรายรับของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์
3. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์
4. ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไป และสถิติกิจกรรมของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์

1.1 หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ที่ศึกษามีทั้งหมด 2 แห่ง ได้แก่ หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งเป็นสถานพยาบาลที่มีขนาดแตกต่างกัน คือโรงพยาบาลรามารัตินดีมีขนาดใหญ่กว่าโดยมีจำนวนเตียงผู้ป่วยจริงเท่ากับ 993 เตียง ส่วนโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีจำนวนเตียงผู้ป่วยจริงเท่ากับ 500 เตียง

หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินดีได้เปิดให้บริการวินิจฉัยด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์เครื่องปัจจุบันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 เครื่องรุ่น G.E. 9800 (QUICK) ราคาเครื่องเท่ากับ 23,664,177 บาท (มูลค่าจริง) โรงพยาบาลได้ผ่อนชำระค่าเครื่องแก่บริษัทผู้ขายเป็นรายงวด โดยจะทำการชำระครบภายในระยะเวลา 2 ปี และทำสัญญาให้บริษัท G.E. เป็นผู้ดำเนินการดูแลรักษาเครื่องโดยจ่ายค่าบริการแก่บริษัท 1,897,920 บาท/ปี

หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชได้เปิดให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์เครื่องปัจจุบันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เครื่องรุ่น G.E. 9800 ราคาเครื่องเท่ากับ 27,000,000 บาท (มูลค่าจริง) โรงพยาบาลได้ทำการชำระค่า

เครื่องแก่บริษัทผู้ขายครบในครั้งเดียว และทำสัญญาการดูแลรักษาเครื่องกับบริษัท G.E. เช่นเดียวกัน โดยจ่ายค่าบริการ แก่บริษัท 2,000,000 บาท/ปี

สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลลักษณะทั่วไปที่กล่าวข้างต้นได้ในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะข้อมูลพื้นฐานของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ระหว่างโรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

ข้อมูล	ร.พ. รามารัตน์	ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
จำนวนเตียงที่มีอยู่จริง	993 เตียง	500 เตียง
รุ่น/บริษัท ของเครื่อง	G.E. 9800 (QUICK)	G.E. 9800
ราคาเครื่อง	23,664,177 บาท	27,000,000 บาท
วิธีการชำระเงินแก่บริษัท	ผ่อนชำระ 2 ปี	จ่ายครั้งเดียว
ปีที่ดำเนินการ	พ.ศ. 2530	พ.ศ. 2527
วิธีการดูแลรักษาเครื่อง	สัญญาจ้างบริษัท G.E. ค่าบริการ 1,897,920 บาท/ปี	สัญญาจ้างบริษัท G.E. ค่าบริการ 2,000,000 บาท/ปี

1.2 บุคลากรของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ ประกอบด้วย แพทย์ 11 คน แพทย์ประจำบ้านเฉพาะสาขา 23 คน พนักงานรังสีเทคนิค 3 คน (เจ้าหน้าที่ประจำหน่วย 2 คน และเจ้าหน้าที่เปลี่ยนเวอร์ทำหน้าที่ในหน่วยงาน 1 คน) พนักงานเอกซ์เรย์ 2 คน (เจ้าหน้าที่ประจำหน่วย 1 คน และเจ้าหน้าที่ล้างฟิล์มร่วมกับหน่วยงานรังสีอื่นๆ 1 คน) คนงานทำความสะอาดภาควิชารังสี 1 คน อายุเฉลี่ยบุคลากรเท่ากับ 37.27 ปี อายุการทำงานเฉลี่ย 11.74 ปี บุคลากรหญิงมากกว่าชาย คิดเป็นสัดส่วน ชะดู เท่ากับ 1 : 2 แต่ถ้าไม่นับรวมแพทย์จะพบว่ามีบุคลากรชายมากกว่าหญิงถึง 2 เท่า

สามารถแสดงรายละเอียดบุคลากรที่กล่าวข้างต้นได้ในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลบุคลากรของหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลรามารัตินี ระหว่างเดือน 1 มกราคม 2533 - 31 ธันวาคม 2533

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	อายุเฉลี่ย (ปี)	อายุการทำงานเฉลี่ย (ปี)	สัดส่วน ชะญ
แพทย์	11	44.42	20.72	2 : 9
แพทย์ประจำบ้าน	23	27.35	2	6 : 17
พนักงานรังสีเทคนิค	3	32.30	12	2 : 1
พนักงานเอ็กซเรย์	2	35.00	12	2 : 0
คนงาน	1	47.00	12	0 : 1
รวม	40	37.27	11.74	1 : 2.3

บุคลากรของหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ประกอบด้วย แพทย์ 10 คน เจ้าหน้าที่รังสี 1 คน คนงาน 1 คน (ทำหน้าที่ล้างฟิล์มร่วมกับหน่วยงานอื่นด้วย) บุคลากรทั้งหมดมีอายุเฉลี่ย 42.63 ปี อายุการทำงานเฉลี่ย 17 ปี บุคลากรหญิงมากกว่าชายคิดเป็นสัดส่วน ชะญ เท่ากับ 1 : 1 แต่ถ้าไม่นับรวมแพทย์พบว่า บุคลากรในหน่วยงานเป็นชายทั้งหมด

สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลบุคลากรข้างต้นในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลบุคลากรของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 มกราคม 2533 - 31 ธันวาคม 2533

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	อายุเฉลี่ย (ปี)	อายุการทำงานเฉลี่ย (ปี)	สัดส่วน ช:ญ
แพทย์	10	37.90	12	3 : 7
เจ้าหน้าที่รังสี	1	38.00	17	1 : 0
คนงาน	1	52.00	22	1 : 0
รวม	12	42.63	17	1 : 1.4

1.3 สถิติกิจกรรมของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ แยกตามประเภทผู้มารับบริการ จำนวนผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 ทั้งหมด ของโรงพยาบาลรามารัตินดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับ 2,764 ราย และ 1,929 ราย ตามลำดับ คิดเป็นจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ยต่อเดือน ของโรงพยาบาลรามารัตินดีเท่ากับ 230 ราย ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับ 161 ราย และคิดเป็นจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 8 ราย และ 5 ราย ตามลำดับ

จำนวนผู้มารับบริการทั้งหมดสามารถนำมาแยกประเภทผู้มารับบริการ ตามอวัยวะที่รับการตรวจวินิจฉัยเป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ศีรษะ : คอ : อก : ท้อง : กระดูกสันหลัง : แขน และขา ดังนี้

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินดี เท่ากับ

36 : 2 : 3 : 11 : 3 : 1

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ

95 : 3 : 7 : 14 : 7 : 1

จำนวนผู้มารับบริการทั้งหมดสามารถนำมาแยกประเภทผู้มารับบริการตามการแบ่ง
ประเภทผู้มารับบริการของโรงพยาบาล เป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ผู้ป่วยนอก : ผู้ป่วยใน ดังนี้
หน่วยอิเล็กทรอนิกส์ โรงพยาบาลรามารัตน์ เท้ากับ 1 : 4
หน่วยอิเล็กทรอนิกส์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท้ากับ 1 : 1

แยกผู้มารับบริการทั้งหมดตามเวลาการทำงานของโรงพยาบาล เป็นสัดส่วน
อย่างต่ำของการให้บริการ ในเวลาราชการ : นอกเวลาราชการ ดังนี้
หน่วยอิเล็กทรอนิกส์ โรงพยาบาลรามารัตน์ เท้ากับ 5 : 1
หน่วยอิเล็กทรอนิกส์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท้ากับ 2 : 1

สามารถแสดงรายละเอียดสถิติกิจกรรมข้างต้นในตารางที่ 4 ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะทั่วไปของผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ โรงพยาบาลรามารัตน์และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

ข้อมูล	ร.พ.รามารัตน์ (ราย)	ร.พ.ภูมิพลอดุลยเดช (ราย)
จำนวนผู้มารับบริการ/ปี	2,764	1,929
จำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย / เดือน	230	161
จำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย/วัน	8	5
สัดส่วนประเภทผู้มารับบริการ		
- ศีรษะ:คอ:อก:ท้อง:กระดูกสันหลัง: แขนและขา	36.1:2:3.7:11.1:3.7:1	95.7:3.2:7.8:14.8:7.4:1
- ผู้ป่วยนอก:ผู้ป่วยใน	1 : 4.08	1.07 : 1
- ในเวลาราชการ:นอกเวลาราชการ	5.29 : 1	1.96 : 1

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบรายรับของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์

ค่าบริการเรียกเก็บ ของการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามธิบดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จะแตกต่างกันตามอวัยวะที่ได้รับการตรวจ แต่ไม่มีความแตกต่างกันในสถานที่ที่เข้ารับการตรวจ ดังรายการแสดงค่าบริการเรียกเก็บในโรงพยาบาลทั้งสองต่อไปนี้

อวัยวะที่ได้รับการตรวจ	ค่าบริการเรียกเก็บต่อราย	
	ร.พ. รามธิบดี	ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
ศีรษะ	3,000 บาท	3,000 บาท
ใบหน้าและคอ	4,000 บาท	4,000 บาท
หน้าอก	4,000 บาท	4,000 บาท
ท้อง	4,000-8,000 บาท	4,000-8,000 บาท
กระดูกสันหลัง	4,000 บาท	4,000 บาท
เชิงกราน	4,000 บาท	4,000 บาท
กระดูกแขนและขา	4,000 บาท	4,000 บาท

หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามธิบดี ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 ค่าบริการเรียกเก็บทั้งหมดเท่ากับ 10,708,700 บาท ค่าบริการส่วนลดเท่ากับ 294,200 บาท (คิดเป็นร้อยละ 2.75 ของค่าบริการเรียกเก็บ) ค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์เท่ากับ 2,368,200 บาท (คิดเป็นร้อยละ 22.11 ของค่าบริการเรียกเก็บ) ทำให้มีรายรับสุทธิต่อปีเท่ากับ 8,046,300 บาท (คิดเป็นร้อยละ 75.13 ของค่าบริการเรียกเก็บ) คิดเป็นอัตราค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 2,911.11 บาท

หน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 ค่าบริการเรียกเก็บทั้งหมดเท่ากับ 6,382,000 บาท ค่าบริการส่วนลดเท่ากับ 206,700 บาท (คิดเป็นร้อยละ 3.24 ของค่าบริการเรียกเก็บ) ค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์เท่ากับ 1,091,000 บาท (คิดเป็นร้อยละ 17.09 ของค่าบริการเรียกเก็บ) ทำให้มีรายได้สุทธิต่อปีเท่ากับ 5,084,300 บาท (คิดเป็นร้อยละ 79.67 ของค่าบริการเรียกเก็บ) คิดเป็นอัตราค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 2,635.72 บาท

สามารถแสดงรายละเอียดรายรับข้างต้นได้ในตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงรายการรายรับประเภทต่างๆ ของหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

ข้อมูล	ร.พ. รามารัตน์	ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
ค่าบริการเรียกเก็บทั้งหมด	10,708,700 บาท	6,382,000 บาท
ค่าบริการส่วนลด (% ของค่าบริการเรียกเก็บ)	294,200 บาท (2.75%)	206,700 บาท (3.24%)
ค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์ (% ของค่าบริการเรียกเก็บ)	2,368,200 บาท (22.11%)	1,091,000 บาท (17.09%)
รายรับที่ได้ทั้งหมด (% ของค่าบริการเรียกเก็บ)	8,046,300 บาท (75.13%)	5,084,300 บาท (79.67%)
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)	2,764	1,929
อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อราย	2,911.11 บาท	2,635.72 บาท

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์

ต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์แบ่งศึกษาออกเป็นค่าใช้จ่าย 4 ประเภทคือ

- 3.1 ต้นทุนค่าแรง
- 3.2 ต้นทุนวัตถุดิบ
- 3.3 ต้นทุนค่าโลจิสติกส์
- 3.4 ต้นทุนค่าเสียโอกาส

3.1 ต้นทุนค่าแรง หมายถึง ค่าตอบแทนบุคลากรภายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์

ค่าแรงบุคลากร ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี หมายถึง เงินเดือน/ค่าจ้าง ค่าเลี้ยงดูบุตร ค่าเล่าเรียนบุตร ค่าทำการนอกเวลา โดยไม่รวมค่ารักษาพยาบาล (เพราะไม่สามารถจะค้นหาข้อมูลได้เนื่องจากไม่มีการเก็บบันทึกไว้)

หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มีบุคลากรดังต่อไปนี้

แพทย์ จำนวน 11 คน ในเวลาราชการจะหมุนเวียนเข้ามาอ่านฟิล์มประจำหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์คนละ 1 วัน/สัปดาห์ (เวลาทำการ 5 วัน/สัปดาห์) ดังนั้นจึงมีเวลาปฏิบัติงานประมาณ 52 วัน/ปี (คิดเวลาทำการ 260 วัน/ปี) คิดเป็นระยะเวลาปฏิบัติงานในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์ ร้อยละ 20 ของเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด จึงสามารถคำนวณค่าแรงแพทย์สำหรับหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์ได้เท่ากับร้อยละ 20 ของค่าแรงแพทย์ทั้งหมดด้วย ได้เท่ากับ 341,196 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 40.75 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

แพทย์ประจำบ้าน เฉพาะทางรังสีวิทยา จำนวน 3 ชั้นปีเท่ากับ 23 คน แพทย์ประจำบ้านบางส่วน รับราชการสังกัดอื่นซึ่งมิได้รับค่าตอบแทนเงินเดือน หรือค่าตอบแทนอื่นๆ จากทางโรงพยาบาลรามาธิบดีแต่บางส่วนเป็น แพทย์ประจำบ้านที่ได้รับราชการที่ใด จึงได้รับค่าตอบแทนการปฏิบัติงานจากทางโรงพยาบาล การปฏิบัติของแพทย์ประจำบ้านในชั้นปีหนึ่งๆ นั้น ในเวลาราชการจะมีการหมุนเวียนเข้าฝึกปฏิบัติงานในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์คนละประมาณ 1 เดือน/ปี คิดเป็นระยะเวลาปฏิบัติงานในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมฟิวเตอร์

เท่ากับ ร้อยละ 8.34 ของระยะเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (คิดระยะเวลาปฏิบัติงาน 12 เดือน/ปี) สามารถคำนวณค่าแรงแพทย์ประจำบ้านสำหรับหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้เท่ากับ ร้อยละ 8.34 ของค่าแรงทั้งหมดเช่นกัน เท่ากับ 17,700 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 2.11 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

เวรนอกเวลาราชการของแพทย์ และแพทย์ประจำบ้านจะได้รับค่าตอบแทนเป็นการเหมาจ่ายทุกเดือน ซึ่งการขึ้นปฏิบัติงานนอกเวลาราชการต้องรับผิดชอบผู้มารับบริการทางรังสีวิทยาทั้งหมด การคำนวณค่าแรงในส่วนนี้จึงเฉลี่ยตามจำนวนผู้มารับบริการนอกเวลาทางรังสีวิทยาทั้งหมดก่อน (จำนวน 19,658 ราย/ปี) แล้วจึงนำมาคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายต้นทุนค่าแรงนอกเวลาเฉพาะหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งมีผู้มารับบริการนอกเวลาจำนวน 439 ราย/ปี สามารถคำนวณค่าแรงนอกเวลาเท่ากับ 11,844.83 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 1.41 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

พนักงานรังสีเทคนิค จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ประจำหน่วย 2 คน ส่วนอีกหนึ่งคนจะเป็นพนักงานรังสีเทคนิคจากหน่วยงานทางรังสีวิทยาอื่นๆ หมุนเวียนเข้ามาช่วยปฏิบัติงาน การคำนวณค่าแรงเจ้าหน้าที่ได้หมุนเวียนเข้ามาปฏิบัติงานนั้นใช้วิธีการหาค่าแรงเฉลี่ยของเจ้าหน้าที่ที่หมุนเวียนมาทั้งหมดเป็นตัวแทนค่าแรงคนหนึ่ง และเมื่อได้ค่าแรงเฉลี่ยแล้วนำมาคำนวณร่วมกับค่าแรงเจ้าหน้าที่ประจำอยู่จะได้ค่าแรงรวมเท่ากับ 232,474.32 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 27.76 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

พนักงานเอกซเรย์ จำนวน 2 คน พนักงานเอกซเรย์คนหนึ่งจะเป็นเจ้าหน้าที่ประจำหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนอีกคนหนึ่งจะทำหน้าที่ล้างฟิล์ม ให้หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และหน่วยงานรังสีวิทยาอื่นๆ อีกบางส่วน ดังนั้นการคิดค่าแรงของพนักงานเอกซเรย์ ที่ทำงานให้หลายหน่วยงานจะใช้วิธีการเฉลี่ยค่าแรงตามจำนวนฟิล์มที่ล้างทั้งหมดสำหรับฟิล์มที่ล้างให้หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เท่ากับร้อยละ 42.11 ของฟิล์มที่ล้างทั้งหมด ดังนั้นค่าแรงที่ได้ปฏิบัติงานในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก็จะเท่ากับร้อยละ 42.11 ของค่าแรงทั้งหมดด้วย และเมื่อรวมกับค่าแรงพนักงานเอกซเรย์ที่ทำหน้าที่ประจำอยู่แล้ว ค่าแรงทั้งหมดเท่ากับ 58,013.88 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 6.93 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

นอกเวลาราชการนอกเหนือจากแพทย์แล้ว จะมีการจัดเวรพนักงานรังสีเทคนิค จำนวน 1 คน และพนักงานเอกซเรย์ 1 คน รับผิดชอบให้บริการแก่ผู้มารับบริการทาง

อิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ การให้ค่าตอบแทนนอกเวลาของพนักงานรังสีเทคนิคเท่ากันทุกคน และพนักงานอิเล็กทรอนิกส์เท่ากันทุกคน โดยจะจ่ายให้ตามจำนวนเวลาที่ขึ้นปฏิบัติงาน ในระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 จะเป็นวันหยุดราชการ 125 วัน วันราชการ 240 วัน รวมเวรนอกเวลาราชการเท่ากับ 490 เวน สามารถคำนวณค่าแรงนอกเวลาสำหรับผู้รับบริการหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของพนักงานรังสีเทคนิคได้เท่ากับ 110,250 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 13.17 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด) และของพนักงานอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 49,000 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 5.85 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

คนงานทำความสะอาด 1 คน ทำหน้าที่ทำความสะอาดหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์และหน่วยงานรังสีวิทยาอื่นๆ การคำนวณค่าแรงใช้วิธีการคิดเฉลี่ยตามเวลาปฏิบัติงาน ซึ่งในเวลาทำงาน 1 วัน คนงานจะเข้ามาทำความสะอาดภายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ประมาณ 3.5 ช.ม./วัน (คิดเวลาทำงาน 8 ช.ม.) คิดเป็นร้อยละ 43.75 ของเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด ดังนั้นค่าแรงจึงคิดเป็นร้อยละ 43.75 ของค่าแรงทั้งหมดด้วย ได้เท่ากับ 16,852.50 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 2.01 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

เมื่อรวมค่าแรงบุคลากรทุกกลุ่มทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ ต้นทุนค่าใช้จ่ายประเภทค่าแรงเท่ากับ 837,331.53 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 302.94 บาท/ราย

ค่าแรงของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช หมายถึง เงินเดือน/ค่าจ้าง ค่าช่วยเหลือบุตร ค่าเล่าเรียนบุตร ค่าอาหาร ค่าเช่าบ้าน ค่าทำการนอกเวลา ค่ารักษาพยาบาล และเงินตอบแทนพิเศษสำหรับแพทย์สาขาขาดแคลน สามารถแยกคำนวณตามประเภทบุคลากรได้ดังนี้

แพทย์ จำนวน 10 คน ในเวลาราชการแพทย์จะผลัดเปลี่ยนกันเข้ามาอ่านฟิล์มประจำหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์คนละ 1 วัน/สัปดาห์ (คิดเวลาทำการ 5 วัน/สัปดาห์) ดังนั้นจึงมีเวลาปฏิบัติงาน 52 วัน/ปี (คิดเวลาทำการ 260 วัน/ปี) คิดเป็นร้อยละ 20 ของเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด ดังนั้นการคำนวณค่าแรงแพทย์ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์จึงคิดเป็นร้อยละ 20 ของค่าแรงแพทย์ทั้งหมดเช่นกัน เท่ากับ 353,998.20 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 69.78 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

เจ้าหน้าที่รังสี จำนวน 1 คน ทำงานประจำหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ค่าแรงทั้งหมดเท่ากับ 95,224.00 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 18.77 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

คนงานล้างฟิล์ม จำนวน 1 คน ทำหน้าที่ล้างฟิล์มให้หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และหน่วยรังสีอื่นๆ การคำนวณค่าแรงในส่วนนี้ จึงใช้วิธีการเฉลี่ยค่าแรงออกตามจำนวนฟิล์มที่ล้างทั้งหมด ซึ่งจำนวนฟิล์มเอกซเรย์คอมพิวเตอร์คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของฟิล์มที่ล้างทั้งหมด ดังนั้นค่าแรงส่วนนี้จึงคิดเป็นร้อยละ 13.33 ของค่าแรงทั้งหมดด้วย คือเท่ากับ 3,999.00 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 0.79 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

เวรนอกเวลาราชการจะประกอบด้วยแพทย์ 1 คน รับผิดชอบผู้มารับบริการทางรังสีวิทยาทั้งหมด ซึ่งทางโรงพยาบาลไม่มีค่าทำการนอกเวลาให้กับแพทย์ในส่วนนี้ และเจ้าหน้าที่รังสี 1 คน รับผิดชอบเฉพาะหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยจะผลัดเปลี่ยนเจ้าหน้าที่รังสีหน่วยต่างๆ มาประจำในแต่ละเวรจะได้ค่าตอบแทนเท่ากันทุกคน ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 มีวันหยุดราชการ 125 วัน วันราชการ 240 วัน รวมเป็นเวรนอกเวลาราชการทั้งสิ้น 290 เวน คิดเป็นค่าตอบแทนนอกเวลาเจ้าหน้าที่รังสีของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เท่ากับ 49,000 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 9.66 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

นอกจากนี้แล้วนอกเวลาราชการทางโรงพยาบาลได้จัดอาหารสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคน 3 มื้อ คิดเป็นสวัสดิการค่าอาหารเท่ากับ 5,110 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 1.01 ของต้นทุนค่าแรงทั้งหมด)

เมื่อรวมค่าใช้จ่ายทุกกลุ่มทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการแล้ว ต้นทุนค่าใช้จ่ายประเภทค่าแรงทั้งหมดเท่ากับ 507,331.20 บาท/ปี คิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 263 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลค่าแรงข้างต้นในตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงต้นทุนค่าแรง ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

บุคลากร	ร.พ. รามารัตน์		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช	
	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี	ร้อยละ
<u>ค่าแรงในเวลาราชการ</u>				
แพทย์	341,196.00	40.75	353,998.20	69.78
แพทย์ประจำบ้าน	17,700.00	2.11	-	-
พนักงานรังสีเทคนิค	232,474.32	27.76	-	-
เจ้าหน้าที่รังสี	-	-	95,224.00	18.77
พนักงานอิเล็กทรอนิกส์เรย์	58,013.88	6.93	-	-
คนงาน	16,852.50	2.01	3,999.00	0.79
<u>ค่าแรงนอกเวลาราชการ</u>				
ค่าอาหาร	-	-	5,110.00	1.01
แพทย์และแพทย์ประจำบ้าน	11,844.83	1.41	-	-
พนักงานรังสีเทคนิค	110,250.00	13.17	-	-
เจ้าหน้าที่รังสี	-	-	49,000.00	9.66
พนักงานอิเล็กทรอนิกส์เรย์	49,000.00	5.85	-	-
รวม	837,331.53	100	507,331.20	100
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)	2,764		1,929	
เฉลี่ย (บาท/ราย)	302.94		263.00	

* หมายเหตุ ค่าแรงบุคลากรของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ ไม่รวมค่าสวัสดิการด้านการรักษาพยาบาล

3.2 ต้นทุนวัตถุดิบ หมายถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัตถุดิบ ที่ใช้ไปในการให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยตรง ประกอบด้วย फिल्म น้ำยาล้างฟิล์ม แอมมูเนลิก สารทึบรังสี และ วัสดุและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์

ภาควิชารังสีวิทยาภายในโรงพยาบาลรามาธิบดี จะมีหน่วยจ่ายวัสดุประจำภาควิชา ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยสำรองวัสดุให้หน่วยงานรังสีวิทยาอีกต่อหนึ่ง รายละเอียดต้นทุนวัตถุดิบ เฉพาะหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 แสดงได้ดังนี้

ฟิล์ม และน้ำยาล้างฟิล์ม มีการควบคุมการเบิกจ่ายแสดงรายละเอียดเป็นรายบุคคล มียอดการเบิกใช้แน่นอนคำนวณได้เท่ากับ 299,712.42 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 25.74 ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)

แอมมูเนลิก มีผู้ควบคุมโดยเฉพาะแยกต่างหากจากหน่วยวัสดุประจำภาค มีบันทึกยอดการเบิกจ่ายแน่นอน คำนวณได้เท่ากับ 42,999 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 3.69 ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)

สารทึบรังสี มีการควบคุมการเบิกจ่ายเป็นรายหน่วยงาน สามารถแยกต้นทุนวัตถุดิบได้แน่นอน คำนวณได้เท่ากับ 789,530.00 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 67.82 ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)

วัสดุ และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ มีการควบคุมการเบิกจ่ายเป็นบางประเภท เช่น ยาฉีด เป็นต้น แต่ยอดการเบิกจ่ายไม่แน่นอนและค่อนข้างต่ำกว่าความเป็นจริง วัสดุและเวชภัณฑ์บางประเภทก็ไม่ได้มีการควบคุมการเบิกจ่าย เช่น เข็ม กระบอกฉีดยา สำลี แอลกอฮอล์ เป็นต้น ในการคำนวณครั้งนี้ในกรณีที่มีการบันทึกยอดการเบิกจ่าย ให้ถือว่าวัสดุและเวชภัณฑ์ที่ใช้ไปเท่ากับที่ยอดที่เบิกจ่ายนั้น และวัสดุหรือเวชภัณฑ์ใดที่ไม่มียอดการเบิกจ่ายให้นำยอดรวมทั้งหมดที่หน่วยจ่ายภาควิชารังสีวิทยาเบิกมาจากคลังวัสดุกลางของโรงพยาบาล นำมาเฉลี่ยตามจำนวนผู้มารับบริการของภาควิชารังสีวิทยาทั้งหมด จำนวน 111,492 ราย แล้วคำนวณค่าใช้จ่ายตามจำนวนผู้มารับบริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จำนวน 2,764 ราย ดังนั้นค่าใช้จ่ายวัตถุดิบในส่วนวัสดุและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ได้ทั้งหมดเท่ากับ 31,975.44 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 2.75 ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)

รวมค่าใช้จ่ายประเภทวัตถุดิบหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร้ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ทั้งหมดเท่ากับ 1,164,216.86 บาท/ปี เฉลี่ยต่อผู้รับบริการเท่ากับ 421.21 บาท/ราย

ถ้าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร้ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ ไม่คิดค่าสารทึบรังสีเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนวัตถุดิบ แล้วจะพบว่าต้นทุนวัตถุดิบรวมเท่ากับ 374,686.86 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 135.56 บาท/ราย

กองรังสีกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 มีหน่วยจ่ายวัสดุย่อยเฉพาะ ซึ่งเป็นหน่วยสำรองวัสดุให้กองรังสีกรรมอีกต่อหนึ่ง แต่จะมีเฉพาะวัสดุการแพทย์ประเภท สาลี่ ผ้ากอส และเครื่องมือส่งนึ่งเท่านั้น และไม่มีการบันทึกยอดการเบิกจ่ายแยกแต่ละหน่วยงานภายในกองรังสีกรรม ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนวัสดุและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์นี้ จึงใช้วิธีการสอบถามปริมาณการใช้จากผู้มีหน้าที่การเบิกจ่ายมาใช้ในการคำนวณวัตถุดิบ ซึ่งได้ค่าใช้จ่ายเท่ากับ 42,502.21 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 9.93 ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)

วัตถุดิบประเภทยาฉีด และสารทึบรังสีที่ผู้รับบริการต้องใช้ ผู้รับบริการต้องซื้อหรือเบิกมาจากห้องเภสัชกรรม กรณีเป็นผู้ป่วยในทางหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร้ใช้วิธีการยืมยามาจากตึกผู้ป่วยก่อนและให้ทางตึกผู้ป่วยเป็นผู้ติดตามคำยาเอง ดังนั้นในการคำนวณค่าวัตถุดิบจึงไม่นำค่าใช้จ่ายส่วนนี้มารวมเป็นค่าใช้จ่ายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร้ด้วย

วัตถุดิบอื่นๆ ทางกองรังสีกรรมเป็นผู้สั่งซื้อโดยตรง แต่ไม่มียอดการเบิกจ่ายแยกออกเป็นรายหน่วยงานหรือรายบุคคล การคำนวณปริมาณการใช้จึงใช้วิธีสอบถามจากผู้มีหน้าที่การเบิกจ่าย ซึ่งสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายได้ดังนี้

ฟิล์ม และน้ำยาล้างฟิล์ม	เท่ากับ	318,528.00 บาท/ปี	(คิดเป็นร้อยละ	74.48
ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)				
แถบแม่เหล็ก	เท่ากับ	66,666.67 บาท/ปี	(คิดเป็นร้อยละ	15.59
ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด)				

รวมค่าใช้จ่ายประเภทต้นทุนวัตถุดิบในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาล ภูมิพลอดุลยเดชทั้งหมดเท่ากับ 427,696.88 บาท/ปี คิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อผู้รับบริการเท่ากับ 221.72 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดต้นทุนวัตถุดิบของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ข้างต้นได้ในตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงค่าใช้จ่ายประเภทวัตถุดิบของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาล รามาธิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ ค่าวัตถุดิบ	ร.พ. รามาธิบดี		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช	
	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี	ร้อยละ
ฟิล์ม และน้ำยาล้างฟิล์ม	299,712.42	25.74	318,528.00	74.48
สารทึบรังสี	789,530.00	67.82	-	-
แถบแม่เหล็ก	42,999.00	3.69	66,666.67	15.59
วัสดุและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์	31,975.44	2.75	42,502.21	9.93
รวม	1,164,216.86	100	427,696.88	100
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)	2,764		1,929	
เฉลี่ย (บาท/ราย)	421.21		221.72	
<u>กรณีไม่รวมค่าสารทึบรังสี</u>				
รวม	374,686.86		427,696.88	
เฉลี่ย (บาท/ราย)	135.56		221.72	

* หมายเหตุ ผู้มารับบริการในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ต้องซื้อสารทึบรังสีเพิ่มเติมจากห้องยาเอง ดังนั้นจึงไม่นับเป็นต้นทุนค่าวัตถุดิบในการคำนวณครั้งนี้

3.3 ต้นทุนค่าวัสดุ หมายถึงต้นทุนอื่นๆ ที่ไม่ใช่ต้นทุนค่าแรงและต้นทุนวัตถุดิบ ประกอบไปด้วย

3.3.1 ค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์

3.3.2 วัสดุที่ใช้สอยสิ้นเปลือง ได้แก่ วัสดุสำนักงาน วัสดุงานบ้าน วัสดุแบบพิมพ์

3.3.3 ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน

3.3.4 ค่าสาธารณูปโภค ได้แก่ ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์

ค่าไปรษณีย์

3.3.5 ค่าดำเนินงานอื่นๆ เช่น ค่าจัดประชุม ค่าโฆษณา บริการวิชาการ

เป็นต้น

3.3.1 ค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้าง และครุภัณฑ์ เป็นการคิดมูลค่าของทรัพย์สินถาวร ยกเว้นที่ดิน ที่ลดลงเนื่องจากการใช้งานและล้าสมัย และเป็นการกระจายทุนของทรัพย์สินไปเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละงวด โดยวิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาใช้แบบเส้นตรงตามสูตรคำนวณดังนี้ (วิศิษฐ์ ลิ้มสุวรรณ และคณะ 2523 : 179 - 199)

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = \frac{\text{ราคาทุนทรัพย์สิน}}{\text{อายุการใช้งานทรัพย์สิน}}$$

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินจะเท่ากันทุกปี ในการวิจัยนี้ถืออายุทรัพย์สินประเภทอาคารเท่ากับ 20 ปี และประเภทครุภัณฑ์การแพทย์และครุภัณฑ์สำนักงานเท่ากับ 5 ปี ซึ่งถ้าทรัพย์สินใดที่มีอายุเกินกว่าที่กำหนดไว้ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2533 ก็จะไม่นำมา รวมคำนวณค่าเสื่อมราคาในครั้งนี้

หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มิได้มีทะเบียนครุภัณฑ์ทุกชิ้นจึงไม่ทราบอายุการใช้งานที่แท้จริงของทรัพย์สินได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องสอบถามอายุทรัพย์สินจากเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานโดยตรง อีกทั้งครุภัณฑ์บางชิ้นได้รับมาพร้อมกับการซื้อเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ จึงถือว่าเป็นครุภัณฑ์กลุ่มเดียวกันกับเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ การคำนวณค่าเสื่อมราคาถือว่าเป็นครุภัณฑ์เพียงชิ้นเดียวไม่แยกคำนวณเป็นรายชิ้นย่อย

การนำราคาทุนของทรัพย์สินมาคำนวณค่าเสื่อมราคาจะมีปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยด้านเวลาเรื่องมูลค่าของเงิน ทำให้การเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างสองโรงพยาบาลขาดความน่าเชื่อถือ ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของมูลค่าเงินที่ลดลงตามเวลา ราคาทุนของสินทรัพย์จะนำมาปรับเป็นมูลค่าในปี 2533 ก่อน โดยใช้ดัชนีราคาผู้บริโภค ปี 2529 เป็นปีฐาน (รายละเอียดภาคผนวก) แล้วจึงนำมาคำนวณค่าเสื่อมราคาภายหลัง

หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามธิบดี คำนวณค่าเสื่อมราคาได้เฉพาะเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ เพราะอาคาร สิ่งก่อสร้าง และครุภัณฑ์อื่นๆ มีอายุเกินกว่าอายุการใช้งานที่กำหนดขึ้น ซึ่งได้เท่ากับ 5,567,770.30 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 2,014.39 บาท/ราย

หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คำนวณค่าเสื่อมราคาได้เฉพาะอาคารของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ และเครื่องปรับอากาศตั้งพื้นในห้องตรวจผู้มารับบริการเท่านั้น เพราะครุภัณฑ์อื่นๆ มีอายุการใช้งานเกินกว่าอายุการใช้งานที่กำหนดขึ้นทั้งสิ้น ซึ่งสามารถคำนวณค่าเสื่อมราคารวมได้ เท่ากับ 18,951.74 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 9.82 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดค่าเสื่อมราคาของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ข้างต้นได้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงรายการค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ ของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ	โรงพยาบาลรามาธิบดี			โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช		
	จำนวน	ราคาทุนสิ้นทรัพย์ (มูลค่าปี 2533) (บาท)	ค่าเสื่อมราคา/ปี (บาท/ปี)	จำนวน	ราคาทุนสิ้นทรัพย์ (มูลค่าปี 2533) (บาท)	ค่าเสื่อมราคา/ปี (บาท/ราย)
เครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์	1 เครื่อง	27,838,851.50	5,567,770.30	-	-	-
หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์	-	-	-	313.14 ต.ร.ม.	240,218.09	12,010.90
เครื่องปรับอากาศ	-	-	-	1 เครื่อง	34,704.19	6,940.84
รวม (บาท/ปี)			5,567,770.30			18,951.74
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)			2,764.00			1,929.00
เฉลี่ย (บาท/ราย)			2,014.39			9.82

* หมายเหตุ ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินได้มีได้แสดงไว้ในตาราง แสดงว่าอายุการใช้งานที่แท้จริงของทรัพย์สินนั้น มากกว่าอายุการใช้งานที่กำหนดไว้ในการคำนวณครั้งนี้

3.3.2 วัสดุใช้สอยสิ้นเปลือง ประกอบด้วยวัสดุสำนักงาน วัสดุงานบ้าน วัสดุแบบพิมพ์

หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตนดี การเบิกจ่ายวัสดุสิ้นเปลือง เหล่านี้ จะทำการเบิกจ่ายผ่านหน่วยจ่ายวัสดุกลางประจำภาควิชารังสีวิทยา แต่การเบิกจ่าย จะไม่มีการบันทึกยอดการเบิกจ่ายเป็นรายหน่วยงานหรือรายบุคคล ทำให้ไม่สามารถแยกค่าใช้จ่าย วัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ได้แน่นอน ในการคำนวณครั้งนี้จะใช้วิธีการ เฉลี่ยค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลือง ที่หน่วยจ่ายประจำภาควิชารังสีวิทยาเบิกมาจากคลังวัสดุกลางของ โรงพยาบาล ตามจำนวนผู้มารับบริการทั้งหมดของภาควิชารังสีวิทยา จำนวน 111,492 ราย แล้วนำมาคำนวณค่าใช้จ่ายเฉพาะผู้มารับบริการอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์จำนวน 2,764 ราย ดังนั้นค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 ได้ดังนี้

วัสดุสำนักงาน	เท่ากับ 1,242.79 บาท	(คิดเป็นร้อยละ 8.16 ของต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด)
วัสดุงานบ้าน	เท่ากับ 1,701.75 บาท	(คิดเป็นร้อยละ 11.17 ของต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด)
วัสดุแบบพิมพ์	เท่ากับ 12,290.39 บาท	(คิดเป็นร้อยละ 80.67 ของต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด)

เมื่อรวมค่าวัสดุทั้งหมดจะได้ค่าใช้จ่ายเท่ากับ 15,234.93 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 5.51 บาท/ราย

กองรังสีกรรม ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จะมีผู้รับผิดชอบเบิกวัสดุสิ้นเปลือง จากคลังวัสดุของโรงพยาบาล การเบิกใช้วัสดุสิ้นเปลืองภายในกองรังสีกรรมเอง ไม่มีการบันทึกไว้ ดังนั้นการคำนวณค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ซึ่งอยู่ในกองรังสีกรรมนี้ จะใช้วิธีการเฉลี่ยค่าใช้จ่ายทั้งหมดของกองรังสีกรรมตามจำนวนผู้มารับบริการภายในกองรังสีกรรมทั้งหมด จำนวนทั้งสิ้น 58,281 ราย แล้วนำมาคำนวณค่าใช้จ่ายเฉพาะผู้มารับบริการอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์จำนวน 1,929 ราย ดังนั้นค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองภายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 ได้ดังนี้

วัสดุสำนักงาน เท่ากับ 272.29 บาท (คิดเป็นร้อยละ 1.76 ของต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด)

วัสดุงานบ้าน เท่ากับ 421.45 บาท (คิดเป็นร้อยละ 2.73 ของต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด)

วัสดุแบบพิมพ์ เท่ากับ 14,730.50 บาท (คิดเป็นร้อยละ 95.50 ของต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด)

เมื่อรวมค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมดเท่ากับ 15,424.24 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อรายผู้รับบริการเท่ากับ 7.99 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดวัสดุสิ้นเปลืองข้างต้นได้ในตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองของหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

ประเภทวัสดุ	ร.พ.รามาธิบดี		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช		
	ค่าใช้จ่าย	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี	ร้อยละ
วัสดุงานบ้าน		1,701.75	11.17	421.45	2.73
วัสดุสำนักงาน		1,242.79	8.16	272.29	1.76
วัสดุแบบพิมพ์		12,290.39	80.67	14,730.50	95.50
รวม		15,234.93	100	15,424.24	100
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)		2,764		1,929	
เฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)		5.51		7.99	

3.3.3 ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ของหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์

หน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ได้ตกลงทำสัญญาให้บริษัท G.E. เป็นผู้ดูแลรักษาเครื่องเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยทางโรงพยาบาลรามารัตน์เสียค่าบริการเท่ากับ 1,897,920 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 68.93 ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด) และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเสียค่าบริการ 2,000,000 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 76.81 ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด) แต่ในการทำสัญญารับบริษัทเพื่อมาดูแลเครื่องเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ถ้ามีการซ่อมแซมเครื่องทางโรงพยาบาลต้องเสียค่าอะไหล่เอง ซึ่งในระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 เครื่องเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ ต้องเปลี่ยนอะไหล่ ราคา

850,000 บาท (คิดเป็นร้อยละ 30.87 ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด) และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ต้องเปลี่ยนอะไหล่เป็นจำนวนเงิน 600,000 บาท (คิดเป็นร้อยละ 23.04 ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด)

การซ่อมแซมและบำรุงรักษาอื่นๆ ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์จะมีหน่วยงานซ่อมบำรุงเป็นผู้รับผิดชอบให้ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชจะมีฝ่ายช่างโยธาเป็นผู้รับผิดชอบ การคำนวณค่าใช้จ่ายในครั้งนี้จึงคำนวณเฉพาะค่าอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้เปลี่ยนหรือซ่อมแซมใหม่เท่านั้น เพราะถือว่าค่าแรงหรือเครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมแซมเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยงานซ่อมบำรุงนั้น ซึ่งจะต้องจ่ายอยู่แล้วไม่ว่าจะมีหรือไม่มีหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ก็ตาม ในระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 สามารถคำนวณค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้ดังนี้

หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ เท่ากับ 5,205.00 บาท (คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด)

หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 3,982.00 บาท (คิดเป็นร้อยละ 0.16 ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด)

ผลรวมค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมแซมและบำรุงรักษาของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ เท่ากับ 2,753,125.00 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการ เท่ากับ 996.07 บาท/ราย และผลรวมค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 2,603,982.00 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการ เท่ากับ 1,349.91 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาข้างต้นได้ ในตารางที่ 10 ดังนี้

ตารางที่ 10 แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยคอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามธิบดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ	ร.พ. รามธิบดี		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช	
	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี	ร้อยละ
ค่าบริการบำรุงรักษาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยคอมพิวเตอร์	1,897,920.00	68.93	2,000,000.00	76.81
ค่าซ่อมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยคอมพิวเตอร์	850,000.00	30.87	600,000.00	23.04
ค่าซ่อมเครื่องปรับอากาศ	4,500.00	0.16	3,250.00	0.13
ค่าซ่อมสำนักงาน	705.00	0.03	-	-
ค่าซ่อมเครื่องล้างฟิล์ม	-	-	732.00	0.03
รวม	2,753,125.00	100	2,603,982.00	100
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย/ปี)	2,764			1,929
เฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	996.07			1,349.91

3.3.4 ค่าสาธารณูปโภค ได้แก่ ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์

หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดี และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ไม่ได้แยกมิเตอร์วัดปริมาณไฟฟ้าต่างหาก ดังนั้นการคำนวณค่าไฟฟ้าที่ใช้ภายในหน่วยงานจำเป็นต้องใช้วิธีการสอบถามเจ้าหน้าที่ ภายในหน่วยงานเกี่ยวกับเวลาในการใช้เครื่องไฟฟ้าแต่ละชิ้นในแต่ละวันเพื่อนำมาคำนวณร่วมกับอัตราค่าจ้างไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำมาเป็นปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ภายในหน่วยงานแทนการวัดปริมาณจริง ผลที่ได้มีดังนี้

ค่าไฟฟ้าของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลรามารัตน์ดี เท่ากับ 318,621.04 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 99.82 ของค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด)

ค่าไฟฟ้าของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 212,351.42 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 99.89 ของค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด)

เช่นเดียวกับค่าไฟฟ้า หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลทั้งสองแห่ง ไม่มีมิเตอร์แยกวัดปริมาณน้ำประปาที่ใช้ภายในหน่วยงาน ดังนั้นการคำนวณค่าใช้จ่ายส่วนนี้ใช้วิธีการซักถามเจ้าหน้าที่ ร่วมกับการสังเกตปริมาณการใช้น้ำประปาของเจ้าหน้าที่ในแต่ละครั้งแต่ละวัน ซึ่งสามารถนำมาเป็นตัวแทนการใช้น้ำประปาในการคำนวณครั้งนี้ได้ดังนี้

ค่าน้ำประปาของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ดี เท่ากับ 588.82 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 0.18 ของค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด)

ค่าน้ำประปาของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 217.45 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 0.10 ของค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด)

โทรศัพท์ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ เป็นโทรศัพท์สายตรงสามารถโทรออกสายนอกได้โดยไม่ต้องผ่านโอปะเรเตอร์ ทำให้การวัดปริมาณการใช้โทรศัพท์แยกเฉพาะหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำได้ อีกทั้งการเก็บค่าบริการโทรศัพท์ของโรงพยาบาลจากองค์การโทรศัพท์มิได้แยกค่าบริการเป็นหมายเลขให้ ทำให้ไม่สามารถทราบค่าบริการการใช้โทรศัพท์ได้ การวิจัยครั้งนี้จึงไม่นำค่าโทรศัพท์มารวมคำนวณด้วย และในระหว่างที่ทำการศึกษาไม่มีค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภคอื่นๆ

ผลรวมค่าสาธารณูปโภคของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ดี เท่ากับ 319,209.86 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายผู้รับบริการเท่ากับ 115.49 บาท/ราย

และผลรวมค่าสาธารณูปโภคของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 212,568.87 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายผู้รับบริการ เท่ากับ 110.19 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดค่าสาธารณูปโภคข้างต้นได้ในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงค่าสาธารณูปโภคของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ	ร.พ. รามารัตินดี		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช	
	ค่าใช้จ่าย	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี
ค่าไฟฟ้า	318,621.04	99.82	212,351.42	99.89
ค่าน้ำประปา	588.82	0.18	217.45	0.10
รวม	319,209.86	100	212,568.87	100
จำนวนผู้มารับบริการ(ราย)	2,764		1,929	
เฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	115.49		110.19	

3.3.5 ค่าดำเนินการอื่นๆ หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการบริหารหรือวิชาการของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ เช่น ค่าอบรม ค่าประชุม ค่าโฆษณาประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ในช่วงระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 เมื่อสอบถามเจ้าหน้าที่ของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์แล้วพบว่าไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้

ผลรวมค่าโสหุ้ยของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินดี เท่ากับ 8,655,340.09 บาท คิดเฉลี่ยต่อผู้รับบริการ เท่ากับ 3,131.45 บาท โดยมีองค์ประ

กอบด้านค่าเสื่อมราคาสูงที่สุด เท่ากับ 5,567,770.30 บาท (คิดเป็นร้อยละ 64.33 ของค่าเสียหายทั้งหมด) และผลรวมค่าเสียหายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 2,850,926.85 บาท คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการ เท่ากับ 1,477.93 บาท/ราย โดยมีค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาสูงที่สุด เท่ากับ 2,603,982 บาท (คิดเป็นร้อยละ 91.34 ของต้นทุนค่าเสียหายทั้งหมด)

สามารถแสดงรายละเอียดค่าเสียหายข้างต้นได้ในตารางที่ 12 ดังนี้



ตารางที่ 12 แสดงรายการค่าเสียหายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ ค่าใช้จ่าย	ร.พ. รามารัตน์		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช	
	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี	ร้อยละ
ค่าเสื่อมราคาอาคารและครุภัณฑ์	5,567,770.30	64.33	18,951.74	0.66
ค่าวัสดุที่ใช้สอยสิ้นเปลือง				
- วัสดุสำนักงาน	1,242.79	0.18	272.29	0.54
- วัสดุงานบ้าน	1,701.75		421.45	
- วัสดุแบบพิมพ์	12,290.86		14,730.50	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	2,753,125.00	31.80	2,603,982.00	91.34
ค่าสาธารณูปโภค	319,209.86	3.69	212,568.87	7.46
รวม	8,655,340.09	100	2,850,926.85	100
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)	2,764		1,929	
เฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	3,131.45		1,477.93	

3.4 ต้นทุนค่าเสียโอกาส หมายถึงผลประโยชน์ของเงินลงทุนในทางเลือกที่ดีที่สุดที่ต้องสูญเสียไป เนื่องจากการนำเงินลงทุนนั้นมาดำเนินงานหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ ในการวิจัยครั้งนี้จะถือดอกเบี้ยเงินลงทุนเป็นต้นทุนเสียโอกาส โดยคิดในอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของเงินลงทุนในธนาคารของรัฐบาล ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2533 คือ ร้อยละ 12.5 ต่อปี ดังนั้นในระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์โรงพยาบาลรามารัตน์ ซึ่งมีต้นทุนลงทุน 5,567,770.30 บาท/ปี จะมีต้นทุนค่า

เสียโอกาส เท่ากับ 695,971.29 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการ เท่ากับ 251.79 บาท/ราย และหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งมีต้นทุนลงทุน เท่ากับ 18,951.74 บาท/ปี จะมีต้นทุนค่าเสียโอกาส เท่ากับ 2,368.97 บาท/ปี คิดเฉลี่ยต่อผู้มารับบริการเท่ากับ 1.23 บาท/ราย

สามารถแสดงรายละเอียดค่าเสียโอกาสที่ได้แสดงข้างต้นได้ในตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 แสดงต้นทุนค่าเสียโอกาสของหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ	ร.พ. รามารัตินดี	ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
ต้นทุนลงทุน (บาท/ปี)	5,567,770.30	18,951.74
ต้นทุนค่าเสียโอกาส (บาท/ปี)	695,971.29	2,358.97
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)	2,764	1,929
เฉลี่ยต้นทุนค่าเสียโอกาส (บาท/ราย)	251.79	1.23

เมื่อพิจารณาส่วนประกอบต่างๆ ของต้นทุนแล้ว หน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี จะมีองค์ประกอบต้นทุนเป็นอัตราส่วน ค่าแรง : ค่าวัสดุ : ค่าเสื่อม : ค่าเสียโอกาส ประมาณเท่ากับ 1 : 2 : 12 : 1 หน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จะมีองค์ประกอบต้นทุนเป็นอัตราส่วน ค่าแรง : ค่าวัสดุ : ค่าเสื่อม : ค่าเสียโอกาส ประมาณเท่ากับ 214 : 181 : 1,203 : 1

พบว่าต้นทุนรวมในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี และ 3,788,323.90 บาท/ปี ตามลำดับ และต้นทุนเฉลี่ยต่อรายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเช่นเดียวกัน คือเท่ากับ 4,107.49 บาท/ราย และ 1,963.88 บาท/ราย ตามลำดับ และองค์ประกอบต้นทุนที่สูงที่สุด ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์คือต้นทุนค่าเสียหายเหมือนกันทั้งสอง โรงพยาบาล คือคิดเป็นร้อยละ 76.24 และ 75.26 ของต้นทุนรวม ตามลำดับ

กรณีสมมติให้หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ เรียกเก็บค่าสารพันรังสีจากผู้มารับบริการ จะพบว่า ต้นทุนรวมของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินี้ จะเท่ากับ 10,563,329.77 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 3,821.75 บาท/ราย ซึ่งสูงกว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเช่นเดิม

เปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายกรณีไม่นำต้นทุนลงทุนมาร่วมคำนวณ พบว่าต้นทุนรวมของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 5,089,118.18 บาท/ปี และ 3,767,003.19 บาท/ปี ตามลำดับ แต่พบว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อรายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินี้ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 1,841.21 บาท/ราย และ 1,952.83 บาท/ราย ตามลำดับ

เปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่าย กรณีนำต้นทุนลงทุนมาร่วมคำนวณทั้งสอง โรงพยาบาล พบว่าต้นทุนรวมในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี และ 9,863,323.90 บาท/ปี ตามลำดับ แต่ต้นทุนเฉลี่ยต่อรายของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตินี้ต่ำกว่าโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 4,107.40 บาท/ราย และ 5,113.18 บาท/ราย ตามลำดับ

สามารถแสดงรายละเอียดองค์ประกอบค่าใช้จ่าย เปรียบเทียบในกรณีต่างๆ ได้ในตารางที่ 14 ดังนี้

ตารางที่ 14 แสดงองค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยเ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาล รามาธิบดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ ค่าใช้จ่าย	ร.พ. รามาธิบดี		ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช	
	บาท/ปี	ร้อยละ	บาท/ปี	ร้อยละ
ต้นทุนค่าแรง	837,331.53	7.38	507,331.20	13.39
ต้นทุนวัตถุดิบ	1,164,216.86	10.25	427,696.88	11.29
ต้นทุนค่าเสียหาย	8,655,340.09	76.24	2,850,926.85	75.26
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	695,971.29	6.13	2,368.97	0.06
ต้นทุนรวม	11,352,859.77	100	3,788,323.90	100
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)	2,764		1,929	
ต้นทุนเฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	4,107.40		1,963.88	
กรณีไม่รวมค่าสารทึบรังสี				
ต้นทุนรวม	10,563,329.77		3,788,323.90	
ต้นทุนเฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	3,821.75		1,963.88	
สัดส่วน ค่าแรง:ค่าวัตถุดิบ: ค่าเสียหาย:ค่าเสียโอกาส	1.2 : 1.7 : 12.4 : 1		214.2:180.6:1,203.5:1	
กรณีไม่รวมต้นทุนลงทุน				
ต้นทุนรวม	5,089,118.18		3,767,003.19	
ต้นทุนเฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	1,841.21		1,952.83	
กรณีรวมต้นทุนลงทุน				
ต้นทุนรวม	11,352,859.77		9,863,323.90	
ต้นทุนเฉลี่ยต่อราย (บาท/ราย)	4,107.40		5,113.18	

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ จุดคุ้มทุน หมายถึงจุดที่หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ให้บริการแล้วมีรายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม ในที่นี้จะวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในแง่ของ ปริมาณคุ้มทุนและมูลค่าคุ้มทุน ตามสูตรการคำนวณของ จุฑามาศ จรรย์ญานร และสมใจ จันทร์เต็ม (ม.ป.ป. : 51 - 57)

$$\text{มูลค่าคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{(1 - \text{ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย}) \times \text{อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อครั้ง}}$$

$$\text{ปริมาณคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อครั้ง} - \text{ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย}}$$

องค์ประกอบต้นทุนในส่วนที่ 3 สามารถแยกเป็นองค์ประกอบเพื่อเข้าสู่สูตรการคำนวณ

ดังนี้

ต้นทุนคงที่	หมายถึง	ต้นทุนค่าแรง	ค่าเสื่อมราคาอาคารและครุภัณฑ์	ค่าเสียโอกาส
		และ ค่าบำรุงรักษา		
ต้นทุนผันแปร	หมายถึง	ต้นทุนวัตถุดิบ	ต้นทุนวัสดุใช้สอยสิ้นเปลือง	ค่าซ่อมแซม และค่า
		สาธารณูปโภค		

สามารถแยกองค์ประกอบต้นทุน ของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาริบัติได้ดังนี้ ต้นทุนคงที่เท่ากับ 8,999,993.12 บาท/ปี ต้นทุนผันแปรเท่ากับ 2,353,866.65 บาท/ปี คิดเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยเท่ากับ 851.62 บาท/ราย จำนวนมูลค่าคุ้มทุนได้เท่ากับ 12,720,168.03 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,602.09 บาท/ราย และคำนวณปริมาณคุ้มทุนได้เท่ากับ 4,370 ราย/ปี

ในกรณีสมมติให้หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาริบัติ เรียกเก็บค่าสารทึบรังสี จะพบว่าต้นทุนคงที่เท่ากับ 8,999,993.12 บาท/ปี ต้นทุนผันแปรเท่ากับ 1,564,336.6 บาท/ปี คิดเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยเท่ากับ 565.97 บาท/ราย จำนวนมูลค่าคุ้มทุนเท่ากับ 11,170,786.76 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,041.53 บาท/ราย และคำนวณปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 3,837 ราย/ปี

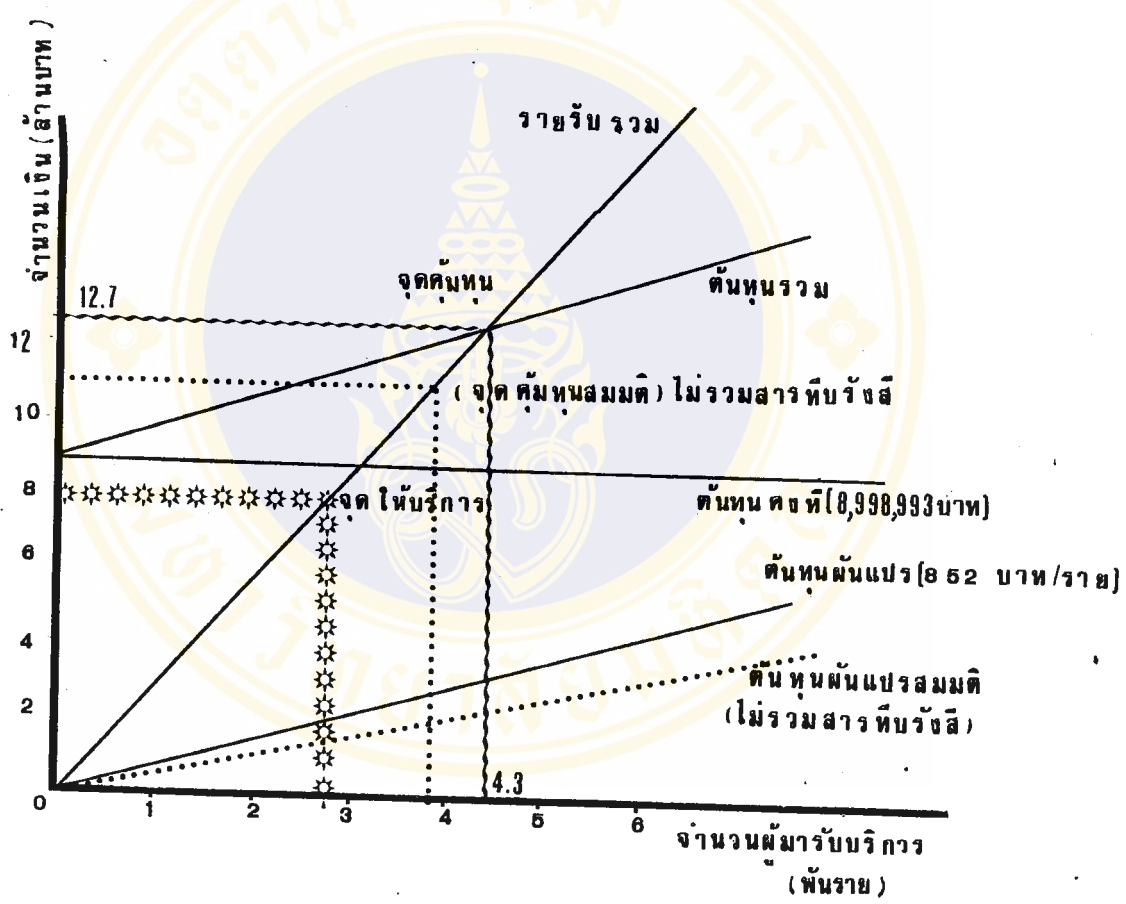
ในการศึกษาครั้งนี้สามารถแสดงการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนโดยวิธีการของ จุฬามาต จริญญาพร และสมใจ จันทร์เต็ม (ม.ป.ป. : 51-57) ได้โดยจะต้องนำเส้น รายได้รวมและเส้นต้นทุนรวมมา plot ลงกราฟ ซึ่งสามารถจะบอกสถานการณ์ของหน่วย เอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ว่าบริการมีกำไร (เส้นรายได้รวมอยู่เหนือเส้นต้นทุนรวม) หรือให้บริการขาดทุน (เส้นต้นทุนรวมอยู่ต่ำกว่าเส้นรายได้รวม)

ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเส้นต้นทุนรวมและเส้นรายได้รวม ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี (แสดงโดยใช้เส้น —) และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (แสดงโดยใช้เส้น — — —) มา plot ลงกราฟ เพื่อให้เห็นสถานการณ์ของการให้บริการหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ชัดเจนขึ้น

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโดยกราฟ จะต้องนำเส้นรายได้รวม และเส้นต้นทุนรวม มา plot กราฟ จุดคุ้มทุนที่เกิดขึ้นคือ จุดที่เส้นรายได้รวมตัดกับเส้นต้นทุนรวม และจุดที่แสดงปริมาณคุ้มทุนคือ จุดที่เส้นลากตั้งมาจากจุดคุ้มทุนมายังแกนจำนวนผู้มารับบริการ หรือ จำนวนผลผลิต ส่วนจุดที่แสดงมูลค่าคุ้มทุนคือจุดที่เส้นลากตั้งมาจากจุดคุ้มทุนมายังแกนจำนวนเงิน

ซึ่งสามารถหาจุดคุ้มทุนโดยวิธีการ ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี ดังข้อมูลข้างต้น ได้ในรูปที่ 5 จะพบว่าสถานการณ์ในปีงบประมาณ 2534 จุดการให้บริการจริง (แสดงโดยใช้เส้น * * * * *) อยู่ต่ำกว่าจุดคุ้มทุน (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) หมายถึงว่าสถานการณ์การให้บริการประสบภาวะขาดทุน ถึงแม้ว่าจะหาจุดคุ้มทุน สมมติใหม่โดยเก็บค่าวัตถุดิบสารทึบรังสีเพิ่มเติมก็ตาม (แสดงโดยใช้เส้น) จุดคุ้มทุนที่สมมติขึ้นใหม่ก็ยังอยู่เหนือจุดการให้บริการจริงเช่นเดิม

ภาพที่ 5 : กราฟแสดงจุดคุ้มทุน หน่วย CT ของ ร.พ.รามารัตน์
ปีงบประมาณ 2534

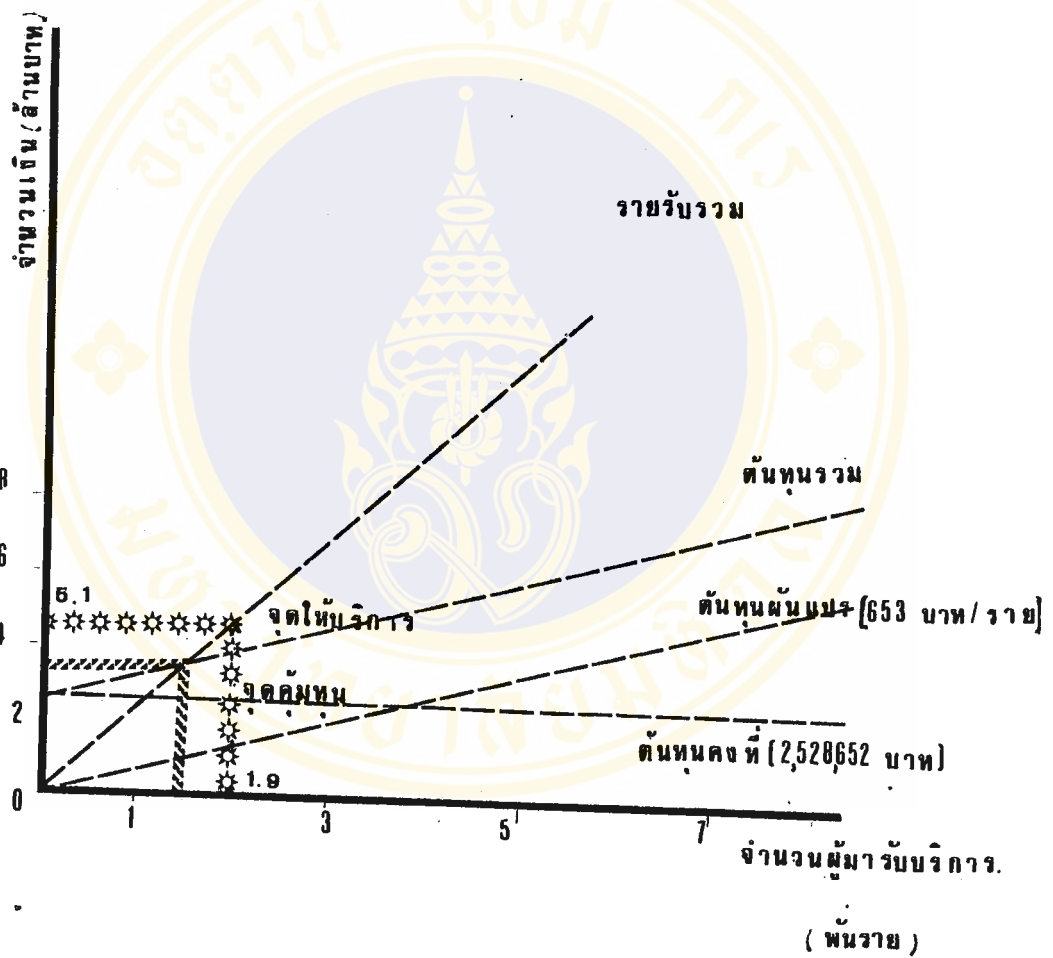


แยกองค์ประกอบต้นทุนของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ได้ดังนี้ ต้นทุนคงที่เท่ากับ 2,528,651.91 บาท/ปี ต้นทุนผันแปรเท่ากับ 1,259,671.99 บาท/ปี คิดเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 653.02 บาท/ราย คำนวณมูลค่าต้นทุนได้เท่ากับ 3,361,486.06 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 1,742.61 บาท/ราย และคำนวณปริมาณต้นทุนได้เท่ากับ 1,275 ราย/ปี

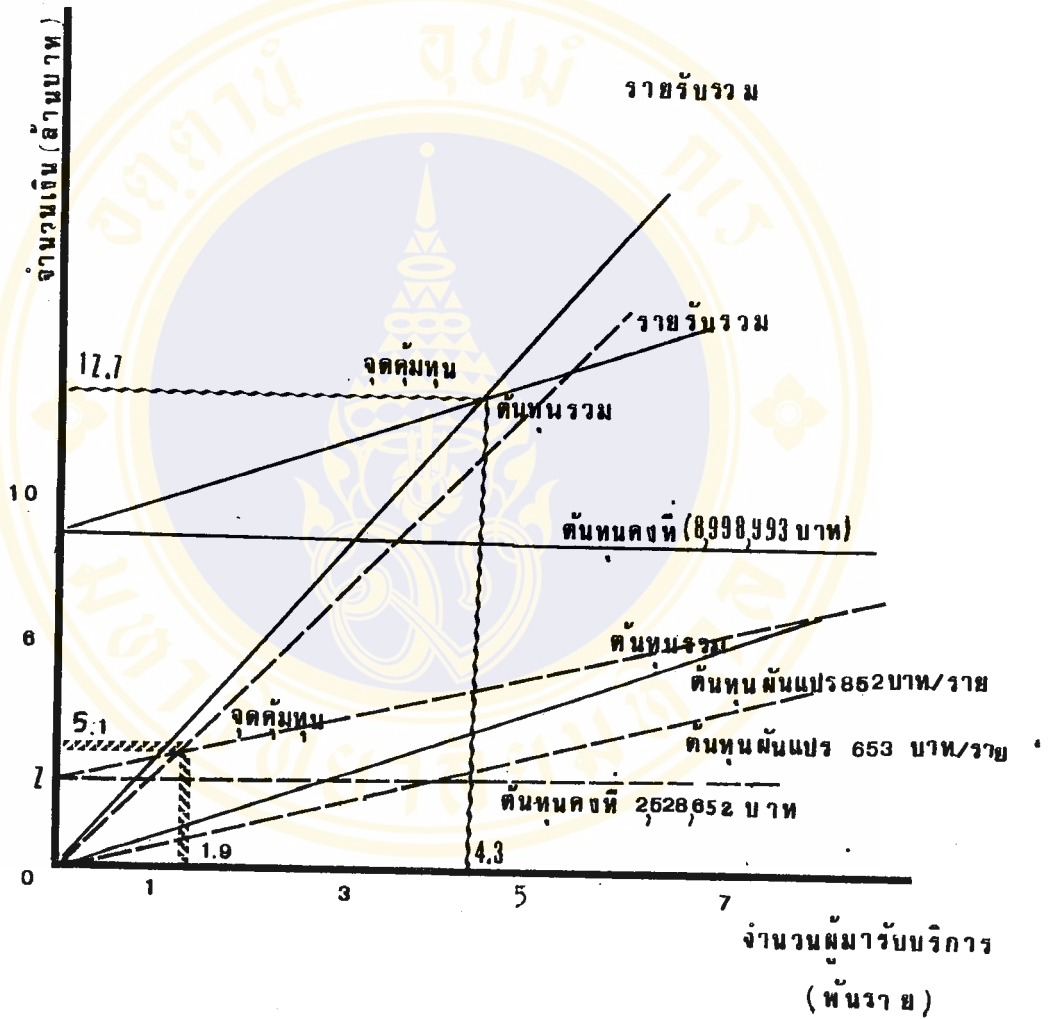
สามารถหาจุดคุ้มทุนโดยวิธีการ ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ดังข้อมูลข้างต้น ได้ดังรูปที่ 6. จะพบว่าสถานการณ์ในปีงบประมาณ 2534 จุดการให้บริการจริง (แสดงโดยใช้เส้น *~*~*~*~*) อยู่สูงกว่าจุดคุ้มทุน (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) หมายถึงว่าสถานการณ์การให้บริการมีผลกำไร

สามารถแสดงการเปรียบเทียบจุดคุ้มทุน ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของทั้งสองโรงพยาบาล ดังข้อมูลข้างต้น ได้ในกราฟรูปที่ 7 จะพบว่าสถานการณ์ในปีงบประมาณ 2534 จุดคุ้มทุนของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามธิบดี (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) อยู่สูงกว่าจุดคุ้มทุนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) หมายถึงว่า หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามธิบดี จะมีปริมาณต้นทุนและมูลค่าต้นทุนสูงกว่า ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

ภาพที่ ๖ : กราฟแสดงจุดคุ้มทุน หน่วย CT ของ ร.พ.ภูมิพลอดุลยเดช
ปีงบประมาณ 2534



ภาพที่ 7 : กราฟเปรียบเทียบจุดคุ้มทุน หน่วย CT
ร.พ.วรามธิบดี และ ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช

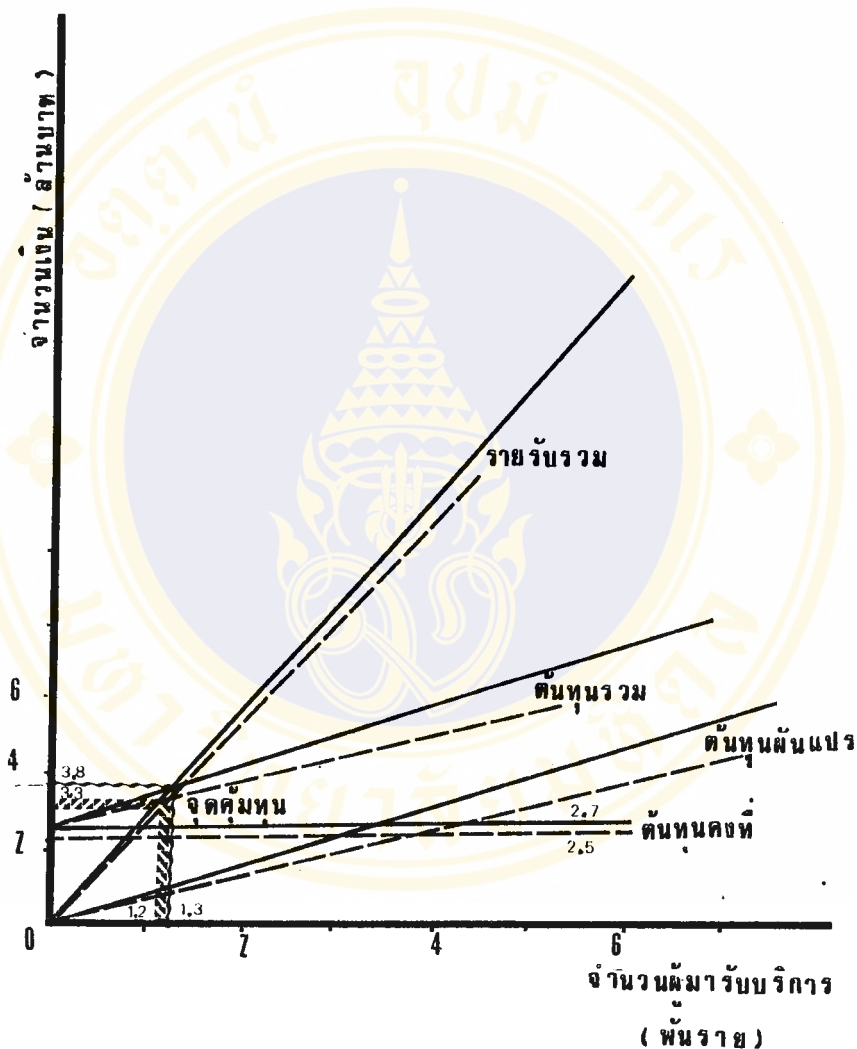


ในการเปรียบเทียบโดยที่ไม่นำต้นทุนลงทุนมาร่วมคำนวณทั้งสองโรงพยาบาล พบว่า หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืของโรงพยาบาลรามารัธบดีจะมีมูลค่าคุ้มทุนเท่ากับ 3,866,305.78 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 1,398.81 บาท/ราย ปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 1,328 ราย/ปี และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชจะมีมูลค่าคุ้มทุนเท่ากับ 3,333,143.18 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 1,727.91 บาท/ราย ปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 1,265 ราย/ปี

สามารถแสดงการหาจุดคุ้มทุนโดยกราฟ ตามข้อมูลข้างต้น ได้ในรูปที่ 8 พบว่า จุดคุ้มทุนหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลรามารัธบดี (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) อยู่สูงกว่าจุดคุ้มทุนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (แสดงโดยใช้เส้น - - - - -) หมายถึงว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลรามารัธบดี เปรียบเทียบโดยไม่รวม ต้นทุนลงทุน จะมีมูลค่าคุ้มทุนและปริมาณคุ้มทุน สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

ภาพที่ ๑ : กราฟเปรียบเทียบจุดคุ้มทุน หน่วย CT

ร.พ. รามธิบดี และ ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
กรณี ไม่รวมต้นทุนลงทุน



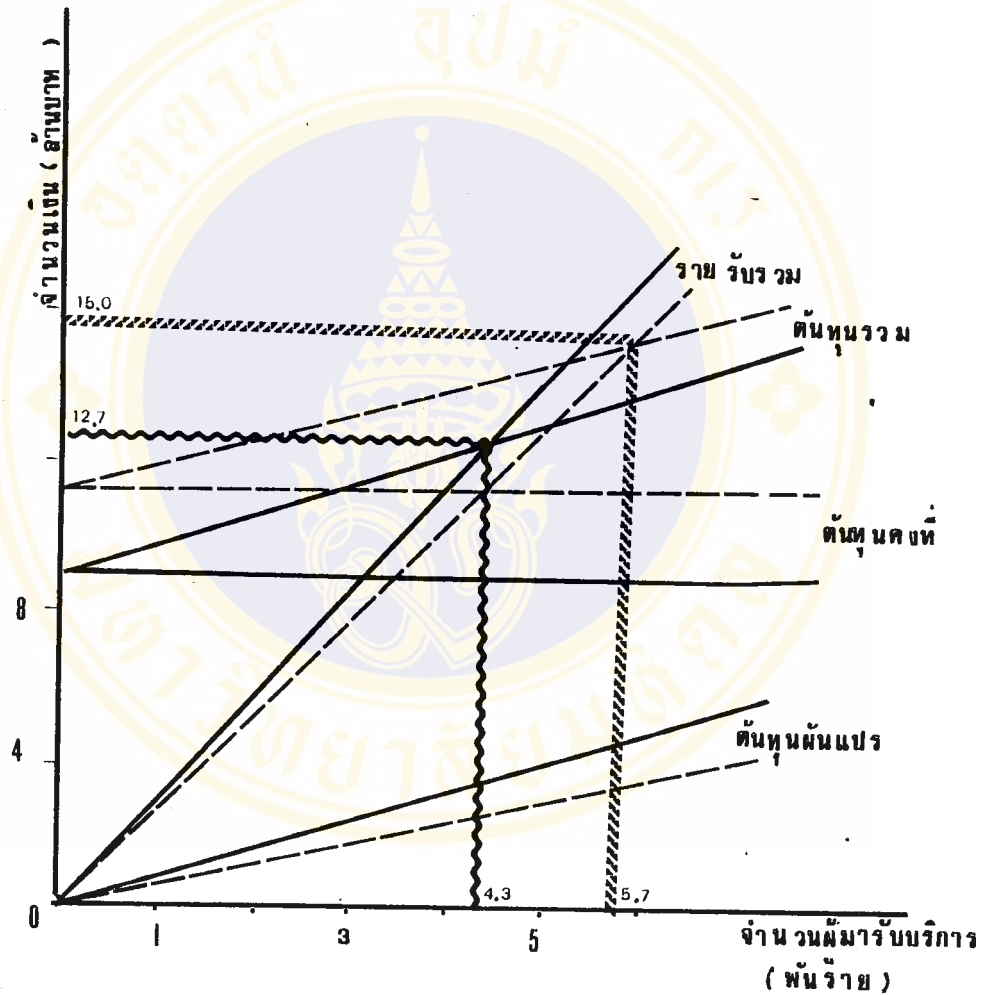
กรณีเปรียบเทียบโดยนำค่าลงทุนมาร่วมคำนวณด้วยทั้งสองโรงพยาบาล หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามธิบดีมีมูลค่าค้ำทุนเท่ากับ 12,720,168.03 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,602.09 บาท/ราย และปริมาณค้ำทุนเท่ากับ 4,370 ราย/ปี และหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีมูลค่าค้ำทุนเท่ากับ 15,026,610.89 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 7,789.84 บาท/ราย และปริมาณค้ำทุนเท่ากับ 5,701 ราย/ปี

สามารถหาจุดคุ้มทุนตามข้อมูลข้างต้น โดยวิธีการพล ได้ในรูปที่ 9 พบว่าจุดคุ้มทุนหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามธิบดี (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) อยู่ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (แสดงโดยใช้เส้น - - - - -) หมายถึงว่าหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามธิบดี เปรียบเทียบโดยรวมต้นทุนลงทุน จะมีมูลค่าค้ำทุนและปริมาณค้ำทุนต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

ภาพที่ ๑ : กราฟเปรียบเทียบจุดคุ้มทุน หน่วย CT

ร.พ. วามาศิบัติ และ ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช

กรณีรวมต้นทุนลงทุน



- ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
- ร.พ. วามาศิบัติ
- ~~~~~ จุดคุ้มทุน ร.พ. วามาศิบัติ
- ===== จุดคุ้มทุน ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช

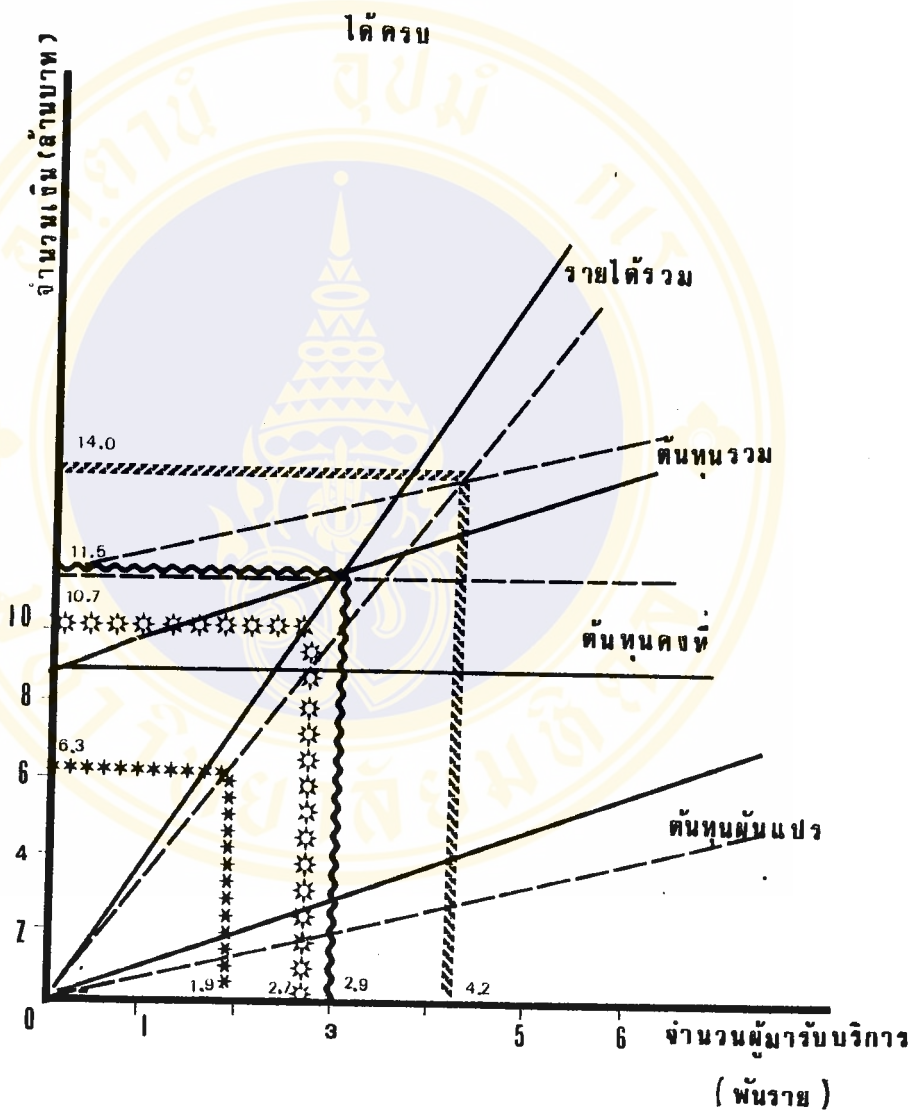
กรณีเปรียบเทียบโดยนำค่าลงทุนมาร่วมคำนวณ และสมมติว่าสามารถเรียกเก็บค่าบริการได้ครบ หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี มูลค่าค้ำหนุนเท่ากับ 11,534,357.68 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,173.07 บาท/ราย และปริมาณค้ำหนุนเท่ากับ 2,977 ราย/ปี โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มูลค่าค้ำหนุนเท่ากับ 14,083,442.21 บาท/ปี เฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 7,300.90 บาท/ราย และปริมาณค้ำหนุนเท่ากับ 4,257 ราย/ปี

สามารถหาจุดค้ำหนุนโดยวิธีการตามข้อมูลข้างต้น ได้ในรูปที่ 10 พบว่าจุดค้ำหนุนหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี (แสดงโดยใช้เส้น ~~~~~) อยู่ต่ำกว่าจุดค้ำหนุนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (แสดงโดยใช้เส้น - - - - -) และจุดค้ำหนุนของโรงพยาบาลรามารัตินดีอยู่สูงกว่าจุดให้บริการของตนเอง (แสดงโดยใช้เส้น *~*~*~*~*~*) จุดค้ำหนุนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชก็อยู่สูงกว่าจุดให้บริการของตนเอง (แสดงโดยใช้เส้น *****) เช่นเดียวกัน หมายความว่า หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี กรณีเปรียบเทียบรวมค่าลงทุนและสามารถเก็บค่าบริการได้ครบ จะมีมูลค่าค้ำหนุนและปริมาณค้ำหนุนต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ทั้งสองโรงพยาบาลมีจุดค้ำหนุนสูงกว่าจุดการให้บริการได้จริง

สามารถแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์จุดค้ำหนุนโดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ในตารางที่ 15 ดังนี้

ภาพที่ 10 : กราฟเปรียบเทียบจุดคุ้มทุน หน่วย CT

ร.พ. วามาศิบัติ และ ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
กรณีรวมต้นทุนของทุน และ สมมติว่าเก็บค่าบริการ



- ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
- ร.พ. วามาศิบัติ
- //// จุดคุ้มทุน
- ~~~~ จุดคุ้มทุน
- **** จุดให้บริการ
- ☆☆☆ จุดให้บริการ

ตารางที่ 15 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในปีงบประมาณ 2534

ข้อมูล	ร.พ. รามารัตน์	ร.พ. ภูมิพลอดุลยเดช
จำนวนผู้มารับบริการ (ราย/ปี)	2,764	1,929
ค่าบริการที่ได้รับ (บาท/ปี)	8,046,300.00	5,084,300.00
อัตราค่าบริการเฉลี่ย(บาท/ราย)	2,911.11	2,635.72
ต้นทุนคงที่ (บาท)	8,998,993.12	2,528,651.91
ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (บาท/ราย)	851.62	653.02
มูลค่าคุ้มทุน (บาท/ปี)	12,720,168.03	3,361,486.06
มูลค่าคุ้มทุนเฉลี่ย (บาท/ราย)	4,602.09	1,742.61
ปริมาณคุ้มทุน (ราย/ปี)	4,369.53	1,275.36
<u>กรณีไม่รวมต้นทุนสารทึบรังสี</u>		
มูลค่าคุ้มทุน (บาท/ปี)	11,170,786.76	3,361,486.06
มูลค่าคุ้มทุนเฉลี่ย (บาท/ราย)	4,041.53	1,742.61
ปริมาณคุ้มทุน (ราย/ปี)	3,837.29	1,275.36
<u>กรณีไม่รวมต้นทุนลงทุน</u>		
มูลค่าคุ้มทุน (บาท/ปี)	3,866,305.78	3,333,148.18
มูลค่าคุ้มทุนเฉลี่ย (บาท/ราย)	1,398.81	1,727.91
ปริมาณคุ้มทุน (ราย/ปี)	1,328.12	1,264.60
<u>กรณีรวมต้นทุนลงทุน</u>		
มูลค่าคุ้มทุน (บาท/ปี)	12,720,168.03	15,026,610.89
มูลค่าคุ้มทุนเฉลี่ย (บาท/ราย)	4,602.09	7,789.84
ปริมาณคุ้มทุน (ราย/ปี)	4,369.53	5,701.14
<u>กรณีเก็บค่าบริการได้ครบ</u>		
อัตราค่าบริการเฉลี่ย(บาท/ราย)	3,874.35	3,308.44
มูลค่าคุ้มทุน (บาท/ปี)	11,534,357.68	14,083,442.21
มูลค่าคุ้มทุนเฉลี่ย (บาท/ราย)	4,173.07	7,300.90
ปริมาณคุ้มทุน (ราย/ปี)	2,977.11	4,256.82

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิด CT SCAN ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยทำการศึกษารายรับของการให้บริการ และต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534 ซึ่งจำนวนผู้มารับบริการในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดีเท่ากับ 2,764 ราย และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับ 1,929 ราย ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบบันทึกด้วยตนเองทั้งหมด แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบตัวแปร และคำนวณจุดคุ้มทุนตามสูตรการคำนวณต่อไป

1. ลักษณะทั่วไปและสถิติกิจกรรมของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ลักษณะทั่วไปของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ดี ได้เปิดดำเนินงานมา 3 ปี เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์รุ่น G.E. 9800 (QUICK) ราคา 23,664,177 บาท (มูลค่าจริง) โดยทางโรงพยาบาลผ่อนชำระค่าเครื่องแก่ทางบริษัทเป็นเวลา 2 ปี และทำสัญญากับบริษัทผู้ขายทำการดูแลและบำรุงรักษาเครื่อง ในอัตราค่าบริการ 1,897,920 บาท/ปี

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ได้เปิดดำเนินงานมา 7 ปี เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์รุ่น G.E. 9800 ราคา 27,000,000 บาท (มูลค่าจริง) โดยทางโรงพยาบาลชำระค่าเครื่องแก่ทางบริษัทเพียงงวดเดียว และทำสัญญากับบริษัทผู้ขายทำการดูแลและบำรุงรักษาเครื่อง ในอัตราค่าบริการ 2,000,000 บาท/ปี

จากข้อมูลพบว่าหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดีมีการลงทุนที่ต่ำกว่า ทั้งในแง่ของราคาเครื่อง วิธีการชำระเงินที่ได้เปรียบในแง่ของค่าเสียโอกาสรวมทั้งค่าดูแลรักษาที่ต่ำกว่า และประสิทธิภาพของเครื่องแม้ว่าจะเป็นรุ่นเดียวกัน แต่เป็นรุ่นที่สามารถแสดงภาพบนจอของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วกว่า

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการแพทย์ส่วนมากต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวนเงินที่นำเข้าประเทศเป็นหมื่นล้านบาท เป็นการเสียดุลการค้าและเงินตรามาก ดังนั้นการสั่งซื้อเทคโนโลยีเหล่านี้จะมีผู้รับผิดชอบหรือช่วยเหลือผู้บริหารในการให้ข้อมูลที่จำเป็น ในการเลือกซื้อหรือต่อรองกับบริษัทผู้ขาย เพื่อให้เกิดการลงทุนที่ต่ำสุดและประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนของประเทศและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการมากที่สุด (การประชุมวิชาการสาธารณสุขไทย ครั้งที่ 1 2531 : 392)

บุคลากรในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี บุคลากรมีดังนี้
แพทย์ 11 คน แพทย์ประจำบ้าน 23 คน รังสีเทคนิค 3 คน พนักงานเอกซเรย์ 2 คน คนงาน 1 คน สัดส่วน ชาญ ประมาณเท่ากับ 1 : 2 แต่ทว่าไม่รวมจำนวนแพทย์ บุคลากรจะเป็น ชายมากกว่าหญิง อายุการทำงานเฉลี่ย 11.74 ปี อายุเฉลี่ย 37.27 ปี แต่ถ้าไม่นับบุคลากรแพทย์ พบว่า อายุการทำงานเฉลี่ย 12 ปี อายุเฉลี่ย 38.1 ปี

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช บุคลากรมีดังนี้
แพทย์ 10 คน เจ้าหน้าที่รังสี 1 คน คนงาน 1 คน สัดส่วน ชาญ ประมาณเท่ากับ 1 : 1 ถ้าไม่รวมแพทย์บุคลากรในหน่วยเป็นชายทั้งหมด อายุการทำงานเฉลี่ย 17 ปี อายุเฉลี่ย 42.63 ปี แต่ถ้าไม่นับบุคลากรแพทย์พบว่าอายุการทำงานเฉลี่ย 19.5 ปี อายุเฉลี่ย 45 ปี

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลทั้งสองแห่ง บุคลากรส่วนมากเป็นเพศชายและพบว่าบุคลากรในหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินดีมีจำนวนมากกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชถึง 3.3 เท่า คิดเป็นสัดส่วน เจ้าหน้าที่ : ผู้มารับบริการ ประมาณเท่ากับ 1 : 69 คน และ 1 : 161 คน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสัดส่วนเจ้าหน้าที่ต่อผู้มารับบริการร่วมกับต้นทุนค่าใช้จ่าย ซึ่งพบว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเมื่อตัดปัจจัยด้านเวลาออกไป (คิดรวมต้นทุนลงทุนหรือไม่รวมต้นทุนลงทุนในการคำนวณเหมือนกันทั้งสองโรงพยาบาล) หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินดีจะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมที่สูงกว่า (อภิปรายผลในส่วนที่ 3 ต่อไป) สัดส่วนต้นทุนค่าแรงเท่ากับร้อยละ 7.38 และ 13.39 ของต้นทุนรวม ตามลำดับ และหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีมีต้นทุนค่าแรงรวมสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ถึง 1.7 เท่า

สถิติกิจกรรมหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดี มีจำนวนผู้มารับบริการทั้งหมด 2,764 ราย เฉลี่ยวันละ 8 ราย จำนวนผู้มารับบริการสามารถแยกตามอวัยวะที่ส่งตรวจเป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ศีรษะ : คอ : อก : ท้อง : กระดูกสันหลัง : แขนและขา ได้ประมาณเท่ากับ 36 : 2 : 3 : 11 : 3 : 1 ตามลำดับ แยกจำนวนผู้มารับบริการตามประเภทการแบ่งประเภทผู้มารับบริการของโรงพยาบาล เป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ผู้ป่วยนอก : ผู้ป่วยใน ประมาณเท่ากับ 1 : 4 และแยกจำนวนผู้มารับบริการตามเวลาการทำงาน เป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ในเวลาราชการ : นอกเวลาราชการ ประมาณเท่ากับ 5 : 1

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จำนวนผู้มารับบริการทั้งหมด 1,929 ราย เฉลี่ยวันละ 5 ราย จำนวนผู้มารับบริการสามารถแยกตามอวัยวะที่ส่งตรวจ เป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ศีรษะ : คอ : อก : ท้อง : กระดูกสันหลัง : แขนและขา ประมาณเท่ากับ 95 : 3 : 7 : 14 : 7 : 1 ตามลำดับ แยกจำนวนผู้มารับบริการตามการแบ่งประเภทผู้มารับบริการของโรงพยาบาลเป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ผู้ป่วยนอก : ผู้ป่วยใน เท่ากับ 1 : 1 และแยกจำนวนผู้มารับบริการตามเวลาการทำงานเป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ในเวลาราชการ : นอกเวลาราชการ เท่ากับ 1.9 : 1

หน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของทั้งสองโรงพยาบาล พบว่าจำนวนผู้มารับบริการที่ถูกส่งเข้ารับการตรวจวินิจฉัยโดยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยมากเป็นการตรวจอวัยวะส่วนศีรษะ ซึ่งสอดคล้องกับประโยชน์และข้อบ่งชี้ของ CT ที่สุมาลี บุณศิริ กล่าวไว้ว่า "เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำเป็นมากสำหรับการตรวจความผิดปกติของสมอง " และสำหรับสัดส่วนที่รองลงมาได้แก่ ท้อง การให้บริการตรวจวินิจฉัยจะกระทำในเวลาราชการเป็นหลัก นอกเวลาราชการให้บริการเฉพาะผู้ป่วยฉุกเฉินและผู้ป่วยหนักเท่านั้น แต่ทว่าหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดี จะมีสัดส่วนจำนวนผู้มารับบริการเป็นผู้ป่วยในมากกว่าผู้ป่วยนอก แต่ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จะมีสัดส่วนผู้มารับบริการเป็นผู้ป่วยนอกไม่แตกต่างจากผู้ป่วยใน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

1. โรงพยาบาลรามารัตน์ดีเป็นโรงเรียนแพทย์ จึงมีการส่งตรวจวินิจฉัยเพื่อการศึกษาก่อนและภายหลังให้การรักษามากกว่า ซึ่งผู้ป่วยที่เป็นกรณีศึกษาจะเป็นผู้ป่วยใน
2. โรงพยาบาลรามารัตน์ดีเป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่กว่า จำนวนผู้ป่วยหนักหรือผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงจึงมีมากกว่า โดยสังเกตจากจำนวนผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่อง

เอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมดของโรงพยาบาลรามารัตน์ดีมีมากกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 2,764 ราย และ 1,929 ราย ตามลำดับ ซึ่งผู้ป่วยที่มีอาการหนักหรือรุนแรง โดยมากจะส่งตรวจเป็นผู้ป่วยใน ทำให้สัดส่วนผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดีเป็นสัดส่วนผู้ป่วยในสูงกว่าผู้ป่วยนอก

3. โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีสถานที่ห่างไกลจากสถานพยาบาลอื่นๆ เมื่อมีอาการเจ็บป่วยไม่รุนแรง หรือเกิดอุบัติเหตุในชุมชนและบริเวณใกล้เคียงก็จะส่งตรงมาโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชแห่งเดียว ซึ่งการตรวจวินิจฉัยโรคที่ไม่จำเป็นต้องรับไว้ในโรงพยาบาลหรืออุบัติเหตุเหล่านี้จะเป็นสัดส่วนของผู้ป่วยนอก ทำให้สัดส่วนจำนวนผู้มารับบริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เป็นผู้ป่วยนอกไม่แตกต่างกับผู้ป่วยใน แต่โรงพยาบาลรามารัตน์ดีตั้งอยู่ใกล้สถานพยาบาลทั้งของรัฐและเอกชน เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจำนวนผู้มารับบริการก็จะกระจายไปสถานพยาบาลอื่นๆ ใกล้เคียง หรือเมื่อมีอาการเจ็บป่วยไม่รุนแรงผู้มารับบริการมีสิทธิเลือกสถานพยาบาลที่สะดวกและรวดเร็วกว่าได้ ทำให้สัดส่วนจำนวนผู้มารับบริการเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดีเป็นผู้ป่วยในที่จำเป็นต้องอยู่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลมากกว่า

ข้อมูลที่สำคัญจะเก็บเพื่อการวิเคราะห์ต่อไปคือ ข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจ ประวัติการตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีการอื่นในโรคเดียวกัน และ กลุ่มโรคที่ส่งตรวจ เช่น อุบัติเหตุ มะเร็ง เป็นต้น เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์การส่งตรวจได้ละเอียดกว่านี้

2. ผลการศึกษารายรับของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์

ค่าบริการเรียกเก็บของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 3,000 - 4,000 บาท ไม่แตกต่างกันในระหว่างสองสถานพยาบาล แต่มีความแตกต่างกันในอวัยวะที่ส่งตรวจ

รวมค่าบริการที่ได้รับในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ดี เท่ากับ 8,046,300 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 75.13 ของค่าบริการเรียกเก็บ) ค่าบริการเฉลี่ยเท่ากับ 2,911.11 บาท/ราย ค่าบริการส่วนลดคิดเป็นร้อยละ 2.75 ของค่าบริการเรียกเก็บ ค่าบริการเพื่อการส่งเสริมคิดเป็นร้อยละ 22.11 ของค่าบริการเรียกเก็บ อัตราคืนทุนเท่ากับ ร้อยละ 77.69 (คำนวณโดยใช้รายได้สุทธิหารต้นทุนรวม)

รวมค่าบริการที่ได้รับในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
เท่ากับ 5,084,300 บาท/ปี (คิดเป็นร้อยละ 79.67 ของค่าบริการเรียกเก็บ)
ค่าบริการเฉลี่ยเท่ากับ 2,635.72 บาท/ราย ค่าบริการส่วนลดคิดเป็นร้อยละ 3.24
ของค่าบริการเรียกเก็บ ค่าบริการเพื่อการส่งเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 17.09 ของค่าบริการ
เรียกเก็บ อัตราคื่นทุนเท่ากับร้อยละ 134.00

จากผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนค่าบริการที่ได้รับอยู่ประมาณร้อยละ 75 - 80
ของค่าบริการเรียกเก็บ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ ที่
พบว่าในโรงพยาบาลศูนย์จะมีค่าบริการที่ได้รับเป็นร้อยละของค่าบริการเรียกเก็บเท่ากับ ร้อยละ
73 ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ผลที่ได้ใกล้เคียงกัน แต่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชสามารถ
เก็บค่าบริการได้ในอัตราส่วนที่สูงกว่า แต่เมื่อพิจารณาผลรวมของค่าบริการที่ได้รับและค่าบริการ
เฉลี่ยต่อรายพบว่าหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินมีค่าสูงกว่า ทั้งนี้
เป็นเพราะสัดส่วนจำนวนผู้มารับบริการ แยกตามอวัยวะที่ส่งตรวจในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์
ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เป็นสัดส่วนอวัยวะที่ระสูงมาก ซึ่งเป็นส่วนอวัยวะที่มีค่า
บริการเรียกเก็บที่ต่ำกว่าอวัยวะอื่นๆ ทำให้ส่งผลถึงค่าบริการที่ได้รับและค่าบริการเฉลี่ยอยู่ใน
ระดับต่ำกว่าโรงพยาบาลรามารัติน

ผลการศึกษาอัตราคื่นทุนพบว่าอยู่ในระดับสูงกว่าผลการวิจัยของ สุวิทย์ วิบุลผล
ประเสริฐ ที่พบว่าอัตราคื่นทุนโรงพยาบาลศูนย์เท่ากับร้อยละ 42 ที่เป็นเช่นนี้เพราะการศึกษา
ของสุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ ได้นำต้นทุนรวมของหน่วยให้บริการที่ไม่ได้เรียกเก็บค่าบริการ
เข้าเป็นต้นทุนรวมของโรงพยาบาลในการคำนวณด้วย ทำให้ต้นทุนการคำนวณมีค่าสูง ส่งผลให้
อัตราคื่นทุนมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าในการศึกษาคั้งนี้ ที่คำนวณเฉพาะต้นทุนหน่วยบริการที่เรียกเก็บ
ค่าบริการได้

อัตราค่าบริการเรียกเก็บในปัจจุบัน จะไม่แตกต่างกันในสถานพยาบาล แต่มีความ
แตกต่างกันในอวัยวะที่ส่งตรวจ สามารถเปรียบเทียบอัตราค่าบริการเรียกเก็บใน 2 ทัศนะคือ

1. ในทัศนะของผู้มารับบริการ ในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล
ภูมิพลอดุลยเดชมีค่าบริการเรียกเก็บที่สูงกว่า เพราะต้องซื้อยาและสารทึบรังสีเพิ่มเติม แต่ของ
โรงพยาบาลรามารัตินจะรวมค่าสารทึบรังสีอยู่ในค่าบริการเรียกเก็บแล้ว (ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้
ของโรงพยาบาลรามารัตินต้องจ่ายเพิ่มเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 285.64 บาท/ราย)

2. ในทัศนะของผู้ให้บริการ จากค่าบริการเรียกเก็บในอัตรานี้ จะทำให้หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ มีอัตราค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยต่อรายสูงกว่าโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 2,911.11 บาท/ราย และ 2,635.72 บาท/ราย แต่เมื่อพิจารณาค่าบริการที่ได้รับร่วมกับต้นทุนค่าใช้จ่าย พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้จะมีรายได้สุทธิต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (คำนวณโดยใช้ค่าบริการที่ได้รับลบต้นทุนรวม) คือเท่ากับ -1,196.29 บาท/ราย (ค่าบริการที่ได้รับ เท่ากับ 8,046,300 บาท/ปี และ ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี) และ 671.84 บาท/ราย (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 5,084,300 บาท/ปี และต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 3,788,323.90 บาท/ปี) ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ มีต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (อภิปรายในเรื่องต้นทุนค่าใช้จ่ายส่วนที่ 3) รายได้สุทธิจึงต่ำกว่ามาก

แต่ถ้าตัดปัจจัยด้านเวลาออกไปในการวิเคราะห์โดยไม่นำค่าลงทุน (ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน และต้นทุนค่าเสียโอกาส) มารวมคำนวณในต้นทุนค่าใช้จ่าย พบว่ารายได้สุทธิในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และหน่วยอิเล็กทรอนิกส์ของทั้งสองโรงพยาบาลสามารถให้บริการมีผลกำไร คือเท่ากับ 2,957,181.82 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 8,046,300 บาท/ปี ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวม เท่ากับ 5,089,118.18 บาท/ปี) และ 1,317,296.81 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 5,084,300 บาท/ปี ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวม เท่ากับ 3,767,003.19 บาท/ปี) ตามลำดับ

หรือกรณีนำต้นทุนลงทุนมารวมคำนวณทั้งสองโรงพยาบาล ก็พบว่ารายได้สุทธิของโรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเช่นเดิม แต่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของทั้งสองโรงพยาบาล ประสบภาวะการขาดทุนจากการให้บริการ คือรายได้สุทธิเท่ากับ -3,306,559.77 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 8,046,300 บาท/ปี ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี) และ -4,779,023.90 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 5,084,300 บาท/ปี ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 9,863,323.90 บาท/ปี) ตามลำดับ

กรณีที่สมมติให้โรงพยาบาลทั้งสองสามารถเรียกเก็บค่าบริการได้ครบ และคิดต้นทุนลงทุนในการคำนวณทั้งสองโรงพยาบาล เพื่อศึกษาการดำเนินงานเมื่อเริ่มเปิดภายใน 5 ปีแรก พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ จะมีรายรับไม่เพียงพอกับต้นทุนค่าใช้จ่ายของหน่วยงานทั้งสองโรงพยาบาล คือหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้จะมีรายรับสุทธิสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ -644,159.77 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับ

เท่ากับ 10,708,700 บาท/ปี ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี) และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีรายรับสุทธิเท่ากับ -3,481,323.90 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 6,382,000 บาท/ปี ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 9,863,323.90 บาท/ปี)

ผลการศึกษพบว่าหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ เมื่อเปิดดำเนินการในระยะ 5 ปีแรก จะประสบภาวะขาดทุนถึงแม้ว่าจะสามารถเก็บค่าบริการได้ครบก็ตาม และในปีต่อๆ จึงสามารถให้บริการมีผลกำไรได้ ถ้าหากว่าสมมติให้หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ทั้งสองโรงพยาบาลมีสัดส่วนค่าบริการที่ได้รับ ต้นทุนค่าใช้จ่าย และปริมาณผู้มารับบริการคงที่แล้ว อัตราค่าบริการเรียกเก็บระดับนี้จะทำให้หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินดิมีงวดเวลาต้นทุนเท่ากับ 10.59 ปี และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีงวดเวลาต้นทุนเท่ากับ 20.83 ปี เมื่อพิจารณาจากเวลาต้นทุนรวมกับอายุการใช้งานของเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ จะพบว่าอายุการใช้งานของเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ จะไม่สามารถใช้งานได้คุ้มค่าใช้จ่ายถึงงวดเวลาต้นทุนได้แน่ ดังนั้นควรจะมีการปรับปรุงอัตราค่าบริการเรียกเก็บเพิ่มเติมให้คุ้มกับต้นทุนค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของผู้ที่มีความสามารถในการจ่ายได้ไม่เดือดร้อน เพื่อเป็นการลดภาระของรัฐบาลลงบ้าง

การกำหนดอัตราค่าบริการเรียกเก็บ เพื่อให้การลงทุนไม่ประสบกับภาวะขาดทุนนั้น ในองค์กรของรัฐบาลหรือองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ก็เพียงเพื่อชดเชยกับส่วนขาดของงบประมาณที่ได้รับจากรัฐบาล ซึ่งแตกต่างจากองค์กรของเอกชนที่จำเป็นต้องกำหนดให้สูงเพียงพอที่องค์กรจะอยู่รอด และสามารถขยายกิจการต่อไปได้ ดังนั้นการกำหนดอัตราค่าบริการในภาครัฐและเอกชนยังคงมีความเชื่อมโยงกันอยู่ ดังนั้นจึงควรที่จะมีการพิจารณาร่วมกันอย่างรอบคอบทั้งภาครัฐและเอกชน การจะเพิ่มรายรับสุทธิของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ให้มีรายรับเพียงพอกับค่าใช้จ่าย โดยพิจารณาตามสูตรการคำนวณหารายได้สุทธิ คือ

$$\text{รายได้สุทธิ} = \text{ค่าบริการที่ได้รับ} - \text{ต้นทุนค่าใช้จ่าย}$$

จะเห็นว่าการจะเพิ่มรายรับสุทธิของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ สามารถกระทำได้ 2 แนวทางคือ

1. เพิ่มค่าบริการที่ได้รับ มีหลายวิธีการ ได้แก่

1.1 การเพิ่มอัตราค่าบริการเรียกเก็บ ให้มีอัตราค่าบริการที่เหมาะสมสำหรับผู้มารับบริการที่จะสามารถจ่ายได้ไม่เดือดร้อน และมีค่าสูงเพียงพอกับต้นทุนค่าใช้จ่าย ซึ่งการ

เพิ่มอัตราค่าบริการเรียกเก็บสามารถจะกระทำได้ก็จริง แต่ต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อภาคเอกชนด้วย จึงควรพิจารณาอย่างรอบคอบ

1.2 การลดสัดส่วนค่าบริการส่วนลด และค่าบริการเพื่อการส่งเสริมการตลาด เพื่อให้อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อรายสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ค่าบริการที่ได้รับมีค่าสูงขึ้น แต่เป็นแนวทางที่ทำได้ยากมาก เพราะเป็นนโยบายของโรงพยาบาลที่จะให้บริการทุกคนตามความจำเป็น แม้ว่าผู้มารับบริการไม่มีเงินชำระค่ารักษาพยาบาลก็ตาม

2. การลดต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ลงเพื่อให้รายได้สุทธิมีค่าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะอภิปรายผลต่อไปในเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่าย

3. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์

ผลรวมต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ เทียบกับ 11,352,859.77 บาท/ปี ต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 4,107.40 บาท/ราย องค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายที่มีค่าสูงที่สุดคือ ต้นทุนค่าโสหุ้ย เท่ากับ 8,655,340.09 บาท/ปี คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 76.24 ของต้นทุนรวม องค์ประกอบที่มีอัตราส่วนรองลงมาได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนค่าเสียโอกาส ตามลำดับ คิดเป็นอัตราส่วนของต้นทุนรวมเท่ากับ ร้อยละ 10.25, 7.38 และ 6.13 ตามลำดับ องค์ประกอบต้นทุนสามารถแสดงเป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ค่าแรง : วัตถุดิบ : ค่าโสหุ้ย : ค่าเสียโอกาส ประมาณ เท่ากับ 1 : 2 : 12 : 1 ตามลำดับ

ผลรวมต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เทียบกับ 3,788,323.90 บาท/ปี ต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 1,963.88 บาท/ราย องค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายที่มีค่าสูงที่สุดได้แก่ ต้นทุนค่าโสหุ้ย เท่ากับ 2,850,926.85 บาท/ปี คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 75.26 ของต้นทุนรวม และองค์ประกอบที่มีอัตราส่วนรองลงมาคือ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนวัตถุดิบ และ ต้นทุนค่าเสียโอกาส ตามลำดับ คิดเป็นอัตราส่วนของต้นทุนรวมเท่ากับร้อยละ 13.39, 11.29 และ 0.06 ตามลำดับ องค์ประกอบต้นทุนสามารถแสดงเป็นสัดส่วนอย่างต่ำ ค่าแรง : ค่าวัตถุดิบ : ค่าโสหุ้ย : ค่าเสียโอกาส ประมาณ เท่ากับ 214 : 181 : 1,203 : 1 ตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าต้นทุนต่อหน่วยของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์มีค่าสูงกว่าหน่วยให้บริการอื่นๆ โดยเฉพาะหน่วยงานทางรังสีวิทยาด้วยกันที่เคยมีผลศึกษาไว้ ได้แก่ คนอง ยุทธ กาญจนกุล และคณะ, สุรัชย์ รุ่งธนาภิรมย์ และคณะ, สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐ และคณะ, วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร และคณะ ที่เป็นเช่นนี้คงเป็นเพราะว่าในช่วงที่ทำการศึกษานั้นเทคโนโลยีขั้นสูงที่มีราคาแพงยังไม่มีให้บริการ การให้บริการสาธารณสุขจึงไม่ต้องลงทุนสูง ต้นทุนค่าใช้จ่ายจึงต่ำกว่ามาก

สัดส่วนองค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของทั้งสองโรงพยาบาลที่สูงที่สุดคือ ต้นทุนค่าโลหิต (ในการเปรียบเทียบการศึกษานี้กับงานวิจัยอื่นสัดส่วนต้นทุนหลักจะหมายถึงต้นทุนลงทุน) ซึ่งแตกต่างจากผลการวิจัยที่ผ่านมาซึ่งแบ่งองค์ประกอบต้นทุนออกเป็น ค่าแรง : ค่าวัสดุ : ค่าลงทุน ได้แก่ งานวิจัยของ สุวิทย์ วิบูลย์ผลประเสริฐ และคณะ ที่พบว่า ต้นทุนค่าแรงเป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนรวม และแตกต่างจากผลการวิจัยของ สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐและคณะ, สุรัชย์ รุ่งธนาภิรมย์และคณะ ที่พบว่าต้นทุนค่าวัสดุเป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนรวม ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการให้บริการสาธารณสุขที่ผ่านมาโดยปกติจะต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก ทรัพยากรที่ใช้ก็คือค่าวัสดุที่มีมูลค่าไม่สูงนัก แต่การนำเทคโนโลยีที่มีราคาแพงมาให้บริการจะทำให้ต้นทุนเกี่ยวกับเทคโนโลยีสูงขึ้นมาก ซึ่งส่งผลทำให้สัดส่วนต้นทุนลงทุนสูงมากขึ้น ถ้าพิจารณาสัดส่วนองค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายโดยตัดค่าลงทุนเกี่ยวกับเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ออกไป จะพบว่าต้นทุนค่าแรงเป็นสัดส่วนหลักของต้นทุน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิทย์ วิบูลย์ผลประเสริฐ แต่แตกต่างจากงานวิจัยของ สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐ และคณะ และ สุรัชย์ รุ่งธนาภิรมย์และคณะ จะเห็นได้ว่าในระยะหลังจากการปรับเงินเดือนข้าราชการ เมื่อ พ.ศ. 2531 สัดส่วนองค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายในการให้บริการสาธารณสุขเปลี่ยนแปลงไป มีสัดส่วนต้นทุนค่าแรงสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาด้านทุนตามส่วนประกอบต้นทุน ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนค่าโลหิต และต้นทุนค่าเสียโอกาส มีรายละเอียดดังนี้

ต้นทุนค่าแรง พบว่าต้นทุนค่าแรงรวมในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินีมีค่าสูงกว่า ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 837,331.53 บาท/ปี และ 507,331.20 บาท/ปี ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาด้านทุนค่าแรงร่วมกับจำนวนบุคลากรที่หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี ที่มีมากกว่าถึง 3.3 เท่า พบว่าหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี มีต้นทุนค่าแรงมากกว่าเพียง

1.65 เท่า คิดเป็นต้นทุนค่าแรงเฉลี่ยในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ ไม่แตกต่างจากของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมากนักคือเท่ากับ 302.94 บาท และ 263.00 บาท ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1. แพทย์ประจำบ้านซึ่งเป็นกลุ่มบุคลากรที่มีจำนวนมากที่สุดในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ ส่วนมากปฏิบัติหน้าที่โดยได้รับค่าแรงจากหน่วยงานต้นสังกัดเดิม ที่รับราชการอยู่ก่อนลาศึกษาต่อเฉพาะสาขา ดังนั้นค่าแรงบุคลากรกลุ่มนี้จึงไม่ถือเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลรามารัตน์ ทำให้ต้นทุนค่าแรงหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ต่ำลง

2. ต้นทุนค่าแรงรวมในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่รวมค่าสวัสดิการการรักษายาของเจ้าหน้าที่และครอบครัว เนื่องจากไม่มีการบันทึกข้อมูลไว้ ทำให้ต้นทุนค่าแรงรวมในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ต่ำลง

ต้นทุนวัตถุดิบ ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช 1.89 เท่า คือหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์มีต้นทุนวัตถุดิบรวมเท่ากับ 1,614,216.86 บาท/ปี โดยมีต้นทุนค่าสารทึบรังสีเป็นสัดส่วนที่สูงที่สุด คือเท่ากับร้อยละ 67.82 ของต้นทุนวัตถุดิบรวม (เท่ากับ 789,530.00 บาท/ปี) โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีต้นทุนวัตถุดิบรวมต่ำกว่า คือมีต้นทุนวัตถุดิบรวมเท่ากับ 427,696.88 บาท/ปี โดยมีสัดส่วนต้นทุนวัตถุดิบที่สูงที่สุดได้แก่ ฟิล์มและน้ำยาล้างฟิล์มคิดเป็นร้อยละ 74.48 ของต้นทุนวัตถุดิบรวม (เท่ากับ 318,528.00 บาท/ปี) สาเหตุที่หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีต้นทุนวัตถุดิบที่ต่ำกว่าเนื่องจากไม่มีต้นทุนสารทึบรังสี เพราะเรียกเก็บจากผู้มารับบริการเพิ่มเติม

หากสมมติให้หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์เรียกเก็บค่าสารทึบรังสีจากผู้มารับบริการเท่ากับต้นทุนค่าสารทึบรังสีเฉลี่ยคือ 285.65 บาท/ราย เพื่อใช้เปรียบเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พบว่าต้นทุนวัตถุดิบรวมในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์จะเท่ากับ 374,686.86 บาท/ปี คิดเป็นต้นทุนวัตถุดิบเฉลี่ยเท่ากับ 135.56 บาท/ราย ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนวัตถุดิบในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งมีต้นทุนค่าวัตถุดิบรวมเท่ากับ 427,696.88 บาท/ปี คิดเป็นต้นทุนวัตถุดิบเฉลี่ยเท่ากับ 221.72 บาท/ราย

ต้นทุนค่าเสียหาย เป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนทั้งหมด คิดเป็นอัตราส่วนประมาณร้อยละ 75 ของต้นทุนรวมของทั้งสองโรงพยาบาล หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ พบว่าค่าเสื่อมราคาอาคารและครุภัณฑ์ จะเป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนค่าเสียหาย ในอัตราส่วนร้อยละ 64.33 ของต้นทุนค่าเสียหายรวม อันดับรองลงมาคือต้นทุนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 31.80 ของต้นทุนค่าเสียหายรวม ส่วนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชพบว่าค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาสูงที่สุด คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 91.34 ของต้นทุนค่าเสียหายรวม อันดับรองลงมาคือ ค่าสาธารณูปโภค คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 7.46 ของต้นทุนค่าเสียหายรวม

สามารถแยกพิจารณาส่วนประกอบต้นทุนค่าเสียหาย ซึ่งประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าสาธารณูปโภค ได้ดังนี้

ค่าเสื่อมราคาอาคารสิ่งก่อสร้าง และครุภัณฑ์ พบว่าค่าเสื่อมราคาในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชถึง 294 เท่า คือเท่ากับ 5,567,770.30 บาท/ปี และ 18,951.74 บาท/ปี ที่เป็นดังนี้เพราะหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ เปิดดำเนินการภายในระยะ 5 ปีแรก ซึ่งต้องคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่มีจำนวนสูงมาก ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบโดยคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชด้วย ก็จะพบว่าค่าเสื่อมราคาก็เป็นสัดส่วนหลักของค่าเสียหายเช่นเดียวกัน

ค่าวัสดุสิ้นเปลือง พบว่าค่าใช้จ่ายวัสดุแบบพิมพ์เป็นสัดส่วนหลักของค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั้งสองโรงพยาบาล ในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้ ค่าวัสดุแบบพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 80.67 ของค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ค่าวัสดุแบบพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 95.50 ของค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด เมื่อนิยามต้นทุนค่าวัสดุสิ้นเปลืองของทั้งสองโรงพยาบาลจะพบว่าต้นทุนค่าวัสดุสิ้นเปลืองรวม ในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช แต่เมื่อนิยามแยกประเภทวัสดุสิ้นเปลือง พบว่าวัสดุงานบ้านและวัสดุสำนักงาน หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในขณะที่ค่าวัสดุแบบพิมพ์ของโรงพยาบาลรามารัตินี้น้อยกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1. จำนวนผู้มารับบริการในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตินี้นี้นับว่ามีมากกว่า โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 2,764 ราย และ 1,929 ราย

ตามลำดับ ทำให้ต้นทุนรวมวัสดุใช้สอยสิ้นเปลืองของโรงพยาบาลรามารามิบัติสูงกว่า ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

2. โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีหน่วยงานรับผิดชอบทำความสะอาดแยกต่างหาก ดังนั้นหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชจึงเบิกวัสดุงานบ้านที่ใช้ในงานทำความสะอาดต่ำกว่า ทำให้ต้นทุนรวมในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชต่ำกว่าของโรงพยาบาลรามารามิบัติ

3. หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ ของโรงพยาบาลรามารามิบัติ เบิกใช้วัสดุสิ้นเปลืองกับหน่วยจ่ายกลางของภาควิชารังสีวิทยา ซึ่งการเบิกใช้วัสดุเหล่านี้จะมีค่าวัสดุสิ้นเปลืองของธุรการภาควิชารังสีวิทยา ร่วมในการเฉลี่ยเป็นต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ด้วย ทำให้ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองมีจำนวนสูง ถึงแม้ว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชจะมียอดการเบิกจ่ายวัสดุสิ้นเปลือง ของธุรการกองรังสีกรรมร่วมในการเฉลี่ยค่าใช้วัสดุใช้สอยสิ้นเปลืองของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ เช่นเดียวกัน แต่ทว่าจำนวนบุคลากรธุรการที่ทำงานในกองรังสีกรรม ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชต่ำกว่าบุคลากรที่ทำงานในธุรการภาควิชารังสีวิทยา ของโรงพยาบาลรามารามิบัติถึง 2.5 เท่า ทำให้ต้นทุนค่าวัสดุสำนักงานในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ ของโรงพยาบาลรามารามิบัติมีค่าสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ส่งผลให้ต้นทุนรวมในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ของโรงพยาบาลรามารามิบัติสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา พบว่าส่วนประกอบค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์เป็นสัดส่วนสำคัญทั้งสอง โรงพยาบาล เพราะหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ให้แก่บริษัท G.E. ถึง 2,000,000 บาท/ปี ในขณะที่โรงพยาบาลรามารามิบัติเสียค่าบำรุงรักษาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ให้แก่บริษัท G.E. ถึง 1,897,920.00 บาท/ปี คิดเป็นสัดส่วนต้นทุนค่าบำรุงรักษาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ ของโรงพยาบาลรามารามิบัติเท่ากับร้อยละ 68.93 ของต้นทุนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเท่ากับร้อยละ 76.81 ของต้นทุนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาทั้งหมด หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ของโรงพยาบาลรามารามิบัติ มีต้นทุนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษารวมสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 2,753,125.00 บาท/ปี และ 2,603,982.00 บาท/ปี ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์ของโรงพยาบาลรามารามิบัติ ต้องเสียค่าอะไหล่เครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรฺ์แพงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

ค่าสาธารณูปโภค พบว่าในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืของทั้งสองโรงพยาบาลมีค่าไฟฟ้าในอัตราส่วนประมาณร้อยละ 99 ของค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด โดยที่ค่าสาธารณูปโภครวมในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลรามาธิบดีสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 319,209.86 บาท/ปี และ 212,568.87 บาท/ปี ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า

1. จำนวนผู้มารับบริการในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลรามาธิบดีมีสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ดังนั้นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืที่ทำงานโดยอาศัยกำลังไฟฟ้า จึงเสียค่าไฟฟ้าสูงกว่า

2. ระบบเครื่องปรับอากาศในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลรามาธิบดี ใช้ระบบเครื่องปรับอากาศรวม (central air) ซึ่งต้องใช้เครื่องปรับอากาศที่มีกำลังไฟฟ้าสูง การแยกปิดเครื่องปรับอากาศเมื่อไม่ต้องการใช้ทำไม่ได้ ในขณะที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแยกเฉพาะห้องเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืเพิ่มเติม ระบบเครื่องปรับอากาศรวมจะปิดนอกเวลาราชการเสมอ การเปิดเครื่องปรับอากาศนอกเวลาราชการจะใช้เครื่องปรับอากาศที่แยกเฉพาะห้องที่มีกำลังเครื่องต่ำกว่า จึงเสียค่าไฟฟ้าน้อยกว่า

3. ห้องน้ำในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลรามาธิบดี อยู่ภายในหน่วยงาน ทำให้ผู้มารับบริการและบุคลากรในหน่วยงานใช้ห้องน้ำนี้มากกว่าห้องน้ำนอกหน่วยงาน ในขณะที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ไม่มีห้องน้ำอยู่ภายในหน่วยงาน ห้องน้ำผู้มารับบริการจะแยกเฉพาะอยู่ภายนอกหน่วยงาน และห้องน้ำของบุคลากรจะแยกต่างหาก ดังนั้นจึงมีปริมาณการใช้น้ำประปาที่ต่ำกว่า

เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าเสียหายรวมทุกองค์ประกอบแล้ว พบว่าต้นทุนค่าเสียหายที่สูงมีผลเนื่องมาจากเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื เป็นหลักสำคัญ คือในระยะแรกมีผลจากการคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืที่มีราคาสูง และจำเป็นต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ ต่อมาเกิดจากค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืที่ต้องการผู้มีความเชี่ยวชาญพิเศษในการดูแลรักษา ที่หน่วยงานเองไม่สามารถ กระทำเองได้ อีกทั้งต้องมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าสาธารณูปโภคในระดับค่อนข้างสูงเพื่อรักษาอายุการใช้งานของเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดมีค่าสูงไปด้วย

ดังนั้นการพิจารณาเปิดดำเนินการในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรื นอกจากจะพิจารณาในเรื่องความสามารถที่จะซื้อเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรืได้แล้ว ยังต้องคำนึงถึงความสามารถหน่วยงานที่จะต้องจ่ายค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา และค่าสาธารณูปโภคที่จะตามมา เพื่อให้หน่วยงานสามารถใช้เครื่องได้คุ้มค่างับราคาของเครื่องที่ได้ลงทุนไป

ต้นทุนค่าเสียโอกาส พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีมีต้นทุนค่าเสียโอกาสสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 695,971.29 บาท/ปี และ 2,368.97 บาท/ปี ตามลำดับ อันเนื่องมาจากมีต้นทุนลงทุนสูงกว่า (ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินและต้นทุนค่าเสียโอกาส) เพราะหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีเปิดดำเนินการได้ 3 ปี จำเป็นต้องคำนวณค่าเสื่อมราคาของเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ที่มีค่าสูงมาก ในขณะที่ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เปิดดำเนินการมา 7 ปี ไม่จำเป็นต้องคำนวณค่าเสื่อมราคาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ เพราะอายุการใช้งานเกินกว่าที่กำหนดไว้ในงานวิจัย

เมื่อรวมต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วพบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี และ 3,788,323.90 บาท/ปี ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ทุกองค์ประกอบ ดังที่อภิปรายมาแล้วข้างต้น เมื่อนำค่าบริการที่ได้รับมาร่วมพิจารณาด้วยพบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีมีรายได้สุทธิ (ค่าบริการที่ได้รับลบต้นทุนรวม) ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และการให้บริการประสบภาวะขาดทุน ในขณะที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีผลกำไรจากการให้บริการ คือเท่ากับ -3,306,559.77 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 8,046,300 บาท/ปี ต้นทุนรวมเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี) และ 1,295,976.91 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 5,084,300 บาท/ปี ต้นทุนรวมเท่ากับ 3,788,323.90 บาท/ปี) ตามลำดับ

กรณีเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ ระหว่างโรงพยาบาลรามารัตินดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยสมมติให้หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดีเรียกเก็บค่าสารทึบรังสีเพิ่มเติมจากผู้มารับบริการ เท่ากับราคาทุนสารทึบรังสีที่ใช้ไป เท่ากับ 285.65 บาท/ราย พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ของโรงพยาบาลรามารัตินดี มีต้นทุนรวมสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเช่นเดิม คือเท่ากับ 10,563,329.77 บาท/ปี และ 3,788,323.90 บาท/ปี ตามลำดับ แสดงว่าค่าวัสดุภัณฑ์มากกว่าของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอรส์ โรงพยาบาลรามารัตินดี มีผลน้อยกว่าต้นทุนค่าลงทุน ซึ่งจะเปรียบเทียบในกรณีต่อไป

กรณีเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรณีไม่รวมต้นทุนลงทุน (ค่าเสื่อมราคา และต้นทุนค่าเสียโอกาส) พบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ มีต้นทุนรวมสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 5,089,118.18 บาท/ปี และ 3,767,003.19 บาท/ปี ตามลำดับ แต่ทว่าเมื่อคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ย พบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์มีต้นทุนเฉลี่ย (ต้นทุนรวมหารด้วยจำนวนผู้มารับบริการ) ที่ต่ำกว่าคือเท่ากับ 1,841.21 บาท/ราย และ 1,952.83 บาท/ราย ตามลำดับ ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าองค์ประกอบต้นทุนส่วนอื่นๆ ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุดิบ และ ต้นทุนค่าเสียอื่นๆ ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชทุกส่วนตั้งที่อุปกรณ์มาแล้วข้างต้น ถึงแม้ว่าจะไม่รวมต้นทุนลงทุนในการวิเคราะห์ องค์ประกอบอื่นๆ ก็จะส่งผลให้ ต้นทุนรวมของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์สูงกว่า ส่วนเหตุผลที่ต้นทุนเฉลี่ยของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชนั้นเนื่องมาจากจำนวนผู้มารับบริการที่มากกว่า (ตัวหารในการคิดต้นทุนเฉลี่ยมากขึ้น) ของโรงพยาบาลรามารัตน์นั่นเอง ผลการศึกษาหมายความว่า กรณีที่หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของทั้งสองโรงพยาบาลดำเนินงานโดยไม่รวมต้นทุนลงทุนในต้นทุนรวม (ดำเนินงานมากกว่า 5 ปี ทั้งสองโรงพยาบาล หรือผู้บริหารไม่สนใจองค์ประกอบต้นทุนส่วนนี้) หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์จะมีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อรายต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งเมื่อนำค่าบริการที่ได้รับมาร่วมพิจารณาด้วยจะพบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์มีรายรับสุทธิสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 3,067,181.82 บาท/ปี และ 1,317,297.81 บาท/ปี ตามลำดับ และยังสามารถมีผลกำไรจากการให้บริการได้เช่นเดียวกัน

กรณีเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่าย ระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรณีรวมต้นทุนลงทุนในการเปรียบเทียบทั้งสองโรงพยาบาล เพื่อพิจารณาสถานการณ์หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ในระยะดำเนินงาน 5 ปีแรก พบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์มีต้นทุนรวมสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี และ 9,863,323.90 บาท/ปี ตามลำดับ แต่ต้นทุนเฉลี่ยหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช คือเท่ากับ 4,107.40 บาท/ราย และ 5,113.18 บาท/ราย ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เพราะองค์ประกอบต้นทุนอื่นๆ

ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนวัตถุดิบ และ ต้นทุนค่าวัสดุอื่นๆ ของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดีสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ดังที่อภิปรายแล้วข้างต้น ส่วนสาเหตุที่ต้นทุนเฉลี่ยของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เนื่องมาจากจำนวนผู้มารับบริการมากกว่า และเมื่อนำค่าบริการที่ได้รับมาร่วมพิจารณา พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช การให้บริการประสมภาวะขาดทุนทั้งสองโรงพยาบาล แต่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาธิบดีมีรายได้สุทธิสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เช่นเดิม คือมีรายได้สุทธิเท่ากับ -3,306,559.77 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 8,046,300.00 บาท/ปี ต้นทุนรวมเท่ากับ 11,352,859.77 บาท/ปี) และ -4,779,023.90 บาท/ปี (ค่าบริการที่ได้รับเท่ากับ 5,084,300.00 บาท/ปี ต้นทุนรวมเท่ากับ 9,863,323.90 บาท/ปี) ตามลำดับ

ผลการศึกษาพบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของทั้งสองโรงพยาบาลในระยะดำเนินการ 5 ปีแรก จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงกว่าค่าบริการเรียกเก็บ ในระยะต่อมาต้นทุนค่าใช้จ่ายจึงจะต่ำลงเนื่องจากต้นทุนค่าลงทุนที่ลดลง เมื่อพิจารณาองค์ประกอบต้นทุนส่วนต่างๆ เพื่อยุติการลดค่าใช้จ่ายลง ทำให้รายได้สุทธิของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลสูงขึ้น จะแบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ลักษณะ เพื่อง่ายต่อการพิจารณา คือ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร พบว่าต้นทุนรวมสามารถแบ่งออกเป็นสัดส่วน ต้นทุนคงที่ : ต้นทุนผันแปร ในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาธิบดี เท่ากับ 3 : 1 และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช เท่ากับ 2 : 1 จะเห็นได้ว่าต้นทุนคงที่เป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนรวม

1. ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการให้บริการในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เป็นต้นทุนที่ลดได้ยาก ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาอาคาร สิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ ค่าแรง และค่าบำรุงรักษาเครื่อง

1.1 ค่าเสื่อมราคา (วิศิษฐ์ ลิ้มสุวรรณและคณะ 2523 : 179 -199) เมื่อพิจารณาจากสูตรการคำนวณค่าเสื่อมราคาคือ

$$= \frac{\text{ราคาทรัพย์สิน}}{\text{อายุการใช้งานทรัพย์สิน}}$$

จะสามารถลดค่าเสื่อมราคาได้ 2 วิธีคือ

1.1.1 ลดราคาทรัพย์สินลง หมายถึงจัดซื้อเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ให้ได้ราคาต่ำ มีประสิทธิภาพเหมาะกับการใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วจะทำให้เครื่องมีความล้าสมัยได้ง่าย เครื่องรุ่นใหม่มีประสิทธิภาพดีกว่าและปลอดภัยกว่า การจัดซื้อถ้าพิจารณาเฉพาะราคาที่ต่ำโดยไม่คำนึงถึงความสามารถของเครื่องที่จะพัฒนาหรือต่อเติมได้ต่อไป อาจทำให้หน่วยงานขาดทุนได้ในระยะยาว ผู้บริหารควรพิจารณาอย่างรอบคอบโดยมีผู้มีความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีนั้นมาร่วมพิจารณาด้วย หรือมีหน่วยงานให้ข่าวสารทางเทคโนโลยีแก่ผู้บริหารเพื่อให้ตัดสินใจได้ถูกต้องในการตัดสินใจซื้อหรือลงทุน

1.1.2 การเพิ่มอายุการใช้งานทรัพย์สิน หมายถึงการรักษาเครื่องให้สามารถใช้งานได้นานที่สุด โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการบำรุงรักษาเครื่อง และให้ความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องแก่ผู้ปฏิบัติ เพื่อให้เครื่องชำรุดหรือเสียหายน้อยที่สุด

ถ้าต้องการจะเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่อง ในการคำนวณก็อาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงนัก เนื่องจากเครื่องมีความล้าสมัยได้ง่าย และความเสื่อมโทรมของเครื่องที่อาจต้องเสียค่าซ่อมแซมไม่คุ้มค่ากับการลงทุนใหม่

1.2 การลดต้นทุนค่าแรง เป็นแนวทางที่เป็นไปได้้น้อยมากไม่ว่าในระบบราชการหรือเอกชน เพราะบุคลากรที่เข้ามาทำงานมีการเพิ่มค่าแรงทุกปี จำนวนบุคลากรที่จะออกหรือเกษียณก็มีน้อยมาก หรือจะย้ายบุคลากรไปหน่วยงานอื่นก็มีความเป็นไปได้น้อยโดยเฉพาะหน่วยงานที่มีเจ้าหน้าที่น้อยกว่างาน เช่น ในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามค่าแรงส่วนนี้ก็เป็นเพียงส่วนเล็กน้อยของต้นทุนรวมทั้งหมด ไม่มีผลกระทบต่อต้นทุนรวมเท่าใดนัก

1.3 ค่าบำรุงรักษาเครื่องเป็นค่าใช้จ่ายที่ทำสัญญากับบริษัทเอกชน ซึ่งการต่อรองเกี่ยวกับวิธีการและสิทธิประโยชน์ที่ได้รับ ขึ้นกับการตัดสินใจของผู้บริหารเป็นสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนส่วนนี้มีสัดส่วนค่อนข้างสูงในต้นทุนรวม ควรมีการพิจารณาไว้ในการตัดสินใจเพื่อดำเนินงาน ต้นทุนส่วนนี้เป็นต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงได้น้อยมาก เพราะภาครัฐบาลไม่มีบุคลากรที่มีความสามารถที่จะกระทำได้

2. ต้นทุนผันแปร หมายถึงต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการให้บริการ ประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลือง ค่าซ่อมแซม และค่าสาธารณูปโภค เป็นต้นทุนที่มีสัดส่วนน้อยมากในต้นทุนรวม แม้ว่าจะพยายามจัดซื้อวัตถุดิบต่างๆ และวัสดุสิ้นเปลืองที่มีประสิทธิภาพสูงได้ในราคาต่ำ ก็ยังส่งผลให้ต้นทุนรวมลดลงได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

นอกจากองค์ประกอบต้นทุนแล้ว การที่จะลดค่าใช้จ่ายในการให้บริการอีกทางหนึ่งก็คือ การเพิ่มจำนวนผู้มารับบริการ ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามสูตรการคำนวณต้นทุนเฉลี่ยคือ

$$\text{ต้นทุนเฉลี่ย} = \frac{\text{ต้นทุนรวมทั้งหมด}}{\text{จำนวนผู้มารับบริการทั้งหมด}}$$

จะเห็นว่าหากต้นทุนค่าใช้จ่ายคงที่ จำนวนผู้มารับบริการเพิ่มมากขึ้นก็สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการให้บริการลงได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งจะอภิปรายในเรื่องการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนต่อไป

4. ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์

หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ มีมูลค่าต้นทุนเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,602.09 บาท/ราย ปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 4,370 ราย ส่วนหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีมูลค่าต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 1,742.61 บาท/ราย ปริมาณคุ้มทุนเท่ากับ 1,275 ราย

จากการศึกษาข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาพบว่า หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามารัตน์ ประสบกับภาวะการขาดทุน คือให้บริการไม่ถึงจุดคุ้มทุน แต่ในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชสามารถให้บริการมีผลกำไร คือให้บริการเกินจุดคุ้มทุน ทั้งในแง่มูลค่าคุ้มทุนและปริมาณคุ้มทุน ที่เป็นเช่นนี้เพราะหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลรามารัตน์อยู่ในระยะเริ่มดำเนินงาน 3 ปีแรก ที่มีต้นทุนลงทุนสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ ต้องคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ที่มีราคาสูงมาก แต่ในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ดำเนินงานมา 7 ปี ค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ไม่ต้องคิดเป็นต้นทุนลงทุน เนื่องจากอายุการใช้งานเกินกำหนดไว้ในการวิจัย) เมื่อคำนวณจุดคุ้มทุนจึงมีผลให้จุดคุ้มทุนมีค่าต่ำกว่า

กรณีเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนระหว่างหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามารัตน์ และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยไม่รวมค่าสารทึบรังสีในต้นทุนวัตถุดิบทั้งสองโรงพยาบาล พบว่าหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์มีมูลค่าต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ

4,041.53 บาท/ราย และปริมาณค้ำทุ่นเท่ากับ 3,837 ราย/ปี ส่วนหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีมูลค่าค้ำทุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 1,742.61 บาท/ราย และปริมาณค้ำทุ่นเท่ากับ 1,275 ราย/ปี

พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาริบัติมีจุดค้ำทุ่นที่ต่ำลง แต่อย่างไรก็ตามหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาริบัติยังประสบภาวะขาดทุน และมีจุดค้ำทุ่นที่สูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเช่นเดิม

กรณีเปรียบเทียบจุดค้ำทุ่นของหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ระหว่างหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาริบัติ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยไม่รวมต้นทุนการลงทุน (ค่าเสื่อมราคาและต้นทุนค่าเสียโอกาส) พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาริบัติ มีมูลค่าค้ำทุ่นเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 1,398 บาท/ราย ปริมาณค้ำทุ่นเท่ากับ 1,328.12 ราย ส่วนในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีมูลค่าค้ำทุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 1,727.91 บาท/ราย ปริมาณค้ำทุ่นเท่ากับ 1,265 ราย

กรณีเปรียบเทียบจุดค้ำทุ่นหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ระหว่างหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาริบัติ และ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยรวมค่าลงทุนทั้งสองโรงพยาบาล พบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาริบัติ มีมูลค่าค้ำทุ่นเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,602.09 บาท/ราย ปริมาณค้ำทุ่นเท่ากับ 4,370 ราย ส่วนหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มูลค่าค้ำทุ่นเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 7,789.84 บาท/ราย ปริมาณค้ำทุ่นเท่ากับ 5,701 ราย

หากเปรียบเทียบจุดค้ำทุ่นทั้งสองโรงพยาบาลโดยตัดปัจจัยด้านเวลาออกไป จะพบว่ามูลค่าค้ำทุ่นรวมในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาริบัติสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรณีไม่รวมต้นทุนลงทุนเพราะโรงพยาบาลรามาริบัติมีต้นทุนรวมสูงกว่า แต่ถ้ารวมต้นทุนลงทุนนั้นหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีมูลค่าค้ำทุ่นสูงกว่า ที่เห็นเช่นนี้เพราะโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีต้นทุนลงทุนเกี่ยวกับราคาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์สูงกว่ามาก คือเท่ากับ 27,000,000 บาท ในขณะที่ของโรงพยาบาลรามาริบัติเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์มีราคาเพียง 23,664,177 บาท ซึ่งมีผลให้ต้นทุนรวมมีค่าสูงกว่ามาก มูลค่าค้ำทุ่นจึงสูงตาม

แต่เมื่อพิจารณามูลค่าค้ำหนุนเฉลี่ยพบว่าในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามาธิบดีจะต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเสมอ ซึ่งสามารถอธิบายตามสูตรการคำนวณมูลค่าค้ำหนุนดังนี้ (จุฑามาศ จริญญาพร และสมใจ จันทร์เต็ม ม.ป.ป. : 51 - 57)

$$\text{มูลค่าค้ำหนุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{(1 - \frac{\text{ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย}}{\text{อัตราค่าบริการเฉลี่ย}})}$$

1. หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาธิบดี มีต้นทุนเฉลี่ยต่อรายที่ต่ำกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
2. ค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยต่อราย ในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาธิบดีสูงกว่า ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
3. ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อรายของโรงพยาบาลรามาธิบดีสูงกว่าของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
4. ปริมาณผู้มารับบริการในหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดีสูงกว่าโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีผลทำให้มูลค่าค้ำหนุนเฉลี่ยต่ำลง เพราะตัวหารในการคำนวณมูลค่าค้ำหนุนเฉลี่ยมากขึ้น (มูลค่าค้ำหนุนเฉลี่ย เท่ากับมูลค่าค้ำหนุนรวมหารด้วยจำนวนผู้มารับบริการ)

แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาสถานการณ์ของหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ทั้งสองโรงพยาบาล พบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์จะให้บริการถึงจุดคุ้มทุนก็จะต้องเปิดดำเนินการไปแล้ว 5 ปี หมายความว่าค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ไม่เป็นต้นทุนของหน่วยงานอีกต่อไปแล้ว

กรณีเปรียบเทียบระหว่างหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยสมมติให้หน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์สามารถเก็บค่าบริการได้ครบ โดยรวมค่าลงทุนในการศึกษาด้วย เพื่อศึกษาการให้บริการใน 5 ปีแรก พบว่าหน่วยเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลรามาธิบดี จะมีค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 3,874.35 บาท/ราย มีมูลค่าค้ำหนุนเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 4,173.07 บาท/ราย ปริมาณค้ำหนุนเท่ากับ 2,977 ราย ส่วนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชจะมีค่าบริการที่ได้รับเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 3,308.44 บาท/ราย มีมูลค่าค้ำหนุนเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 7,300.90 บาท/ราย ปริมาณค้ำหนุนเท่ากับ 4,257 ราย

พบว่าในอัตราค่าบริการเรียกเก็บนี้ ถึงแม้ว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์สามารถเก็บค่าบริการได้ครบ ในระยะ 5 ปีแรก ก็ไม่สามารถให้บริการได้คุ้มค่าทั้งในแง่มูลค่าต้นทุนและปริมาณต้นทุน ดังนั้นหน่วยงานควรจะพยายามลดจุดต้นทุนลงมา หรือพยายามเพิ่มจุดการให้บริการจริงมากขึ้น เพื่อแก้ไขภาวะขาดทุนของหน่วยงาน

การลดมูลค่าต้นทุน เมื่อพิจารณาตามสูตรการคำนวณมูลค่าต้นทุนของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ สมใจ จันทร์เต็ม (ม.ป.ป. : 51 - 57) คือ

$$\text{มูลค่าต้นทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\left(1 - \frac{\text{ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย}}{\text{อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อครั้ง}}\right)}$$

จะพบว่าสามารถลดจุดต้นทุนได้ดังนี้คือ

1. การเพิ่มอัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อครั้ง (เพิ่มตัวหารในสูตรการคำนวณ) อย่างน้อยต้องให้คุ้มกับต้นทุนที่ลงไป ซึ่งในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของ โรงพยาบาลรามาธิบดี มีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยเท่ากับ 4,107.40 บาท/ราย และถ้าต้องการให้บริการถึงจุดคุ้มทุน ต้องมีค่าบริการเรียกเก็บเท่ากับ 4,173.07 บาท/ราย ดังนั้นอัตราค่าบริการเรียกเก็บขั้นต่ำควรเท่ากับต้นทุนค่าใช้จ่ายคือ 4,200 บาท/ราย ส่วนในหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยเท่ากับ 5,113.18 บาท/ราย และถ้าต้องการให้บริการถึงจุดคุ้มทุน ต้องคิดค่าบริการเรียกเก็บเท่ากับ 7,300.90 บาท/ราย ดังนั้นอัตราค่าบริการเรียกเก็บขั้นต่ำควรเท่ากับต้นทุนค่าใช้จ่ายคือ 5,200 บาท/ราย

2. ลดต้นทุนคงที่ และ ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (ลดตัวตั้ง และตัวหารในสูตรการคำนวณ) ดังที่ได้อภิปรายไปแล้วในการวิเคราะห์รายรับและต้นทุนค่าใช้จ่าย

เมื่อพิจารณาจุดคุ้มทุนในแง่ของปริมาณต้นทุนจะพบว่าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของทั้งสองโรงพยาบาลมีปริมาณต้นทุนต่ำกว่าจำนวนผู้มารับบริการจริงเมื่อไม่รวมต้นทุนลงทุน คือหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์จะมีผลกำไรจากการให้บริการได้ แต่ในระยะดำเนินการ 5 ปีแรก หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ทั้งสองโรงพยาบาลมีปริมาณต้นทุนสูงกว่าจำนวนผู้มารับบริการจริง ดังนั้นอีกวิธีการหนึ่งที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์ของทั้งสองโรงพยาบาลจะไม่ประสบกับภาวะขาดทุนก็คือการเพิ่มจำนวนผู้มารับบริการให้ถึงปริมาณต้นทุน คือหน่วยอิเล็กทรอนิกส์เรย์คอมพิวเตอร์

ของโรงพยาบาลรามาธิบดีต้องมีจำนวนผู้รับบริการ เท่ากับ 2,977 ราย/ปี หรือเท่ากับ 9 ราย/วัน (ปัจจุบันเฉลี่ย 8 ราย/วัน) และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชต้องมีจำนวนผู้มารับบริการ เท่ากับ 4,256 ราย/ปี หรือเท่ากับ 13 ราย/วัน (ปัจจุบันเฉลี่ย 5 ราย/วัน) ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้หลายวิธีคือ (วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร 2532 : 43)

1. กรณีมีผู้ส่งตรวจมากขึ้น หมายถึง แพทย์ผู้ส่งตรวจส่งผู้มารับบริการเข้ารับการตรวจวินิจฉัยมากขึ้น เช่น เป็นโรงเรียนแพทย์ที่มีการส่งตรวจเพื่อการศึกษา มีสิ่งจูงใจหรือคำตอบแทนในการส่งตรวจ มีแพทย์ที่เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ผลฟิล์ม แพทย์มีประสบการณ์ในการใช้วิธีการวินิจฉัยนี้มาก่อน เป็นต้น

2. กรณีมีผู้รับบริการมากขึ้น หมายถึง มีจำนวนผู้เข้ารับการตรวจวินิจฉัยมากขึ้น เช่น เป็นสถานที่ที่ผู้ป่วยมีความรุนแรงของโรคมามาก ผู้เข้ารับบริการมีค่านิยมผิดๆ ขอเข้ารับการตรวจวินิจฉัยโดยไม่จำเป็น สถานพยาบาลอื่นส่งผู้ป่วยมาร่วมเข้ารับการตรวจวินิจฉัยด้วย เป็นต้น

ดังนั้นการเพิ่มปริมาณผู้เข้ารับบริการจะเป็นไปโดยเจตนาหรือไม่ก็ตาม ควรมีการวางแผนทางปฏิบัติในระดับประเทศ โดยเฉพาะในระบบเอกซเรย์เน้นด้านธุรกิจมากเกินไป เพราะอาจมีการใช้เทคโนโลยีไม่เหมาะสม เช่น มีการลงทุนโฆษณาสร้างค่านิยมที่ไม่ถูกต้องแก่ผู้รับบริการ หรือการให้คำตอบแทนผู้ส่งตรวจจนมีแพทย์บางคนส่งผู้มารับบริการเข้ารับการตรวจวินิจฉัยโดยไม่จำเป็นเพียงเพื่อหวังคำตอบแทน (การประชุมสมัชชา สาธารณสุข ไทย ครั้งที่ 1 2531 : 389 - 390)

ดังนั้นทางออกที่น่าจะเป็นไปได้ในการเพิ่มปริมาณผู้มารับบริการ โดยไม่ให้มีปัญหาการใช้เทคโนโลยีที่ผิดก็คือ การกำหนดหลักเกณฑ์ทางคลินิกในการส่งตรวจวินิจฉัยด้วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ สำหรับโรคหรือภาวะการต่างๆ อีกทั้งมีการควบคุมการอนุญาตให้เปิดหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ในพื้นที่ต่างๆ เช่น อนุญาตเปิดหน่วยเอ็กซเรย์ในโรงเรียนแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่มีจำนวนผู้ป่วยสูงเกินปริมาณคุ้มทุน หรือมีผู้ป่วยกลุ่มโรคที่จำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยด้วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์อยู่มาก มีแพทย์ที่มีความสามารถในการวินิจฉัยและใช้เครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี สถานพยาบาลมีขีดความสามารถในการดูแลรักษา เป็นต้น รวมถึงสนับสนุนระบบการส่งต่อผู้มารับบริการ จากโรงพยาบาลที่มีเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ไปยังโรงพยาบาลที่ไม่มีเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ แต่ปัญหาของการส่งต่อก็มีคือ ขาดการประสานงานและปัญหาในข้อตกลงเรื่องค่าใช้จ่ายกรณีที่ผู้มารับบริการไม่มีเงินจ่าย และโดยเฉพาะในระบบของ เอกชนที่ต้องการมีการบริการที่ครบถ้วนเพื่อป้องกันการสูญเสียลูกค้าไป ทำให้

เกิดความไม่เอียงที่แต่ละสถานพยาบาลจะพยายามมีเครื่องเป็นของตนเอง และผลที่ตามมาก็คือ การใช้เทคโนโลยีที่ไม่คุ้มค่าและใช้ในทางที่ผิด (วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร 2532 : 43)

ดังนั้นหากต้องการกำหนดหลักเกณฑ์ในการส่งตรวจและสนับสนุนระบบส่งต่อให้สามารถแก้ไขปัญหาเทคโนโลยีที่ไม่คุ้มค่านี้ จำเป็นต้องมีการพิจารณาระดับประเทศ เพื่อวางแนวทางการปฏิบัติอย่างจริงจังต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาในวงการแพทย์ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารเงินงบประมาณจำนวนมาก ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจ ก็คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายของการบริการที่แท้จริง องค์ประกอบต้นทุนค่าใช้จ่ายส่วนที่สูงที่สุด และต้นทุนค่าใช้จ่ายส่วนใดบ้างที่สามารถลดลงได้ เพื่อให้การบริการมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น รวมทั้งอัตราค่าบริการเรียกเก็บปัจจุบันที่เหมาะสม เป็นต้น ซึ่งการหาคำตอบเหล่านี้วิธีการหนึ่งก็คือ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของการให้บริการ หรือการลงทุนนั้นๆ ดังเช่นในผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งสามารถให้คำตอบแก่ผู้บริหาร ทั้งในส่วนของรายได้ ต้นทุนค่าใช้จ่าย และแนวทางการดำเนินงานเพื่อเพิ่มรายได้ และลดต้นทุนค่าใช้จ่าย เพื่อใช้ในวางแผนการดำเนินงานในระยะยาวได้อย่างถูกต้องต่อไป

2. ควรสนับสนุนการเปิดหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในสถานพยาบาลที่มีความสามารถให้บริการถึงจุดคุ้มทุน หรือสถานพยาบาลที่มีความสามารถในการบริหารจัดการ ดังต่อไปนี้

2.1 สถานพยาบาลที่เปิดหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์นั้นควรมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ในการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ซึ่งเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายที่มีสัดส่วนสูงที่สุดในต้นทุนค่าเสียหาย (เมื่อไม่รวมต้นทุนลงทุน) คือประมาณเท่ากับร้อยละ 90 ของต้นทุนค่าเสียหายรวม

2.2 สถานพยาบาลที่เปิดหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ควรมีปริมาณผู้มารับบริการใกล้เคียงปริมาณคุ้มทุน แต่ถ้าสถานพยาบาลนั้นมีจำนวนผู้มารับบริการน้อยกว่าจุดคุ้มทุน ก็ควรมีการวางแผนการดำเนินงานเพื่อเพิ่มจำนวนผู้มารับบริการ ซึ่งเป็นการลดมูลค่างานเฉลี่ยวิธีการหนึ่ง

3. อัตราค่าบริการเรียกเก็บปัจจุบันในโรงพยาบาลของรัฐ ในระยะเริ่มดำเนินการ 5 ปีแรก แม้จะสามารถเรียกเก็บค่าบริการได้ครบ ก็ไม่สามารถจะดำเนินงานด้วยตนเองโดยไม่ต้องได้รับการสนับสนุนจากเงินงบประมาณได้ ดังนั้นฝ่ายบริหารสมควรต้องหาวิธีการแก้ไขการให้บริการ ซึ่งจากผลการวิจัยครั้งนี้เสนอแนวทางที่สามารถเป็นไปได้ก็คือ การเพิ่มอัตราค่าบริการเรียกเก็บ ให้คุ้มกับต้นทุนค่าใช้จ่าย และการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายบางส่วนลงบ้าง ได้แก่ หน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ของโรงพยาบาลรามารัตน์ ควรเก็บค่าวัตถุดิบสารทึบรังสีเพิ่มเติมจากผู้รับบริการ

4. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนคงที่ ดังนั้นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเป็นไปได้ยาก แนวทางที่จะเป็นไปได้ในการลดค่าใช้จ่ายคือการควบคุมต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ อย่างรัดกุม และวางแผนระบบเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ต่างๆ อย่างรอบคอบ เพราะจะมีผลต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายในระยะยาว ดังเช่นผลการศึกษาค้นคว้านี้ได้แสดงให้เห็นว่า ระบบไฟฟ้าภายในหน่วยงานเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ที่ต้องมีการใช้เครื่องปรับอากาศในการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิตลอดเวลา เพื่อช่วยให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการวางแผนแยกระบบเครื่องปรับอากาศออกตามเหมาะสม ถึงแม้ว่าต้องลงทุนในการซื้อเครื่องปรับอากาศสูงในระยะแรก แต่การแยกระบบเครื่องปรับอากาศสามารถควบคุมปริมาณการใช้ไฟฟ้าตามความจำเป็นได้ดีกว่า ซึ่งจะมีผลต่อค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายในระยะยาวต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับการวิจัย

1. ได้นโยบายการจัดบริการของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ เมื่อพิจารณาารายรับและต้นทุนค่าใช้จ่าย อันจะก่อให้เกิดการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ได้เครื่องชี้วัด ให้เห็นถึงความจำเป็นในการขอรับการสนับสนุนเงินงบประมาณจากรัฐบาลในการดำเนินงานของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ โดยการเปรียบเทียบรายได้จริงและต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น
3. ทำให้ทราบถึงแนวทางการบริหารที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการจัดบริการสาธารณสุข
4. เป็นข้อมูลพื้นฐานให้ผู้บริหาร ใช้เป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแต่ละแผนก และเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลอื่น เป็นผลให้ทราบจุดบกพร่อง เพื่อปรับปรุงงานโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้ต้นทุนการให้บริการตามที่กำหนด

5. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดอัตราค่าบริการและพื้นฐานในการหาค่าบริการในโรงพยาบาลอื่นๆ ที่มีลักษณะการบริหารแบบเดียวกัน

6. เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้มีการวิเคราะห์รายได้ และต้นทุนค่าใช้จ่ายของการให้บริการด้านอื่นๆ ต่อไปเพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนขึ้น อันจะมีผลต่อการพัฒนาในเรื่อง เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข ซึ่งมีอยู่มากและกำลังเป็นที่สนใจในวงการแพทย์และสาธารณสุขในปัจจุบันระดับสูงต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษารายรับ และต้นทุนค่าใช้จ่ายในสถานพยาบาลหลายๆ แห่ง เพื่อนำมาเปรียบเทียบดูความแตกต่างให้มากขึ้น

2. ควรศึกษาด้านทุนค่าใช้จ่ายในทัศนะของผู้มารับบริการบ้าง เพื่อเป็นพื้นฐานในการวางแผนการจัดบริการต่อไป

3. ควรทำการศึกษารายรับ และต้นทุนค่าใช้จ่ายในเทคโนโลยีชนิดอื่นๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการจัดบริการสาธารณสุขที่มีประสิทธิภาพต่อไป

4. ควรประเมินผลเทคโนโลยีด้วยวิธีการอื่นบ้าง เช่น การประเมินประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เป็นต้น เพื่อหาข้อสรุปได้กว้างขึ้น

5. ควรทำการศึกษารายรับ และต้นทุนค่าใช้จ่าย ในรูปแบบ prospective study บ้าง เพื่อทราบข้อมูลที่จะเฝ้าติดตามและชัดเจนขึ้น และได้ทราบถึงผลของการเปลี่ยนแปลงมูลค่าเงินตามเวลาต่อรายรับ และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการให้บริการ

บรรณานุกรม

- กิตติ อันทรานท์. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ฉบับเสริมประสบการณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2531.
- คณงยุทธ กาญจนกุล และคณะ. โครงการวิจัยต้นทุนของโรงพยาบาลระดับจังหวัด. กรุงเทพฯ : สำนักข่าวพาณิชย์ กรมพาณิชย์สัมพันธ์, 2526.
- จิรภา กิตติกุล. ต้นทุนการนัดข้าวและผลทางเศรษฐกิจ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2523.
- จุฑามาศ จริญญาพร และสมใจ จันทรเต็ม. การเงินธุรกิจ. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์, ม.ป.ป.
- ชุ่มศักดิ์ นฤพานงษ์. "X - ray : เทคโนโลยีเพื่อการวินิจฉัยโรค". ใกล้หมอ. ปีที่ 8 (พฤษภาคม 2527) : 29 - 35.
- ทวิทอง หงษ์วิวัฒน์, เนญจันทร์ ประดับมุข และ นูริยัน ยูโซะ บรรณาธิการ. เศรษฐกิจสาธารณสุขไทย. นครปฐม : สำนักพิมพ์ศูนย์ศึกษานโยบายสาธารณสุข มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529.
- ธนู กุลชล, วิมพา มนะ และ อารมภ์ รวีอินทร์. การเงินธุรกิจ. ม.ป.ป.
- นิยดา วิเศษวิสุทธิ์. การบัญชีต้นทุน 1. ม.ป.ท. : 2534.
- นรินทร์พร ชูวิสิฏกุล. โรงสีสหกรณ์ - เปรียบเทียบโรงสีเอกชน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์. บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2523.
- พรศิริ คงแก้ว. การบัญชีทรัพย์สิน (เล่ม 2). ม.ป.ท. : 2532.
- นิศมัย จารุจิตติพันธ์. หลักเศรษฐศาสตร์. ม.ป.ท. : 2526.
- เนญศรี นิชัยสนธิ และ คณะ. บทบาทโรงพยาบาลเอกชนในงานบริการสาธารณสุขของประเทศ. ม.ป.ท. : 2525.
- ฟอร์ด , เฮนรี่. การตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุน. แปลโดย สังเวียน อินทรวิชัย. พระนคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2508.
- ภิรมย์ กมลรัตนกุล และคณะ. การศึกษาต้นทุน - ประสิทธิภาพของการรักษาผู้ป่วยวัณโรคด้วยระบบยาระยะสั้นเปรียบเทียบกับระบบยามาตรฐานในประเทศไทย. ม.ป.ท. : 2533.
- _____. "เศรษฐศาสตร์คลินิก 1 : อะไรกันแน่?". จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530. (ตุลาคม 2531) : 769-774.

- _____ . "เศรษฐศาสตร์คลินิก 2 : วิธีการทางเศรษฐศาสตร์คลินิก." จุฬาลงกรณ์
วารสาร 2530." (พฤศจิกายน 2531) : 851-861.
- มกัศ มงคลสุข. พื้นฐานทางฟิสิกส์ของ CT และ MRI. กรุงเทพฯ : ไพศาลศิลป์การพิมพ์,
2532.
- วิจิตร นุญะโทตระ และคณะ. รายงานวิจัยค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของผู้ประสบอุบัติเหตุ. ม.ป.ท. :
2529.
- วิจิตรา ล.เฉลิมชัยชนะ. หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (จุฬาค). ม.ป.ท. : 2531.
- วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร. ระบบบัญชีต้นทุนโรงพยาบาลของรัฐ. ม.ป.ท. : 2531.
- _____ . "การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์."
กรุงเทพมหานคร : กองแผนงานสาธารณสุข, 2532 (อัดสำเนา).
- วิศิษฐ์ ลิ้มสุวรรณ, กิตติ อินทรานนท์ และ ธนากร เกียรติบรรลือ. เศรษฐศาสตร์
วิศวกรรม ฉบับพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประยูรวงศ์, 2523.
- ศรีสุรางค์ จิตชินะกุล. การศึกษาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรงพยาบาลเลิดสิน.
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวสถิติ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2524.
- สุมาลี บุณศิริ. "อิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์". ไกล่หมอ. ปีที่ 8 (พฤษภาคม 2527): 11 - 14
- สมคิด แก้วสนธิ. เศรษฐศาสตร์สาธารณสุขหลักทฤษฎีและปฏิบัติการบริการสาธารณสุขในประเทศไทย.
พิมพ์ครั้งที่ 2. ม.ป.ท. : 2524.
- สมชัย พฤษมาศ, ร.อ. หลักการบัญชีต้นทุน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์, 2525.
- สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐ. "การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยบริการ และค่าดัชนีต้นทุนของโรงพยาบาลศูนย์
ภาคเหนือลำปาง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2529-2531." ลำปางวารสาร. 11
(มกราคม - เมษายน 2533): 12 - 25.
- สุนัย ศีลนิพนธ์. สถิติเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ หน่วยที่ 8 - 15. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2526.
- สุนัย บุษยวิทย์. เปรียบเทียบต้นทุนการตัดอ้อยโดยแรงงาน และโดยเครื่องจักร : ศึกษา
เฉพาะกรณีภาคตะวันตกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐ
ศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2521.
- สุรัชย์ รุ่งธนาภิรมย์ และคณะ. รายงานการวิจัยการศึกษาต้นทุนต่อหน่วยบริการโรงพยาบาล
ศูนย์สรวนสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี. ม.ป.ท. : 2529.
- สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ และคณะ. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบข้อมูลข่าวสารทาง
การเงิน เพื่อการบริหารโดยใช้ระบบบัญชีเสริม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหา
วิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2532.

อำพล จินดาวัฒนะ และสุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ บรรณาธิการ. การประชุมสมัชชาสาธารณสุขไทย. ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์, 2531.

American Hospital Association. Cost Finding and Rate Setting for Hospital. Chicago, Illinois : American Hospital Association, 1968.

Brinkmann, Uk, et al., "The cost of Schistosomiasis Control in a Sahelian Country." Tropical - Medicine and Parasitology. Vol 39 No 2 (June 1988): 175 - 181.

Kosasa, Ts , ed al., "Evaluation oe the Cost - Effectiveness of Home Monitoring of Uterine Contractions." Obset - Gynecol. Vol 76 No 1 suppl (Jule 1990) : 71s - 75s.

Orme, Bm "Economics of Antihypertensive Therapy." Postgraduate medicine. Vol 76 No 7 (Nov 1984) : 97 - 105.

Rydlewska, I and Bryla, M "Cost Estimation as a form of Analysis of the Rationaly of Managing the Resources of Occupational Health Services." Medycyna Pracy. Vol 39 No 4 (1988) : 282 - 287.

Toevs, Cd , ed al., "The Costs and Effects of Behavioral Programes in Chronic Obstructive." Medical Care. Vol 22 No 12 (Dec 1984) : 1088 - 1100.



ค่าเสื่อมราคา (วิชชุ ลิ้มสุวรรณ และ คณะ 2523 : 179 - 199)

หมายถึงมูลค่าสินทรัพย์ถาวร ยกเว้นที่ดิน ที่ลดลงอันเนื่องมาจากการใช้งานหรือล้าสมัย เช่น เครื่องจักรเมื่อใช้งานแล้วย่อมสึกหรอทำให้มูลค่าของเครื่องจักรลดลง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีย่อมทำให้สินทรัพย์นั้นมีมูลค่าลดลงได้ เป็นต้น การที่จะแสดงราคาของที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ในราคาเดิมทุกปี ย่อมไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง นอกจากนี้สินทรัพย์เหล่านี้ยังก่อให้เกิดรายได้แก่กิจการตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์นั้น จึงควรกระจายราคาทุนของสินทรัพย์ไปเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละงวดที่ได้รับประโยชน์ตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์

วิธีคิดค่าเสื่อมราคา ตามกฎหมายไทยมิได้บังคับใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพื่อคำนวณค่าเสื่อมราคาโดยเฉพาะ แต่ถ้าหากมีการหักค่าเสื่อมราคาแต่ละปีไม่เท่ากันและเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดไว้แล้ว จำนวนปีอายุการใช้งานของสินทรัพย์ เพื่อการหักค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในพระราชกฤษฎีกาออกตามความในประมวลรัษฎากร ว่าด้วยการหักค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน พ.ศ. 2529 อย่างไรก็ตามเมื่อกฎหมายมิได้กำหนดให้มีการคิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีการใดวิธีการหนึ่งโดยเฉพาะแล้ว จึงเป็นโอกาสให้บริษัทและห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลเลือกใช้ตามความต้องการและความเหมาะสมกับสภาพหน่วยงานนั้น

ในทัศนะของการบริหารที่ดี วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาควรที่จะสอดคล้องกับหลักการต่อไปนี้

1. ให้มีการทดแทนทุนที่ได้ลงไว้แล้วเร็วที่สุด เท่าที่เหตุผลในทางเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อมของตลาดจะอำนวยให้
2. ต้องไม่ยุ่งยากจนเกินไป
3. มูลค่าคงเหลือในบัญชีในแต่ละปีต้องไม่เกินกว่าทุนในครั้งแรก
4. ต้องสอดคล้องกับกฎหมายในประเทศนั้น

ได้มีผู้คิดวิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาต่างๆ กัน ซึ่งต่างกันพยายามที่ลดความยุ่งยากในการคำนวณและสอดคล้องกับหลักการบางข้อที่แตกต่างกันไป วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาดังต่อไปนี้ เป็นวิธีการที่ใช้มากในโลกภาคตะวันตกและได้ถ่ายทอดมายังซีกโลกตะวันออก

1. วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (Straight-Line Depreciation)

วิธีนี้ใช้คำนวณค่าเสื่อมราคาโดยสมมติว่าการเสื่อมราคาของทรัพย์สิน เป็นอัตราส่วนโดยตรงกับอายุของทรัพย์สินนั้นซึ่งจะสรุปไว้เป็นสูตรในการคำนวณดังนี้

- n = อายุการใช้งานของทรัพย์สิน
 P = ราคาทุนของทรัพย์สินนั้น
 D_N = ค่าเสื่อมราคาประจำปี ที่ N เมื่อ $N = 1, 2, \dots, n$
 B_N = มูลค่าทรัพย์สินตามบัญชี (Book Value) เมื่อสิ้นปีที่ N
 L = มูลค่าคงเหลือเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน
 f = อัตราค่าเสื่อมราคา (Depreciation Rate)

$$f = \frac{1-L/P}{n}$$

$$D = fP = \frac{P}{n} \quad \text{เท่ากันทุกปี}$$

$$B_N = P - \frac{N}{n} (P-L)$$



รูปที่ 1.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเสื่อมราคาประจำปีกับอายุการใช้งาน

วิธีนี้เป็นวิธีใช้คำนวณค่าเสื่อมราคากันแพร่หลาย เพราะว่ามันกลับซับซ้อนแต่ประการใด และสอดคล้องกับกฎหมายภาษีอากรด้วย

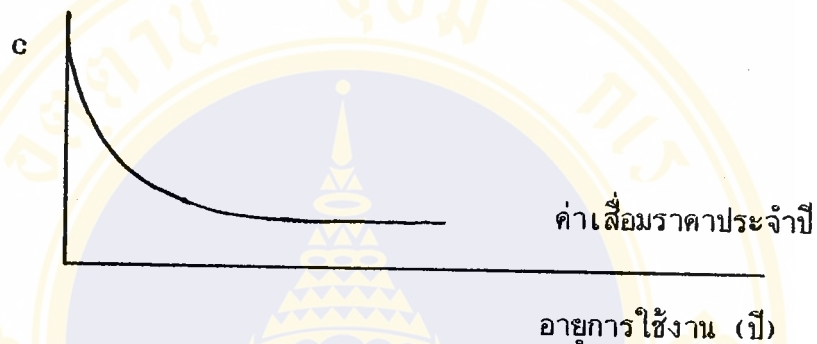
2. วิธีคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบลดลงจากยอดคงเหลือ (Declining-Balance Method หรือ Diminishing-Balance หรือ Matheson Formula) วิธีการนี้บางทีเรียกว่า constant percentage method เพราะสมมติว่าค่าเสื่อมราคาประจำปีเท่ากับอัตราค่าเสื่อมราคาของมูลค่าคงเหลือตามบัญชีเมื่อต้นปี จะคงที่ตลอดอายุการใช้งานของทรัพย์สิน

$$f = 1 - (L/P)^{1/n}$$

$$B_N = P(1-f)^N$$

$$D_N = f B_{N-1}$$

ข้อสังเกต $B_0 = P$



รูปที่ 1.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งานกับค่าเสื่อมราคาประจำปี โดยวิธีคิดแบบอัตราคงที่

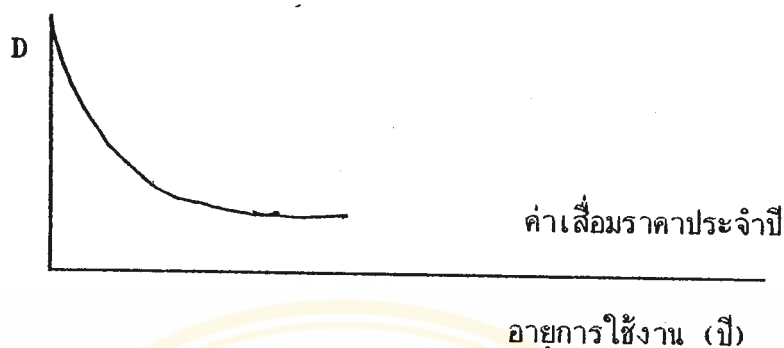
มูลค่าคงเหลือในบัญชีเมื่อสิ้นปีสุดท้ายน้อยกว่าที่คิดโดยวิธีเส้นตรงมาก นั่นคือมีการหักค่าเสื่อมราคาในระยะปีแรกๆ ของการใช้งานมาก เพื่อเร่งรีบให้สะสมทุนคืนโดยเร็ว ข้อจำกัดของวิธีนี้คือ จะนำไปใช้กับทรัพย์สินที่มีการประมาณมูลค่าคงเหลือเมื่อสิ้นอายุการใช้งานเป็น 0 ไม่ได้

3. วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบเร่งที่มีอัตราคงที่ (Double Declining Balance) อัตราค่าเสื่อมราคาที่กำหนดโดยวิธีนี้จะเป็น 2 เท่า ของอัตราค่าเสื่อมราคาที่กำหนดโดยวิธีเส้นตรง และไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับมูลค่าคงเหลือของทรัพย์สินเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน

$$f = 2/n$$

$$B_N = P(1-f)^N$$

$$D_N = f \cdot B_{N-1}$$



รูปที่ 1.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งาน
กับค่าเสื่อมราคาประจำปีโดยวิธีคิดแบบเร่งที่มีอัตราคงที่

จะเห็นว่าวิธีการคิดค่าเสื่อมราคาแบบนี้ และแบบอัตราคงที่มีวิธีการเหมือนกัน มีข้อแตกต่างเพียง 2 ประการคือ อัตราค่าเสื่อมราคาและมูลค่าคงเหลือของทรัพย์สินเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน

4. วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบผลบวกตัวเลขประจำปี (Sum-of-years-Digits Method) การคิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีนี้ จะได้ค่าเสื่อมราคาที่สูงในอายุเริ่มต้นของการใช้งาน และจะค่อยๆ ลดลงเมื่ออายุการใช้งานเพิ่มขึ้น การคิดโดยวิธีนี้กระทำได้โดยนำเอาตัวเลขซึ่งแสดงถึงปีที่ หรือที่เรียกว่าเลขปีตลอดอายุการใช้งานมารวมเข้าด้วยกัน โดยใช้สูตร

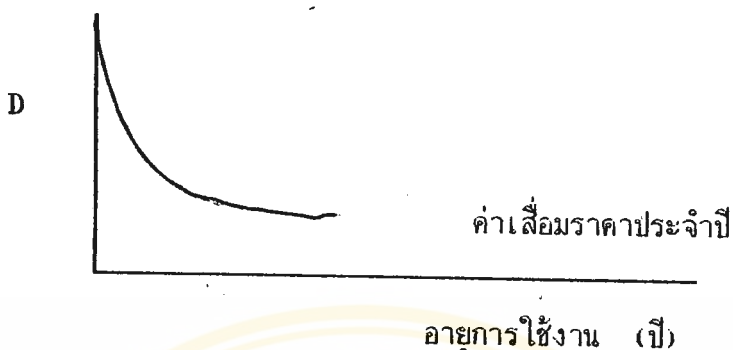
$$SYD = \frac{n(n+1)}{2} \quad \text{เมื่อ } n \text{ คืออายุการใช้งานของทรัพย์สิน}$$

ในกรณีนี้ depreciation factor (f) จะไม่เท่ากันทุกปี

$$f_N = \frac{(n-N+1)}{SYD}$$

$$D_N = f_N(P-L)$$

$$B_N = (P - \sum_{m=1}^N D_m) / m - 1$$



รูปที่ 1.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งานกับ
ค่าเสื่อมราคาประจำปีโดยคิดวิธีแบบผลบวกตัวเลขประจำปี

5. วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบทุนจม (Sinking-Fund Method)

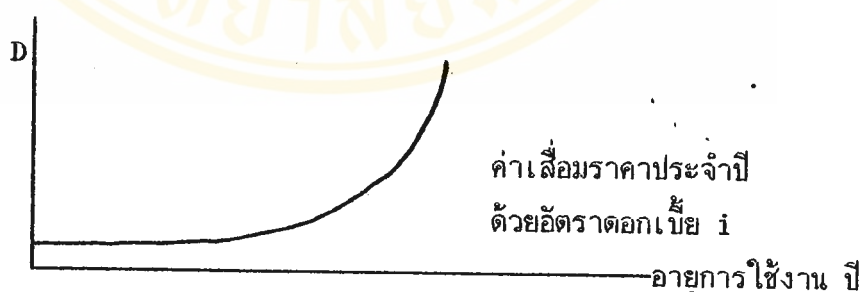
วิธีนี้มีแนวคิด

ว่ามีทุนจม (Sinking Fund) เกิดขึ้นและสะสมตลอดอายุการใช้งาน เพื่อวัตถุประสงค์ในการทดแทนทรัพย์สินนั้นเมื่อหมดอายุการใช้งาน ในการสะสมทุนจม ค่าของเงินต้องเปลี่ยนไปตามเวลาและดอกเบี้ยก็ย่อมจะได้รับด้วย ทุนจมก็คือค่าเสื่อมราคานั้นเอง ในกรณีนี้ค่าเสื่อมราคาสะสมถึงปีใด ก็คือค่าของทุนจมที่สะสมจนถึงเวลานั้นนั่นเอง

ค่าเสื่อมราคาสะสมถึงปีที่ N , $d_N = (P-L)(A/F, i\%, n)(F/A, i\%, N)$

$$B_N = P - d_N$$

ค่าเสื่อมราคาปีที่ m $D = \frac{D_1 + i}{m-1} D_m$



รูปที่ 1.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งานกับค่าเสื่อมราคา
โดยวิธีคิดแบบทุนจม อัตราดอกเบี้ย i

6. วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบวัดหน่วยการผลิต (Unit of Production Method)

วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาทุกวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น มีเวลาใช้งานเป็นตัวแปรสำคัญ ที่จะพิจารณาว่าทรัพย์สินได้เสื่อมราคาลงไปมากน้อยเท่าใด ซึ่งอาจไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

มากนัก เพราะการที่ราคาของทรัพย์สินจะถูกทำให้เสื่อมลงไปมากน้อยเท่าใดนั้น ควรจะเป็น เพราะปริมาณการใช้ทรัพย์สินนั้นทำงานมากกว่า ดังนั้นการคิดค่าเสื่อมราคาแบบวัดหน่วยการผลิต จึงทำให้ปริมาณการผลิตเป็นตัวแปรสำคัญแทนเวลาใช้งาน ซึ่งถือว่าการเสื่อมค่าของทรัพย์สินจะ ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตต่อหน่วยทุกหน่วย นั่นคือ

$$\text{อัตราการเสื่อมราคาต่อหน่วยการผลิต } f = \frac{P-L}{Q}$$

เมื่อ P = ราคาของทรัพย์สินนั้นเมื่อซื้อใหม่
 L = มูลค่าคงเหลือเมื่อทรัพย์สินหมดสภาพการใช้งาน
 Q = ปริมาณการผลิตที่คาดว่าจะทรัพย์สินนี้จะผลิตได้ตลอดอายุ

7 . การคิดค่าเสื่อมราคารวมกับดอกเบี้ย วัตถุประสงค์หลักของการคิดค่าเสื่อมราคาก็เพื่อให้มีการชดเชยเงินทุน โดยรักษาระดับเงินทุนเดิมให้คงที่ไม่ลดน้อยลงตามอายุการใช้งาน ซึ่งเมื่อมีการลงทุนซื้อทรัพย์สิน เช่น เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ มาใช้งาน หน่วยธุรกิจก็ต้องจ่ายเงินออกไปก้อนหนึ่ง และในแต่ละปีจะมีการหักค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือเครื่องจักรนั้นๆ เพื่อให้เงินทุนคงที่ไม่ลดลงตามอายุการใช้งาน ค่าเสื่อมราคานี้ถือเป็นเสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนสินค้า ดังนั้นแนวความคิดเรื่องดอกเบี้ยอาจนำมาประยุกต์ อันจะยังผลให้ลดอัตราการเสี่ยงในการดำเนินกิจการธุรกิจใดๆ ได้มาก กล่าวคือ เมื่อเครื่องจักรหรือเครื่องมือหมดอายุการใช้งาน หน่วยธุรกิจก็ยังมีเงินสะสมอยู่ทุกๆ ปี โดยเป็นค่าเสื่อมราคาสะสมที่เก็บไว้นั่นเอง เมื่อพิจารณาอย่างถี่ถ้วน จะเห็นว่าหน่วยธุรกิจมีค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนเสียโอกาส (Opportunity Cost) อยู่ด้วย เพราะว่าเงินทุนที่จมอยู่กับทรัพย์สินถ้านำไปฝากธนาคาร หรือไปลงทุนอย่างอื่นจะได้รับผลตอบแทนจำนวนหนึ่งทุกๆ ปี เช่น ถ้าฝากประจำกับธนาคารก็จะได้รับดอกเบี้ยในอัตรา 9% ต่อปี เป็นค่าตอบแทน เป็นต้น ฉะนั้นเมื่อบวกค่าดอกเบี้ยเข้ากับเงินทุนที่เสียโอกาสหรือจมอยู่ ผลรวมทั้งหมดก็จะเป็นทุนสะสม อันเนื่องมาจากค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินที่แท้จริง

(นรศิริ คงแก้ว 2532 : 93 - 103) การคิดค่าเสื่อมราคาวิธีอื่นๆ

8. การคิดค่าเสื่อมราคาแบบวัดชั่วโมงทำงาน สินทรัพย์บางชิ้นไม่ได้มีทำงานตลอดทั้งปีบางช่วงอาจต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ใน 1 วัน บางช่วงอาจทำงานเพียง 8 ชั่วโมง ดังนั้นวิธีการคิดค่าเสื่อมราคาตามวิธีนี้จะคล้ายกับวิธีการคำนวณแบบวัดหน่วยการผลิต

นั้นจะต้องมีการประมาณจำนวนชั่วโมงที่สินทรัพย์นั้นจะทำงานได้ และคำนวณหาอัตราค่าเสื่อมราคาต่อชั่วโมง ดังนี้คือ

$$\text{อัตราค่าเสื่อมราคาต่อชั่วโมง} = \frac{\text{ราคาทุน} - \text{มูลค่าคงเหลือตามบัญชี}}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งสิ้น}}$$

9. วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีการอื่น การคิดค่าเสื่อมราคาตามวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นการคิดค่าเสื่อมราคาสำหรับสินทรัพย์เป็นรายชิ้น ในกรณีที่กิจการมีสินทรัพย์ชนิดเดียวกันจำนวนมากๆ การคิดค่าเสื่อมราคาเป็นรายชิ้นค่อนข้างยุ่งยากและเสียเวลา ดังนั้นควรคิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสมและสะดวกแบ่งเป็น 4 วิธีคือ

9.1 วิธีการตีราคาปลายปี วิธีการนี้ใช้สำหรับสินทรัพย์ที่มีขนาดเล็ก มูลค่าไม่มาก และมีการสูญหายบ่อย เช่น เครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช่มือ เป็นต้น ตามวิธีการนี้ต้องตีราคาสินทรัพย์ที่มีอยู่ ณ วันสิ้นงวด และนำไปหักจากสินทรัพย์ต้นงวด บวกสินทรัพย์ที่มีการเพิ่มเติมระหว่างงวด ผลต่างก็คือค่าใช้จ่าย ค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์นั้นๆ

9.2 วิธีกลุ่มและวิธีอัตราเฉลี่ย การคิดค่าเสื่อมราคาแบบกลุ่ม ใช้กับสินทรัพย์ประเภทเดียวกันหรือมีลักษณะเหมือนกัน และมีอายุการใช้งานเหมือนกัน เช่น กลุ่มของรถบรรทุก กลุ่มของเครื่องจักร เป็นต้น

อัตราค่าเสื่อมราคาแบบกลุ่มจะคำนวณอายุการใช้งานเฉลี่ย ของสินทรัพย์ในกลุ่มนั้น และจะมีบัญชีค่าเสื่อมราคาสะสมบัญชีเดียวของสินทรัพย์แต่ละกลุ่ม ค่าเสื่อมราคาต่อปีจะคำนวณโดยนำเอาอัตราค่าเสื่อมราคาคำนวณยอดคงเหลือในบัญชีสินทรัพย์นั้น เมื่อมีการจำหน่ายสินทรัพย์ออกจากกลุ่ม การคำนวณค่าเสื่อมราคาเป็นดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = \frac{\text{ราคาทุน} - \text{มูลค่าคงเหลือตามบัญชี}}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

การคิดค่าเสื่อมราคาวิธีอัตราเฉลี่ยใช้กับสินทรัพย์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน และอายุการใช้งานแตกต่างกันด้วย วิธีการคล้ายคลึงกับวิธีกลุ่ม คือมีบัญชีสินทรัพย์ และบัญชีค่าเสื่อมราคาสะสมอย่างละ 1 บัญชี จะไม่บันทึกผลกำไรขาดทุนจากการจำหน่าย และจะรับรู้ผลกำไรขาดทุนสุทธิเมื่อสินทรัพย์ชิ้นสุดท้ายถูกนำออกจำหน่ายแล้วเท่านั้น

9.3 วิธีการจำหน่าย และวิธีเปลี่ยนแปลง การคิดค่าเสื่อมราคาวิธีนี้ มักใช้ในกิจการสาธารณูปโภค และรถไฟ เป็นกิจการที่มีสินทรัพย์ชั้นเล็กชั้นน้อยมากมายคล้ายคลึงกัน วัตถุประสงค์ของการคิดค่าเสื่อมราคาวิธีเหล่านี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำรายละเอียดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์แต่ละชนิด ทั้งสองวิธีนี้ตลอดเวลาที่สินทรัพย์อยู่จะ ไม่มีการคิดค่าเสื่อมราคาเลย แต่จะคิดค่าเสื่อมราคาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง หรือจำหน่ายออกไป

วิธีการจำหน่ายจะคิดค่าเสื่อมราคา = ราคาทุนของสินทรัพย์จำหน่าย - ค่าขายเศษซาก

วิธีเปลี่ยนแปลงจะคิดค่าเสื่อมราคา = ราคาทุนของสินทรัพย์ที่ซื้อใหม่ - ค่าขายเศษซาก

การเลือกใช้วิธีคิดค่าเสื่อมราคา เมื่อได้ซื้อสินทรัพย์มาเพื่อประกอบกิจการ ต้นทุนของสินทรัพย์นั้น จำเป็นต้องเฉลี่ยถือเป็นค่าใช้จ่ายกระจายไปตลอดอายุการใช้งาน ของทรัพย์สินนั้นอย่างมีระเบียบ และเที่ยงธรรม แต่มิใช่เป็นการตีราคาทรัพย์สินใหม่ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวก็คือค่าเสื่อมราคาซึ่งเกิดขึ้นเสมอไม่ว่าหน่วยงานนั้นจะประกอบกิจการทำไรหรือขาดทุนก็ตาม ข้อที่พึงระวังก็คือค่าเสื่อมราคาในรอบปีหนึ่งๆ ได้ประมาณไว้โดยวิธีที่ถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากค่าเสื่อมราคามีผลต่อการจ่ายเงินค่าภาษีเงินได้ของหน่วยงานนั้นๆ

การตัดสินใจที่เลือกวิธีการคิดค่าเสื่อมราคาวิธีใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ความสม่ำเสมอ คือกิจการเลือกใช้วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาสำหรับสินทรัพย์ชนิดเดียวกัน หรือสินทรัพย์ที่มีลักษณะเหมือนๆ กันตลอดไป
2. หลีกเลี่ยงความระมัดระวัง นอกจากคิดค่าเสื่อมราคาไม่แสดงผลกำไรสูงเกินไปแล้ว ยังต้องระมัดระวังในเรื่องการประมาณอายุการใช้งานและมูลค่าซาก
3. ผลทางด้านภาษี การเลือกวิธีคิดค่าเสื่อมราคา ต้องพิจารณาในแง่ผลกระทบทางด้านภาษีด้วย เช่น ถ้ากิจการพิจารณาจะมีรายจ่ายค่าซ่อมแซมสำหรับสินทรัพย์ที่ใช้งานหลายปีเป็นจำนวนมาก กิจการอาจเลือกใช้วิธียอดลดลง ซึ่งในปีแรกๆ คิดค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ให้มากหน่อย ในปีหลังๆ ค่าเสื่อมราคาน้อยลงแต่มีรายจ่ายค่าซ่อมแซมเพิ่มขึ้น เมื่อเฉลี่ยแล้วทำให้รายจ่ายเกี่ยวกับสินทรัพย์ค่อนข้างคงที่ เพื่อทำให้กำไรไม่สูงไม่ต่ำจนเกินไป

การเลือกใช้วิธีคิดค่าเสื่อมราคาจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสมและความจำเป็นของหน่วยงาน แต่ต้องใช้อย่างสม่ำเสมอและเป็นไปตามกฎหมายกำหนด

ในประเทศไทย นับตั้งแต่วันที่ 15 เมษายน 2509 เป็นต้นมา ได้มีพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการหักค่าสิทธิหรือค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน (ฉบับที่ 22) พ.ศ. 2509 เปลี่ยนแปลงหลักเกณฑ์ และวิธีหักค่าสิทธิหรือค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินให้เหมาะสมและสะดวกในการจัดเก็บภาษียิ่งขึ้น และเป็นการเปิดโอกาสให้หน่วยงานธุรกิจ ได้คำนวณค่าสิทธิหรือค่าเสื่อมราคาให้เป็นไปตามหลักบัญชีที่ยอมรับกันทั่วไป การหักค่าสิทธิหรือค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินตามพระราชกฤษฎีกาดังกล่าว มีสาระสำคัญดังนี้

1. ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2510
2. อัตราค่าสิทธิหรือค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินที่จะหักเป็นค่าใช้จ่ายต่อไปได้ จะต้องไม่เกินอัตราร้อยละของมูลค่ายุติของทรัพย์สินประเภทต่างๆ ดังนี้
 - 2.1 อาคาร
 - 2.1.1 อาคารถาวร ร้อยละ 5
 - 2.1.2 อาคารชั่วคราว ร้อยละ 100
 - 2.2 เครื่องบินและอุปกรณ์เครื่องบิน ร้อยละ 33 1/3
 - 2.3 ต้นทุนเพื่อการได้มาซึ่งแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สูญเสียไปได้ ร้อยละ 5
 - 2.4 ต้นทุนเพื่อการได้มาซึ่งสิทธิการเช่า
 - 2.4.1 กรณีไม่มีหนังสือสัญญาเช่าหรือมีหนังสือสัญญาเช่าที่มีข้อกำหนดให้ต่ออายุการเช่าได้ โดยเงื่อนไขการต่ออายุนั้นเปิดโอกาสให้ต่ออายุการเช่าได้ต่อไป ร้อยละ 10
 - 2.4.2 กรณีมีหนังสือเช่าที่ไม่มีข้อกำหนดให้ต่ออายุการเช่า หรือมีข้อกำหนดให้ต่ออายุการเช่าได้เพียงระยะเวลาจำกัดแน่นอน ร้อยละ 100 หากด้วย จำนวนปีอายุการเช่าและอายุที่ต่อได้รวมกัน
 - 2.5 ต้นทุนเพื่อการได้มาซึ่งสิทธิในกรรมวิธี สูตร กู้ดวิล เครื่องหมายการค้า สิทธิประกอบกิจการตามใบอนุญาต สิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ หรือสิทธิอย่างอื่น
 - 2.5.1 กรณีไม่จำกัดอายุการใช้ ร้อยละ 10
 - 2.5.2 กรณีจำกัดอายุการใช้ ร้อยละ 100 หากด้วยจำนวนปีอายุการใช้
 - 2.6 ทรัพย์สินอย่างอื่นนอกจากที่กล่าวข้างต้น และนอกจากที่ดิน และสินค้า ร้อยละ 20

3. ถ้าตามวิธีการทางบัญชีซึ่งบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลใช้อยู่มีการหักค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาในอัตราที่ต่ำกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ก็ให้หักได้เพียงเท่าที่ปรากฏตามวิธีการทางบัญชีที่หน่วยงานธุรกิจนั้นใช้อยู่ กล่าวคือ การหักค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาทางบัญชี การเงิน จะต้องเท่ากับค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาที่ยกหักเป็นค่าใช้จ่ายในการคำนวณกำไรสุทธิเพื่อเสียภาษีของหน่วยงานธุรกิจนั้นเสมอไป

4. กรณีที่บริษัท หรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลหักค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาตามวิธีการทางบัญชี ซึ่งมีอัตราค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาไม่เท่ากันแต่ละปี ระหว่างอายุการใช้งาน บริษัทหรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลนั้นจะหักค่าเสื่อมราคาในบางปีเกินกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ก็ได้ แต่จำนวนปีอายุการใช้งานของทรัพย์สิน เพื่อการหักค่าสึกหรอและค่าเสื่อมราคาต้องไม่น้อยกว่า 100 หาดด้วยจำนวนร้อยละที่กำหนดไว้ในข้อ 2

วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเส้นตรง เพราะเข้าใจได้ง่าย สะดวก สามารถใช้เป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปใช้ได้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ผ่านมาสามารถนำผลการวิจัยต่างๆ มาเปรียบเทียบกันได้

อายุของทรัพย์สิน (วิศิษฐ์ ลิ้มสุวรรณ และคณะ 2523 : 227 - 228) อายุของทรัพย์สินแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. อายุการใช้งาน คือเวลาที่ทรัพย์สินนั้นยังคงทำงานอยู่ในตำแหน่งและหน้าที่ที่ทรัพย์สินนั้นจะต้องปฏิบัติต่อไป ซึ่งมีความหมายเดียวกับอายุทางกายภาพของทรัพย์สินที่ไม่เสื่อมสภาพ เช่น หลอดไฟฟ้า เป็นต้น สำหรับทรัพย์สินที่เสื่อมสภาพ เช่น เครื่องยนต์อาจมีอายุการใช้งานยาวนานออกไป โดยเพิ่มค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ปรับปรุงสภาพ ดัดแปลงแก้ไข อย่างไรก็ตามทรัพย์สินดังกล่าวมีอายุการใช้งานหลายระยะ แต่สำหรับทรัพย์สินทั้งสองประเภทถ้ามีการพิจารณาเรื่องล้าสมัยเข้ามาเกี่ยวข้อง อายุการใช้งานสิ้นสุดได้เมื่อพบว่าทรัพย์สินเดิมไม่เป็นที่ต้องการต่อไป

2. อายุเชิงเศรษฐกิจ หมายถึง ระยะเวลาการใช้งานของทรัพย์สินระยะหนึ่ง จนถึงการวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจของทรัพย์สินเดิมแล้วเห็นว่าไม่ควรใช้ทรัพย์สินเดิมอีกต่อไป

3. อายุทางบัญชี เป็นระยะเวลาที่นักบัญชีหรือกฎหมายจะเป็นผู้กำหนดให้ทรัพย์สินแต่ละชนิด มีอายุเท่าใด เพื่อประโยชน์ในการคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายประกอบเป็นส่วนลดในเรื่องภาษีอากร โดยทั่วๆ ไปจะเท่ากับอายุการใช้งานของทรัพย์สินชนิดนั้นๆ

อายุทรัพย์สินที่จะใช้คำนวณค่าเสื่อมราคาจะเป็นระยะเวลาการใช้งานของทรัพย์สินที่ยังคู่กับการใช้ เรียกว่าอายุการใช้งานเศรษฐกิจ ดังนั้นเมื่อทรัพย์สินหรือเครื่องจักรกลได้รับการพิจารณาแล้วว่าหากใช้ต่อไปจะไม่คุ้มกัน จำเป็นต้องจำหน่ายบัญชี จะไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียต่อระดับของทุนแต่ประการใด ถึงแม้ว่า ลักษณะภายนอกของทรัพย์สินนั้นจะอยู่ในสภาพดีก็ตาม

ตัวเลขอายุการใช้งานเศรษฐกิจของทรัพย์สินประเภทต่างๆ จะกำหนดแน่นอนไม่ได้ เพราะการเสื่อมราคานั้นขึ้นกับสภาพแวดล้อม และลักษณะการใช้งานของทรัพย์สินนั้นๆ แต่อย่างไรก็ดี สหรัฐอเมริกาได้มีคู่มือการแนะนำอายุการใช้งานของทรัพย์สินชนิดต่างๆ ไว้ จัดพิมพ์โดย Bureau of Internal Revenue Service ชื่อว่า Depreciations Guidelines and Rules สำหรับประเทศไทยรัฐบาลได้มีพระราชกฤษฎีกาออกตามความในประมวลรัษฎากร ว่าด้วยการหักค่าสึกหรอ และค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน พ.ศ. 2509 ไว้ เพื่อใช้บังคับในการคำนวณภาษีเงินได้ของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคล

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดอายุทรัพย์สิน ดังนี้

อาคาร สิ่งก่อสร้าง อายุ 20 ปี

ครุภัณฑ์ทางการแพทย์และสำนักงาน อายุ 5 ปี

เพราะสอดคล้องกับกฎหมายภาษีอากร และระบบบัญชีที่ใช้ในปัจจุบันมากที่สุด อีกทั้งสอดคล้องกับ DEPRECIATION GUIDELINES & RULES ของอเมริกามากที่สุด แม้ว่าจะเป็นคู่มือของต่างประเทศที่มีความแตกต่างด้านสภาพแวดล้อมก็ตาม แต่เพราะในประเทศไทยยังไม่มีผู้ศึกษาอย่างจริงจังจึงพออนุมานาเป็นแนวทางในการศึกษาได้

เลขดัชนี (ศูนย์ ศีลพัฒน์ 2526 : 699 - 744) เลขดัชนีเป็นเครื่องมือสำคัญชนิดหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลอนุกรมเวลา เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับราคาและปริมาณสินค้า โดยการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ของข้อมูลในระยะเวลาที่ต่างกัน ดังนั้นเลขดัชนีคือ ตัวเลขที่แสดงการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ของเลขสองจำนวน จากระยะเวลาหนึ่งไปอีกระยะเวลาหนึ่ง หรือของสิ่งหนึ่งเปรียบเทียบกับสิ่งหนึ่ง โดยปกติเปรียบเทียบเป็นค่าร้อยละ กล่าวคือ ให้ตัวเลขของช่วงเวลาที่ต้องการจะเปรียบเทียบหรือปีฐานมีค่าเป็น 100 ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องการเปรียบเทียบราคาน้ำอัดลมปี 2524 กับราคาน้ำอัดลมในปี 2523 ปรากฏว่าราคาน้ำอัดลมเพิ่มขึ้นจากขวดละ 2 บาท เป็น 3 บาท ถ้าคิดเป็นร้อยละหรือใช้วิธีการของเลขดัชนี โดยให้ราคาน้ำอัดลมปี 2523 เท่ากับ 100 ราคาน้ำอัดลมปี 2524 จะเป็น 150 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 เราเรียกว่าเลขดัชนีราคาน้ำอัดลมปี 2523 เท่ากับ 100 ดัชนีราคาน้ำอัดลมปี 2524 เท่ากับ 150 จะเห็นได้ว่าเลขดัชนีไม่ได้แสดงราคาของสินค้า แต่แสดงการเปรียบเทียบว่าราคาได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง

เลขดัชนีที่ใช้ในการอธิบายเชิงเปรียบเทียบของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งในด้านเศรษฐกิจ และในการดำเนินธุรกิจ อาจแบ่งได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. ดัชนีราคา คือตัวเลขที่แสดงการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ของราคา เลขดัชนีที่พบเห็นกันทั่วไป ได้แก่ ดัชนีราคาผู้บริโภค และดัชนีราคาขายส่ง
2. ดัชนีปริมาณ คือตัวเลขที่แสดงการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ของปริมาณ ได้แก่การวัดปริมาณของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ดัชนีปริมาณการผลิตอาหารกระป๋อง ดัชนีปริมาณสินค้าส่งออก เป็นต้น
3. ดัชนีมูลค่า คือตัวเลขที่แสดงการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ของมูลค่า ซึ่งเกิดจากการนำเอาปริมาณคูณกับราคา เช่น ดัชนีมูลค่าการส่งออก ดัชนีมูลค่าการจำหน่ายสินค้าบางประเภท เป็นต้น

การนำเลขดัชนีไปใช้ประโยชน์

ปัจจุบันการนำเลขดัชนีไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ส่วนใหญ่นำไปใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสินค้า การเปลี่ยนแปลงค่าจ้างแรงงาน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงการบริโภคของประชาชน นอกจากนี้เลขดัชนีสามารถนำไปใช้ในการปรับราคาหรือรายได้ คำนวณค่าทดแทน และคำนวณหาจำนวนสินค้าในปีต่างๆ ได้ด้วย แต่สำหรับเรื่องนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการใช้ปรับราคาและรายได้เท่านั้น

การใช้เลขดัชนีในการปรับราคาหรือรายได้

ในการคำนวณหาอำนาจซื้อของเงิน ตัวอย่างเช่น สมมติว่าดัชนีราคาในปี 2525 เมื่อใช้ปี 2524 เป็นปีฐาน มีค่าเท่ากับ 102 แสดงว่า ราคาสินค้าเพิ่มขึ้นจากปี 2524 ร้อยละ 2 หรือเราอาจพูดได้ว่าเงิน 100 บาท จะมีค่าเหลือเพียง 98 บาท เพราะเงินจำนวนเดียวกันจะซื้อสินค้าได้น้อยลง เราอาจคำนวณหาอำนาจซื้อของเงินในรูปอัตราส่วนได้ดังนี้ คือ

สมมติให้ X คืออำนาจซื้อของเงิน หรือค่าของเงินในปี 2525

$$\begin{array}{rcl} \frac{100}{102} & = & \frac{X}{100} \\ X & = & 98.04 \end{array}$$

X หรืออำนาจซื้อของเงินมีค่าประมาณ 98 หมายความว่าเงิน 100 บาท ในปี 2525 มีค่าเท่ากับ 98 บาท เมื่อเทียบกับเงินจำนวนเดียวกันในปี 2524 ดังนั้นในบางครั้ง เราจึงเรียกเลขดัชนีว่า เป็นตัวปรับราคาหรือรายได้

จากการเปรียบเทียบอัตราส่วนหาค่า X ข้างต้น จะเห็นได้ว่า อำนาจซื้อของเงินหรือค่า X หาได้จากการเอาส่วนกลับของเลขดัชนีคูณกับจำนวนเงินที่ต้องการหาค่าของเงินหรือหาอำนาจซื้อนั่นเอง โดยทั่วไป ในการวัดอำนาจซื้อโดยทั่วไปมักใช้ดัชนีราคาผู้บริโภค เป็นตัววัดดังนี้

$$\text{ตัววัดอำนาจซื้อ} = \frac{1}{\text{ดัชนีราคาผู้บริโภค}}$$

ในกรณีของการคำนวณหารายได้ที่แท้จริง อาจทำได้โดย นำดัชนีราคาไปหารรายได้ที่เป็นตัวเงิน ดังนี้

$$\hat{W} = \frac{W}{I}$$

$$\hat{W} = \text{รายได้ที่แท้จริง}$$

$$W = \text{รายได้ที่เป็นตัวเงิน}$$

$$I = \text{ดัชนีราคา (ในรูปของค่าสัดส่วน)}$$

ดัชนีราคาผู้บริโภค

ดัชนีราคาผู้บริโภค สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าและบริการที่ซื้อขายกันอยู่เป็นประจำ สำหรับผู้มีรายได้อาจจะเงินเดือนเท่านั้น ดัชนีราคาผู้บริโภคนี้ ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงค่าจ้าง และเงินเดือนให้สอดคล้องตามดัชนีราคาผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น บริษัทต่างๆ ยังอาจใช้ดัชนีราคาผู้บริโภคเป็นเครื่องมือในการขึ้นเงินเดือนอีกด้วย หากมองถึงสภาพเศรษฐกิจโดยทั่วไป ดัชนีราคาผู้บริโภคจะเป็นตัวชี้ให้เห็นสภาพของเงินว่ามีมากน้อยเพียงใด รวมทั้งยังอาจใช้เป็นเครื่องวัดอำนาจซื้อของผู้บริโภคอีกด้วย

ดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทยจัดทำโดยกองระดับราคา กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่าย ในการซื้อสินค้าและบริการต่างๆ ที่ใช้จ่ายโดยครอบครัวที่มีรายได้ระดับปานกลาง ซึ่งมีรายได้ระหว่าง 1,000 - 5,000 บาท/เดือน สินค้าและบริการที่นำมาคำนวณแบ่งออกเป็น 7 หมวด ได้แก่

1. หมวดอาหารและเครื่องดื่ม
2. หมวดเครื่องนุ่งห่ม
3. หมวดเคหสถาน
4. หมวดการตรวจรักษาและบริการส่วนบุคคล
5. หมวดพาหนะและบริการขนส่ง
6. หมวดการบันเทิง การอ่าน และการศึกษา
7. หมวดยาสูบและเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

การวิจัยครั้งนี้จะนำเลขดัชนีราคาผู้บริโภคมาใช้ในการปรับราคาสินค้าและบริการต่างๆ โดยใช้ปี 2529 เป็นปีฐาน เพื่อให้ผลการวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ของสถานพยาบาลสามารถเปรียบเทียบกันได้ และยังสามารถนำไปเป็นแนวทางในการวางแผน การจัดสรรทรัพยากรได้ เพราะดัชนีปัจจัยเรื่องค่าเงินที่ลดลงตามเวลาเนื่องจากมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ฐานเดียวกัน

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) (ภิรมย์ กมลรัตนกุล 2530 : 774)

เนื่องจากความไม่แน่นอนของการประเมินต้นทุนหรือผลที่ได้ในอนาคต โดยเฉพาะโครงการระยะยาว เพราะมักจะอิงกับโอกาสที่จะเกิดขึ้นเป็นสำคัญ ประกอบกับปัญหาในการรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ เพราะข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มักเป็นข้อมูลที่ดีที่สุดที่ได้ได้ในขณะนั้น โดยค่าที่แท้จริงอาจอยู่ในช่วงใดช่วงหนึ่งก็ได้ จากเหตุผลดังกล่าวทำให้การประเมินนั้นเผชิญกับปัญหาของความไม่แน่นอน จึงควรมีการนำปัญหาของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเข้าพิจารณาด้วย โดยการใช้วิธีวิเคราะห์ความอ่อนไหว เพื่อให้การตัดสินใจรอบคอบมากขึ้น โดยอาจเปลี่ยนแปลงข้อสมมติหรือเงื่อนไขบางอย่างเกี่ยวกับผลได้หรือต้นทุน แล้วทำการคำนวณดูใหม่ว่าผลสรุปจะเปลี่ยนแปลงไปตามสมมติที่เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ถ้าคำนวณแล้วข้อสรุปเปลี่ยนแปลงไปก็จะช่วยให้เราเตรียมทางเลือกเผื่อเอาไว้รองรับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต

การทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเปลี่ยนแนวทางการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เพื่อดูข้อสรุปความแตกต่างระหว่างวิธีการวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจการให้ บริการว่า จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐาน

การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN"

โรงพยาบาล.....

ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

1. จำนวนเตียงที่มีอยู่ในสถานพยาบาลจริง.....เตียง
2. ประเภทของเครื่อง CT SCAN
3. บริษัทที่ให้บริการขายเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แก่สถานพยาบาล.....
.....
4. ราคาของเครื่อง CT SCAN.....
5. วิธีการชำระเงินค่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แก่บริษัทผู้ขาย.....
.....
6. สถานพยาบาลเลือกใช้วิธีในการบำรุงรักษาอย่างไร
() สถานพยาบาลดำเนินการด้วยตนเอง
() สถานพยาบาลว่าจ้างผู้อื่นดำเนินงานแทน คือ.....
.....
7. ค่าบริการเรียกเก็บจากผู้มารับบริการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ต่อราย
ศรัณะ.....บาท/ครั้ง
หน้าอก.....บาท/ครั้ง
ท้อง.....บาท/ครั้ง
เชิงกราน.....บาท/ครั้ง
แขนและขา.....บาท/ครั้ง
ใบหน้า และคอ.....บาท/ครั้ง
กระดูกสันหลัง.....บาท/ครั้ง
8. ค่าตอบแทนแพทย์ที่ทางสถานพยาบาลจ่ายให้แก่แพทย์ผู้ส่งตรวจต่อราย.....
.....บาท

9. จำนวนผู้มารับบริการของหน่วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

อวัยวะที่ส่งตรวจ	จำนวนผู้มารับบริการ (ราย)
ศีรษะ ใบหน้า และคอ หน้าอก ท้อง เชิงกราน แขนและขา กระดูกสันหลัง	
รวม (ราย)	

ประเภท	ผู้มารับบริการ (ราย)		รวม (ราย)
	ผู้ป่วยใน (ราย)	ผู้ป่วยนอก (ราย)	
ในเวลาราชการ นอกเวลาราชการ			
รวม (ราย)			

แบบบันทึกข้อมูลรายรับ

การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนของหน่วยให้บริการเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์"
โรงพยาบาล.....

ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

- 1) ค่าบริการเรียกเก็บทั้งหมดจากการให้บริการตรวจด้วยเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์
ในปีงบประมาณ 2534.....บาท/ปี
- 2) ค่าบริการที่สถานพยาบาลได้รับจากผู้มารับบริการ ในการตรวจด้วยเครื่องเอ็กซเรย์
คอมพิวเตอร์ทั้งหมดในปีงบประมาณ 2534..... บาท/ปี
- 3) ค่าบริการส่วนลดที่สถานพยาบาลลดค่าบริการเรียกเก็บให้แก่ผู้มารับบริการ ในการ
ตรวจด้วยเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด ในปีงบประมาณ 2534.....
.....บาท/ปี
- 4) ค่าบริการเพื่อการสงเคราะห์ที่ทางสถานพยาบาลงดเว้นไม่เรียกเก็บจากผู้มารับบริการ
ในการตรวจด้วยเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด ในปีงบประมาณ 2534.
..... บาท/ปี
- 5) ค่าตอบแทนแพทย์ที่ทางสถานพยาบาลจ่ายให้แก่แพทย์ผู้สั่งการตรวจวินิจฉัย ด้วยเครื่อง
เอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด ในปีงบประมาณ 2534.....บาท/ปี

แบบบันทึกค่าแรง

การวิจัยเรื่อง "ชุดคู่มือของหน่วยย่อยรายคอมพิวเตอร์ ชนิด OT SCAN"
โรงพยาบาล.....

ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

ชื่อ นามสกุล	ตำแหน่ง	เพศ	อายุ (ปี)	อาชีพ (ปี)	เงินเดือน ค่าจ้างประจำ หรือชั่วคราว	OT	เบี้ยเลี้ยง	ค่าเช่า บ้าน	ค่าอาหาร	ค่ารักษา พยาบาล	เงินช่วยเหลือ บุตร	ค่าเล่า เรียนบุตร	อื่นๆ
รวม													

แบบบันทึกค่าวัสดุดิบ

การวิจัยเรื่อง " จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN "

โรงพยาบาล.....

ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา/หน่วย	ราคารวม
ฟิล์ม ขนาด.....			
ฟิล์ม ขนาด.....			
ฟิล์ม ขนาด.....			
น้ำยาล้างฟิล์ม			
สารทึบรังสี			
แถบแม่เหล็ก			
อุปกรณ์การแพทย์			
- เข็ม			
- พลาสเตอร์			
- สำลี			
.....			
เวชภัณฑ์ทางการแพทย์			
- alcohol			
- normal saline			
- ยา.....			
.....			

แบบบันทึกคำวัตถุติบ (ต่อ)

อวัยวะที่ส่งตรวจ	ฟิล์ม			ฉายาล้างฟิล์ม (C.C.)	สารทึบรังสี (C.C.)	แถบแม่เหล็ก	อุปกรณ์และเวชภัณฑ์ ทางการแพทย์ (ชิ้น)
	ขนาด.....	ขนาด.....	ขนาด.....				
ศีรษะ ใบหน้าและคอ หน้าอก ท้อง เชิงกราน แขนและขา กระดูกสันหลัง							

แบบบันทึกค่า โสหุย

การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนการให้บริการด้วยเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN"
 โรงพยาบาล.....

ระหว่าง 1 ตุลาคม 2533 - 30 กันยายน 2534

วัน/เดือน/ปี	รายการ	ค่าใช้จ่าย(บาท)	
		ค่าแรง (บาท)	ค่าวัสดุ (บาท)
	ค่าซ่อมแซม ค่าบำรุงรักษา ค่าอบรมการใช้เครื่อง ค่าโทรศัพท์ ค่าไปรษณีย์ ค่า..... ค่า.....		

แบบบันทึกค่าเสื่อมราคาอาคาร

ปีที่เปิดอาคารให้บริการ
ปีที่เปิดหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์
ค่าก่อสร้างอาคารทั้งหมด..... (บาท)
ค่าต่อเติมอาคารเพิ่มเติมภายหลัง..... (บาท)
ค่าต่อเติมหน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์..... (บาท)
พื้นที่อาคารทั้งหมด..... (ตร.ม.)
พื้นที่หน่วยอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์..... (ตร.ม.)

แบบบันทึกค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน
การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN"
โรงพยาบาล.....

รายการทรัพย์สิน	จำนวน (ชิ้น)	วัน/เดือน/ปี ที่ได้รับ	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ค่าเสื่อมราคา/ปี (บาท)
รวมค่าเสื่อมราคา (บาท)					

แบบบันทึกค่าวัสดุใช้สอย
การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN"
โรงพยาบาล.....

วัน/เดือน/ปี	รายการวัสดุ	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	หมายเหตุ
	วัสดุสำนักงาน วัสดุงานบ้าน วัสดุแบบพิมพ์				
รวม/ปี (บาท)					

แบบบันทึกค่าน้ำประปา

การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN"

โรงพยาบาล.....

วันที่.....

กิจกรรมการใช้น้ำ	ปริมาณน้ำที่ใช้/ครั้ง (c.c.)	ความถี่ของกิจกรรม/วัน (ครั้ง)	
		วันราชการ	วันหยุดราชการ
ล้างมือ			
ล้างเครื่องมือ			
ล้างฟิล์ม			
ทำความสะอาด			
.....			
.....			
.....			
.....			



แบบบันทึกค่าไฟฟ้า

การวิจัยเรื่อง "จุดคุ้มทุนของหน่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ชนิด CT SCAN"

โรงพยาบาล.....

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน (ชิ้น)	อัตรากำลังไฟ/ชิ้น (watt)	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย /วัน (ช.ม.)	
			วันราชการ	วันหยุด
เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หม้ออุ่นไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ เครื่องดูดความชื้น วิทยุ				