

### การวิเคราะห์ผลได้จากการลดการเจ็บป่วย

แผนงาน EPI ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2520 โดยผสมผสานไปกับการให้บริการสาธารณสุขในระบบปกติเพื่อให้เด็กทุกคนได้รับวัคซีนครบชุด นับถึงปัจจุบันแผนงานนี้เริ่มเห็นผลกระทบที่ชัดเจนขึ้นในการลดอัตราการป่วยของโรคที่เป็นเป้าหมาย ในบทนี้จะได้วิเคราะห์ให้เห็นถึงผลได้ดังกล่าว ซึ่งคำนวณออกมาเป็นค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้จากจำนวนผู้ป่วยที่ป้องกันได้ ดังรายละเอียดการวิเคราะห์ต่อไปนี้

#### 5.1 กรอบการวิเคราะห์

การศึกษานี้จะพิจารณาเฉพาะโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนของแผนงาน EPI รวม 7 โรคดังต่อไปนี้

- 1) โรคคอตีบ (Diphtheria)
- 2) โรคไอกรน (Pertussis)
- 3) โรคบาดทะยัก (Tetanus)
- 4) โรคบาดทะยักในเด็กแรกเกิด (Tetanus Neonatorum)
- 5) โรคโปลิโอ (Poliomyelitis)
- 6) โรคหัด (Measles)
- 7) โรควัณโรค (Tuberculosis)

การวิเคราะห์ผลได้จากการลดการเจ็บป่วย จะแบ่งผลได้ออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ

- 1) ช่วงปีพ.ศ. 2520-2532 เป็น Ex Post Forecast เรียกว่าผลได้ช่วงของแผนงาน
- 2) ช่วงปีพ.ศ. 2533-2546 เป็น Ex Ante Forecast เรียกว่าผลได้ช่วงประมาณการต่อเนื่อง

ประชากรเป้าหมายของผลได้ช่วงของแผนงาน คือ ภาพตัดขวางประชากรกลุ่มอายุ 0-14 ปี (ยกเว้นโรคบาดทะยักคิดกลุ่มอายุมากกว่า 28 วัน-14 ปี) ส่วนประชากรเป้าหมายของผลได้ช่วงประมาณการต่อเนื่อง คือ ภาพตัดขวางประชากรกลุ่มอายุ 1-14 ปีสำหรับปี 2533 แล้วลดทอนเป็นกลุ่มอายุ 2-14, 3-14, ... 14 ปีตามลำดับ ดังแสดงไว้แล้วในบทที่ 2 ยกเว้นโรคบาดทะยักในเด็กแรกเกิดจะคิดผลได้เฉพาะในเด็กแรกเกิด (0-28 วัน) และคิดเฉพาะในช่วงของแผนงาน (2520-2532) เท่านั้น

ผลได้จากการลดการเจ็บป่วย หมายถึง จำนวนป่วยของกลุ่มโรคเป้าหมายที่ป้องกันได้จากแผนงาน EPI ซึ่งประมาณการได้จากผลต่างของการเจ็บป่วยในกรณีที่มีแผนงาน EPI และในกรณีที่ไม่มีแผนงาน EPI โดยใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมิติ ชนิตอนุกรมเวลา และตัวแปรหุ่น

ผลได้จากการลดการเจ็บป่วย จะคำนวณออกมาเป็นตัวเงิน เป็นมูลค่าค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้จากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ ซึ่งจัดเป็นผลได้โดยตรงของผู้จัดบริการคือกระทรวงสาธารณสุข ไม่คิดรวมผลได้ของผู้รับบริการหรือผู้ป่วย

## 5.2 วิธีการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ผลได้จากการลดการเจ็บป่วยจะต้องประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้จากแผนงาน EPI เสียก่อน แล้วจึงคำนวณเปลี่ยนเป็นตัวเงินเป็นค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้ของกระทรวงสาธารณสุข โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

### 5.2.1 แหล่งข้อมูลการเจ็บป่วย

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเจ็บป่วยของกลุ่มโรคเป้าหมาย พบว่าแหล่งข้อมูลที่รายงานเป็นภาพรวมของทั้งประเทศของกระทรวงสาธารณสุขหาได้จาก

- 1) รายงานสถิติของกรมการแพทย์ เป็นรายงานประจำปีของโรงพยาบาลในสังกัดกรมการแพทย์ ระบุถึงสาเหตุการเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล (เฉพาะคนไข้ใน) ในช่วงปี 2506-2523 ข้อมูลในสถิติรายงานจะประกอบด้วยโรงพยาบาลในกรุงเทพฯ และ โรงพยาบาลจังหวัด ในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ ส่วนหลังปี 2523 ถึงปัจจุบันมีแต่รายงานจากโรงพยาบาลในสังกัดกรมการแพทย์เท่านั้น ไม่รวมข้อมูลจากโรงพยาบาลจังหวัดต่าง ๆ เนื่องจากมีการปรับปรุงโครงสร้างการบริหารของกระทรวงสาธารณสุข ข้อมูลในรายงานนี้การเจ็บป่วยจะแบ่งแยกตามโรคตามเพศและอายุ โดยข้อมูลเหล่านี้รวบรวมวิเคราะห์จากสรุปรายงาน

ผู้ป่วยเมื่อจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาล โดยสรุปส่งมายังศูนย์ข้อมูลที่กรมการแพทย์

2) สถิติสาธารณสุข เป็นรายงานสถิติสาธารณสุขประจำปีของกองสถิติสาธารณสุข โดยเริ่มมาตั้งแต่ปี.ศ. 2524 ได้ข้อมูลจากสถานบริการสาธารณสุขระดับต่างๆ รายงานข้อมูลแยกไว้เป็นสถิติความเจ็บป่วยของผู้ป่วยนอกจำแนกตามกลุ่มโรค 17 กลุ่ม (รง.504) และสถิติการเจ็บป่วยของผู้ป่วยในเป็นจำนวน 65 โรคสำคัญ (รง.505) รายงานจะแบ่งตามภาคต่างๆ แต่ไม่มีข้อมูลจำแนกตามหมวดอายุและเพศ

3) สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ของกองระบาดวิทยา เป็นการรวบรวมรายงานการเกิดโรคสำหรับโรคที่อยู่ในข่ายงานเฝ้าระวัง โดยได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2513 แหล่งข้อมูลที่น่ามาจัดทำรายงานสรุปได้จากบัตรรายงานผู้ป่วย (รง.506 และรง.507) ที่ได้รับจากข่ายงานเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยาทั่วประเทศผ่านทางสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และกรุงเทพมหานคร รายงานการเจ็บป่วยจะแยกตามเดือน ตามโรค และตามกลุ่มอายุ

เนื่องจากข้อมูลจากแหล่งทั้งสามแห่งมีความแตกต่างกันมากทั้งวิธีการเก็บและความต่อเนื่อง ดังนั้นในการศึกษาวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลจากกองระบาดวิทยาเป็นหลัก เนื่องจากข้อมูลที่ได้มีความต่อเนื่องและมีรายละเอียดการเจ็บป่วยแยกตามกลุ่มอายุ ตลอดจนมีความเชื่อถือได้ เพราะเก็บข้อมูลโดยใช้เครือข่ายทางระบาดวิทยา และโรคที่นำมาศึกษานี้ยังเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังโดยกองระบาดวิทยาอีกด้วย ข้อมูลที่ใช้จะมีทั้งที่ตีพิมพ์เป็นเล่มและที่ไม่ได้ตีพิมพ์

### 5.2.2 ประมาณการเจ็บป่วยเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI

ใช้ข้อมูลย้อนหลังการเจ็บป่วยของโรคที่ศึกษาจากกองระบาดวิทยาเป็นพื้นฐานในการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลการเจ็บป่วยในกลุ่มประชากรอายุ 0-14 ปี (ยกเว้นโรคบาดทะยัก) ข้อมูลจะแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนเริ่มต้นแผนงาน EPI (2511-2519) และช่วงหลังแผนงาน EPI (2520-2532) ยกเว้นโรค Measles ที่เริ่มบรรจุอยู่ในแผนงาน EPI เมื่อปี 2527 จึงใช้ข้อมูลของปี 2516-2526 และ 2527-2532

สร้างแบบจำลองเศรษฐกิจชนิดอนุกรมเวลา และตัวแปรหุ่น แบบต่างๆ ดังแสดงไว้ในบทที่ 2 นำมาทดสอบกับข้อมูลการเจ็บป่วยก่อนและหลังแผนงาน EPI เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI

### 5.2.3 การคำนวณหาจำนวนป่วยที่ป้องกันได้

เมื่อได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการคำนวณหาจำนวนป่วยในเงื่อนไขที่มี

และไม่มีแผนงาน EPI ได้แล้ว ก็นำมาประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของประชากรกลุ่มอายุ 0-14 ปีนับแต่ปี 2520 เป็นต้นไป ดังนี้

$$P_t = Y_t^0 - Y_t^1$$

$P_t$  = ประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ ณ เวลา  $t$

$Y_t^0$  = ประมาณการจำนวนป่วยเมื่อไม่มีแผนงาน EPI ณ เวลา  $t$

$Y_t^1$  = ประมาณการจำนวนป่วยเมื่อมีแผนงาน EPI ณ เวลา  $t$

#### 5.2.4. การคำนวณผลได้เป็นค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้

การรักษาพยาบาลนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การรักษาพยาบาลแบบผู้ป่วยในที่ต้องนอนโรงพยาบาล และการรักษาพยาบาลแบบผู้ป่วยนอก ในการศึกษานี้มีข้อกำหนดการรักษาพยาบาลของแต่ละโรค เพื่อใช้ในการคำนวณดังนี้

1) โรคคอตีบ, บาดทะยัก, บาดทะยักในเด็ก, และโปลิโอ คิดการรักษาพยาบาลโรคเป็นแบบผู้ป่วยใน 1 ครั้งต่อการเจ็บป่วยต่อคน

2) โรคไอกรน และหัด คิดการรักษาพยาบาลแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

- แบบผู้ป่วยนอก 1 ครั้งต่อการเจ็บป่วยต่อคน

- แบบผู้ป่วยใน 1 ครั้งต่อการเจ็บป่วยต่อคน

ในทางปฏิบัติแล้ว จำนวนครั้งของการรักษาพยาบาลผู้ป่วยในหรือผู้ป่วยนอกของแต่ละโรคแต่ละบุคคลในบางกรณีอาจมากกว่า 1 ครั้ง แต่ข้อกำหนดนี้เป็นข้อกำหนดที่เฉลี่ยต่ำสุดสำหรับแต่ละโรคเพื่อสะดวกในการวิเคราะห์

การคำนวณค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้จะใช้ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในต่อวันต่อคน และผู้ป่วยนอกต่อคน ที่คำนวณได้จาก "โครงการศึกษาวิจัยต้นทุนของโรงพยาบาลระดับจังหวัด" โดยกองแผนงานกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2523 และค่าเฉลี่ยจำนวนวันเฉลี่ยที่นอนโรงพยาบาลของโรคต่างๆ ที่ได้จาก หนังสือรายงานสถิติของกรมการแพทย์ ดังนี้

กรณีคนผู้ป่วยใน :- ค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้/คน = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยใน/วัน/คน x จำนวนวันเฉลี่ยที่นอนโรงพยาบาล

กรณีผู้ป่วยนอก :- ค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้/คน = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยนอก/คน

### 5.3 ผลการวิเคราะห์

ผลได้จากการลดการเจ็บป่วยแสดงผลแยกเป็น จำนวนป่วยที่ป้องกันได้และมูลค่าค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้ตามกลุ่มโรคเป้าหมาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.3.1 ประมาณผลได้จากการลดการเจ็บป่วยของแต่ละโรค

##### 1) โรคคอตีบ (Diphtheria)

ใช้ข้อมูลของกองระบาดวิทยา ซึ่งมีข้อมูลการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุ 0-14 ปีของปี 2511-2532 ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ (ดูภาคผนวก จ.1) จากข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ได้ผลดังแสดงในตาราง 5.1

ตาราง 5.1 ผลการทดสอบแบบจำลองประมาณการการเจ็บป่วยของโรคคอตีบ

Equation	N	$\bar{R}^2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	F-statistics
1. Linear	21	0.86	1202.96 (7.19)	107.93 (3.68)	2588.05 (8.00)	- 277.63 (-8.21)	52.57
2. Linear-Log (Semilog)	21	0.89	1167.93 (6.81)	410.78 (3.76)	7100.75 (9.94)	-3032.27 (-11.05)	55.90
3. Log-Linear (Exponential)	21	0.82	7.12 (27.39)	0.06 (1.40)	3.02 (6.01)	- 0.28 (-5.32)	30.99
4. Log-Log	21	0.76	7.10 (22.73)	0.25 (1.25)	8.37 (6.43)	- 3.45 (-6.90)	22.63

ตัวเลขใน ( ) = t-statistics

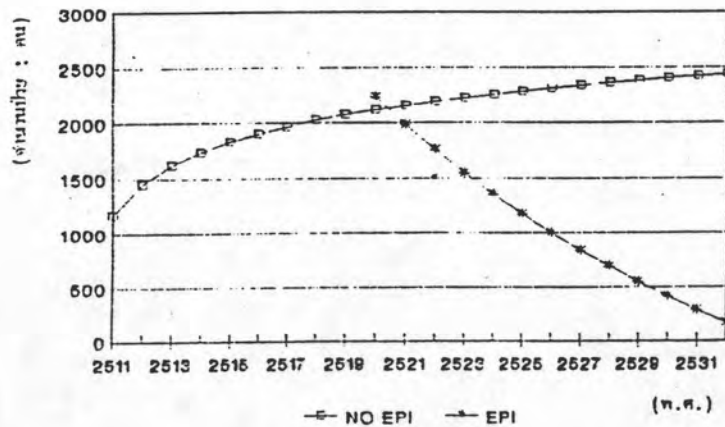
จากผลการทดสอบแบบจำลองนี้ พบว่าแบบจำลองสมการ Linear-Log มีความเหมาะสม คือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีค่า  $R^2$  มากที่สุด ซึ่งเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$Y_t = 1167.93 + 410.78 \ln t + 7100.75 D - 3032.27 D \ln t$$

เมื่อ  $Y_t$  = จำนวนป่วยของประชากรกลุ่มอายุ 0 - 14 ปีในปีที่  $t$   
 $D = 0$  ในเงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI,  $D = 1$  ในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI  
 $t = 0, 1, 2, \dots, n$  โดยกำหนดให้ปี 2511 มีค่า  $t = 0$

จากแบบจำลองสมการที่ได้ก็นำมาประมาณค่าการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI (รูปที่ 5.1) แล้วคิดคำนวณเป็นค่าประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงของแผนงาน (2520-2532) และในช่วงประมาณการต่อเนื่อง (2533-2546) ได้ผลดังตาราง 5.2

คอติบ



NO EPI = เงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI  
 EPI = เงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI

รูปที่ 5.1 ประมาณการจำนวนป่วยโรคคอติบเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI (0-14 ปี)

ตาราง 5.2 ประมาณการการเจ็บป่วยของโรคคอตีบในเงื่อนไขที่มีและไม่มี  
แผนงาน EPI และจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของกลุ่มอายุ 0-14 ปี

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2520	2,114	2,232	(119)
2521	2,153	1,983	170
2522	2,189	1,755	434
2523	2,222	1,545	677
2524	2,252	1,350	902
2525	2,280	1,169	1,111
2526	2,307	1,001	1,306
2527	2,332	842	1,490
2528	2,355	691	1,664
2529	2,377	549	1,828
2530	2,399	416	1,983
2531	2,419	288	2,131
2532	2,438	166	2,272
2533	2,456	49	2,407
2534	2,473	(63)	2,473
2535	2,490	(170)	2,490
2536	2,506	(272)	2,506
2537	2,522	(371)	2,522
2538	2,537	(467)	2,537
2539	2,551	(559)	2,551
2540	2,565	(648)	2,565
2541	2,579	(733)	2,579

ตาราง 5.2 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2542	2,592	(817)	2,592
2543	2,604	(897)	2,604
2544	2,616	(976)	2,616
2545	2,628	(1,052)	2,628
2546	2,640	(1,125)	2,640

หมายเหตุ :- ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่าติดลบ

- จำนวนป่วยติดลบในความเป็นจริงไม่มีจึงกำหนดให้เท่ากับศูนย์

เนื่องจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง (พ.ศ. 2533 - 2546) เป็นของกลุ่มอายุ 0-14 ปี จึงต้องนำมาคิดคำนวณตามกลุ่มอายุเป้าหมายลดหลั่นไปตามปี คือคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมจากกลุ่มอายุ 1-14, 2-14, 3-14, ... 14 ปีตามลำดับทั้งนี้ประมาณการโดยใช้ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุต่างๆ (ภาคผนวก จ.2) ได้ผลดังตาราง 5.3



ตาราง 5.3 ประมาณการจำนวนป่วยโรคคอติทิน้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง

น.ศ.	0-28 วัน	ต่ำกว่า 1 ปี	1+ ปี	2+ ปี	3+ ปี	4+ ปี	5+ ปี	6+ ปี	7-9 ปี	10-14 ปี	รวมเฉพาะกลุ่ม อายุเป้าหมาย
2533	2	136	318	317	288	244	225	227	366	284	2268
2534	2	140	327	326	296	250	231	233	376	292	2004
2535	2	141	329	328	298	252	232	235	378	294	1689
2536	2	142	331	330	300	254	234	236	381	296	1401
2537	2	143	333	332	302	255	235	238	383	298	1154
2538	2	144	335	334	303	257	237	239	385	300	924
2539	3	145	337	336	305	258	238	240	387	301	689
2540	3	145	339	338	307	260	239	242	390	303	563
2541	3	146	341	340	308	261	241	243	392	305	435
2542	3	147	342	342	310	262	242	244	394	306	306
2543	3	148	344	343	311	264	243	245	395	308	246
2544	3	148	346	345	313	265	244	246	397	309	186
2545	3	149	347	346	314	266	245	248	399	311	124
2546	3	150	349	348	316	267	246	249	401	312	62

หมายเหตุ :- จำนวนป่วยที่น้องกัน ได้รวมเฉพาะกลุ่มอายุเป้าหมาย คือรวมกลุ่มอายุสัปดาห์ขึ้นไปตามปี 1-14, 2-14, 3-14 ... 14 ปีตามลำดับ

- การคิดจำนวนป่วยที่น้องกันได้ในแต่ละอายุของกลุ่มอายุ 7-9 และ 10-14 ปี ใช้ค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน

ที่มา :- จำนวนจาก ตาราง 5.2 และภาคผนวก จ.2

## 2) โรคไอกรน (Pertussis)

ใช้ข้อมูลของกองระบาดวิทยา ซึ่งมีข้อมูลการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุ 0-14 ปีของปี 2511-2532 ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ (ดูภาคผนวก จ.3) จากข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ได้ผลดังแสดงในตาราง 5.4

ตาราง 5.4 ผลการทดสอบแบบจำลองประมาณการการเจ็บป่วยของโรคไอกรน

Equation	N	$\bar{R}^2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	F-statistics
1. Linear	20	0.39	959.44 (1.18)	200.97 (1.48)	5536.60 (3.75)	- 417.72 (-2.69)	5.01
2. Linear-Log (Semilog)	20	0.35	817.19 (0.97)	835.33 (1.61)	10536.54 (3.13)	-3869.69 (-2.99)	4.47
3. Log-Linear (Exponential)	20	0.50	6.72 (21.08)	0.14 (2.66)	2.59 (4.47)	- 0.23 (-3.76)	7.21
4. Log-Log	20	0.48	6.66 (20.36)	0.56 (2.81)	4.61 (3.55)	- 1.79 (-3.58)	6.90

ตัวเลขใน ( ) = t-statistics

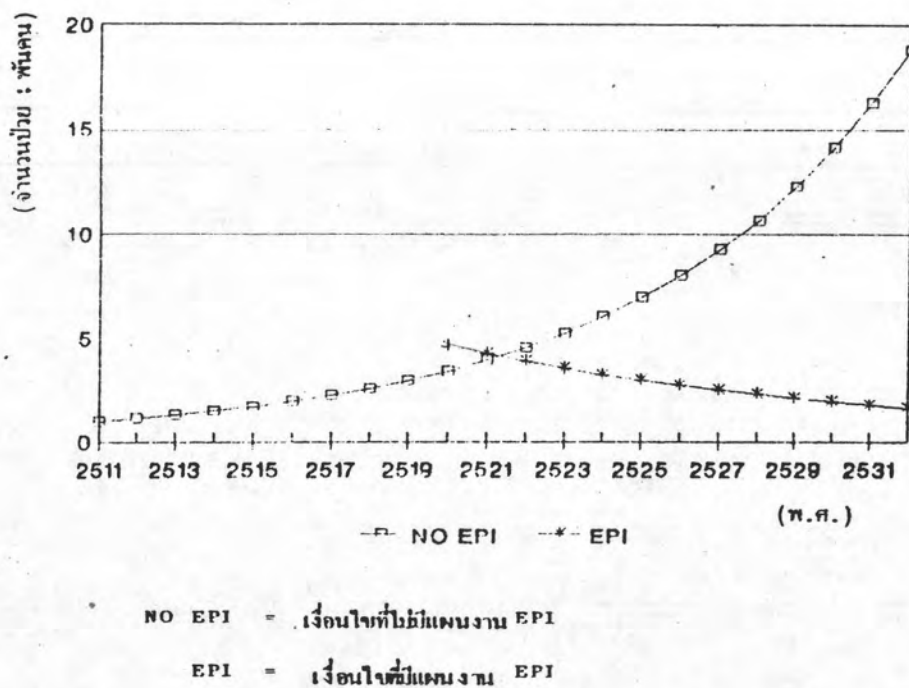
จากผลการทดสอบแบบจำลองนี้ พบว่าแบบจำลองสมการ Log-Linear (Exponential) มีความเหมาะสม คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีค่า  $\bar{R}^2$  มากที่สุด ซึ่งเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$\ln Y_t = 6.72 + 0.14 t + 2.59 D - 0.23 Dt$$

เมื่อ  $Y_t$  = จำนวนป่วยของประชากรกลุ่มอายุ 0 - 14 ปีในปีที่  $t$   
 $D = 0$  ในเงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI ,  $D = 1$  ในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI  
 $t = 0, 1, 2, \dots, n$  โดยกำหนดให้ปี 2511 มีค่า  $t = 0$

จากแบบจำลองสมการที่ได้ให้นำมาประมาณค่าการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มี  
 และไม่มีแผนงาน EPI (รูปที่ 5.2) แล้วคิดคำนวณเป็นค่าประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้  
 ในช่วงของแผนงาน (2520-2532) และในช่วงประมาณการต่อเนื่อง (2533-2546) ได้ผลดัง  
 ตาราง 5.5

### ไทราน



รูปที่ 5.2 ประมาณการจำนวนป่วยโรคไทรานเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI (0-14 ปี)

ตาราง 5.5 ประมาณการการเจ็บป่วยของโรคไอกรนในเงื่อนไขที่มีและไม่มี  
แผนงาน EPI และจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของกลุ่มอายุ 0-14 ปี

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2520	3,425	4,624	(1,199)
2521	3,947	4,240	(292)
2522	4,549	3,887	662
2523	5,242	3,564	1,678
2524	6,041	3,268	2,773
2525	6,961	2,996	3,965
2526	8,022	2,747	5,275
2527	9,244	2,519	6,726
2528	10,653	2,309	8,344
2529	12,277	2,118	10,159
2530	14,147	1,941	12,206
2531	16,303	1,779	14,524
2532	18,788	1,632	17,156
2533	21,651	1,496	20,155
2534	24,950	1,371	23,579
2535	28,753	1,258	27,495
2536	33,134	1,153	31,981
2537	38,184	1,058	37,126
2538	44,003	970	43,033
2539	50,708	889	49,819
2540	58,436	815	57,621
2541	67,341	747	66,594

ตาราง 5.5 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2542	77,603	685	76,918
2543	89,429	628	88,801
2544	103,058	576	102,482
2545	118,763	528	118,235
2546	136,861	484	136,377

หมายเหตุ :- ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่าติดลบ

- จำนวนป่วยติดลบในความเป็นจริง ไม่มีจึงกำหนดให้เท่ากับศูนย์

เนื่องจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง ( พ.ศ. 2533 - 2546) เป็นของกลุ่มอายุ 0-14 ปี จึงต้องนำมาคิดคำนวณตามกลุ่มอายุเป้าหมายลดหลั่นไปตามปี คือคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมจากกลุ่มอายุ 1-14, 2-14, 3-14, ... 14 ปีตามลำดับทั้งนี้ประมาณการโดยใช้ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุต่างๆ (ภาคผนวก จ.4) ได้ผลดังตาราง 5.6

ตาราง 5.6 ประมาณการจำนวนป่วยโรคไอกรนที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง

พ.ศ.	ต่ำกว่า 1	1+ ปี	2+ ปี	3+ ปี	4+ ปี	5+ ปี	6+ ปี	7-9 ปี	10-14 ปี	รวมเฉพาะกลุ่ม อายุเป้าหมาย
2533	3585	2058	1698	1714	1647	1750	1850	4433	1421	16570
2534	4194	2407	1987	2006	1927	2048	2164	5186	1662	16978
2535	4890	2807	2317	2339	2247	2388	2523	6047	1938	17481
2536	5688	3265	2695	2720	2613	2777	2935	7034	2254	17613
2537	6603	3791	3128	3158	3034	3224	3407	8165	2617	17413
2538	7654	4394	3626	3660	3516	3737	3949	9464	3033	16446
2539	8861	5087	4198	4238	4071	4326	4572	10957	3512	14468
2540	10248	5883	4855	4901	4708	5004	5288	12673	4062	12510
2541	11844	6799	5611	5664	5441	5783	6111	14646	4694	9576
2542	13680	7853	6481	6543	6285	6679	7058	16917	5422	5422
2543	15794	9067	7482	7553	7256	7711	8149	19530	6259	5007
2544	18227	10463	8635	8717	8374	8899	9404	22539	7224	4334
2545	21029	12072	9962	10057	9661	10267	10850	26003	8334	3334
2546	24256	13924	11491	11600	11143	11842	12515	29993	9613	1923

หมายเหตุ :- จำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมเฉพาะกลุ่มอายุเป้าหมาย คือรวมกลุ่มอายุลดทอนไปตามปี 1-14, 2-14, 3-14 ... 14 ปีตามลำดับ

- การคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในแต่ละอายุของกลุ่มอายุ 7-9 และ 10-14 ปี ใช้ค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน

ที่มา :- ค่าตัวเลขจาก ตาราง 5.5 และภาคผนวก จ.4

## 3) โรคมะพิษยัก (Tetanus)

ใช้ข้อมูลของกองระบาดวิทยาซึ่งมีข้อมูลการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุมากกว่า 28วัน-14ปี ของปี 2511-2532 ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ (ดูภาคผนวก จ.5) จากข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ได้ผลดังแสดงในตาราง 5.7

ตาราง 5.7 ผลการทดสอบแบบจำลองประมาณการการเจ็บป่วยของโรคมะพิษยัก

Equation	N	$\bar{R}^2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	F-statistics
1. Linear	21	0.84	227.13 (4.20)	47.80 (5.04)	1011.15 (9.67)	- 97.63 (- 8.93)	36.57
2. Linear-Log (Semilog)	21	0.86	186.75 (3.50)	199.69 (5.89)	2320.83 (10.46)	- 952.87 (-11.18)	42.70
3. Log-Linear (Exponential)	21	0.82	5.43 (35.23)	0.13 (4.68)	2.66 (8.93)	- 0.26 (- 8.31)	31.93
4. Log-Log	21	0.82	5.32 (32.40)	0.53 (5.11)	6.05 (8.85)	- 2.50 (- 9.52)	31.21

ตัวเลขใน ( ) = t-statistics

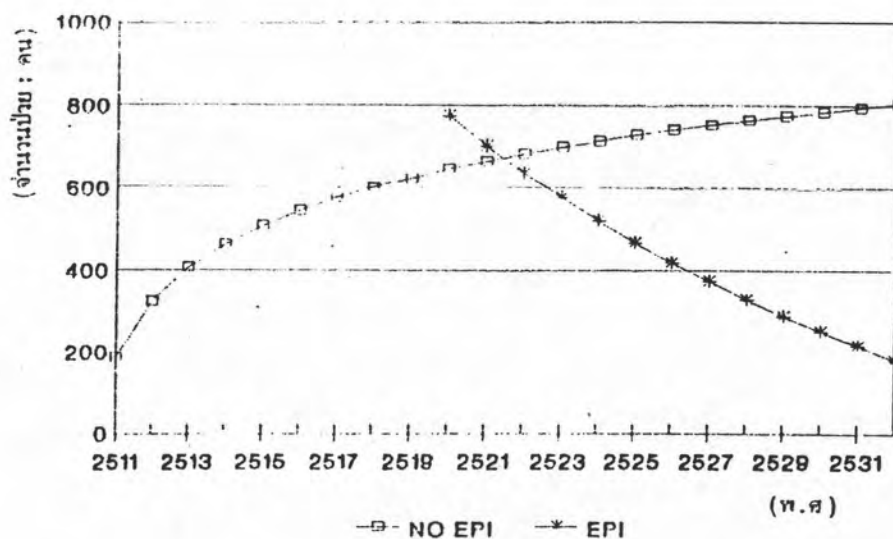
จากผลการทดสอบแบบจำลองนี้ พบว่าแบบจำลองสมการ Linear-Log มีความเหมาะสมคือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีค่า  $\bar{R}^2$  มากที่สุด ซึ่งเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$Y_t = 186.75 + 199.69 \ln t + 2320.83 D - 952.87 D \ln t$$

เมื่อ  $Y_t =$  จำนวนป่วยของประชากรกลุ่มอายุมากกว่า 28 วัน - 14 ปีในปีที่  $t$   
 $D = 0$  ในเงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI ,  $D = 1$  ในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI  
 $t = 0, 1, 2, \dots, n$  โดยกำหนดให้ปี 2511 มีค่า  $t = 0$

จากแบบจำลองสมการที่ได้นำมาประมาณค่าการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI (รูปที่ 5.3) แล้วคิดคำนวณเป็นค่าประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงของแผนงาน (2520-2532) และในช่วงประมาณการต่อเนื่อง (2533-2546) ได้ผลดังตาราง 5.8

### บาดทะยัก



NO EPI = เงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI

EPI = เงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI

รูปที่ 5.3 ประมาณการจำนวนป่วยโรคบาดทะยักเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI (มากกว่า 28 วัน-14 ปี)



ตาราง 5.8 ประมาณการการเจ็บป่วยของโรคบาดทะยักในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI และจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของกลุ่มอายุมากกว่า 28 วัน-14 ปี

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2520	647	773	(127)
2521	666	702	(36)
2522	683	636	47
2523	699	576	123
2524	714	520	194
2525	728	468	260
2526	740	419	321
2527	753	374	379
2528	764	331	433
2529	775	290	485
2530	785	251	534
2531	795	215	580
2532	804	179	625
2533	813	146	667
2534	821	114	707
2535	830	84	746
2536	837	53	784
2537	845	25	820
2538	852	(2)	852
2539	859	(29)	859
2540	866	(54)	866
2541	872	(79)	872

ตาราง 5.8 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2542	879	(103)	879
2543	885	(126)	885
2544	891	(148)	891
2545	897	(170)	897
2546	902	(191)	902

หมายเหตุ :- ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่าติดลบ

- จำนวนป่วยติดลบ ในความเป็นจริง ไม่มีจึงกำหนดให้เท่ากับศูนย์

เนื่องจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง ( พ.ศ. 2533-2546) เป็นของกลุ่มอายุมากกว่า 28 วัน-14 ปี จึงต้องนำมาคิดคำนวณตามกลุ่มอายุเป้าหมาย ลดทลันไปตามปี คือคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมจากกลุ่มอายุ 1-14, 2-14, 3-14, ... 14 ปีตามลำดับทั้งนี้ประมาณการโดยใช้ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุต่างๆ (ภาคผนวก จ.6) ดังผลดังตาราง 5.9

ตาราง 5.9 ประมาณการจำนวนผู้ป่วยโรคขาดะยักที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง

น.ค.	มากกว่า 28 วัน	1+ ปี	2+ ปี	3+ ปี	4+ ปี	5+ ปี	6+ ปี	7-9 ปี	10-14 ปี	รวมเฉพาะกลุ่ม อายุเป้าหมาย
2533	78	36	38	48	47	45	60	127	188	589
2534	82	38	41	51	50	48	64	134	199	586
2535	87	40	43	54	52	50	67	142	210	576
2536	91	43	45	57	55	53	71	149	221	548
2537	96	45	47	60	58	55	74	156	231	516
2538	99	46	49	62	60	57	77	162	240	478
2539	100	47	50	62	60	58	78	163	242	405
2540	101	47	50	63	61	58	78	164	244	353
2541	102	47	50	63	61	59	79	166	245	301
2542	102	48	51	64	62	59	79	167	247	247
2543	103	48	51	64	62	59	80	168	249	199
2544	104	48	51	65	63	60	80	169	251	150
2545	105	49	52	65	63	60	81	170	252	101
2546	105	49	52	65	63	61	81	171	254	51

หมายเหตุ :- จำนวนผู้ป่วยที่ป้องกันได้รวมเฉพาะกลุ่มอายุเป้าหมาย คือรวมกลุ่มอายุลดหลั่นไปตามปี 1-14, 2-14, 3-14 ... 14 ปีตามลำดับ

- การคิดจำนวนผู้ป่วยที่ป้องกันได้ในแต่ละอายุของกลุ่มอายุ 7-9 และ 10-14 ปี ใช้ค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน

ที่มา :- จำนวนจาก ตาราง 5.8 และภาคผนวก จ.6

## 4) โรคมะตะยักในเด็กแรกเกิด (Tetanus Neonatorum)

ใช้ข้อมูลของกองระบาดวิทยา ซึ่งมีข้อมูลการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุ 0-28 วัน ของปี 2511-2532 ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ (ดูภาคผนวก จ.7) จากข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ได้ผลดังแสดงในตาราง 5.10

ตาราง 5.10 ผลการทดสอบแบบจำลองประมาณการการเจ็บป่วยของโรคมะตะยักในเด็กแรกเกิด

Equation	N	$\bar{R}^2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	F-statistics
1. Linear	21	0.92	217.04 (6.08)	51.47 (8.21)	1056.90 (15.30)	- 94.55 (-13.09)	78.81
2. Linear-Log (Semilog)	21	0.88	208.11 (4.48)	190.32 (6.44)	2165.11 (11.19)	- 842.22 (-11.33)	49.89
3. Log-Linear (Exponential)	21	0.89	5.53 (64.39)	0.12 (7.64)	2.08 (12.50)	- 0.20 (-11.26)	53.80
4. Log-Log	21	0.86	5.49 (53.63)	0.44 (6.81)	4.12 (9.67)	- 1.64 (-10.02)	40.96

ตัวเลขใน ( ) = t-statistics

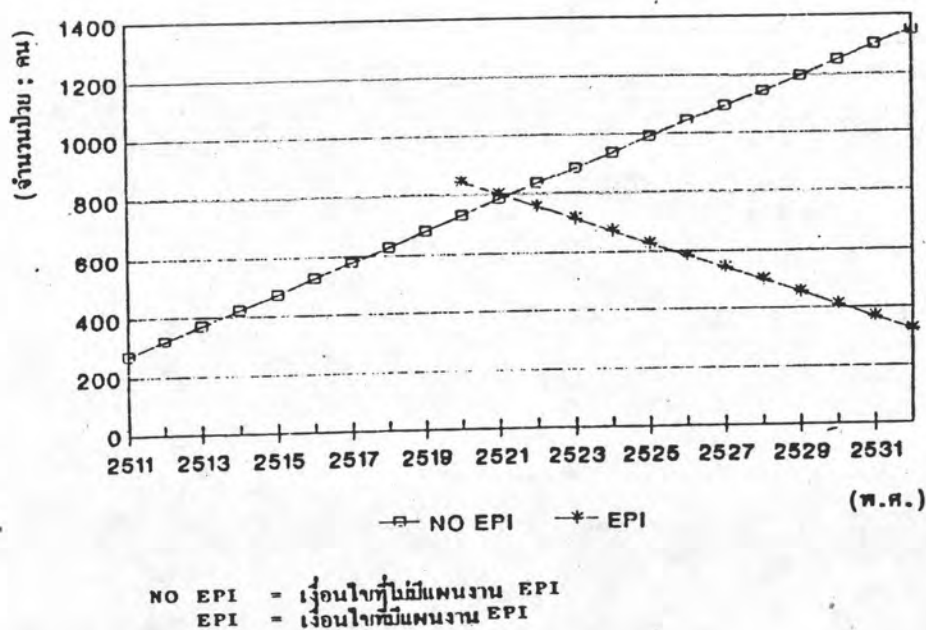
จากผลการทดสอบแบบจำลองนี้ พบว่า แบบจำลองสมการ Linear มีความเหมาะสม คือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีค่า  $\bar{R}^2$  มากที่สุด ซึ่งเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$Y_t = 217.04 + 51.47 t + 1056.90 D - 94.55 Dt$$

เมื่อ  $Y_t$  = จำนวนป่วยของประชากรในเด็กแรกเกิด (0-28 วัน) ในปีที่  $t$   
 $D = 0$  ในเงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI ,  $D = 1$  ในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI  
 $t = 0, 1, 2, \dots, n$  โดยกำหนดให้ปี 2511 มีค่า  $t = 0$

จากแบบจำลองสมการที่ได้นี้ นำมาประมาณค่าการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI (รูปที่ 5.4) แล้วคิดคำนวณเป็นค่าประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงของแผนงาน (2520-2532) เท่านั้น เนื่องจากเป็นผลได้จากการฉีดวัคซีน T ในหญิงมีครรภ์ที่มีเป้าหมายป้องกันบาดทะยักเฉพาะในเด็กแรกเกิด (0-28 วัน) จึงไม่มีผลต่อเนื่องถึงอายุ 14 ปี จึงคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้เฉพาะช่วงของแผนงานที่ศึกษาเท่านั้น ได้ผลดังตาราง 5.11

### บาดทะยักแรกเกิด



รูปที่ 5.4 ประมาณการจำนวนป่วยโรคบาดทะยักในเด็กแรกเกิดเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI (0-28 วัน)

ตาราง 5.11 ประมาณการการเจ็บป่วยของโรคมาดทะยักในเด็กแรกเกิด (0-28วัน)  
ในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI และจำนวนป่วยที่ป้องกันได้

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2520	732	843	(111)
2521	783	800	(17)
2522	835	757	78
2523	886	714	172
2524	938	671	267
2525	989	628	361
2526	1,041	585	456
2527	1,092	541	551
2528	1,143	498	645
2529	1,195	455	740
2530	1,246	412	834
2531	1,298	369	929
2532	1,349	326	1,023

หมายเหตุ :- ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่าติดลบ

- จำนวนป่วยติดลบในความเป็นจริงไม่มีจึงกำหนดให้เท่ากับศูนย์

## 5) โรคโปลิโอ (Poliomyelitis)

ใช้ข้อมูลของกองระบาดวิทยา ซึ่งมีข้อมูลการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุ 0-14 ปีของปี 2511-2532 ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ (ดูภาคผนวก จ.8) จากข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ได้ผลดังแสดงในตาราง 5.12

ตาราง 5.12 ผลการทดสอบแบบจำลองประมาณการการเจ็บป่วยโรคโปลิโอ

Equation	N	$\bar{R}^2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	F-statistics
1. Linear	21	0.63	130.97 (0.90)	68.58 (2.66)	1407.40 (4.89)	- 145.54 (-4.88)	12.55
2. Linear-Log (Semilog)	21	0.67	104.52 (0.71)	259.68 (2.77)	3527.50 (5.67)	-1472.30 (-6.19)	14.33
3. Log-Linear (Exponential)	21	0.89	5.12 (15.36)	0.18 (2.96)	5.65 (8.54)	- 0.55 (-7.96)	53.23
4. Log-Log	21	0.87	5.03 (13.11)	0.68 (2.80)	15.12 (9.36)	- 6.26 (-10.13)	44.93

ตัวเลขใน ( ) = t-statistics

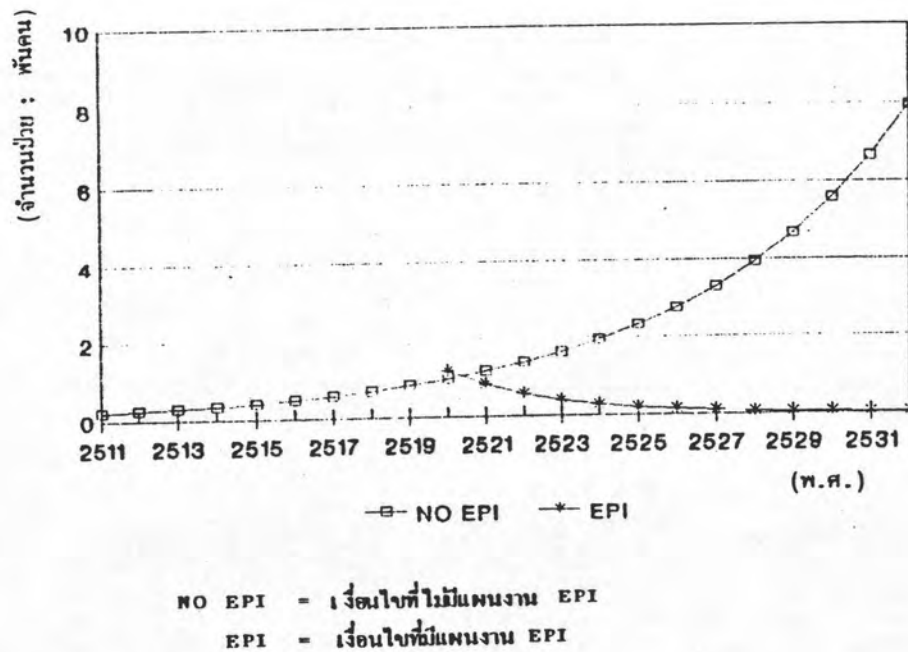
จากผลการทดสอบแบบจำลองนี้ พบว่าแบบจำลองสมการ Log-Linear (Exponential) มีความเหมาะสม คือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีค่า  $\bar{R}^2$  มากที่สุด ซึ่งเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$\ln Y_t = 5.12 + 0.18 t + 5.65 D - 0.55 Dt$$

เมื่อ  $Y_t$  = จำนวนป่วยของประชากรกลุ่มอายุ 0 - 14 ปีในปีที่  $t$   
 $D = 0$  ในเงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI ,  $D = 1$  ในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI  
 $t = 0, 1, 2, \dots, n$  โดยกำหนดให้ปี 2511 มีค่า  $t = 0$

จากแบบจำลองสมการที่ได้นี้ นำมาประมาณค่าการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI (รูปที่ 5.5) แล้วคิดคำนวณเป็นค่าประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงของแผนงาน (2520-2532) และในช่วงประมาณการต่อเนื่อง (2533-2546) ได้ผลดังตาราง 5.13

### โพลิโอ



รูปที่ 5.5 ประมาณการจำนวนป่วยโรคโพลิโอเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI (0-14 ปี)



ตาราง 5.13 ประมาณการการเจ็บป่วยของโรคโปลิโอในเงื่อนโซ่ที่มีและไม่มี  
แผนงาน EPI และจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของกลุ่มอายุ 0-14 ปี

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2520	966	1,178	(212)
2521	1,151	814	337
2522	1,372	563	809
2523	1,635	389	1,246
2524	1,948	268	1,680
2525	2,322	185	2,137
2526	2,768	129	2,639
2527	3,298	88	3,210
2528	3,931	61	3,870
2529	4,685	42	4,643
2530	5,584	29	5,555
2531	6,655	20	6,635
2532	7,932	14	7,918
2533	9,453	10	9,443
2534	11,266	6	11,260
2535	13,427	4	13,423
2536	16,003	3	16,000
2537	19,073	2	19,071
2538	22,731	1	22,730
2539	27,092	1	27,091
2540	32,289	1	32,288
2541	38,482	1	38,481

ตาราง 5.13 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2542	45,863	0	45,863
2543	54,661	0	54,661
2544	65,146	0	65,146
2545	77,642	0	77,642
2546	92,536	0	92,536

หมายเหตุ :- ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่าติดลบ

- จำนวนป่วยติดลบในความเป็นจริงไม่มีจึงกำหนดให้เท่ากับศูนย์

เนื่องจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง ( พ.ศ. 2533 - 2546) เป็นของกลุ่มอายุ 0-14 ปี จึงต้องนำมาคิดคำนวณตามกลุ่มอายุเป้าหมายลดทอนไปตามปี คือคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมจากกลุ่มอายุ 1-14, 2-14, 3-14, ... 14 ปีตามลำดับทั้งนี้ประมาณการโดยใช้ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุต่างๆ (ภาคผนวก จ.9) ได้ผลดังตาราง 5.14

ตาราง 5.14 ประมาณการจำนวนป่วยโรค โปลิโอที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง

น.ศ.	0-28 วัน	ต่ำกว่า 1 ปี	1+ ปี	2+ ปี	3+ ปี	4+ ปี	5+ ปี	6+ ปี	7-9 ปี	10-14 ปี	รวมเฉพาะกลุ่ม อายุเป้าหมาย
2533	0	749	2263	1385	817	860	481	543	1178	1168	8694
2534	0	893	2698	1651	974	1026	573	647	1405	1392	7669
2535	0	1065	3216	1968	1162	1223	684	771	1675	1660	7173
2536	0	1269	3834	2346	1384	1457	815	919	1996	1978	7166
2537	0	1513	4570	2796	1650	1737	971	1096	2380	2358	6805
2538	0	1803	5446	3333	1967	2070	1158	1306	2836	2810	6953
2539	0	2149	6491	3972	2344	2467	1380	1557	3380	3349	6730
2540	0	2562	7737	4735	2794	2941	1644	1855	4029	3992	6676
2541	0	3053	9220	5643	3330	3505	1960	2211	4801	4758	6358
2542	0	3639	10989	6725	3969	4177	2336	2636	5723	5670	5670
2543	0	4337	13097	8015	4730	4979	2784	3141	6820	6758	5407
2544	0	5169	15610	9553	5637	5934	3318	3744	8129	8054	4833
2545	0	6160	18604	11385	6718	7072	3954	4462	9688	9599	3840
2546	0	7342	22173	13569	8007	8428	4712	5318	11546	11441	2288

หมายเหตุ :- จำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมเฉพาะกลุ่มอายุเป้าหมาย คือรวมกลุ่มอายุลดเหลือไปตามปี 1-14, 2-14, 3-14 ... 14 ปีตามลำดับ

- การคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในแต่ละอายุของกลุ่มอายุ 7-9 และ 10-14 ปี ใช้ค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน

ที่มา :- จำนวนจาก ตาราง 5.13 และภาคผนวก จ.9

## 6) โรคหัด (Measles)

โรคหัดได้ถูกบรรจุเข้าไว้ในแผนงาน EPI เริ่มตั้งแต่ปี 2527 เป็นต้นไป ดังนั้นการคำนวณผลได้จึงคิดตั้งแต่ปี 2527 เช่นกัน จากการศึกษาข้อมูลของกองระบาดวิทยา จะได้ข้อมูลตามต้องการนับแต่ปี 2516 เป็นต้นไป (ดูภาคผนวก จ.10) จากข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ได้ผลดังแสดงในตาราง 5.15

ตาราง 5.15 ผลการทดสอบแบบจำลองประมาณการการเจ็บป่วยของโรคหัด

Equation	N	$\bar{R}^2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	F-statistics
1. Linear	15	0.73	-2887.08 (-0.54)	2438.35 (2.58)	81950.65 ( 3.14)	-5784.61 (- 2.90)	13.50
2. Linear-Log (Semilog)	15	0.69	-2126.10 (-0.35)	8036.11 (2.08)	160794.34 ( 2.22)	-56074.84 (- 2.06)	11.24
3. Log-Linear (Exponential)	15	0.91	7.44 (35.68)	0.29 (7.72)	4.71 ( 4.60)	- 0.42 (- 5.35)	48.76
4. Log-Log	15	0.85	7.43 (25.47)	1.01 (5.48)	7.79 (2.25)	- 2.88 (- 2.20)	26.80

ตัวเลขใน ( ) = t-statistics

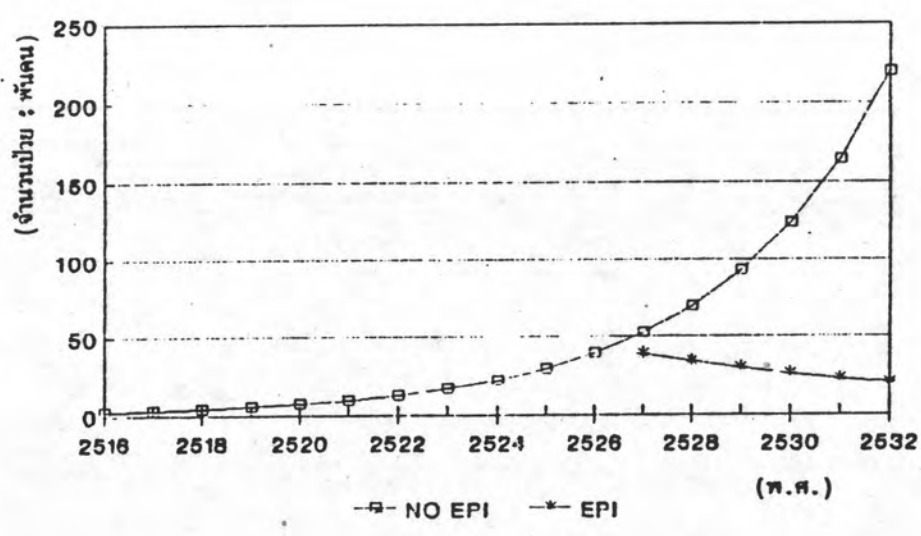
จากผลการทดสอบแบบจำลองนี้ พบว่าแบบจำลองสมการ Log-Linear (Exponential) มีความเหมาะสม คือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีค่า  $\bar{R}^2$  มากที่สุด ซึ่งเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$\ln Y_t = 7.44 + 0.29 t + 4.71 D - 0.42 Dt$$

เมื่อ  $Y_t$  = จำนวนป่วยของประชากรกลุ่มอายุ 0 - 14 ปีในปีที่  $t$   
 $D = 0$  ในเงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI ,  $D = 1$  ในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI  
 $t = 0, 1, 2 \dots \dots n$  โดยกำหนดให้ปี 2516 มีค่า  $t = 0$

จากแบบจำลองสมการที่ได้ให้นำมาประมาณค่าการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI (รูปที่ 5.6) แล้วคิดคำนวณเป็นค่าประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงของแผนงาน (2527-2532) และในช่วงประมาณการต่อเนื่อง (2533-2546) ได้ผลดังตาราง 5.16

หัต



NO EPI - เงื่อนไขที่ไม่มีแผนงาน EPI  
 EPI - เงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI

รูปที่ 5.6 ประมาณการจำนวนป่วยโรคหัดเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI (0-14 ปี)

ตาราง 5.16 ประมาณการการเจ็บป่วยของโรคหัดในเงื่อนไซที่มีและไม่มี  
แผนงาน EPI และจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของกลุ่มอายุ 0-14 ปี

พ.ศ.	จำนวนป่วย		จำนวนป่วย ที่ป้องกันได้
	ไม่มี	มี	
2527	52,568	39,141	13,427
2528	69,966	34,329	35,637
2529	93,123	30,109	63,014
2530	123,943	26,408	97,535
2531	164,963	23,160	141,803
2532	219,560	20,313	199,247
2533	292,227	17,817	274,410
2534	388,943	15,626	373,317
2535	517,669	13,705	503,964
2536	688,998	12,020	676,978
2537	917,031	10,542	906,489
2538	1,220,535	9,246	1,211,289
2539	1,624,488	8,110	1,616,378
2540	2,162,134	7,112	2,155,022
2541	2,877,721	6,238	2,871,483
2542	3,830,142	5,471	3,824,671
2543	5,097,778	4,798	5,092,980
2544	6,784,957	4,208	6,780,749
2545	9,030,529	3,691	9,026,838
2546	12,019,300	3,240	12,016,060

เนื่องจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง ( พ.ศ. 2533 - 2546) เป็นของกลุ่มอายุ 0-14 ปี จึงต้องนำมาคิดคำนวณตามกลุ่มอายุเป้าหมายลดหลั่นไปตามปี คือคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมจากกลุ่มอายุ 1-14, 2-14, 3-14, ... 14 ปีตามลำดับทั้งนี้ประมาณการโดยใช้ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของการเจ็บป่วยในกลุ่มอายุต่างๆ (ภาคผนวก จ.11) ได้ผลดังตาราง 5.17

ตาราง 5.17 ประมาณการจำนวนป่วยโรคติดต่อที่ป้องกันได้ในช่วงประมาณการต่อเนื่อง

พ.ศ.	0-28 วัน	ต่ำกว่า 1 ปี	1+ ปี	2+ ปี	3+ ปี	4+ ปี	5+ ปี	6+ ปี	7-9 ปี	10-14 ปี	รวมเฉพาะกลุ่ม อายุเป้าหมาย
2533	573	29680	34266	29415	28797	26191	27097	25157	50603	22631	244157
2534	779	40377	46617	40017	39176	35632	36864	34224	68842	30789	285543
2535	1052	54508	62932	54022	52886	48101	49764	46201	92934	41563	331451
2536	1414	73221	84536	72568	71042	64615	66849	62062	124839	55832	374198
2537	1893	98044	113196	97170	95127	86520	89512	83103	167162	74761	414539
2538	2529	131011	151258	129842	127113	115612	119610	111046	223370	99899	434314
2539	3375	174824	201842	173265	169623	154276	159611	148183	298071	133308	431378
2540	4500	233083	269105	231005	226148	205688	212800	197563	397400	177731	442664
2541	5996	310574	358571	307805	301334	274071	283548	263245	529520	236820	413327
2542	7986	413669	477599	409980	401361	365048	377671	350629	705294	315432	315432
2543	10634	550847	635977	545935	534458	486103	502912	466903	939178	420033	336027
2544	14158	733393	846734	726853	711572	647193	669573	621630	1250414	559229	335537
2545	18848	976326	1127211	967619	947277	861573	891365	827542	1664607	744471	297788
2546	25089	1295635	1500485	1288045	1260966	1146881	1186539	1101581	2215839	991001	198200

หมายเหตุ :- จำนวนป่วยที่ป้องกันได้รวมเฉพาะกลุ่มอายุเป้าหมาย คือรวมกลุ่มอายุลดหลั่นไปตามปี 1-14, 2-14, 3-14 ... 14 ปีตามลำดับ

- การคิดจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ในแต่ละอายุของกลุ่มอายุ 7-9 และ 10-14 ปี ใช้ค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน

ที่มา :- คำนวณจาก ตาราง 5.16 และภาคผนวก จ.11

### 7) วัณโรค (Tuberculosis)

วัณโรคแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ คือ (ประมวญ สุนากร, 2528)

- 1) วัณโรคของอวัยวะในทรวงอก ซึ่งได้แก่ วัณโรคปอด (Pulmonary Tuberculosis)
- 2) วัณโรคของอวัยวะนอกทรวงอก ได้แก่
  - วัณโรคของระบบสมองและไขสันหลัง
  - วัณโรคของผิวหนัง
  - วัณโรคของกระดูก
  - วัณโรคของระบบต่อมน้ำเหลืองชั้นต้น
  - วัณโรคของตาและหูชั้นกลาง
  - วัณโรคของลำไส้และอวัยวะภายในช่องท้อง
  - วัณโรคของไต

จากข้อมูลรายงานที่ได้ของกองระบาดวิทยา และกรมการแพทย์ พบว่า ข้อมูลขาดสมบูรณ์ในหลายๆด้าน โดยเฉพาะจำนวนป่วยแยกตามกลุ่มอายุ จึงไม่สามารถนำมาทดสอบกับแบบจำลองต่างๆ ได้ แต่จากข้อมูลที่ได้พบว่าจำนวนการเจ็บป่วยหลังจากการมีแผนงาน EPI ยังไม่ชัดเจนว่ามีแนวโน้มลดลง ดูเหมือนกลับมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในตาราง 5.18 ถึง 5.24



ตาราง 5.18 จำนวนป่วยของวัณโรครวมของกลุ่มอายุ 0-14 ปี

พ.ศ.	0-28 วัน	ต่ำกว่า 1 ปี	1-4 ปี	5-14 ปี	รวม
2511	6	86	278	531	901
2512	0	106	306	476	888
2513	na.	na.	na.	na.	na.
2514	11	101	288	428	828
2515	na.	na.	na.	na.	na.
2516	5	63	241	405	714
2517	na.	na.	na.	na.	na.
2518	6	46	194	396	642
2519	0	69	287	447	803
2520	0	51	305	505	861
2521	0	41	241	376	658
2522	0	875	838	526	2,239

ที่มา :- รายงานสถิติ, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.19 จำนวนป่วยวัณโรครวมของกลุ่มอายุ 0 - 14 ปี

กลุ่มอายุ	2527	2528	2529	2530	2531
0-28 วัน	11	3	5	8	15
ต่ำกว่า 1 ปี	142	121	135	121	147
1+ ปี	121	117	85	89	86
2+ ปี	84	75	59	68	61
3+ ปี	87	57	62	56	72
4+ ปี	52	66	47	43	54
5+ ปี	66	58	50	61	58
6+ ปี	65	69	67	53	50
7-9 ปี	198	170	174	122	145
10-14ปี	275	283	252	222	223
รวม	1,101	1,019	936	843	911

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.20 จำนวนผู้ป่วยวัณโรคปอด (Pulmonary)  
ของกลุ่มอายุ 0 - 14 ปี

กลุ่มอายุ	2528	2529	2530	2531
0-28 วัน	2	4	2	8
ต่ำกว่า 1 ปี	83	55	58	75
1+ ปี	88	61	62	56
2+ ปี	62	41	54	43
3+ ปี	37	35	29	44
4+ ปี	52	34	32	34
5+ ปี	47	27	37	40
6+ ปี	48	44	37	34
7-9 ปี	129	119	76	94
10-14ปี	198	178	156	138
รวม	746	598	543	566

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.21 จำนวนผู้ป่วยโรคเยื่อหุ้มสมอง (Meningitis)  
ของกลุ่มอายุ 0 - 14 ปี

กลุ่มอายุ	2528	2529	2530	2531
0-28 วัน	1	1	4	3
ต่ำกว่า 1 ปี	31	64	40	30
1+ ปี	24	16	16	22
2+ ปี	9	16	11	13
3+ ปี	17	20	17	8
4+ ปี	7	8	9	12
5+ ปี	10	18	17	12
6+ ปี	12	17	8	9
7-9 ปี	31	37	27	26
10-14ปี	60	51	48	50
รวม	202	248	197	185

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.22 จำนวนผู้ป่วยโรคอื่นๆ (Other Organs)  
 ของกลุ่มอายุ 0 - 14 ปี

กลุ่มอายุ	2528	2529	2530	2531
0-28 วัน	0	0	2	4
ต่ำกว่า 1 ปี	7	16	23	42
1+ ปี	5	8	11	8
2+ ปี	4	2	3	5
3+ ปี	3	7	10	20
4+ ปี	7	5	2	8
5+ ปี	1	5	7	6
6+ ปี	9	6	8	7
7-9 ปี	10	18	19	25
10-14ปี	25	23	18	35
รวม	71	90	103	160

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.23 จำนวนป่วยวัณโรคประเภทต่างๆของทุกกลุ่มอายุ

ปีพ.ศ.	วัณโรคปอด	เยื่อหุ้มสมอง	อื่นๆ	รวม
2519	2097	-	98	2195
2520	6862	-	204	7066
2521	10220	-	364	10584
2522	12678	309	292	13279
2523	14226	418	336	14980
2524	13702	438	280	14420
2525	14235	404	335	14974
2526	16952	456	375	17783
2527	20851	503	616	21970
2528	21814	626	467	22907
2529	19046	738	501	20285
2530	16797	639	554	17990
2531	17932	595	766	19293

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.24 อัตราป่วยวันโรคประเภทต่างๆของทุกกลุ่มอายุ

(ต่อประชากร 100,000)

ปีพ.ศ.	วัณโรคปอด	เชื้อทุ่มสมอง	อื่นๆ	รวม
2519	4.94	-	0.23	5.17
2520	15.80	-	0.47	16.27
2521	22.99	-	0.82	23.81
2522	27.89	0.68	0.64	29.21
2523	30.62	0.90	0.73	32.25
2524	28.85	0.92	0.60	30.37
2525	29.36	0.83	0.69	30.88
2526	34.27	0.92	0.77	35.96
2527	41.37	1.00	1.22	43.59
2528	42.21	1.21	0.90	44.32
2529	36.18	1.40	0.95	38.53
2530	31.33	1.19	1.04	33.56
2531	33.56	1.11	1.44	36.11

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

จากแนวโน้มที่พบดังกล่าวในการศึกษานี้ จึงสรุปได้ว่า ผลได้จากการฉีดวัคซีน BCG ในแผนงาน EPI นี้ยังไม่ชัดเจน และจากการทบทวนรายงานการศึกษาต่างๆที่ผ่านมา ก็พบว่า ประสิทธิภาพของวัคซีน BCG ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ในปัจจุบัน ดังนี้

ในปัจจุบันยังเป็นที่ถกเถียงกันในเรื่องของประสิทธิภาพของวัคซีน BCG มีการศึกษามากมาย (ประมวญ สุนากร, 2528) ที่แสดงความแตกต่างของประสิทธิภาพของวัคซีน BCG ดังนี้

	ระยะเวลา ติดตามผล	ประสิทธิภาพ %
1. การศึกษาในประชาชนทั่วไปของอเมริกันอินเดียนเหนือ (North American Indians)	9-11 ปี	80
2. กลุ่มทารกในนครชิคาโก (Chicago : Infants)	12-13 ปี	75
3. กลุ่มเด็กนักเรียนในจอร์เจีย (Georgia: School Children)	20 ปี	0
4. กลุ่มเด็กต่ำกว่า 20 ปีในเปอร์โตริโก (Puerto Rico)	5 1/2-7 1/2 ปี	31
5. กลุ่มประชาชนทั่วไปในจอร์เจียอลาบามา (Georgia-Alabama Trial)	14 ปี	14
6. กลุ่มเด็กนักเรียนในประเทศอังกฤษ (BMRC Trial)	15 ปี	78
7. กลุ่มประชาชนทั่วไปในอินเดีย (Madanapalle South Indian Trial)	9-14 ปี	31
8. กลุ่มประชาชนทั่วไปในอินเดีย (Chingleput South Indian Trial)	7 1/2 ปี	0

ในการศึกษาขององค์การอนามัยโลกและกองวัณโรค ในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยวัณโรค 1,506 คน ในพ.ศ. 2524-2527 พบว่าในกลุ่มที่มีผลเป็น BCG 1,218 คน เป็นวัณโรค 12.8% ในกลุ่มที่ไม่มีผลเป็น BCG 288 คนเป็นวัณโรค 21.52% ยังไม่มีข้อมูลแสดงที่แน่ชัดว่า วัคซีน BCG ช่วยลดการเกิดวัณโรคเป็นจำนวนเท่าใด เมื่อแรกๆ นำมาใช้คิดว่าจะป้องกันวัณโรคปอดได้ 80% กับ Disseminated Tuberculosis 90% แต่ต่อมาจากการศึกษาของหลายๆ ประเทศพบว่า ประสิทธิภาพของวัคซีนแตกต่างกันมากตั้งแต่ 0-80% จากการศึกษาในประเทศไทยบางราย (ประมวญ สุนากร และคณะ) พบว่า วัคซีน BCG นั้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันการป่วยเป็นวัณโรค แต่ไม่ป้องกันการติดเชื้อ



วัณโรค คุณสมบัติที่เห็นชัดเจน คือ ลดจำนวนวัณโรคชนิดรุนแรง เช่น วัณโรคของเยื่อหุ้มสมอง วัณโรคชนิดแพร่กระจายในปอด (Miliary Tuberculosis) ในเด็กได้อย่างชัดเจน ดังจะเห็นได้จากการรวบรวมข้อมูลจากแผนกเด็กของโรงพยาบาลใหญ่ๆ 5 แห่ง คือ โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาลรามาธิบดี โรงพยาบาลเด็ก และโรงพยาบาลโรคทรวงอก ปรากฏว่า ระหว่างปี.ศ.2503-2522 มีจำนวนเด็กป่วยเป็นวัณโรคของเยื่อหุ้มสมองเข้ารับการรักษายในโรงพยาบาลลดลงจากจำนวน 185 คนในปี 2506 เหลือเพียง 21 คนในปี 2522 ซึ่งคิดว่าส่วนหนึ่งเป็นผลโดยตรงจากการฉีดวัคซีน BCG แน่นนอนและยังมีปัจจัยอื่นประกอบด้วย เช่น ภาวะทางเศรษฐกิจและสังคม ความรู้ในเรื่องสุขภาพอนามัย และประสิทธิภาพของยารักษาวัณโรค เป็นต้น

ยังไม่เป็นที่แน่นอนว่าวัคซีน BCG ช่วยให้โรคลดลงเป็นจำนวนเท่าใด บางครั้งอาจเป็นไปได้ว่าการปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และการพัฒนาชาติที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะมีความสำคัญมากกว่า อย่างไรก็ตามผลของวัคซีน BCG ยังเป็นปัญหาที่ถกเถียงกันอยู่ และผลการทดลองต่างๆ ก็ยังขัดแย้งกันอยู่ ในประเทศสวีเดน (Jonsson, 1976) ตั้งแต่ปี ค.ศ.1950 นั้น 95% ของทารกจะได้รับการฉีดวัคซีนเมื่อแรกเกิด แต่ได้มีการสำรวจวิจัยให้ข้อเสนอว่าการฉีดวัคซีนนี้ในทารกแรกเกิดควรจะหยุดดำเนินการ เพราะว่าวัคซีนนี้ประมาณการได้ว่าสามารถป้องกันโรคได้ 6-17 รายต่อปีในกลุ่มอายุน้อยกว่า 15 ปี ซึ่งน้อยมาก ดังนั้นการฉีดวัคซีนนี้ในทารกจึงถูกยกเลิกไป วิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่กระจายของโรคนี้ Waaler และ Piot (1969) และ Gerhardsen (1971) ได้ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานของประเทศนอร์เวย์ โดยมีข้อสมมติว่า ปัญหาของวัณโรคก็คือมีผู้ป่วยที่สามารถแพร่เชื้อได้คงอยู่ในสังคม วิธีการลดปัญหานี้คือ วิธีการฉีดวัคซีนและการตรวจคัดกรองด้วยเอกซเรย์ร่วมกับการรักษาในรายที่ตรวจพบ Waaler และ Piot พบว่า ด้วยวิธีทั้งสองจะลดปัญหาการแพร่กระจายโรคได้ประมาณ 58% แต่ผลด้านหลักจะเป็นผลมาจากการตรวจคัดกรองเพื่อรักษา และถ้าหากว่ายกเลิกการฉีดวัคซีนผลจะเหลือเพียง 49% Gerhardsen ประมาณการว่าผลทั้งหมดจะลดได้ประมาณ 30% ซึ่งเป็นผลของวัคซีนเพียงแค่น้อยกว่า 1% ใน 30%

### 5.3.2 สรุปรวมผลได้จากจำนวนป่วยของโรคที่ป้องกันได้

จากการประมาณการการเจ็บป่วยในเงื่อนไขที่มีและไม่มีแผนงาน EPI ผลต่างของเงื่อนไขดังกล่าวจะได้เป็นจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ ซึ่งก็คือผลได้จากแผนงาน EPI นั้นเอง

จากการศึกษานี้พบว่า ในช่วงเริ่มต้นของแผนงาน EPI (พ.ศ.2520-2521) ผลได้จะเห็นไม่ชัดเจน เนื่องจากจำนวนป่วยในเงื่อนไขที่มีแผนงาน EPI มีมากกว่าที่ไม่มีแผนงาน ทั้งนี้ก็เนื่องจากการมีแผนงาน EPI นั้นได้กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเก็บข้อมูลที่ดีขึ้นจึงส่งผลให้ข้อมูลการเจ็บป่วยมีมากขึ้น

จำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของแต่ละโรคนี้ ได้มาจากการประมาณการจำนวนป่วยเมื่อมีและไม่มีแผนงาน EPI โดยใช้แบบจำลองที่ทำการทดสอบแล้วว่ามีเหมาะสม ในบางกรณีการประมาณค่าจำนวนป่วยจากแบบจำลองจะมีค่าติดลบ อันเกิดจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่เป็นจริงจึงกำหนดค่าจำนวนป่วยที่ติดลบให้เท่ากับศูนย์คือไม่มีผลได้แทน ผลที่ได้ทั้งหมดสรุปรวมเป็นจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของแต่ละโรค (ยกเว้นวัณโรค) ดังแสดงในตาราง 5.25

ตาราง 5.25 ประมาณการจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของแผนงาน EPI

พ.ศ.	คอติป	หัด <sup>(1)</sup>	ไอกรน	โปลิโอ	บาดทะยัก	บาดทะยักแรกเกิด <sup>(2)</sup>
2520	0	-	0	0	0	0
2521	170	-	0	337	0	0
2522	434	-	662	809	47	78
2523	677	-	1,678	1,246	123	172
2524	902	-	2,773	1,680	194	267
2525	1,111	-	3,965	2,137	260	361
2526	1,306	-	5,275	2,639	321	456
2527	1,490	13,427	6,726	3,210	379	551
2528	1,664	35,637	8,344	3,870	433	645
2529	1,828	63,014	10,159	4,643	485	740
2530	1,983	97,535	12,206	5,555	534	834

ตาราง 5.25 (ต่อ)

พ.ศ.	คอตีบ	หัด <sup>(1)</sup>	ไอกรน	โปลิโอ	บาดทะยัก	บาดทะยักแรกเกิด <sup>(2)</sup>
2531	2,131	141,803	14,524	6,635	580	929
2532	2,272	199,247	17,156	7,918	625	1,023
2533	2,268	244,157	16,570	8,694	589	-
2534	2,004	285,543	16,978	7,669	586	-
2535	1,689	331,451	17,481	7,173	576	-
2536	1,401	374,198	17,613	7,166	548	-
2537	1,154	414,539	17,413	6,805	516	-
2538	924	434,314	16,446	6,953	478	-
2539	689	431,378	14,468	6,730	405	-
2540	563	442,664	12,510	6,678	353	-
2541	435	413,327	9,576	6,358	301	-
2542	306	315,432	5,422	5,670	247	-
2543	246	336,027	5,007	5,407	199	-
2544	186	335,537	4,334	4,833	150	-
2545	124	297,788	3,334	3,840	101	-
2546	62	198,200	1,923	2,288	51	-

หมายเหตุ : (1) โรคหัดเริ่มคิดผลได้ปี 2527

(2) โรคบาดทะยักแรกเกิดคิดผลได้เฉพาะช่วงของแผนงานที่ศึกษา (2520-2532)

### 5.3.3 การประมาณการผลได้เป็นตัวเงินจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้

การเจ็บป่วยจากโรคหัดและไอกรานั้นเป็นได้ทั้งการเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรงซึ่งให้การรักษแบบผู้ป่วยนอก และการเจ็บป่วยที่รุนแรง (มีอาการแทรกซ้อน) ซึ่งต้องให้การรักษแบบผู้ป่วยใน ส่วนโรคอื่นๆ นั้นจัดได้ว่าเป็นการเจ็บป่วยที่ต้องให้การรักษแบบผู้ป่วยในทั้งสิ้น ดังนั้นจากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ของโรคหัด และไอกรอน จะต้องแยกออกเป็นผู้ป่วยที่ให้การรักษแบบผู้ป่วยนอกและแบบผู้ป่วยในเสียก่อนที่จะคำนวณหาผลได้เป็นตัวเงิน โดยอาศัยจากรายงานการวิจัยทางระบาดวิทยา ดังตาราง 5.26 และ 5.27

ตาราง 5.26 จำนวนและร้อยละการเจ็บป่วยโรคหัดที่มีและไม่มีโรคแทรกซ้อน  
ของกลุ่มอายุ 0 - 14 ปี

อาการ	2526	2527	2528	2529	2530	2531
มีอาการแทรกซ้อน	5,619 (16.62%)	5,038 (11.28%)	3,094 (10.22%)	1,927 (10.31%)	3,333 (8.20%)	3,497 (9.99%)
ไม่มีอาการแทรกซ้อน	28,190 (83.38%)	39,610 (88.72%)	27,175 (89.78%)	16,760 (89.69%)	37,319 (91.80%)	31,524 (90.01%)
รวม	33,809	44,648	30,269	18,687	40,652	35,021

หมายเหตุ :-มีอาการแทรกซ้อนเป็นอาการที่ให้การรักษแบบผู้ป่วยในมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 11.10  
-ไม่มีอาการแทรกซ้อนเป็นอาการที่ให้การรักษแบบผู้ป่วยนอกมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.90

ที่มา :- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

ตาราง 5.27 สัดส่วนระดับการเจ็บป่วยโรคไอกรน

อายุ	อาการแสดง		
	ไม่รุนแรง	ปานกลาง	รุนแรง
0-5 เดือน	0.40	0.39	0.21
6-11 เดือน	0.75	0.16	0.09
1-5 ปี	0.95	0.033	0.017
เฉลี่ย	0.70	0.19	0.11

หมายเหตุ :- อาการแสดงที่ปานกลางและรุนแรงเป็นอาการที่ให้การรักษาแบบผู้ป่วยในเฉลี่ยร้อยละ 30

- อาการแสดงที่ไม่รุนแรงเป็นอาการที่ให้การรักษาแบบผู้ป่วยนอกเฉลี่ยร้อยละ 70

ที่มา :- Miller CL, Fletcher WB. Severity of Notifield Whooping Cough.

Br Med J , 1:117-119, 1976.

จากค่าเฉลี่ยการรักษาผู้ป่วยแบบผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในของการรักษาโรคหัดและไอกรน และประมาณจำนวนป่วยที่ป้องกันได้ เรานำมาคำนวณเป็นประเภผู้ป่วยที่ป้องกันได้ ดังตาราง 5.28

ตาราง 5.28 จำนวนผู้ป่วยที่ป้องกันได้ของโรคหัดและไทรินแยกตามประเภทการรักษา

พ.ศ.	โรคหัดที่ป้องกันได้		โรคไทรินที่ป้องกันได้	
	ผู้ป่วยนอก (88.90%)	ผู้ป่วยใน (1.10%)	ผู้ป่วยนอก (70.00%)	ผู้ป่วยใน (30.00%)
2520	-	-	0	0
2521	-	-	0	0
2522	-	-	463	199
2523	-	-	1,175	503
2524	-	-	1,941	832
2525	-	-	2,775	1,190
2526	-	-	3,692	1,583
2527	11,937	1,490	4,708	2,018
2528	31,681	3,956	5,841	2,503
2529	56,019	6,995	7,111	3,048
2530	86,709	10,826	8,544	3,662
2531	126,063	15,740	10,167	4,357
2532	177,131	22,116	12,009	5,147
2533	217,056	27,101	11,599	4,971
2534	253,848	31,695	11,885	5,093
2535	294,660	36,791	12,237	5,244
2536	332,662	41,536	12,329	5,284
2537	368,525	46,014	12,189	5,224
2538	386,105	48,209	11,512	4,934
2539	383,495	47,883	10,128	4,340
2540	393,529	49,135	8,757	3,753
2541	367,448	45,879	6,703	2,873

ตาราง 5.28 (ต่อ)

พ.ศ.	โรคหัดที่ป้องกันได้		โรคไอกรนที่ป้องกันได้	
	ผู้ป่วยนอก (88.90%)	ผู้ป่วยใน (1.10%)	ผู้ป่วยนอก (70.00%)	ผู้ป่วยใน (30.00%)
2542	280,419	35,013	3,795	1,627
2543	298,728	37,299	3,505	1,502
2544	298,293	37,244	3,034	1,300
2545	264,734	33,054	2,334	1,000
2546	176,200	22,000	1,346	577

การประมาณการผลได้จากการเจ็บป่วยที่ป้องกันได้เป็นตัวเงินนี้ ปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณประกอบด้วย

- 1) ค่ารักษายาบาลผู้ป่วยนอกเฉลี่ยต่อคน
- 2) ค่ารักษายาบาลผู้ป่วยในเฉลี่ยต่อคนต่อวัน
- 3) จำนวนวันในการนอนรักษายาบาลในโรงพยาบาลเฉลี่ยของแต่ละโรค
- 4) ข้อกำหนดการรักษายาบาลของแต่ละโรคตามกรอบการวิเคราะห์

การคำนวณค่ารักษายาบาลของโรคต่างๆ นั้น ค่อนข้างยาก เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านข้อมูลมากมาย ค่าเฉลี่ยค่ารักษายาบาลในสถานบริการนั้นก็มีการวิจัยออกมาค่อนข้างมาก แต่ในการศึกษานี้จะยึดตามงานวิจัย "โครงการศึกษาวิจัยต้นทุนของโรงพยาบาลระดับจังหวัด" ที่จัดทำโดยกองแผนงานสาธารณสุข ปี 2523 ซึ่งได้พิจารณาแล้วว่ามัลติวิธการในการคิดต้นทุนที่น่าเชื่อถือที่สุด ค่ารักษายาบาลที่นำมาใช้มีดังนี้

ต้นทุนค่ารักษายาบาลผู้ป่วยนอกเฉลี่ย = 63 บาท/ครั้ง

ต้นทุนค่ารักษายาบาลผู้ป่วยในของแผนกกุมารเวชกรรมเฉลี่ย = 171 บาท/วัน/คน

จำนวนวันในการนอนรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลของแต่ละโรคนั้น จากการศึกษพบว่า มีรายงานสถิติของกรมการแพทย์ ที่มีรายงานเป็นทางการ จึงนำมาใช้ในการคำนวณในการศึกษานี้ โดยจากข้อมูลที่ได้นำมาสรุปผลเป็นจำนวนวันเฉลี่ยที่นอนในโรงพยาบาลของแต่ละโรคได้ดังตาราง 5.29

ตาราง 5.29 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันในการนอนรักษาพยาบาลในโรงพยาบาล

	คอติบ	หัด	ไอกรน	โปลิโอ	บาดทะยัก
ค่าเฉลี่ย	8.8	4.1	5.3	9.3	9.4

หมายเหตุ :- บาดทะยักแรกเกิดคิดเฉลี่ยจำนวนวันเทียบเท่ากับบาดทะยักโดยประมาณ

ที่มา :- ปรับปรุงจากรายงานสถิติ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2511 - 2522

จากค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน จำนวนวันที่นอนรักษาในโรงพยาบาลของแต่ละโรค นำมาคำนวณเป็นค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยเฉลี่ยต่อคนต่อโรค ได้ดังตาราง 5.30 สำหรับโรคบาดทะยักในเด็กแรกเกิดให้คิดเท่ากับโรคบาดทะยักทั่วไปโดยประมาณ

จากจำนวนป่วยที่ป้องกันได้และค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยเฉลี่ยต่อคนต่อโรค นำมาคำนวณเป็นค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้จากการป้องกันการเจ็บป่วยของโรคต่างๆ ได้ดังแสดงในตาราง 5.31 แต่เนื่องจากค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยเฉลี่ยต่อคนที่ใช้ในการคำนวณนี้เป็นค่ารักษาพยาบาล ณ ปี 2523 ค่าที่คำนวณได้ในตาราง 5.31 จึงเป็นราคา ณ ปี 2523 จะต้องปรับให้เป็นค่ารักษาพยาบาล ณ ราคาในปีนั้นๆ จึงปรับด้วยค่าดัชนีราคาหมวดค่ารักษาพยาบาล ดังตาราง 5.32 ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้เป็นผลได้ค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้ของแต่ละปีซึ่งจะนำมาใช้ในการคำนวณอื่นๆ ต่อไปดังตาราง 5.33



ตาราง 5.30 ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยเฉลี่ยต่อคน

(ราคา ณ ปี 2523 : บาท)

	คอดับ	หัต (OPD)	หัต (IPD)	ไอกรน (OPD)	ไอกรน (IPD)	โปลิโอ	บาดทะยัก	บาดทะยักแรกเกิด
ค่ารักษา/คน	1,505	63	701	63	906	1,590	1,670	1,670

หมายเหตุ :- Tetanus Neonatorum คัดค่ารักษาเทียบกับ Tetanus

ที่มา :- เฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในและนอกต่อคนต่อวัน จากรายงานการวิจัยกองแผนงาน ปี 2523

- เฉลี่ยจำนวนวันที่นอนรักษาในโรงพยาบาลของโรคต่างๆ จากรายงานสถิติ กรมการแพทย์

ตาราง 5.31 ประมาณการค่าวิชาขนาดที่ประหยัดได้จากกำรป้องกันกำรเจ็บป่วย

(ราคา ณ ปี 2523 : บาท)

พ.ศ.	คอดับ	หัตถ์ <sup>(1)</sup> (OPD)	หัตถ์ <sup>(1)</sup> (IPD)	โถกรน (OPD)	โถกรน (IPD)	ไปลิโธ	บาทะยัก	บาทะยักนรกเกิด <sup>(2)</sup>
2520	0	-	-	0	0	0	0	0
2521	255,850	-	-	0	0	535,830	0	0
2522	653,170	-	-	29,169	180,294	1,286,310	78,490	130,260
2523	1,018,885	-	-	74,025	455,718	1,981,140	205,410	287,240
2524	1,357,510	-	-	122,283	753,792	2,671,200	323,980	445,890
2525	1,672,055	-	-	174,825	1,078,140	3,397,830	434,200	602,870
2526	1,965,530	-	-	232,596	1,434,198	4,196,010	536,070	761,520
2527	2,242,450	752,031	1,044,490	296,604	1,828,308	5,103,900	632,930	920,170
2528	2,504,320	1,995,903	2,773,156	367,983	2,267,718	6,153,300	723,110	1,077,150
2529	2,751,140	3,529,197	4,903,495	447,993	2,761,488	7,382,370	809,950	1,235,800
2530	2,984,415	5,482,667	7,589,026	538,272	3,317,772	8,832,450	891,780	1,392,780
2531	3,207,155	7,941,969	11,033,740	640,521	3,947,442	10,549,650	968,600	1,551,430
2532	3,419,360	11,159,253	15,503,316	756,567	4,663,182	12,589,620	1,043,750	1,708,410
2533	3,413,340	13,674,528	18,997,801	730,737	4,503,726	13,823,460	983,630	-
2534	3,016,020	15,992,424	22,218,195	748,755	4,614,258	12,193,710	978,620	-
2535	2,541,945	18,563,580	25,790,491	770,931	4,751,064	11,405,070	961,920	-
2536	2,108,505	20,957,706	29,116,736	776,727	4,787,304	11,393,940	915,160	-
2537	1,736,770	23,217,075	32,255,814	767,907	4,732,944	10,819,950	861,720	-
2538	1,390,620	24,324,615	33,794,509	725,256	4,470,204	11,055,270	798,260	-
2539	1,036,945	24,160,185	33,565,983	638,064	3,932,040	10,700,700	676,350	-
2540	847,315	24,792,327	34,443,635	551,691	3,400,218	10,618,020	589,510	-
2541	654,675	23,149,224	32,161,179	422,289	2,602,938	10,109,220	502,670	-
2542	460,530	17,666,397	24,544,113	239,085	1,474,062	9,015,300	412,490	-
2543	370,230	18,819,864	26,146,599	220,815	1,360,812	8,597,130	332,330	-
2544	279,930	18,792,459	26,108,044	191,142	1,177,800	7,684,470	250,500	-
2545	186,620	16,678,242	23,170,854	147,042	906,000	6,105,600	168,670	-
2546	93,310	11,100,600	15,422,000	84,798	522,762	3,637,920	85,170	-

หมายเหตุ :- (1) โรคหัตถ์เริ่มคิดผลได้ปี 2527

(2) โรคบาทะยักนรกเกิดคิดผลได้เฉพาะช่วงของแผนงานที่ศึกษา (2520-2532)

ตาราง 5.32 ดัชนีราคาของหมวดค่ารักษาพยาบาล

(2523 = 100)

พ.ศ.	ดัชนีราคา	พ.ศ.	ดัชนีราคา(ประมาณการ)
2519	67.4	2534	157.7
2520	71.7	2535	163.4
2521	77.6	2536	169.1
2522	82.9	2537	174.7
2523	100.0	2538	180.4
2524	110.2	2539	186.0
2525	117.3	2540	191.7
2526	121.0	2541	197.3
2527	125.1	2542	203.0
2528	129.6	2543	208.7
2529	130.9	2544	214.3
2530	133.0	2545	220.0
2531	134.3	2546	225.6
2532	139.0		
2533	147.0		

ที่มา :- ปี 2519 - 2533 จากธนาคารแห่งประเทศไทย

- ปี 2534 - 2546 จากการประมาณการของการศึกษาวิจัย

ตาราง 5.33 ประมาณการค่ารักษาพยาบาลที่ประหยัดได้จากการป้องกันการเจ็บป่วย

(ราคา ณ ปีนั้นๆ : บาท)

พ.ศ.	คอมพิว	หัก <sup>(1)</sup> (OPD)	หัก <sup>(1)</sup> (IPD)	โลกรน (OPD)	โลกรน (IPD)	โปลิโอ	ขาดที่ยก	ขาดที่ยกแรกเกิด <sup>(2)</sup>
2520	0	-	-	0	0	0	0	0
2521	198,540	-	-	0	0	415,804	0	0
2522	541,478	-	-	24,181	149,464	1,066,351	65,068	107,986
2523	1,018,885	-	-	74,025	455,718	1,981,140	205,410	287,240
2524	1,495,976	-	-	134,756	830,679	2,943,662	357,026	491,371
2525	1,961,321	-	-	205,070	1,264,658	3,985,655	509,317	707,167
2526	2,378,291	-	-	281,441	1,735,380	5,077,172	648,645	921,439
2527	2,805,305	940,791	1,306,657	371,052	2,287,213	6,384,979	791,795	1,151,133
2528	3,245,599	2,586,690	3,594,010	476,906	2,938,963	7,974,677	937,151	1,395,986
2529	3,601,242	4,619,719	6,418,675	586,423	3,614,788	9,663,522	1,060,225	1,617,662
2530	3,969,272	7,265,347	10,093,405	715,902	4,412,637	11,747,159	1,186,067	1,852,397
2531	4,307,209	10,666,064	14,818,313	860,220	5,301,415	14,168,180	1,300,830	2,083,570
2532	4,752,910	15,511,362	21,549,609	1,051,628	6,481,823	17,499,572	1,450,813	2,374,690
2533	5,017,610	20,101,556	27,926,767	1,074,183	6,620,477	20,320,486	1,445,936	-
2534	4,756,264	25,220,053	35,038,094	1,180,787	7,276,685	19,229,481	1,543,284	-
2535	4,153,538	30,332,890	42,141,662	1,259,701	7,763,239	18,635,884	1,571,777	-
2536	3,565,482	35,439,481	49,236,401	1,313,445	8,095,331	19,267,153	1,547,536	-
2537	3,034,137	40,560,230	56,350,907	1,341,534	8,268,453	18,902,453	1,505,425	-
2538	2,508,678	43,881,605	60,965,294	1,308,362	8,064,248	19,943,707	1,440,061	-
2539	1,928,718	44,937,944	62,432,728	1,186,799	7,313,594	19,903,302	1,258,011	-
2540	1,624,303	47,526,891	66,028,448	1,057,592	6,518,218	20,354,744	1,130,091	-
2541	1,291,674	45,673,419	63,454,006	833,176	5,135,597	19,945,491	991,768	-
2542	934,876	35,862,786	49,824,549	485,343	2,992,346	18,301,059	837,355	-
2543	772,670	39,277,056	54,567,952	460,841	2,840,015	17,942,210	693,573	-
2544	599,890	40,272,240	55,949,538	409,617	2,524,025	16,467,819	536,822	-
2545	410,564	36,692,132	50,975,879	323,492	1,993,200	13,432,320	371,074	-
2546	210,507	25,042,954	34,792,032	191,304	1,179,351	8,207,148	192,144	-

หมายเหตุ :- (1) โรคตัดเริ่มคิดผลได้ปี พ.ศ. 2527

(2) โรคขาดที่ยกแรกเกิดคิดผลได้เฉพาะช่วงของแผนงานที่ศึกษา (พ.ศ. 2520-2532)

ที่มา :- จากตาราง 5.31 ปรับด้วยค่าดัชนีราคาค่าใช้จ่ายด้านการแพทย์ที่หาได้จากตาราง 5.32