



ต้นทุนของการนิเทศงาน

จากการศึกษาต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อนและวัณโรค ประจำปีงบประมาณ 2537 ของศูนย์โรคเรื้อนและศูนย์วัณโรค ในสังกัดสำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 6 ขอนแก่น ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. ต้นทุนของการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม

การนิเทศงานของคณะนิเทศงานร่วมประจำปีงบประมาณ 2537 สามารถออกให้การนิเทศงานได้เพียง 1 รอบ (เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคอุจจาระร่วงอย่างแรงในจังหวัดขอนแก่นที่ต้องดำเนินการก่อนอย่างเร่งด่วน) มีต้นทุนของการนิเทศงานดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ต้นทุนของการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม

ต้นทุน	องค์ประกอบ	ต้นทุนค่าแรง	ต้นทุนค่าวัสดุ	ต้นทุนค่าลงทุน	ต้นทุนรวม
ต้นทุนรวมของคณะนิเทศงานร่วม		21,075.80	3,401.40	764.38	25,241.58
ต้นทุนในส่วนของงานโรคเรื้อน		4,993.64	1,061.00	0.00	6,054.64
ต้นทุนในส่วนของงานวัณโรค		14,015.35	2,340.40	764.38	17,120.13

นั่นคือใน 1 ปีนี้ สำหรับการนิเทศงานโรคเรื้อนและวัณโรคโดยคณะนิเทศงานร่วม หน่วยงานต้องเสียต้นทุนรวมทั้งสิ้น 25,241.58 บาท โดยแยกเป็นต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อน 6,054.64 บาท และเป็นต้นทุนของการนิเทศงานวัณโรค 17,120.13 บาท โดยผล

รวมของต้นทุนรวมในส่วนของงานโรคเรื้อนกับต้นทุนรวมในส่วนของงานวัณโรค มีค่าต่ำกว่าต้นทุนรวมของคณะนิเทศงานร่วม ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนที่หายไปส่วนหนึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น (ต้นทุนส่วนนี้ถูกนับรวมอยู่ในต้นทุนรวมของคณะนิเทศงานร่วมด้วย) สำหรับต้นทุนค่าแรงทั้งหมด 21,075.80 บาท จะแบ่งออกเป็นต้นทุนในส่วนของเงินเดือน 20,421.81 บาท และต้นทุนด้านสวัสดิการอื่น ๆ อีก 653.99 บาท

2. ต้นทุนของการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน

การนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานทั้งในส่วนของงานโรคเรื้อน และในส่วนของงานวัณโรค ออกนิเทศงาน 1 รอบเช่นกัน มีต้นทุนของการนิเทศงานดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นทุนของการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน

ต้นทุน	องค์ประกอบ	ต้นทุนค่าแรง	ต้นทุนค่าวัสดุ	ต้นทุนค่าลงทุน	ต้นทุนรวม
ต้นทุนรวมของคณะนิเทศงานแยก		36,298.45	4,300.06	735.61	41,334.12
ต้นทุนในส่วนของงานโรคเรื้อน		15,152.84	1,387.42	443.84	16,984.10
ต้นทุนในส่วนของงานวัณโรค		21,145.61	2,912.64	291.77	24,350.02

นั่นคือใน 1 ปีนี้ สำหรับการนิเทศงานโรคเรื้อนและวัณโรคแบบแยกคณะนิเทศงาน หน่วยงานต้องเสียต้นทุนรวมทั้งสิ้น 41,334.12 บาท โดยแยกเป็นต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อน 16,984.10 บาท และเป็นต้นทุนของการนิเทศงานวัณโรค 24,350.02 บาท ต้นทุนค่าแรงทั้งหมด 36,298.45 บาท แยกออกเป็นต้นทุนในส่วน of เงินเดือน 14,598.39 บาท และต้นทุนด้านสวัสดิการอื่น ๆ อีก 21,700.06 บาท

3. การเปรียบเทียบต้นทุนการนิเทศงานระหว่างการนิเทศงานแบบคณะนิเทศงานร่วมกับแบบแยกคณะนิเทศงาน

คณะนิเทศงานร่วมใช้เวลาในการนิเทศงานในรอบนี้ 6 วัน มีผู้ได้รับการนิเทศงานจำนวน 15 คน (แต่ละคนได้รับการนิเทศงานทั้งงานโรคเรื้อนและงานวัณโรค) ส่วนคณะนิเทศงานแบบแยกใช้เวลาในการนิเทศงาน 3 วัน มีผู้ได้รับการนิเทศงานโรคเรื้อน 6 คน และผู้ได้รับการนิเทศงานวัณโรค 21 คน เมื่อนำต้นทุนที่ได้มาคำนวณเป็นต้นทุนต่อวัน ต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงาน และต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบ (จำนวนผู้ป่วยที่ตรวจพบแสดงในภาคผนวก ๗ และ ๘) ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ต้นทุนการนิเทศงานประจำปีงบประมาณ 2537

ต้นทุน \	การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนรวม	งานโรคเรื้อน	6,054.64	16,984.10
	งานวัณโรค	17,120.13	24,350.02
	ทั้ง 2 งาน	25,241.58	41,334.12
ต้นทุนต่อวัน	งานโรคเรื้อน	1,009.11	5,661.37
	งานวัณโรค	2,853.36	8,116.67
	ทั้ง 2 งาน	4,206.93	13,778.04
ต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงาน	งานโรคเรื้อน	67.27	943.56
	งานวัณโรค	190.22	386.51
	ทั้ง 2 งาน	280.46	1,330.07
ต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบ	งานโรคเรื้อน	1,210.93	2,830.68
	งานวัณโรค	59.44	57.29

สรุปได้ว่าใน 1 ปี สำหรับงานโรคเรื้อนการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมจะเสียต้นทุนน้อยกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน 10,929.46 บาท คิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ร้อยละ 64.35 โดยมีต้นทุนที่ประหยัดได้ต่อวันที่ออกนิเทศงานเท่ากับ 4,652.25 บาท (ประหยัดได้ร้อยละ 82.18) ต้นทุนที่ประหยัดได้ต่อผู้ได้รับการนิเทศงาน 1 คนเท่ากับ 876.29 บาท (ประหยัดได้ร้อยละ 92.87) และต้นทุนที่ประหยัดได้ต่อผู้ป่วยโรคเรื้อนที่ตรวจพบ 1 รายเท่ากับ 1,619.75 บาท (ประหยัดได้ร้อยละ 57.22)

สำหรับงานวันโรคต้นทุนที่ต้องเสียใน 1 ปีสำหรับการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมมีค่าน้อยกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน 7,229.89 บาท คิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ร้อยละ 29.69 โดยมีต้นทุนที่ประหยัดได้ต่อวันที่ออกนิเทศงาน และต่อผู้ได้รับการนิเทศงานเท่ากับ 5,263.31 และ 196.29 บาท ตามลำดับ (ประหยัดต้นทุนได้ร้อยละ 64.85 และ 50.78 ตามลำดับ) สำหรับต้นทุนต่อผู้ป่วยวันโรคที่ตรวจพบนั้น การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมจะเสียต้นทุนมากกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานเล็กน้อย (โดยมีค่าใกล้เคียงกันมาก) ทั้งนี้เนื่องจากในปี 2537 นี้จำนวนผู้ป่วยวันโรคที่ตรวจพบในพื้นที่ควบคุมมีมากกว่าในพื้นที่ทดลองมาก

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโดยรวมสำหรับการนิเทศงานทั้ง 2 งานจะพบว่า การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม จะเสียต้นทุนน้อยกว่าการนิเทศงานแบบเดิมซึ่งแยกคณะนิเทศงานในทุก ๆ กรณี โดยมีต้นทุนรวมที่ประหยัดได้ต่อปีเท่ากับ 16,092.54 บาทคิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ร้อยละ 38.93

การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

เมื่อทดลองเปลี่ยนแปลงค่าขององค์ประกอบหรือปัจจัยบางอย่าง ที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ อันได้แก่ จำนวนรอบที่นิเทศงานต่อปี ค่าที่פקของเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงาน จำนวนโรงพยาบาลที่ได้รับการนิเทศงานต่อวัน จำนวนผู้ที่ได้รับการนิเทศงานต่อปี จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่ตรวจพบ และจำนวนเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงาน เพื่อดูผลว่ามีผลกระทบต่อต้นทุนหรือไม่อย่างไร ได้ผลดังต่อไปนี้คือ

1. การวิเคราะห์ความไวเมื่อจำนวนรอบที่นิเทศงานต่อปีและจำนวนโรงพยาบาลที่ได้รับการนิเทศงานเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งตัดค่าที่פקของเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานออก

เนื่องจากในขั้นที่ทดลอง (ใช้การนิเทศงานแบบคณะนิเทศงานร่วม) และขั้นที่ควบคุม (ใช้การนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน) ในการวิจัยครั้งนี้ มิได้มีการควบคุมปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ ทำให้เกิดความแตกต่างกันของต้นทุนค่าแรงในเรื่องของค่าที่פקของเจ้าหน้าที่คือ การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมไม่มีต้นทุนในส่วนของคุณค่าที่פק (เพราะในการออกนิเทศงานไม่ต้องมีการพักค้างคืน) แต่การนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานจะมีต้นทุนในส่วนนี้ (เพราะต้องมีการพักค้างคืน เนื่องจากหน่วยงานให้การนิเทศงานกับโรงพยาบาลผู้รับการนิเทศงานอยู่กันคนละจังหวัด) ดังนั้นจะได้ทดลองตัดค่าที่פקดังกล่าวออกไปจากการคิดต้นทุนแล้วพิจารณาผลที่ได้อีกครั้ง นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ที่ผ่านมามีทั้งการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม และการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน ออกนิเทศงานเพียง 1 รอบเท่านั้น ซึ่งตามแผนการนิเทศงานที่ควรจะเป็นนั้นการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมและคณะนิเทศงานวัณโรคจะต้องให้การนิเทศงาน 2 รอบต่อปี ดังนั้นต่อไปนี้จะวิเคราะห์ผลของต้นทุน ในกรณีที่คณะนิเทศงานร่วมและคณะนิเทศงานวัณโรคออกให้การนิเทศงาน 2 รอบต่อปี โดยแยกการพิจารณาออกเป็น 2 กรณีคือ

- กรณีที่ 1 ให้การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมรอบแรก ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 1 แห่งต่อวันเหมือนเดิม ส่วนการนิเทศงานในรอบที่สองนั้นจะให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวัน (เนื่องจากมีแนวโน้มว่าต่อไปคณะนิเทศงานร่วมจะให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวัน) โดยที่การนิเทศงานวัณโรคทั้งจากศูนย์วัณโรคเขต 6 ขอนแก่น และจากศูนย์วัณโรคเขต 6/1 สกลนคร ให้การนิเทศงาน 2 รอบต่อปีเช่นกัน ได้ผลของต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ต้นทุนการนิเทศงานกรณีที่ 1

ต้นทุน	\	การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนรวม		งานโรคเรื้อน	9,612.46	11,584.10
		งานวัณโรค	26,850.40	34,700.04
		ทั้ง 2 งาน	39,563.07	46,284.14
ต้นทุนต่อวัน		งานโรคเรื้อน	1,068.05	3,861.37
		งานวัณโรค	2,983.38	5,783.34
		ทั้ง 2 งาน	4,395.89	9,644.71
ต้นทุนต่อผู้ รับการ การนิเทศงาน		งานโรคเรื้อน	71.20	643.56
		งานวัณโรค	198.89	275.39
		ทั้ง 2 งาน	293.06	918.95
ต้นทุนต่อผู้ป่วย ที่ตรวจพบ		งานโรคเรื้อน	1,922.49	1,930.68
		งานวัณโรค	93.23	81.65

เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากกรณีนี้ กับผลที่ได้จากการนิเทศงานตามที่เป็นจริง ดังตารางที่ 4 พบว่าภาพโดยรวมของต้นทุนที่ประหยัดได้จากการเปลี่ยนการนิเทศงานจากแบบแยกคณะนิเทศงานมาเป็นแบบคณะนิเทศงานร่วมลดลง เมื่อพิจารณาโดยรวมทั้ง 2 งานต้นทุนรวมที่ประหยัดได้ต่อปีเท่ากับ 6,721.07 บาท (ประหยัดได้ร้อยละ 14.52) โดยมีต้นทุนต่อวันและต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงานที่ประหยัดได้ร้อยละ 54.42 และ 68.11 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนที่เพิ่มขึ้นของการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม จากการเพิ่มจำนวนรอบของการออกนิเทศงาน ผนวกกับต้นทุนที่ลดลงของการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานจากการตัดค่าที่พักของเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานออกจากการคิดต้นทุน อย่างไรก็ตามโดยรวมแล้วก็ยังคงให้ผลใกล้เคียงกับที่

ผ่านาคือ การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมจะเสียต้นทุนน้อยกว่า การนิเทศงานแบบแยกคณะ
นิเทศงาน

- กรณีที่ 2 ให้การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม ทั้งรอบแรกและรอบที่สอง
ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวันเหมือนกัน โดยที่การนิเทศงานวัดโรคทั้งจากศูนย์
วัดโรคเขต 6 ขอนแก่น และจากศูนย์วัดโรคเขต 6/1 สกลนคร ให้การนิเทศงาน 2 รอบต่อปี
เช่นกัน ได้ผลของต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ต้นทุนการนิเทศงานกรณีที่ 2

ต้นทุน \	การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนรวม	งานโรคเรื้อน	7,115.64	11,584.10
	งานวัดโรค	19,460.54	34,700.04
	ทั้ง 2 งาน	28,642.98	46,284.14
ต้นทุนต่อวัน	งานโรคเรื้อน	1,185.94	3,861.37
	งานวัดโรค	3,243.42	5,783.34
	ทั้ง 2 งาน	4,773.83	9,644.71
ต้นทุนต่อ ผู้ได้รับ การนิเทศงาน	งานโรคเรื้อน	79.06	643.56
	งานวัดโรค	216.23	275.39
	ทั้ง 2 งาน	318.26	918.95
ต้นทุนต่อผู้ป่วย ที่ตรวจพบ	งานโรคเรื้อน	1,423.13	1,930.68
	งานวัดโรค	67.57	81.65

เมื่อพิจารณากรณีที่ 2 พบว่าให้ผลเช่นเดียวกับกรณีที่ 1 แต่จำนวนต้นทุนที่ประหยัดได้จากการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมมีมากกว่า คือต้นทุนรวมที่ประหยัดได้ต่อปีเมื่อพิจารณาทั้ง 2 งานเท่ากับ 17,641.16 บาท (ประหยัดได้ร้อยละ 38.11) สำหรับกรณีที่ 2 นี้ทุกหน่วยวิเคราะห์ต้นทุน การนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมเสียต้นทุนต่ำกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน

2. การวิเคราะห์ความไวเมื่อจำนวนผู้ที่ได้รับการนิเทศงานต่อปีเปลี่ยนแปลงไป

การวิเคราะห์ต่อไปนี้จะตั้งข้อสมมติว่า ผู้ที่ได้รับการนิเทศงานในรอบที่สองและผู้ที่ได้รับการนิเทศงานในรอบแรกเป็นคนละคนกันแต่มีจำนวนเท่ากัน คือถ้าในรอบแรกมีผู้ได้รับการนิเทศงาน 6 คน จะได้ผู้ได้รับการนิเทศงานในรอบที่สองอีก 6 คน (ซึ่งเป็นคนละคนกัน) ดังนั้นจำนวนผู้ที่ได้รับการนิเทศงานทั้งปีจะเท่ากับ 12 คน แล้วดูผลของต้นทุนที่ได้ว่าต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงาน 1 คนต่อวันต่อรอบของงานโรคเรื้อนและงานวัณโรคจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

จำนวนผู้ได้รับการนิเทศงานในรอบแรก สำหรับการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมเท่ากับ 15 คน ส่วนการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานนั้น จำนวนผู้ได้รับการนิเทศงานโรคเรื้อนเท่ากับ 6 คน และจำนวนผู้ได้รับการนิเทศงานวัณโรคเท่ากับ 21 คน ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะได้จำนวนผู้ได้รับการนิเทศงานรวมทั้งปีดังนี้คือ สำหรับการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมเท่ากับ 30 คน สำหรับงานโรคเรื้อนแบบแยกคณะนิเทศงานเท่ากับ 6 คน (เนื่องจากออกนิเทศงาน 1 รอบต่อปี) และสำหรับงานวัณโรคแบบแยกคณะนิเทศงานเท่ากับ 42 คน การวิเคราะห์จะแยกออกเป็น 2 กรณีเช่นเดิม (โดยเงื่อนไขของแต่ละกรณีจะเหมือนเดิม) ซึ่งได้ผลดังนี้คือ

- กรณีที่ 1 คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 1 แห่งต่อวันในรอบแรกและ 2 แห่งต่อวันในรอบที่สอง แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงานเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ได้รับการนิเทศงาน กรณีที่ 1

ต้นทุน \ การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อน	35.60	643.56
ต้นทุนของการนิเทศงานวัณโรค	99.45	137.69
ต้นทุนของการนิเทศงานทั้ง 2 งาน	146.53	781.25

- กรณีที่ 2 คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวันทั้ง 2 รอบ แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงานเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ได้รับการนิเทศงาน กรณีที่ 2

ต้นทุน \ การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อน	39.53	643.56
ต้นทุนของการนิเทศงานวัณโรค	108.11	137.69
ต้นทุนของการนิเทศงานทั้ง 2 งาน	159.13	781.25

ทั้ง 2 กรณีให้ผลที่คล้ายกันคือ ต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงานที่ประหยัดได้จากการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมมีค่าประมาณ 600 บาท (ประหยัดต้นทุนได้ประมาณร้อยละ 80) โดยคิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้จากการนิเทศงานโรคเรื้อนเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการนิเทศงานวัณโรคนั้นประหยัดต้นทุนได้เพียง เล็กน้อย

3. การวิเคราะห์ความไวเมื่อจำนวนผู้ป่วยใหม่ที่ตรวจพบเปลี่ยนแปลงไป

จำนวนผู้ป่วยที่นำมาวิเคราะห์ในการวิจัยนี้ที่ผ่านมาใช้จำนวนผู้ป่วยใหม่ทั้งโรคเรื้อรังและวัณโรคที่ตรวจพบในปีงบประมาณ 2537 โดยโรงพยาบาลที่ได้รับการนิเทศงาน ซึ่งเป็นปีงบประมาณเดียวกันกับการออกนิเทศงานมาใช้ในการวิเคราะห์ ต่อไปนี้จะได้ทดลองนำข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของปีงบประมาณ 2536 มาทำการวิเคราะห์แทนข้อมูลดังกล่าว แล้วดูผลที่ได้ว่าต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบจะมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณี เช่นเดียวกับที่ผ่านมา ได้ผลดังนี้คือ

- กรณีที่ 1 คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 1 แห่งต่อวันในรอบแรกและ 2 แห่งต่อวันในรอบที่สอง แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ป่วยที่ตรวจพบ กรณีที่ 1

ต้นทุน \ การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อรัง	1,602.08	1,654.87
ต้นทุนของการนิเทศงานวัณโรค	61.58	88.75

- กรณีที่ 2 คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวันทั้ง 2 รอบ แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ป่วยที่ตรวจพบ กรณีที่ 2

ต้นทุน \ การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนของการนิเทศงานโรคเรื้อรัง	1,185.94	1,654.87
ต้นทุนของการนิเทศงานวัณโรค	44.63	88.75

เมื่อนำจำนวนผู้ป่วยที่ตรวจพบในปี พ.ศ. 2536 มาใช้ในการวิเคราะห์ พบว่า ทำให้ต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบทั้งของงานโรคเรื้อนและงานวัณโรค ที่นี้เทศงานโดยคณะนี้เทศงานร่วม มีต้นทุนต่ำกว่าการนี้เทศงานแบบแยกคณะนี้เทศงานในทุกกรณี อย่างไรก็ตาม ผลต่างของต้นทุนระหว่างการนี้เทศงาน 2 แบบนั้นมีค่าน้อยมาก จนอาจกล่าวได้ว่าต้นทุนการนี้เทศงานต่อจำนวนผู้ป่วยที่ตรวจพบ ทั้งของงานโรคเรื้อนและงานวัณโรคจากการนี้เทศงานทั้ง 2 แบบให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก

4. การวิเคราะห์ความไวเมื่อจำนวนเจ้าหน้าที่ในคณะนี้เทศงานเปลี่ยนแปลงไป

การคิดต้นทุนที่ผ่านมามีทั้งหมดใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ออกนี้เทศงานจริงมาคิดหาต้นทุนในการนี้เทศงาน ซึ่งจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ออกนี้เทศงานดังกล่าวอาจไม่ตรงกับจำนวนเจ้าหน้าที่ซึ่งได้กำหนดไว้ตามกรอบ คือคณะนี้เทศงานร่วมนั้นตามกรอบกำหนดไว้ว่าประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ 5 คน คือ แพทย์จากศูนย์วัณโรคเป็นหัวหน้าคณะ เจ้าหน้าที่จากศูนย์โรคเรื้อน เจ้าหน้าที่จากศูนย์วัณโรค นักวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถดูแลการตรวจทางห้องปฏิบัติการได้ทั้ง 2 โรค และเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมโรคติดต่อจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด อย่างละ 1 คน เมื่อรวมพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คนเป็น 6 คน สำหรับการนี้เทศงานแบบแยกคณะนี้เทศงานนั้น คณะนี้เทศงานโรคเรื้อนประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากศูนย์โรคเรื้อน 3 คน รวมพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คนเป็น 4 คน และคณะนี้เทศงานวัณโรคประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากศูนย์วัณโรค 3 คนรวมพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คนเป็น 4 คนเช่นกัน จากการวิเคราะห์ที่ผ่านมาจำนวนเจ้าหน้าที่ในคณะนี้เทศงาน ทั้งการนี้เทศงานแบบแยกคณะนี้เทศงานและโดยคณะนี้เทศงานร่วม ส่วนใหญ่มีจำนวนเจ้าหน้าที่มากกว่าที่กำหนดไว้ตามกรอบ ซึ่งอาจมีผลให้ค่าของต้นทุนที่ได้มากกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นในการวิเคราะห์ต่อไปนี้จะตัดเจ้าหน้าที่ซึ่งเกินกว่ากรอบที่กำหนดไว้จากการคิดต้นทุน โดยพิจารณาตัดเจ้าหน้าที่ซึ่งมีตำแหน่งหน้าที่ตรงตามกรอบไว้ และตัดเจ้าหน้าที่ที่เหลือออก จะได้เจ้าหน้าที่ในคณะนี้เทศงานร่วม 6 คน เจ้าหน้าที่ในคณะนี้เทศงานโรคเรื้อน 4 คน และเจ้าหน้าที่ในคณะนี้เทศงานวัณโรค 4 คน (รวมพนักงานขับรถยนต์ด้วย) แล้วนำต้นทุนที่ได้มาเปรียบเทียบกันอีกครั้งดังต่อไปนี้

4.1 ต้นทุนค่าแรงของคณะนี้เทศงานร่วม

เดิมคณะนี้เทศงานร่วมมีเจ้าหน้าที่นี้เทศงาน 6 คน และพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คน โดยมีนักวิชาการควบคุมโรคจากศูนย์โรคเรื้อนถึง 2 คน ดังนั้นเมื่อตัดนักวิชาการ

ควบคุมโรคจากศูนย์โรคเรื้อนออก 1 คน จะได้ต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 18,506.71 บาทโดยแยกองค์ประกอบของต้นทุนตามหน่วยงานสังกัดได้ดังนี้

ต้นทุนค่าแรงของเจ้าหน้าที่ศูนย์โรคเรื้อน	2,424.55 บาท
ต้นทุนค่าแรงของเจ้าหน้าที่ศูนย์วัณโรค	14,015.35 บาท
ต้นทุนค่าแรงของเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด	2,066.81 บาท

4.2 ต้นทุนค่าแรงของการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน สำหรับงานโรคเรื้อน คณะนิเทศงานโรคเรื้อนมีเจ้าหน้าที่นิเทศงานจำนวน 3 คน และพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คนซึ่งตรงตามกรอบอยู่แล้ว ดังนั้นต้นทุนในส่วนนี้จึงไม่เปลี่ยนแปลงคือมีต้นทุนค่าแรงของการนิเทศงานโรคเรื้อนเท่ากับ 15,152.84 บาท และในกรณีที่ตัดค่าที่พักออกจะมีต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 9,752.84 บาท

4.3 ต้นทุนค่าแรงของการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานสำหรับงานวัณโรค คณะนิเทศงานวัณโรคของศูนย์วัณโรคเขต 6 ขอนแก่น เดิมมีเจ้าหน้าที่นิเทศงานจำนวน 5 คน และพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คน เจ้าหน้าที่นิเทศงานประกอบด้วยแพทย์หัวหน้าคณะ นักวิชาการควบคุมโรค นักวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่เวชสถิติ และ เจ้าหน้าที่งานควบคุมโรค อย่างละ 1 คน ดังนั้นจึงได้ตัดเจ้าหน้าที่เวชสถิติและเจ้าหน้าที่งานควบคุมโรคออก เหลือเจ้าหน้าที่นิเทศงาน 3 คนได้ต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 9,702.53 บาท และในกรณีที่ตัดค่าที่พักออกจะมีต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 5,702.53 บาท

คณะนิเทศงานวัณโรคของศูนย์วัณโรคเขต 6/1 สกลนคร เดิมมีเจ้าหน้าที่นิเทศงานจำนวน 4 คน และพนักงานขับรถยนต์อีก 1 คน เจ้าหน้าที่นิเทศงานประกอบด้วยนักวิชาการควบคุมโรค เจ้าหน้าที่งานวิทยาศาสตร์การแพทย์ เจ้าหน้าที่เวชสถิติ และ พยาบาลวิชาชีพ อย่างละ 1 คน ดังนั้นจึงได้ตัดพยาบาลวิชาชีพออกเหลือเจ้าหน้าที่นิเทศงาน 3 คน ได้ต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 5,541.27 บาท และในกรณีที่ตัดค่าที่พักออกจะมีต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 4,791.27 บาท

เมื่อใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงาน ตรงตามกรอบที่กำหนดในการวิเคราะห์ โดยแยกการพิจารณาออกเป็น 2 กรณี ได้ผลของต้นทุนดังนี้คือ

- กรณีที่ 1 คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 1 แห่งต่อวันในรอบแรกและ 2 แห่งต่อวันในรอบที่สอง แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ต้นทุนการนิเทศงานเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงาน กรณีที่ 1

ต้นทุน	\ การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนรวม	งานโรคเรื้อน	5,758.83	11,584.10
	งานวัณโรค	26,850.40	27,396.42
	ทั้ง 2 งาน	35,709.44	38,980.52
ต้นทุนต่อวัน	งานโรคเรื้อน	639.87	3,861.37
	งานวัณโรค	2,983.38	4,566.07
	ทั้ง 2 งาน	3,967.72	8,427.44
ต้นทุนต่อผู้ได้รับ การนิเทศงาน	งานโรคเรื้อน	42.66	643.56
	งานวัณโรค	198.89	217.43
	ทั้ง 2 งาน	264.51	860.99
ต้นทุนต่อผู้ป่วย ที่ตรวจพบ	งานโรคเรื้อน	959.80	827.44
	งานวัณโรค	99.82	105.37

- กรณีที่ 2 คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวันทั้ง 2 รอบ แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ต้นทุนการนิเทศงานเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงาน กรณีที่ 2

ต้นทุน	\ การนิเทศงาน	คณะนิเทศงานร่วม	แยกคณะนิเทศงาน
ต้นทุนรวม	งานโรคเรื้อน	4,546.56	11,584.10
	งานวัณโรค	19,460.54	27,396.42
	ทั้ง 2 งาน	26,073.90	38,980.52
ต้นทุนต่อวัน	งานโรคเรื้อน	757.76	3,861.37
	งานวัณโรค	3,243.42	4,566.07
	ทั้ง 2 งาน	4,345.65	8,427.44
ต้นทุนต่อผู้ได้รับ การนิเทศงาน	งานโรคเรื้อน	50.52	643.56
	งานวัณโรค	216.23	217.43
	ทั้ง 2 งาน	289.71	860.99
ต้นทุนต่อผู้ป่วย ที่ตรวจพบ	งานโรคเรื้อน	757.76	827.44
	งานวัณโรค	72.34	105.37

ผลที่ได้จาก 2 กรณีข้างต้นนั้นแตกต่างกันเล็กน้อยสำหรับต้นทุนรวม กล่าวคือ กรณีที่ 1 ต้นทุนรวมของการนิเทศงานทั้ง 2 แบบมีค่าใกล้เคียงกันมากเมื่อพิจารณาโดยรวมทั้ง 2 งานและเมื่อพิจารณาเฉพาะการนิเทศงานวัณโรค ส่วนงานโรคเรื้อนนั้นการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมยังคงประหยัดต้นทุนได้เท่ากับ 5,825.28 บาทต่อปี (ประหยัดได้ร้อยละ 50.29) ในขณะที่กรณีที่ 2 ต้นทุนรวมของการนิเทศงานเมื่อพิจารณาทั้ง 2 งาน พบว่าการนิเทศงานโดย

คณะนิเทศงานร่วมประหยัดต้นทุนได้เท่ากับ 12,906.62 บาท (ประหยัดได้ร้อยละ 33.11) โดยคิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ของการนิเทศงานโรคเรื้อนร้อยละ 60.75 และของการนิเทศงานวัณโรคร้อยละ 28.97 สำหรับหน่วยวิเคราะห์ต้นทุนอื่น ๆ นั้น ผลที่ได้จากกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ไม่แตกต่างกันมากนัก คือต้นทุนต่อวันของการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมน้อยกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานประมาณ 4,000 บาท คิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ประมาณร้อยละ 50 ต้นทุนต่อผู้ได้รับการนิเทศงาน ของการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมน้อยกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงานประมาณ 600 บาท คิดเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ประมาณร้อยละ 68 ส่วนต้นทุนต่อผู้ป่วยโรคเรื้อนที่ตรวจพบ และต้นทุนต่อผู้ป่วยวัณโรคที่ตรวจพบของการนิเทศงานทั้ง 2 แบบมีค่าใกล้เคียงกันมาก

ต้นทุนของการผนวกคณะนิเทศงานร่วมเป็นงานประจำ

เมื่อได้เปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน และการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมแล้วข้างต้น พบว่าโดยรวมแล้วการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมจะมีต้นทุนต่ำกว่าการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน ยกเว้นต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบในบางกรณีเท่านั้นที่มีต้นทุนต่อผู้ป่วยที่ตรวจพบของการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม สูงกว่าต้นทุนของการนิเทศงานแบบแยกคณะนิเทศงาน จะเห็นได้ว่าการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม สามารถลดต้นทุนของการนิเทศงานลงได้จริง ดังนั้นมีความเป็นไปได้ว่าในอนาคตอาจมีการนำเอาการนิเทศงานซึ่งดำเนินการในรูปของคณะนิเทศงานร่วมมาใช้ในพื้นที่อื่น ๆ อีกต่อไป และเพื่อทราบถึงต้นทุนที่จะต้องเสียในการเปลี่ยนจากการนิเทศงานแบบเดิม มาเป็นการนิเทศงานในรูปแบบของคณะนิเทศงานร่วม จึงได้มีการประเมินต้นทุนของการรวมคณะนิเทศงานโรคเรื้อนเข้ากับคณะนิเทศงานวัณโรคเป็นคณะนิเทศงานร่วม ซึ่งดำเนินการโดยสำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 6 ขอนแก่น ทั้งนี้ต้นทุนที่ประเมินได้ จะเป็นเพียงต้นทุนขั้นต่ำในการผนวกการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมเข้าเป็นงานประจำเท่านั้น เนื่องจากต้นทุนที่ได้ในขั้นนี้เป็นเพียงต้นทุนของการดำเนินการในพื้นที่ทดลองเพียง 6 อำเภอใน 1 จังหวัดเท่านั้น ซึ่งถ้าหากมีการนำการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมไปใช้ในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงก็คงจะต้องเสียต้นทุนมากกว่านี้

การดำเนินการเพื่อเปลี่ยนจากการนิเทศงานแบบเดิม มาเป็นการนิเทศงานแบบคณะนิเทศงานร่วมนั้น ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลักคือ

1. การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อกำหนดลักษณะงานของคณะนิเทศงานร่วม (Workshop for clarification of job descriptions of joint supervisory team)

การจัดประชุมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันกำหนดลักษณะงาน หน้าที่ รวมทั้งขอบข่ายงานของเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานร่วม ว่าเจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานร่วมแต่ละคนมีหน้าที่และความรับผิดชอบอะไรบ้าง โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหลายหน่วยงานได้แก่ สำนักงานควบคุมโรคติดต่อ ศูนย์โรคเรื้อรัง ศูนย์วินโรค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งได้จัดประชุมขึ้นที่โรงแรมแกรนด์หนองคาย จังหวัดหนองคาย ในวันที่ 21-22 กันยายน 2535 รวม 2 วัน มีต้นทุนดังนี้คือ

- ต้นทุนค่าแรง 32,961.37 บาท
- ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอย 1,158.00 บาท
- ต้นทุนค่าลงทุนไม่ต้องเสีย เนื่องจากทางโรงแรมไม่เรียกเก็บค่าห้องประชุม

รวมทั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการประชุม เป็นบริการพิเศษที่ไม่คิดมูลค่า

ดังนั้น ต้นทุนรวมของการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เท่ากับ ผลรวมของต้นทุนค่าแรงและต้นทุนค่าวัสดุใช้สอยคือ

$$= 32,961.37 + 1,158.00$$

$$= 34,119.37 \text{ บาท}$$

2. การฝึกอบรมทักษะการนิเทศงานให้แก่เจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานร่วม (Training for joint supervisory team on supervisory skill)

กิจกรรมนี้เป็นการฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานร่วม เพื่อให้รู้หน้าที่และบทบาทของตนเองในการออกให้การนิเทศงานแบบใหม่ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานสำนักงานควบคุมโรคติดต่อ ศูนย์โรคเรื้อรัง ศูนย์วินโรค และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ซึ่งได้จัดประชุมขึ้นที่ห้องประชุมของศูนย์โรคเรื้อรัง ในวันที่ 1-3 มิถุนายน 2536 รวม 3 วัน มีต้นทุนดังนี้คือ

- ต้นทุนค่าแรง 19,564.58 บาท
- ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอย 1,701.00 บาท
- ต้นทุนค่าลงทุน 111.08 บาท

ดังนั้น ต้นทุนรวมของการจัดการฝึกอบรมครั้งนี้เท่ากับ ผลรวมของต้นทุนค่าแรง
 ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอย และต้นทุนค่าลงทุนคือ

$$= 19,564.58 + 1,701.00 + 111.08$$

$$= 21,376.66 \text{ บาท}$$

3. การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ให้แก่แพทย์ในโรงพยาบาลที่จะได้รับการนิเทศงาน
 โดยคณะนิเทศงานร่วม (Workshop for medical officers in district in study
 area)

กิจกรรมนี้เป็นการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ให้แก่แพทย์ทุกคนในโรงพยาบาลที่จะ
 ได้รับการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมและซักซ้อมความเข้าใจ
 ต่อการได้รับการนิเทศงานแบบใหม่ของโรงพยาบาลในโครงการวิจัยนี้ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม
 คือแพทย์ทุกคนจากโรงพยาบาลที่จะต้องได้รับการนิเทศงานจากคณะนิเทศงานร่วมรวม 6 แห่งและ
 วิทยากรจากสำนักงานควบคุมโรคติดต่อ ซึ่งได้จัดประชุมขึ้นที่ห้องประชุมของศูนย์โรคเรื้อน ใน
 วันที่ 20 ตุลาคม 2536 27 ตุลาคม 2536 และ 10 พฤศจิกายน 2536 รวม 3 วัน มีต้นทุน
 ดังนี้คือ

- ต้นทุนค่าแรง 2,050.00 บาท
- ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอย 401.00 บาท
- ต้นทุนค่าลงทุน 111.08 บาท

ดังนั้น ต้นทุนรวมของการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เท่ากับ ผลรวมของต้นทุน
 ค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอย และต้นทุนค่าลงทุนคือ

$$= 2,050.00 + 401.00 + 111.08$$

$$= 2,562.08 \text{ บาท}$$

เมื่อนำต้นทุนของกิจกรรม 3 กิจกรรมมารวมกัน ก็จะได้ต้นทุนของการผนวกคณะนิเทศ
 งานร่วมเป็นงานประจำดังนี้คือ

ต้นทุนของการผนวกคณะนิเทศงานร่วมเป็นงานประจำ

$$= 34,119.37 + 21,376.66 + 2,562.08$$

$$= 58,058.11 \text{ บาท}$$

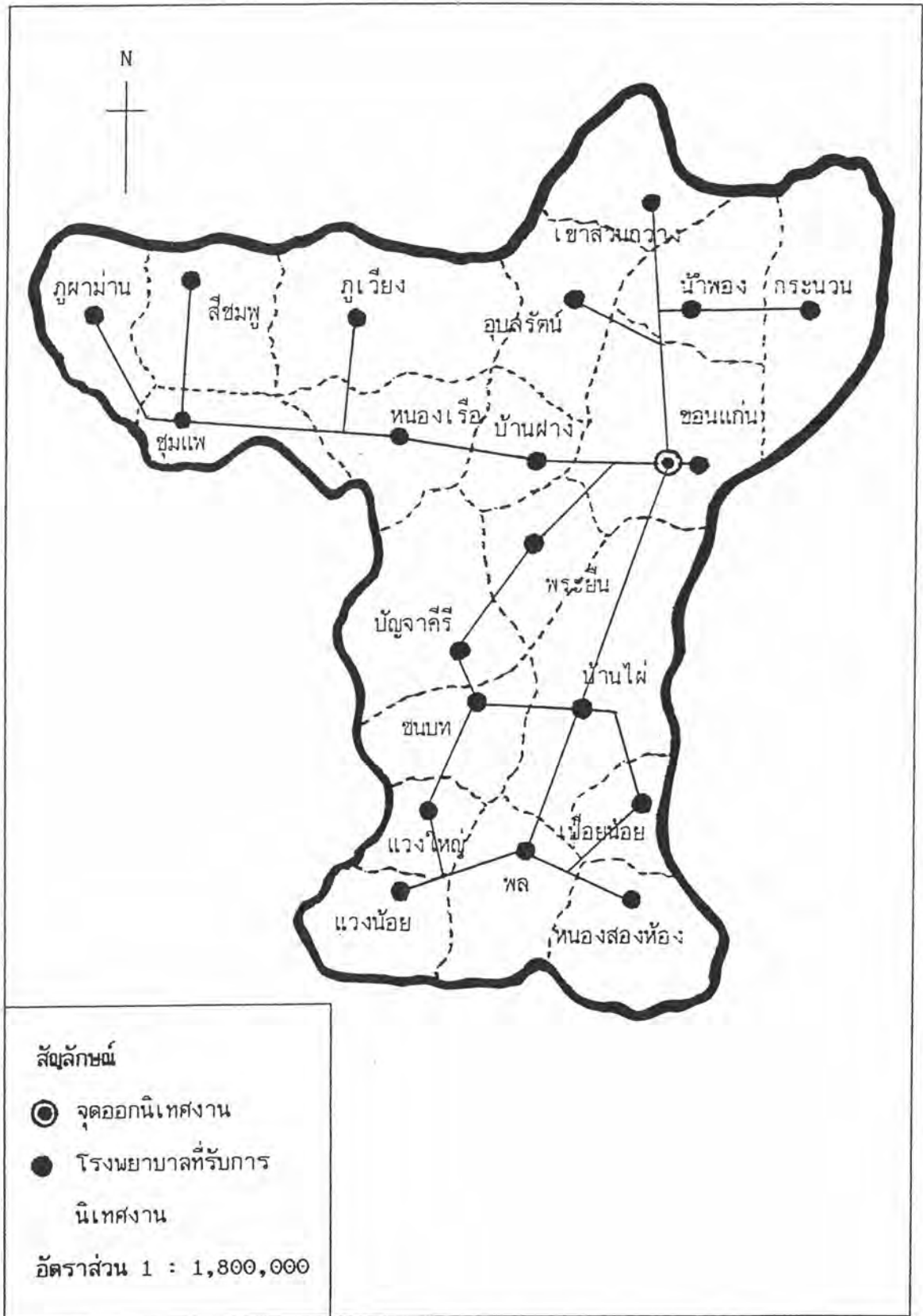
แสดงว่า การเปลี่ยนจากการนิเทศงานแบบเดิมมาเป็นการนิเทศงานแบบคณะนิเทศงานร่วมในพื้นที่ทดลอง 6 อำเภอ ต้องเสียต้นทุนรวมทั้งหมด 58,058.11 บาท โดยองค์ประกอบส่วนใหญ่ของต้นทุนนี้เป็นต้นทุนค่าแรงถึงร้อยละ 94 (54,575.95 บาท) เป็นต้นทุนค่าวัสดุใช้สอยร้อยละ 5.62 (3,260.00 บาท) และเป็นต้นทุนค่าลงทุนเพียงร้อยละ 0.38 (222.16 บาท)

การวิเคราะห์เส้นทางการนิเทศงาน

ในส่วนของ การวิเคราะห์เส้นทางการนิเทศงานนี้ เป็นการวิเคราะห์เส้นทางการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วม โดยตั้งข้อสมมติว่าทุกโรงพยาบาลในจังหวัดขอนแก่นได้รับการนิเทศงานจากคณะนิเทศงานร่วม และต้นทุนของการนิเทศงานแปรผันตรงกับระยะทางการนิเทศงาน เพื่อให้ต้นทุนการนิเทศงานต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้จึงเป็นการหาเส้นทางการนิเทศงานที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุด โดยกำหนดให้คณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวัน เนื่องจากการให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวัน จะประหยัดต้นทุนได้มากกว่าการให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลเพียง 1 แห่งต่อวัน ในขณะเดียวกันจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในคณะนิเทศงานร่วมพบว่า การให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลถึง 3 แห่งต่อวันหรือมากกว่านั้นนั้น ไม่สามารถดำเนินการได้ในการปฏิบัติจริงเนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา

จังหวัดขอนแก่นประกอบด้วย 20 อำเภอ ดังนั้นจำนวนโรงพยาบาลที่จะต้องได้รับการนิเทศงานโดยคณะนิเทศงานร่วมตามเงื่อนไขที่กำหนดนี้เท่ากับ 20 แห่ง เมื่อให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาล 2 แห่งต่อวันดังนั้นจำนวนวันที่จะต้องออกนิเทศงานทั้งหมดเท่ากับ 10 วัน และใช้เส้นทางออกนิเทศงาน 10 เส้นทาง (คือไปและกลับวันละ 1 เส้นทาง) แผนที่สังเขปแสดงที่ตั้งและเส้นทาง ระหว่างจุดออกนิเทศงานและโรงพยาบาลผู้รับการนิเทศงานทั้งหมดในจังหวัดขอนแก่น แสดงดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 แผนที่สังเขปจังหวัดขอนแก่น

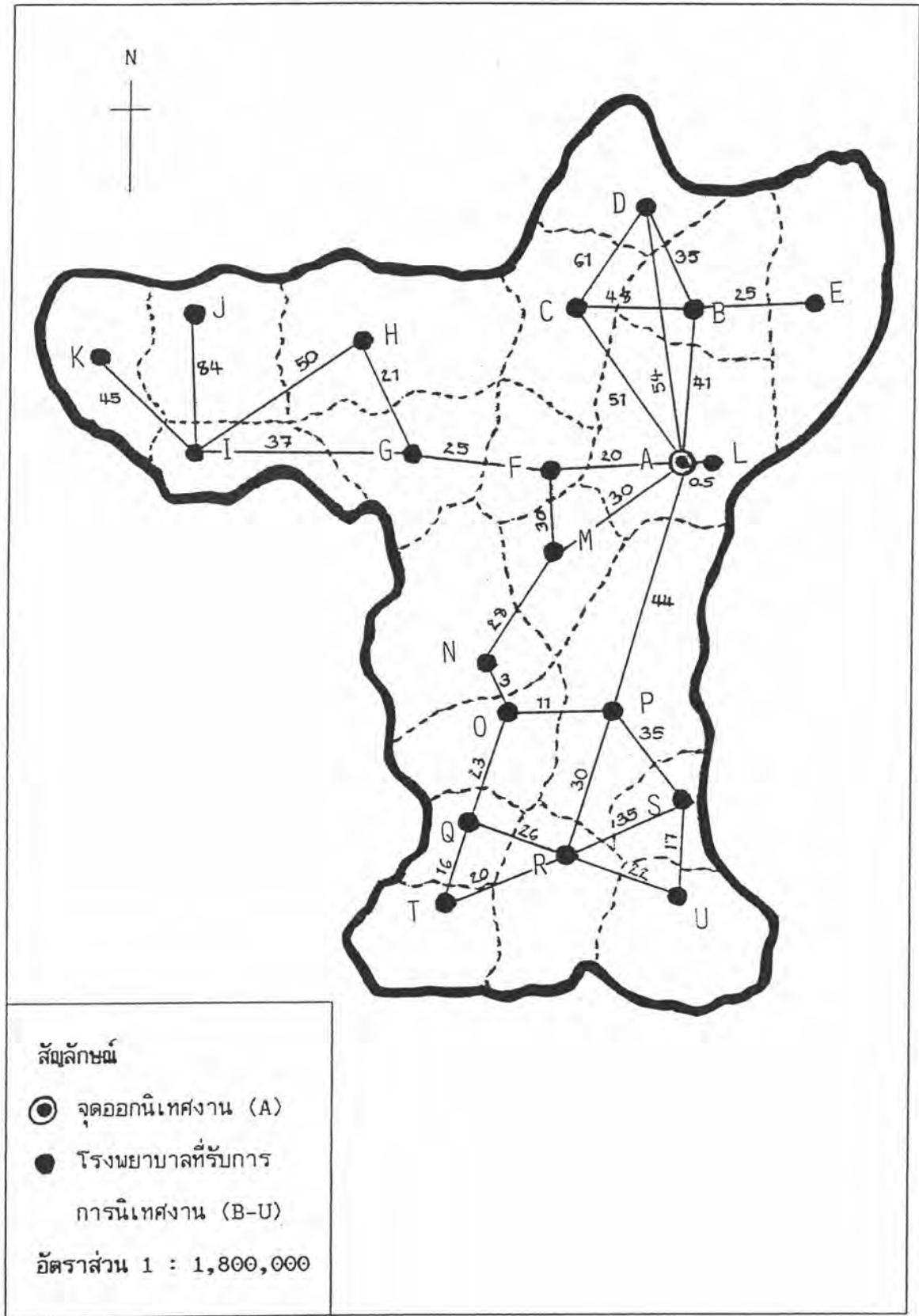


แหล่งข้อมูล : สำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 6 จังหวัดขอนแก่น

และเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์เส้นทางการนิเทศงาน จึงได้นำแผนที่สังเขป มาสร้างเป็นแผนภูมิสำหรับวิเคราะห์เส้นทาง โดยกำหนดชื่อโรงพยาบาลต่าง ๆ แทนด้วยอักษร ภาษาอังกฤษและเรียกจุดนั้น ๆ ว่า node พร้อมทั้งแสดงระยะทางระหว่าง node ทุก node ที่มีเส้นทางถึงกันได้ (เป็นกิโลเมตร) ซึ่งแสดงดังภาพที่ 5 โดยที่

- node A คือ จุดออกนิเทศงานได้แก่ศูนย์โรคเรื้อนและศูนย์วัณโรค
- node B คือ โรงพยาบาลน้ำพอง
- node C คือ โรงพยาบาลอุบลรัตน์
- node D คือ โรงพยาบาลเขาสวนกวาง
- node E คือ โรงพยาบาลกระนวน
- node F คือ โรงพยาบาลบ้านฝาง
- node G คือ โรงพยาบาลหนองเรือ
- node H คือ โรงพยาบาลภูเวียง
- node I คือ โรงพยาบาลชุมแพ
- node J คือ โรงพยาบาลสีชมพู
- node K คือ โรงพยาบาลภูผาม่าน
- node L คือ โรงพยาบาลขอนแก่น
- node M คือ โรงพยาบาลพระยืน
- node N คือ โรงพยาบาลปัญจาศิริ
- node O คือ โรงพยาบาลชนบท
- node P คือ โรงพยาบาลบ้านไผ่
- node Q คือ โรงพยาบาลเวียงใหญ่
- node R คือ โรงพยาบาลพล
- node S คือ โรงพยาบาลเปือยน้อย
- node T คือ โรงพยาบาลเวียงน้อย
- node U คือ โรงพยาบาลหนองสองห้อง

ภาพที่ 5 แผนภูมิสำหรับวิเคราะห์เส้นทาง



แหล่งข้อมูล : สำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 6 จังหวัดขอนแก่น

เนื่องจากโรงพยาบาลที่จะรับการนิเทศงานมีมากถึง 20 แห่งหรือ 20 node ซึ่งทั้ง 20 node นี้มีลักษณะของเส้นทางที่แยกออกจากกันเป็นกลุ่ม ๆ ดังนั้นถ้าหากจะวิเคราะห์เส้นทางโดยรวมในคราวเดียวกันทั้ง 20 node โดยมีเงื่อนไขของการนิเทศงานวันละ 2 node แล้วอาจเกิดปัญหาการจับคู่กันของ node ที่อยู่กันคนละกลุ่ม (เนื่องจากไม่ลงตัว) ทำให้เส้นทางที่ได้ไม่เป็นเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์ได้ผลเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด (shortest route) จึงแบ่งกลุ่ม node วิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน (zone) แล้ววิเคราะห์เส้นทางทีละส่วน โดยแต่ละส่วนประกอบด้วย node ดังนี้คือ

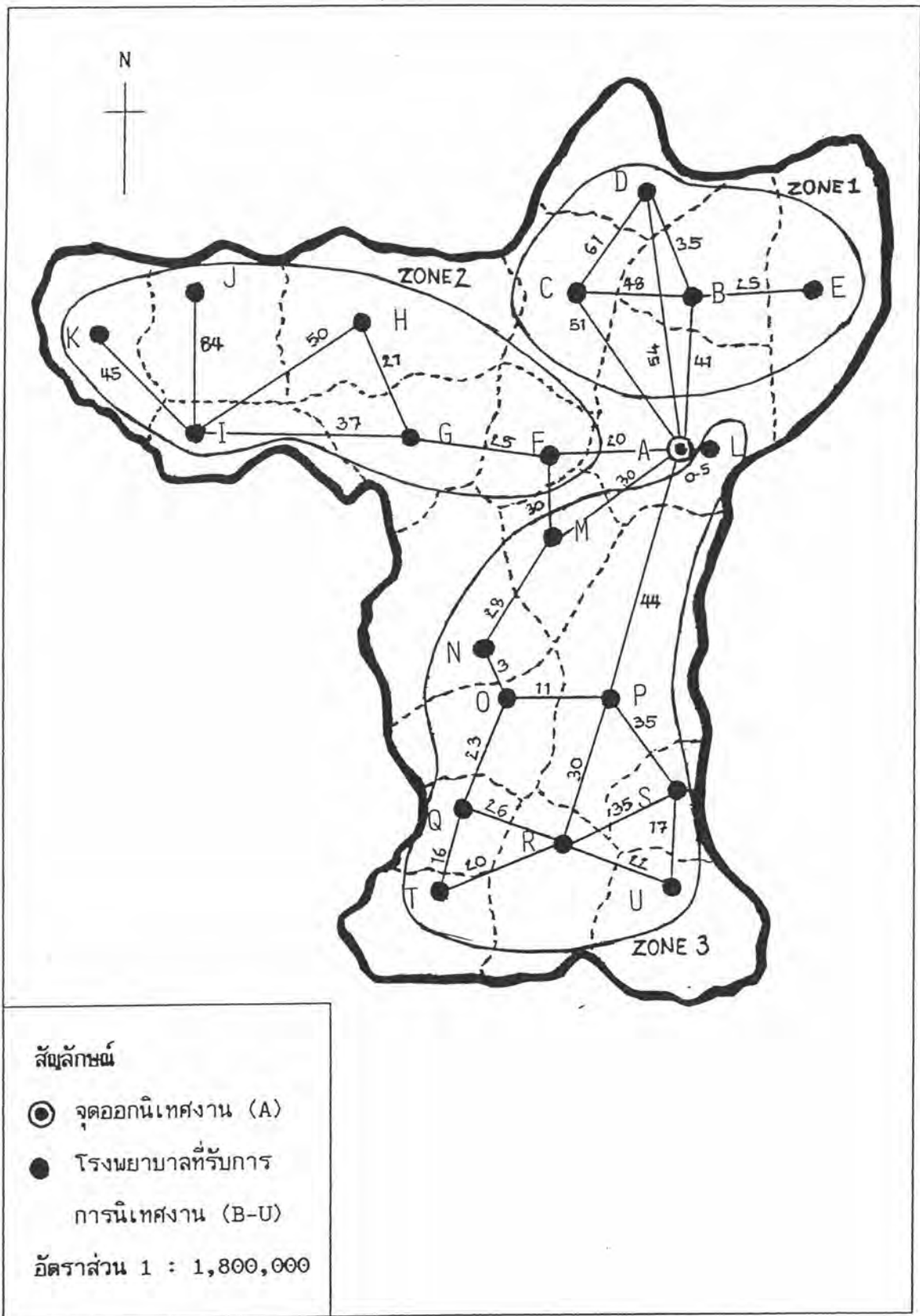
zone 1 ประกอบด้วย node B C D และ E รวม 4 node อยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดขอนแก่น

zone 2 ประกอบด้วย node F G H I J และ K รวม 6 node อยู่ทางตอนกลางและตะวันตกของจังหวัดขอนแก่น

zone 3 ประกอบด้วย node L M N O P Q R S T และ U รวม 10 node อยู่ทางตอนใต้ของจังหวัดขอนแก่น

ลักษณะการแบ่ง zone ในการวิเคราะห์เส้นทางแสดงดังภาพที่ 6 โดยมี node A เป็นจุดออกนิเทศงานสำหรับทั้ง 3 zone

ภาพที่ 6 การแบ่งส่วน (zone) สำหรับวิเคราะห์เส้นทาง



แหล่งข้อมูล : สำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 6 จังหวัดขอนแก่น

ด้วยวิธีการของ Heuristic Programming หาเส้นทางกรณีเทศกาลที่มีระยะทางสั้นที่สุดในแต่ละ zone ได้ผลดังนี้คือ

1. เส้นทางกรณีเทศกาลใน zone 1

zone 1 มีเพียง 4 node เมื่อออกกรณีเทศกาลวันละ 2 node จะมีเส้นทางกรณีเทศกาล 2 เส้นทางดังนี้คือ

เส้นทางที่ 1 จุดรับเทศกาลคือ node B และ E มีเส้นทางกรณีเทศกาลคือ
A → B → E → B → A รวมระยะทางเท่ากับ 132 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 2 จุดรับเทศกาลคือ node C และ D มีเส้นทางกรณีเทศกาลคือ
A → C → D → A รวมระยะทางเท่ากับ 166 กิโลเมตร

2. เส้นทางกรณีเทศกาลใน zone 2

zone 2 มี 6 node เมื่อออกกรณีเทศกาลวันละ 2 node จะมีเส้นทางกรณีเทศกาล 3 เส้นทางดังนี้คือ

เส้นทางที่ 1 จุดรับเทศกาลคือ node F และ G มีเส้นทางกรณีเทศกาลคือ
A → F → G → F → A รวมระยะทางเท่ากับ 90 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 2 จุดรับเทศกาลคือ node H และ I มีเส้นทางกรณีเทศกาลคือ
A → F → G → H → I → G → F → A รวมระยะทางเท่ากับ 198 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 3 จุดรับเทศกาลคือ node J และ K มีเส้นทางกรณีเทศกาลคือ
A → F → G → I → J → I → K → I → G → F → A รวมระยะทางเท่ากับ 422 กิโลเมตร

3. เส้นทางกรณีเทศกาลใน zone 3

zone 3 มี 10 node เมื่อออกกรณีเทศกาลวันละ 2 node จะมีเส้นทางกรณีเทศกาล 5 เส้นทางดังนี้คือ

เส้นทางที่ 1 จุดรับเทศกาลคือ node L และ M มีเส้นทางกรณีเทศกาลคือ
A → L → A → M → A รวมระยะทางเท่ากับ 61 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 2 จุดรับนิเทศงานคือ node O และ P มีเส้นทางการนิเทศงานคือ
 $A \rightarrow P \rightarrow O \rightarrow P \rightarrow A$ รวมระยะทางเท่ากับ 110 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 3 จุดรับนิเทศงานคือ node N และ Q มีเส้นทางการนิเทศงานคือ
 $A \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow Q \rightarrow O \rightarrow P \rightarrow A$ รวมระยะทางเท่ากับ 162 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 4 จุดรับนิเทศงานคือ node R และ T มีเส้นทางการนิเทศงานคือ
 $A \rightarrow P \rightarrow R \rightarrow T \rightarrow R \rightarrow P \rightarrow A$ หรือ $A \rightarrow P \rightarrow R \rightarrow T \rightarrow Q \rightarrow O \rightarrow P \rightarrow A$ ซึ่งมีระยะทางเท่ากันคือ 188 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 5 จุดรับนิเทศงานคือ node S และ U มีเส้นทางการนิเทศงานคือ
 $A \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow U \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow A$ หรือ $A \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow U \rightarrow R \rightarrow P \rightarrow A$ ซึ่งมีระยะทางเท่ากันคือ 192 กิโลเมตร

รวมแล้ว zone 1 มีระยะทางเท่ากับ 298 กิโลเมตร zone 2 มีระยะทางเท่ากับ 710 กิโลเมตร และ zone 3 มีระยะทางเท่ากับ 713 กิโลเมตร รวมระยะทางทั้ง 3 zone เท่ากับ 1,721 กิโลเมตร

เส้นทางที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 zone ดังกล่าวข้างต้นรวม 10 เส้นทาง สำหรับการออกนิเทศงาน 10 วัน เมื่อแปลงข้อมูลจาก node วิเคราะห์กลับมาเป็นโรงพยาบาลที่ได้รับ การนิเทศงานดั้งเดิมจะได้ว่า เส้นทางในการออกนิเทศงานมีดังนี้คือ

เส้นทางที่ 1 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลน้ำอง และโรงพยาบาลกระนวน โดย ออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ไปสู่โรงพยาบาลน้ำอง เพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลกระนวน เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยใช้เส้นทางเดิม

เส้นทางที่ 2 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลอุบลรัตน์ และโรงพยาบาลเขาสวนกวาง โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ไปสู่โรงพยาบาลอุบลรัตน์ เพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลเขาสวนกวาง เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยใช้เส้นทางตรงไปยังศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค

เส้นทางที่ 3 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลบ้านฝางและโรงพยาบาลหนองเรือ โดย ออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ไปสู่โรงพยาบาลบ้านฝาง เพื่อให้การนิเทศงาน

แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลหนองเรือ เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยใช้เส้นทางเดิม

เส้นทางที่ 4 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลภูเวียงและโรงพยาบาลชุมแพ โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ผ่านโรงพยาบาลบ้านฝางและโรงพยาบาลหนองเรือ แล้วมุ่งไปสู่โรงพยาบาลภูเวียงเพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลชุมแพ เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จ จะเดินทางกลับโดยเส้นทางตรงผ่านโรงพยาบาลหนองเรือ และโรงพยาบาลบ้านฝาง

เส้นทางที่ 5 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลสีชมพูและโรงพยาบาลภูผาม่าน โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ผ่านโรงพยาบาลบ้านฝาง โรงพยาบาลหนองเรือ และโรงพยาบาลชุมแพ แล้วมุ่งไปสู่โรงพยาบาลสีชมพูเพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลภูผาม่าน โดยย้อนกลับมาที่โรงพยาบาลชุมแพแล้วไปยังโรงพยาบาลภูผาม่าน เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จ จะเดินทางกลับโดยเส้นทางตรงผ่านโรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลหนองเรือ และโรงพยาบาลบ้านฝาง

เส้นทางที่ 6 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลขอนแก่น และโรงพยาบาลพระยืน โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ไปสู่โรงพยาบาลขอนแก่นเพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลพระยืน โดยย้อนกลับมาผ่านศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรคอีกครั้งก่อนตรงไปยังโรงพยาบาลพระยืน เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับมายังศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรคโดยตรงไม่ต้องผ่านโรงพยาบาลใด ๆ

เส้นทางที่ 7 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลบ้านไผ่และโรงพยาบาลชนบท โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ไปสู่โรงพยาบาลบ้านไผ่เพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลชนบท เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยใช้เส้นทางเดิม

เส้นทางที่ 8 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลปัญจาศิริและโรงพยาบาลแวงใหญ่ โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ผ่านโรงพยาบาลพระยืนไปสู่โรงพยาบาลปัญจาศิริเพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางผ่านโรงพยาบาลชนบทต่อไปยังโรงพยาบาลแวงใหญ่ เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยย้อนมาที่โรงพยาบาลชนบท แล้วผ่านโรงพยาบาลบ้านไผ่ตรงกลับไปยังศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค

เส้นทางที่ 9 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลพลและโรงพยาบาลวางน้อย โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ผ่านโรงพยาบาลบ้านไผ่ไปสู่โรงพยาบาลพลเพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลวางน้อย เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยใช้เส้นทางเดิม หรืออาจเดินทางกลับได้อีกเส้นทางหนึ่งที่ใช้ระยะทางเท่ากัน คือ จากโรงพยาบาลวางน้อยจะผ่านโรงพยาบาลวางใหญ่ โรงพยาบาลชนบท และโรงพยาบาลบ้านไผ่ แล้วตรงไปยังศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค

เส้นทางที่ 10 ให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลเปือยน้อย และ โรงพยาบาลหนองสองห้อง โดยออกเดินทางจากศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค ผ่านโรงพยาบาลบ้านไผ่ไปสู่โรงพยาบาลเปือยน้อยเพื่อให้การนิเทศงาน แล้วเดินทางต่อไปยังโรงพยาบาลหนองสองห้อง เมื่อให้การนิเทศงานเสร็จจะเดินทางกลับโดยใช้เส้นทางเดิม หรืออาจเดินทางกลับได้อีกเส้นทางหนึ่งที่ใช้ระยะทางเท่ากัน คือ จากโรงพยาบาลหนองสองห้องจะผ่านโรงพยาบาลพล และโรงพยาบาลบ้านไผ่ แล้วตรงไปยังศูนย์โรคเรื้อน และศูนย์วัณโรค

อย่างไรก็ตาม เส้นทางที่ได้ทั้ง 10 เส้นทางนี้ตั้งอยู่บนข้อกำหนดที่ว่าคณะนิเทศงานร่วมให้การนิเทศงานแก่โรงพยาบาลวันละ 2 แห่ง ซึ่งในความเป็นจริงการนิเทศงานอาจมีความยืดหยุ่น คืออาจมีบางวันที่ให้การนิเทศงานโรงพยาบาลได้เพียงแห่งเดียว หรือให้การนิเทศงานโรงพยาบาลได้ถึง 3 แห่งในกรณีที่โรงพยาบาลบางแห่งอยู่ใกล้กันมาก (แต่มีความเป็นไปได้น้อย) ซึ่งจะทำให้รูปแบบเส้นทางการนิเทศงานเปลี่ยนแปลงไปได้