

ปกิณกะ

ต้นทุนการจัดการมูลฝอยของ
โรงพยาบาลพระปกเกล้า

ปาหนัน กนกวงศ์นุวัฒน์ กศ.ม.,ส.ม.*

บทนำ

โรงพยาบาลพระปกเกล้าเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 733 เตียง ให้บริการรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วยในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดใกล้เคียง ทั้งผู้ป่วยที่ส่งมารับการรักษาต่อจากโรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลอื่น ๆ ในปีงบประมาณ 2546 มีผู้ป่วยนอกมารับบริการวันละ 1,334 ราย และมีผู้ป่วยในที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาลวันละ 577 ราย มีบุคลากร 1,820 คน ในการให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยของโรงพยาบาล จะเกิดมูลฝอยที่เป็นทั้งมูลฝอยทั่วไป มูลฝอยติดเชื้อ ได้แก่ แก้ว สำลี ผ้ากอซ เข็ม กระบอกฉีดยา เป็นต้น โรงพยาบาลจำเป็นต้องกำจัดมูลฝอยเหล่านี้ให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคไปสู่ผู้มารับบริการ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน บุคคลและชุมชนใกล้เคียง ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น 1,518.66 กิโลกรัมต่อวัน เป็นมูลฝอยติดเชื้อ 158.71 กิโลกรัมต่อวัน มูลฝอยทั่วไป 1,342.96 กิโลกรัมต่อวัน มูลฝอยติดเชื้อจ้างบริษัทเอกชนรับไปกำจัดโดยการเผาในราคา 12.75 บาทต่อกิโลกรัม หรือ 727,183 บาทต่อปี มูลฝอยทั่วไปเทศบาลเมืองจันทบุรีนำไปกำจัดโดยการฝังกลบ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาต้นทุนการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้า ในเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2547

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดราคาค่าบริการกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาล
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ และมูลฝอยทั่วไปของโรงพยาบาล
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย

ขอบเขตของการศึกษา

การวิเคราะห์ต้นทุนการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้า ในเดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547 โดยแบ่งต้นทุนออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ต้นทุนค่าแรง (labor cost) ประกอบด้วยรายจ่ายเงินเดือน ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าตอบแทนล่วงเวลา ค่าสวัสดิการ ของพนักงานสุขาภิบาล
2. ต้นทุนค่าวัสดุ(material cost) ประกอบด้วย

* ฝ่ายบริหารงานทั่วไป โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์ขนส่งมูลฝอย ค่าซ่อมบำรุง ค่าถังบรรจุมูลฝอย และค่าวัสดุต่างๆที่ใช้ในการบรรจุ ขนย้ายมูลฝอย

3. ต้นทุนค่าลงทุน(capital cost) ประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคา(depreciate) ของรถยนต์ คิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง(straight-line-method) กระบวนการคลังกำหนดอายุการใช้งานของรถยนต์ 5 ปี

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ต้นทุนค่าแรง(labor cost) หมายถึง ค่าแรงของพนักงานสุขาภิบาลเท่านั้นที่ทำหน้าที่เก็บและขนย้ายมูลฝอยจากจุดพักมูลฝอยไปยังเรือนพักขยะ มิได้รวมถึงพนักงานทำความสะอาดที่ทำหน้าที่ขนย้ายมูลฝอยจากหอผู้ป่วยมายังจุดพักขยะของโรงพยาบาล

2. ต้นทุนค่าวัสดุ(material cost) หมายถึง ต้นทุนค่าวัสดุที่เป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมรถยนต์ การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้รวมค่าถุงพลาสติก และค่าวัสดุสิ้นเปลืองของหน่วยงานที่เป็นแหล่งกำเนิดของมูลฝอย ที่นำมาใช้ในการตัดแยก และเก็บรวบรวมมูลฝอย

3. ต้นทุนค่าลงทุน(capital cost) หมายถึง ค่าเสื่อมราคาของรถยนต์ กำหนดอายุการใช้งาน 5 ปี ซึ่งมีจำนวน 1 คัน และค่าเสื่อมราคาของจุดพักขยะและเรือนพักขยะ

4. จุดพักขยะ(point of collection) หมายถึง จุดพักขยะที่โรงพยาบาลสร้างขึ้น 6 จุด ได้แก่ จุดพักขยะอาคารเทพรัตน์ จุดพักขยะหลังหอผู้ป่วยอภิบาลร่ำไพรพรรณ จุดพักขยะกุมารเวชกรรม 2 จุดพักขยะอังคณาวัฒนา จุดพักขยะจิตการุณ และจุดพักขยะตึกสงฆ์

5. เรือนพักขยะ(store of collection) หมายถึง เรือนพักขยะที่โรงพยาบาลสร้างขึ้น 3 แห่ง ได้แก่ เรือนพักขยะทั่วไป เรือนพักขยะติดเชื้อ และเรือนพักขยะสารเคมี

คำนิยามศัพท์

1. เงินเดือน ของพนักงานสุขาภิบาล เป็นลูกจ้างประจำ จำนวน 4 คน และลูกจ้างชั่วคราว จำนวน 7 คน

หมายถึง เงินที่จ่ายให้แก่ลูกจ้างของส่วนราชการ มีอัตรากำหนดไว้แน่นอนในบัญชีถือจ่ายค่าจ้าง

2. ค่าตอบแทน หมายถึง เงินที่จ่ายตอบแทนให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานให้กับสถานบริการสุขภาพ ที่ได้รับคำสั่ง หรือได้รับมอบหมายเป็นลายลักษณ์อักษรให้ปฏิบัติงานในหน่วยบริการหรือนอกหน่วยบริการ เพื่อให้บริการ ทั้งในและนอกเวลาราชการ

3. ค่าวัสดุ(material cost) ประกอบด้วย ค่าใช้สอยและซ่อมแซม ค่าสาธารณูปโภค ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ประปา ค่าโทรศัพท์ ค่าโทรสาร ค่าวัสดุทั่วไป ค่าวัสดุงานบ้านงานครัว ค่าวัสดุสำนักงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และรายจ่ายอื่นๆ

4. ค่าลงทุน(capital cost) คิดเป็นค่าเสื่อมราคาของครุภัณฑ์ และ อาคารสิ่งก่อสร้าง คิดค่าเสื่อมราคาตามวิธีเส้นตรง คือ ค่าเสื่อมราคา = ราคา ณ ปีที่ซื้อ/ อายุการใช้งาน โดยทั่วไป ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์มีอายุการใช้งาน 3 ปี ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุมีอายุการใช้งาน 5 ปี ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์มีอายุการใช้งาน 7 ปี อาคารสิ่งก่อสร้างมีอายุการใช้งาน 20 ปี

5. ค่าเสื่อมราคา หมายถึง การปันส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์อย่างมีระบบตลอดอายุการใช้งานที่ประมาณไว้ (ใช้วิธีเส้นตรง) ส่วนราชการให้ระบอายุการใช้งานของสินทรัพย์อย่างมีประสิทธิภาพที่ส่วนราชการได้เลือกกำหนดภายใต้หลักเกณฑ์ที่กระทรวงการคลังประกาศ และ มูลค่าสุทธิ หมายถึง มูลค่าทรัพย์สินหลังจากหักค่าเสื่อมราคาตั้งแต่ปีที่เริ่มใช้ทรัพย์สินจนถึงปัจจุบัน

6. มูลฝอยทั่วไป(general wastes) หมายถึง มูลฝอยที่มีแหล่งกำเนิดจากอาคารในสำนักงาน ที่พักอาศัยของแพทย์ พยาบาล ที่อยู่อาศัยของสัตว์ไม่ติดเชื้อมีทั้งจากซากผ้า และสิ่งอื่นๆที่ไม่ต้องการจัดการเป็นพิเศษ รวมทั้งเศษอาหาร เศษวัสดุ จากโรงงานของสถานพยาบาลที่ไม่ได้สัมผัสกับผู้ป่วย

7. มูลฝอยติดเชื้อ(infectious wastes) หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือที่มีความ

เข้มข้น ซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้ รวมถึงมูลฝอยที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรคและการทดลองเกี่ยวกับโรค การตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ทดลอง การศึกษาวิจัย วัสดุของมีคมที่สัมผัสเลือดหรือสารน้ำจากร่างกายผู้ป่วย และมูลฝอยทุกชนิดที่ออกจากห้องผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง ได้แก่ เนื้อเยื่อ ชิ้นส่วนอวัยวะต่าง ๆ สิ่งขับถ่ายหรือของเหลวจากร่างกายผู้ป่วย น้ำเหลือง น้ำหนอง เสมหะ น้ำลาย เหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ ไช้ข้อ น้ำในกระดูก น้ำอสุจิ เลือด และผลิตภัณฑ์เลือด สำลี ผ้าพันแผล กระดาษชำระ เข็มฉีดยา มีดผ่าตัด เป็นต้น

8. มูลฝอยอันตราย (hazardous wastes) หมายถึง มูลฝอยที่มีทำให้เกิดอันตรายด้านสุขภาพ โดยมีคุณสมบัติ คือ เป็นพิษ กัดกร่อนติดไฟได้ ทำปฏิกิริยารุนแรงแล้วก่อให้เกิดอันตราย เป็นพิษต่อพันธุกรรม จึงเกิดปัญหาในการเก็บขนย้าย และกำจัด เช่น กระป๋องที่มีการอัด แบตเตอรี่ และถ่านไฟฉาย ยาสารเคมีที่หมดอายุ สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ มูลฝอยพวกกัมมันตภาพรังสี ฟิล์มเอกซเรย์ หลอดไฟนีออน หมึกพิมพ์ และหมึกสำหรับถ่ายเอกสาร เป็นต้น ลักษณะของมูลฝอยอันตราย จึงมีคุณสมบัติ ติดไฟได้ง่าย(ignitability) ที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย(reactivity) ที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน(corrosivity) ที่เป็นพิษ(toxicity) ถูกชะล้างได้ง่าย(leachability) และที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่(pathogenicity) มูลฝอยอันตรายจะมีผลรุนแรงต่อสภาวะแวดล้อม ย่อมขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณของสารพิษที่ปะปนมาในมูลฝอยทั่วไป ดังนั้นจึงต้องรู้จักเก็บรวบรวมบำบัดหรือกำจัดอย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพ

9. มูลฝอยนำกลับมาใช้ใหม่หรือขาย (recycle wastes) หมายถึง มูลฝอยที่สามารถส่งไปจำหน่ายยังร้านขายของเก่าได้ เช่น กระดาษ ถุงพลาสติก ถังน้ำเกลือ ขวดพลาสติก ขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลม รวมทั้งขวดยาที่นำกลับมาใช้ใหม่ โดยต้องผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อก่อน

รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study) โดยการเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (prospective study) 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

1. แบบบันทึกคำตอบแทน ประกอบด้วย รายการ วันที่ เดือน ปี จำนวนเงินคำตอบแทน
2. แบบบันทึกค่าวัสดุ ประกอบด้วย รายการ วัสดุ วันที่ เดือน ปี ปริมาณที่ใช้ รวมทั้งค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
3. แบบบันทึกปริมาณมูลฝอย ประกอบด้วย รายการ วันที่ เดือน ปี ประเภทมูลฝอย ปริมาณน้ำหนักหน่วยเป็นกิโลกรัม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนเตรียมการ ศึกษากระบวนการกำจัดมูลฝอย ตั้งแต่แหล่งกำเนิด คัดแยก บรรจุ ขนย้าย และกำจัดมูลฝอย โดยแบ่งต้นทุนออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ และต้นทุนค่าลงทุน
2. ขั้นตอนการ เก็บข้อมูลต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุน และปริมาณมูลฝอย โดยเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547
3. ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุน ตามสูตรการคำนวณโดยใช้โปรแกรม excel

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ต้นทุนการกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาล โดยใช้โปรแกรม excel นำต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ และต้นทุนค่าลงทุนของงานสุขาภิบาล หาดด้วยปริมาณมูลฝอย (กิโลกรัม) ในช่วงเวลาเดียวกันคือ เดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2547 จะได้ต้นทุนการจัดการมูลฝอยดังสูตรการคำนวณ

ต้นทุนการจัดการมูลฝอย

$$= \frac{\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด(ค่าแรง+ค่าวัสดุ+ค่าลงทุน)}}{\text{ปริมาณมูลฝอย(กิโลกรัม)}}$$

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ปริมาณมูลฝอยของโรงพยาบาล-พระปกเกล้า เดือนมกราคม- มีนาคม พ.ศ. 2547 มีมูลฝอยทั้งสิ้น 136,679 กิโลกรัม เป็นมูลฝอยทั่วไป 120,866 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 88.43 มูลฝอยติดเชื้อ 14,284 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 10.45 มูลฝอยสารเคมี 1,529 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 1.12 เฉลี่ยโรงพยาบาลมีปริมาณมูลฝอย 2.07 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน จำแนกเป็นมูลฝอยทั่วไป 1.83 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน มูลฝอยติดเชื้อ 0.22 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน และมูลฝอยสารเคมี 0.02 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลพระปกเกล้า จากการสำรวจเมื่อ 17 มีนาคม พ.ศ. 2547 มี

มูลฝอยติดเชื้อจำนวน 100 ถุง น้ำหนักรวม 157.7 กิโลกรัม พบว่ามีมูลฝอยทั่วไปปนอยู่ 2.95 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 1.87 เฉลี่ย และพบว่ามีมูลฝอยติดเชื้อ 23 ถุง ที่ไม่ได้เขียนชื่อหน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 23

ส่วนที่ 2 ต้นทุนค่าแรงของพนักงานสุขาภิบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547 พบว่าต้นทุนค่าแรงรวมทั้งสิ้น 155,700.00 บาท จำแนกเป็นเงินเดือนของพนักงานสุขาภิบาล จำนวน 11 คน 147,900.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 94.99 และเป็นค่าตอบแทนนอกเวลา 7,800.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.01 ดังแสดงในตารางที่ 2

ส่วนที่ 3 ต้นทุนค่าวัสดุของงานสุขาภิบาล

ตารางที่ 1 ปริมาณมูลของโรงพยาบาลพระปกเกล้า เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547

ประเภทของมูลฝอย	ปริมาณ(กิโลกรัม)				ปริมาณเฉลี่ย		ร้อยละ
	มค.	กพ.	มีค.	รวม	(กก./เตียง/วัน)	(กก./วัน)	
1. มูลฝอยทั่วไป	41,272	36,825	42,314	120,866	1.83	1,342.96	88.43
2. มูลฝอยติดเชื้อ	4,326	3,955	6,003	14,284	0.22	158.71	10.45
3. มูลฝอยสารเคมี	367	526	636	1,529	0.02	16.99	1.12
รวม	46,420	41,306	48,953	136,679	2.07	1,518.66	100.00

ตารางที่ 2 ต้นทุนค่าแรงของพนักงานสุขาภิบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547

เดือน	เงินเดือน(บาท)	ค่าตอบแทน(บาท)	รวม(บาท)
มกราคม	49,300.00	3,200.00	52,500.00
กุมภาพันธ์	49,300.00	1,600.00	52,900.00
มีนาคม	49,300.00	3,000.00	52,300.00
รวม	147,900.00	94.99	7,800.00
ร้อยละของค่าแรง	5.01	155,700.00	100.00

โรงพยาบาลพระปกเกล้า จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547 พบว่าต้นทุนค่าวัสดุ รวมทั้งสิ้น 9,470.80 บาท ส่วนใหญ่เป็นวัสดุประเภท รองเท้าบู๊ท ถุงมือยาง ถุงพลาสติก ไม้กวาด ผงซักฟอก รวมเป็นเงิน 6,373.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 67.29 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์ที่ใช้ขนส่งมูลฝอยเป็นเงิน 3,097.80 บาท คิดเป็นร้อยละ 32.71 ดังแสดงในตารางที่ 3

ส่วนที่ 4 ต้นทุนค่าเสื่อมราคาของครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บ ขนส่ง และกำจัดมูลฝอยของงานสุขาภิบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า ตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547 พบว่ารถยนต์ที่ใช้ขนส่งมูลฝอย มีอายุการใช้งานเกิน 5 ปี จึงไม่มีค่าเสื่อมราคา จุดพักขยะ 6 จุด ก่อสร้างโดยช่างของโรงพยาบาลเมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 จึงไม่นำมาคิดค่าเสื่อมราคา และเรือนพักขยะ

ทั่วไปก่อสร้างในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 ราคา 250,000 บาท เรือนพักขยะติดเชื้อ ก่อสร้างในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 ราคา 280,000 บาท ดังนั้นเรือนพักขยะ 2 หลัง จึงมีต้นทุนค่าเสื่อมราคา 53,000 บาทต่อปี หรือ 13,249.98 บาทต่อ 3 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 4

ส่วนที่ 5 ต้นทุนรวมของการจัดการมูลฝอย โรงพยาบาลพระปกเกล้า เมื่อนำข้อมูลต้นทุนของเดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547 มารวมกันพบว่าต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ และต้นทุนค่าเสื่อมราคา รวมทั้งสิ้น 178,420.78 บาท จำแนกเป็นต้นทุนค่าแรงของพนักงานสุขาภิบาลที่ประกอบด้วยเงินเดือนและค่าตอบแทน เป็นเงิน 155,700.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 87.26 ต้นทุนค่าวัสดุที่ประกอบด้วยถุงมือ รองเท้าบู๊ท ถุงพลาสติกและค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นเงิน 9,470.80 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.31 และ ต้นทุนค่าเสื่อมราคาของเรือน

ตารางที่ 3 ต้นทุนค่าวัสดุของงานสุขาภิบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547

เดือน	ค่าวัสดุ(บาท)	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(บาท)	รวม(บาท)
มกราคม	4,853.00	1,180.00	6,033.80
กุมภาพันธ์	310.00	1,032.00	1,342.00
มีนาคม	1,210.00	885.00	2,095.00
รวม	6,373.00	3,097.80	9,470.80
ร้อยละ	67.29	32.71	100.00

ตารางที่ 4 ต้นทุนค่าเสื่อมราคาของงานสุขาภิบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2547

	ราคาก่อสร้าง(บาท)	ค่าเสื่อมราคา/ปี(บาท)	ค่าเสื่อมราคา/3 เดือน(บาท)
เรือนพักขยะทั่วไป	250,000	25,000.00	6,249.99
เรือนพักขยะติดเชื้อ	280,000	28,000.00	6,999.99
รวม	530,000	53,000.00	13,249.98

พักขยะ 2 หลัง เป็นเงิน 13,249.98 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.43 ดังแสดงในตารางที่ 5

ส่วนที่ 6 ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการมูลฝอยของงานสุขาภิบาลโรงพยาบาลพระปกเกล้า คำนวณจากการนำต้นทุนรวม(จากตารางที่ 4) หารด้วยปริมาณมูลฝอยหน่วยเป็นกิโลกรัม(จากตารางที่ 1) จะได้ต้นทุนต่อหน่วยในการเก็บ ขนย้ายมูลฝอยของโรงพยาบาล เป็นเงิน 1.30 บาทต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 6

ส่วนที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการเก็บและขนย้ายมูลฝอยตลอดทั้งปี เมื่อนำข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยจากตารางที่ 6 ไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเก็บและขนย้ายมูลฝอยทั้งปี รวมกับค่าจ้างเทศบาลเมืองจันทบุรี กำจัดมูลฝอยทั่วไปโดยการฝังกลบในอัตราเหมาจ่าย 6,000 บาทต่อปี

และค่าจ้างบริษัทเอกชนกำจัดมูลฝอยติดเชื้อในอัตรา 12.75 บาทต่อกิโลกรัม จะพบว่าโรงพยาบาลมีค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย(เก็บ ขนย้าย และกำจัด)ทั้งสิ้น 1,577,050.39 บาทต่อปี จำแนกเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยทั่วไป 766,338.79 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 48.59 ค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ 802,760.80 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 50.90 และค่าใช้จ่ายในการเก็บ ขนย้ายมูลฝอยสารเคมี 7,950.80 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 0.51

ต้นทุนการจัดการมูลฝอยทั่วไป 1.31 บาทต่อกิโลกรัม(เป็นค่าเก็บขนย้าย 1.30 บาทต่อกิโลกรัม และค่าฝังกลบของเทศบาลเมืองจันทบุรี 0.01 บาทต่อกิโลกรัม) ต้นทุนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ 14.05 บาทต่อกิโลกรัม (เป็นค่าเก็บขนย้าย 1.30 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 5 ต้นทุนรวมของการจัดการมูลฝอยงานสุขาภิบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า เดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2547

เดือน	ต้นทุนค่าแรง(บาท)	ต้นทุนค่าวัสดุ(บาท)	ต้นทุนค่าเสื่อมราคา(บาท)	รวมต้นทุน(บาท)
มกราคม	52,500.00	6,033.80	4,416.66	62,950.46
กุมภาพันธ์	52,500.00	1,342.00	4,416.66	56,658.66
มีนาคม	52,500.00	2,095.00	4,416.66	58,811.66
รวมต้นทุน	155,700.00	9,470.80	13,249.98	178,420.78
ร้อยละ	87.26	5.31	7.43	100

ตารางที่ 6 ต้นทุนต่อหน่วยของการเก็บและขนย้ายมูลฝอยงานสุขาภิบาลโรงพยาบาลพระปกเกล้า เดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2547

เดือน	ต้นทุนรวม(บาท)	ปริมาณมูลฝอย(กิโลกรัม)	ต้นทุนต่อหน่วย(บาท/กิโลกรัม)
มกราคม	62,950.46	46,420.00	1.36
กุมภาพันธ์	56,658.66	41,306.00	1.37
มีนาคม	58,811.66	48,953.00	1.20
รวม	178,420.78	136,679.00	1.30

และค่าจ้างบริษัทเอกชน 12.75 บาทต่อกิโลกรัม) ดังแสดงในตารางที่ 7

ส่วนที่ 8 เปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้ากับที่อื่นที่เป็นโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน พบว่าปริมาณมูลฝอยทั่วไปของโรงพยาบาลพระปกเกล้า น้อยกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ แต่ใกล้เคียงกับปริมาณมูลฝอยของโรงพยาบาลทั่วไป ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลพระปกเกล้ามากกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ แต่น้อยกว่าโรงพยาบาลทั่วไป และค่าใช้จ่ายในการ

กำจัดมูลฝอยทั่วไปและมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลพระปกเกล้า สูงกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ และโรงพยาบาลทั่วไป ดังแสดงในตารางที่ 8

ส่วนที่ 9 การกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบของเทศบาลเมืองจันทบุรี บ่อฝังกลบมูลฝอยแบบถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ตั้งอยู่ที่ตำบลหนองอ้อ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี มีพื้นที่ 67.8 ไร่ รองรับมูลฝอยได้ 425,172 ตัน บ่อฝังกลบแบ่งเป็น 3 บ่อ ได้แก่ พื้นที่เอ ขนาด 35,462 ตารางเมตร รับมูลฝอยได้ 139,012 ตัน พื้นที่บี ขนาด 25,226 ตารางเมตร รับมูลฝอยได้ 98,883 ตัน และพื้นที่ซี

ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย โรงพยาบาลพระปกเกล้า ปีงบประมาณ 2547

ประเภทของมูลฝอย	ต้นทุนในการเก็บ-ขนย้าย (บาท/กก.)	ต้นทุนในการเก็บ-ขนย้าย-กำจัด		ต้นทุนในการเก็บ-ขนย้าย-กำจัด	
		(บาท/กก.)	(บาท/ตัน/วัน)	(บาท/ตัน)	(บาท/ปี) (ร้อยละ)
1. มูลฝอยทั่วไป	1.30	1.31	2.86	2,099.56	766,338.79 48.59
2. มูลฝอยติดเชื้อ	1.30	14.05	3.00	2,199.34	802,760.80 50.90
3. มูลฝอยสารเคมี*	1.30	1.30	0.03	21.78	7,950.80 0.51
รวม					1,577,050.39 100.00

* มูลฝอยสารเคมี โรงพยาบาลเก็บไว้ที่เรือนพัก เพื่อรอการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้า กับที่อื่น ๆ**

ประเภทของโรงพยาบาล	ปริมาณมูลฝอยทั่วไป (กก./เตียง/วัน)	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ (กก./เตียง/วัน)	ค่าใช้จ่ายกำจัดมูลฝอย (บาท/กิโลกรัม) ทั่วไป ติดเชื้อ	
1. รพ.พระปกเกล้า	1.83	0.22	1.31	14.05
2. โรงพยาบาลศูนย์	3.69	0.20	0.13	7.36
3. โรงพยาบาลทั่วไป	1.80	0.37	0.34	5.99
4. โรงพยาบาลชุมชน	2.61	0.22	2.07	10.04

** ที่มา สุคนธ์ เจียสกุล และคณะ การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ : สถานการณ์และระบบการบริหารจัดการที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย. 2545, หน้า4-8

ขนาด 47,775 ตารางเมตร รับมูลฝอยได้ 187,277 ตัน เปิดทำการทุกวัน ควบคุมเวลาเข้าเทของรถเก็บขน เพื่อให้ฝักรถเสร็จทันก่อนมืด ชั่งน้ำหนักและบันทึกข้อมูลรถเก็บขนมูลฝอยทุกเที่ยว กำหนดเส้นทางวิ่งของรถเก็บขน ควบคุมความเร็ว กำหนดจุดเทมูลฝอย และฝักรถแบบ area method โดยการเทมูลฝอยที่ตีนกองเกลี่ยและบดอัดให้กระจายออกเป็นชั้นบางๆตามรูปห้องขยะที่กำหนดไว้ให้มีความหนา 50 เซนติเมตร แล้วบดอัดให้แน่นโดยใช้รถแทรกเตอร์ย่ำไปมาบนมูลฝอย 3-5 ครั้ง แล้วจึงใช้ดินกลบทับอีกครั้ง ปริมาณดินที่ใช้กลบทับจะผกผันกลับความสูงของห้องมูลฝอย พบปัญหาของการฝักรถในฤดูร้อนมูลฝอยจะเน่าสลายเร็วจึงเกิดกลิ่นเหม็นและฝุ่นฟุ้งกระจาย แก้ไขโดยเร่งการฝักรถให้เร็วและใช้น้ำราดผิวถนน ในฤดูหนาวจะมีปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณเส้นทางที่รถเก็บขนวิ่งเข้าออกจึงต้องกำหนดจุดเทมูลฝอยและจุดฝักรถให้ใกล้ถนนทางเข้า และทำระบบท่อระบายน้ำสำรองเพื่อระบายน้ำผิวดินออกจากบริเวณที่ฝักรถด้วย ปริมาณมูลฝอยที่เทศบาลเมืองจันทบุรีนำไปฝักรถมาจากเทศบาลเมืองจันทบุรีเทศบาลตำบลท่าช้าง เทศบาลตำบลจันทนิมิตร เทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ เทศบาลตำบลมะขาม เทศบาลตำบลพลอยแหวน องค์การบริหารส่วนตำบลพลวง องค์การบริหารส่วนตำบลท่าช้าง องค์การบริหารส่วนตำบลมะขาม องค์การบริหารส่วนตำบลหนองขี้ม่อม รวมปริมาณมูลฝอย 83 ตันต่อวัน (2,490.07 ตันต่อเดือน) มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าแรงของพนักงานและค่าวัสดุ 136.88 บาทต่อตัน (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรกล)

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาต้นทุนการกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้า ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2547 พบว่าโรงพยาบาลพระปกเกล้ามีปริมาณมูลฝอยทั่วไป 1.83 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน หรือ 1,342.96 กิโลกรัมต่อวัน มูลฝอยติดเชื้อ 0.22 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน หรือ 158.71 กิโลกรัมต่อวัน มูลฝอยสารเคมี 0.02 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน หรือ 16.99 กิโลกรัมต่อวัน

ต้นทุนการจัดการมูลฝอยทั่วไป 1.31 บาทต่อกิโลกรัม (เป็นค่าจ้างเทศบาลเมืองจันทบุรีฝักรถเหมาจ่าย 6,000.00 บาทต่อปี และเป็นค่าเก็บขนย้าย 1.30 บาทต่อกิโลกรัม) ต้นทุนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ 14.05 บาทต่อกิโลกรัม (เป็นค่าจ้างบริษัทเอกชนกำจัดในอัตรา 12.75 บาทต่อกิโลกรัม และเป็นค่าเก็บขนย้าย 1.30 บาทต่อกิโลกรัม) โดยใช้น้ำหนักมูลฝอยหน่วยเป็นกิโลกรัมเป็นเกณฑ์ในการกระจายต้นทุน ซึ่งต้นทุนการกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้าสูงกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่นๆ เนื่องจากวิธีการศึกษาต้นทุนของโรงพยาบาลพระปกเกล้า นำต้นทุนค่าเสื่อมราคามาคำนวณด้วย

เปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยทั่วไปของโรงพยาบาลพระปกเกล้ากับโรงพยาบาลศูนย์อื่นพบว่า ปริมาณมูลฝอยทั่วไปของโรงพยาบาลพระปกเกล้า 1.83 กิโลกรัมต่อเตียง ของโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ 3.69 กิโลกรัมต่อเตียง และปริมาณมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลพระปกเกล้า 0.22 กิโลกรัมต่อเตียง ของโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ 0.20 กิโลกรัมต่อเตียง

อภิปราย

1. ต้นทุนการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้าสูงกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ เนื่องจากการศึกษาต้นทุนการกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้า รวมต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ และต้นทุนค่าเสื่อมราคา แต่งานศึกษาวิจัยของผู้อื่นที่นำมาเปรียบเทียบ ไม่ได้รวมต้นทุนค่าเสื่อมราคา และค่าแรงที่เป็นค่าทำการนอกเวลา ซึ่งต้นทุนการกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้าสูง เนื่องจากเป็นต้นทุนค่าแรงในการเก็บและขนย้ายมูลฝอยร้อยละ 87.26 ซึ่งเกิดจากการขนย้ายมูลฝอยจากจุดพักมูลฝอย 6 จุดมายังเรือนพักมูลฝอย 3 แห่ง เป็นเงินเดือนและเงินค่าตอบแทนของพนักงานสุขาภิบาลจำนวน 11 คน เป็นลูกจ้างประจำ 4 คน และลูกจ้างชั่วคราว 7 คน และต้นทุนค่าวัสดุ ร้อยละ 5.31 ซึ่งเกิดจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งมีราคาสูงตามภาวะผันผวนของราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก (น้ำมันดีเซลหมุนเร็วราคาราคีตรละ 19.71 บาท

น้ำมันเบนซินออกเทน 91 ราคาลิตรละ 21.14 บาท และน้ำมันเบนซินออกเทน 95 ราคาลิตรละ 21.94 บาท) และต้นทุนค่าเสื่อมราคาร้อยละ 7.43 ซึ่งเป็นค่าเสื่อมราคาของเรือนพักขยะทั่วไปและเรือนพักขยะติดเชื้อ การศึกษารังนี้ไม่ได้รวมต้นทุนค่าแรงของพนักงานทำความสะอาดที่เก็บและขนย้ายมูลฝอยจากหอผู้ป่วย หรือสำนักงานมายังจุดพักมูลฝอยของโรงพยาบาล

2. ปริมาณมูลฝอยทั่วไปของโรงพยาบาลพระปกเกล้า ที่มีปริมาณน้อยกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ น่าจะเนื่องจากโรงพยาบาลพระปกเกล้าได้มีการคัดแยกมูลฝอยที่นำกลับไปใช้ใหม่และมูลฝอยที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ก่อนที่จะทิ้ง จึงทำให้ปริมาณมูลฝอยทั่วไปน้อยกว่าโรงพยาบาลศูนย์อื่น ๆ

3. การกำจัดมูลฝอยของโรงพยาบาลพระปกเกล้า จำแนกเป็นมูลฝอยทั่วไปและมูลฝอยติดเชื้อ

3.1 การกำจัดมูลฝอยทั่วไป โรงพยาบาลพระปกเกล้ามีปริมาณมูลฝอยทั่วไป 1,342.96 กิโลกรัมต่อวัน รถขนมูลฝอยของเทศบาลจะมารับมูลฝอยไปวันละ 2 รอบ นำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบยังหลุมฝังกลบที่ตำบลหนองอ้อ โดยเก็บค่าธรรมเนียมจากโรงพยาบาลพระปกเกล้า ในอัตราเหมาจ่ายปีละ 6,000.00 บาท

3.2 การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ โรงพยาบาลพระปกเกล้ามีปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ 158.71 กิโลกรัมต่อวัน เดิมโรงพยาบาลพระปกเกล้าเคยใช้วิธีเผาด้วยเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ แต่เตาเผาชำรุดและใช้งานไม่ได้มานาน 2 ปีเศษแล้ว ดังนั้นโรงพยาบาลจึงกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยการจ้างบริษัทเอกชนรับไปกำจัดด้วยวิธีเผาในอัตรา 12.75 บาทต่อกิโลกรัม ด้วยการเปิดประกวดราคาปีละครั้งโดยบริษัทเอกชนจะมาขนมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลไป 3 ครั้งต่อสัปดาห์ในวันอังคาร พฤหัสบดี และวันเสาร์ เมื่อรวมต้นทุนในการเก็บและขนย้ายมูลฝอยจากจุดพักมูลฝอยมายังเรือนพักมูลฝอยอีก 1.30 บาทต่อกิโลกรัม จึงทำให้ต้นทุนในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเป็น 14.05 บาทต่อกิโลกรัม

ข้อเสนอแนะในการศึกษา

1. การจัดการมูลฝอยที่ได้ผลดี ต้องเริ่มต้นที่คัดแยกมูลฝอยให้ถูกต้องตั้งแต่แหล่งกำเนิด ว่าเป็นมูลฝอยทั่วไป มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยสรีระเคมี หรือมูลฝอยนำกลับมาใช้ได้ อีก จากการสำรวจพบว่ามูลฝอยทั่วไปปนมาในมูลฝอยติดเชื้อ ได้แก่ ของสำลี ของถุงมือ ของกระบอกฉีดยา(syring) ปลอกเข็ม กล่องยา กล่องสไลด์ กล่องไม้จิ้มฟัน ถุงพลาสติก กระดาษ กล่องนม กล่องน้ำผลไม้ ปากกา กล่องข้าว เป็นต้น ซึ่งควรคัดแยกเป็นมูลฝอยทั่วไปทิ้งในถุงดำ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างเอกชนกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

2. การทิ้งเข็มทุกประเภทลงในถุงแดง พบว่าทิ้งเข็มลงในถุงแดงโดยไม่ใส่กล่องป้องกันการแทงทะลุ ก่อนจึงจะนำมาทิ้งในถุงแดงเพราะอาจเกิดอันตรายต่อพนักงานที่ทำหน้าที่เก็บ ขนย้าย และการกำจัดมูลฝอย รวมทั้งป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคด้วย

3. ถุงที่บรรจุมูลฝอยติดเชื้อ พบว่าใช้ถุงแดงขนาดใหญ่ในการบรรจุมูลฝอยติดเชื้อปริมาณน้อย ซึ่งเจ้าหน้าที่ควรเลือกใช้ถุงแดงที่มีขนาดเล็กลง ถุงแดงควรมีขนาดพอเหมาะกับปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อถุง

4. พนักงานทำความสะอาดของบริษัทเอกชน ควรมีความรู้และทักษะในการเก็บ คัดแยก และขนย้ายมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล รวมทั้งเรื่องการใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ การสวมถุงมือยาง ผ่ากันเปื้อน รองเท้าบู๊ต ด้วย แต่พนักงานทำความสะอาดของเอกชนเปลี่ยนบ่อย ดังนั้นจึงขาดความชำนาญในการปฏิบัติงาน หอผู้ป่วยจึงต้องมีระบบการตรวจสอบและควบคุมการปฏิบัติงานด้านนี้โดยเคร่งครัด เพื่อป้องกันการนำมูลฝอยติดเชื้อทิ้งปะปนไปกับมูลฝอยทั่วไป และมีการคัดแยกที่ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นเพื่อลดการสูญเสียค่าใช้จ่าย

5. การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อและมูลฝอยสรีระเคมี จะต้องทำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคสู่ชุมชน และป้องกันมลพิษที่

อาจจะเกิดขึ้น ในการจ้างบริษัทเอกชนทำลายจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพการกำจัดมูลฝอยและราคาควบคู่กันไปด้วย ซึ่งแนวโน้มของประเทศไทยจะมีการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการมูลฝอยโดยองค์กรท้องถิ่นซึ่งจะอำนวยความสะดวกและส่งผลดีต่อสถานบริการและชุมชนในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาต้นทุน ควรทำอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้เปรียบเทียบ และสามารถมองเห็นแนวโน้มทิศทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้ เนื่องจากต้นทุนเป็นข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ตามสภาพเศรษฐกิจสังคม และปัจจัยต่าง ๆ และข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนบริหารจัดการได้
2. วิธีการศึกษาต้นทุน ควรศึกษาโดยเก็บข้อมูลไปข้างหน้า จะได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และเชื่อถือได้มากกว่าการเก็บข้อมูลย้อนหลัง และผู้วิจัยสามารถกำหนดขอบเขตในส่วนของการข้อมูลที่ต้องการได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากกองทุนวิจัยโรงพยาบาลพระปกเกล้า ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยทุกท่านและผู้เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

บรรณานุกรม

1. จำรูญ ยาสุมทร. อนามัยสิ่งแวดล้อม เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอย. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : ธนบรรณการพิมพ์, 2535.
2. พิชิต สกุลพราหมณ์. การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร. มปท. 2521.
3. สุคนธ์ เจียสกุล, ศุภล ศรีสุวรรณ, ยงยุทธ บุญจันทร์, ธวัชชัย บุญเกิด. การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ : สถานการณ์และระบบการบริหารจัดการที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย, 2545.
4. พัฒน์ สุจำนงค์. คู่มือ การสุขาภิบาลอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : วังบูรพา, 2530.
5. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สามเจริญพาณิชย์, 2545.
6. สุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเศรษฐศาสตร์การผลิตและการวิจัยเชิงปฏิบัติการ หน่วยที่ 9-15 พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2534.
7. วรศักดิ์ ทุมมานนท์. ระบบการบริหารต้นทุนกิจกรรม Activity Based Costing : ABC. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไอโอไนค, 2544.
8. วลัยพร พัชรนฤมล, ภัฏจา ดิษยาภิคม และวีโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร. คู่มือการวิเคราะห์ต้นทุนโรงพยาบาลศูนย์/โรงพยาบาลทั่วไป. มปท. :2544.
9. ดาวฤกษ์ สินธุวณิช, สมชาย ภูวนกุล, ปาหนัน กนกวงศ์วิวัฒน์. การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยบริการโรงพยาบาลพระปกเกล้า ปีงบประมาณ 2543. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิกโรงพยาบาลพระปกเกล้า : 2544,18: 4.
10. หลักเกณฑ์และวิธีการตีราคาทรัพย์สิน หลักเกณฑ์การพิจารณาเกี่ยวกับหนี้สงสัยจะสูญและหนี้สูญ ของสถานพยาบาล สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข, 2545.
11. แนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ด้านการเงินประสิทธิภาพการบริหารทรัพยากรสุขภาพภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า. นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข, 2544.