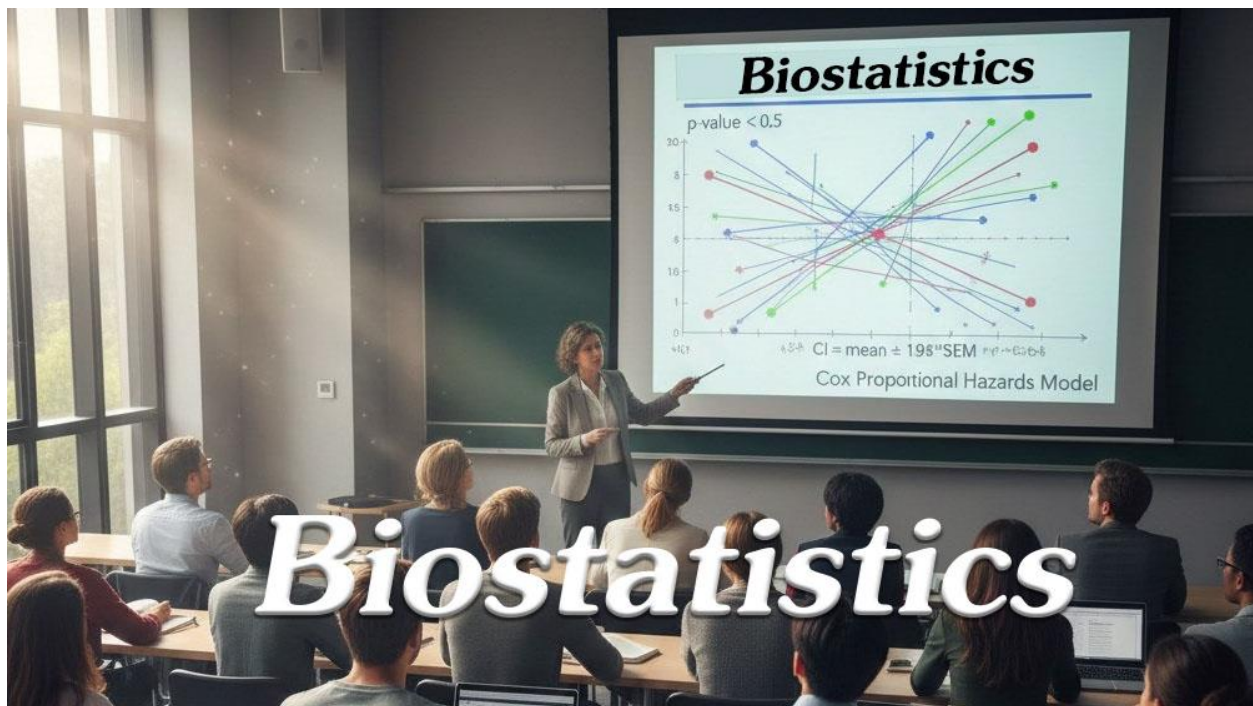


Module 1

Biostatistics



นพ.ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล

M.D., M.P.H ,M.B.A

อว.เวชศาสตร์ป้องกัน (คลินิก)

สารบัญ

หน้า

Module 1 . Biostatistics for Epidemiology

1. Biostatistics indicators (Mortality, Fertility) and Standardization	1
2. การคำนวณหา Life Expectancy (LE) และ Health Adjusted Life Expectancy	10
3. แนวคิดและตัววัดสุขภาพเมื่อมองสุขภาพคือทุน (Asset)	20
4. Type 1 ,Type 2 Error and Screening Test	24

Biostatistics Indicators (Mortality ,Fertility) and Standardization

Contents:

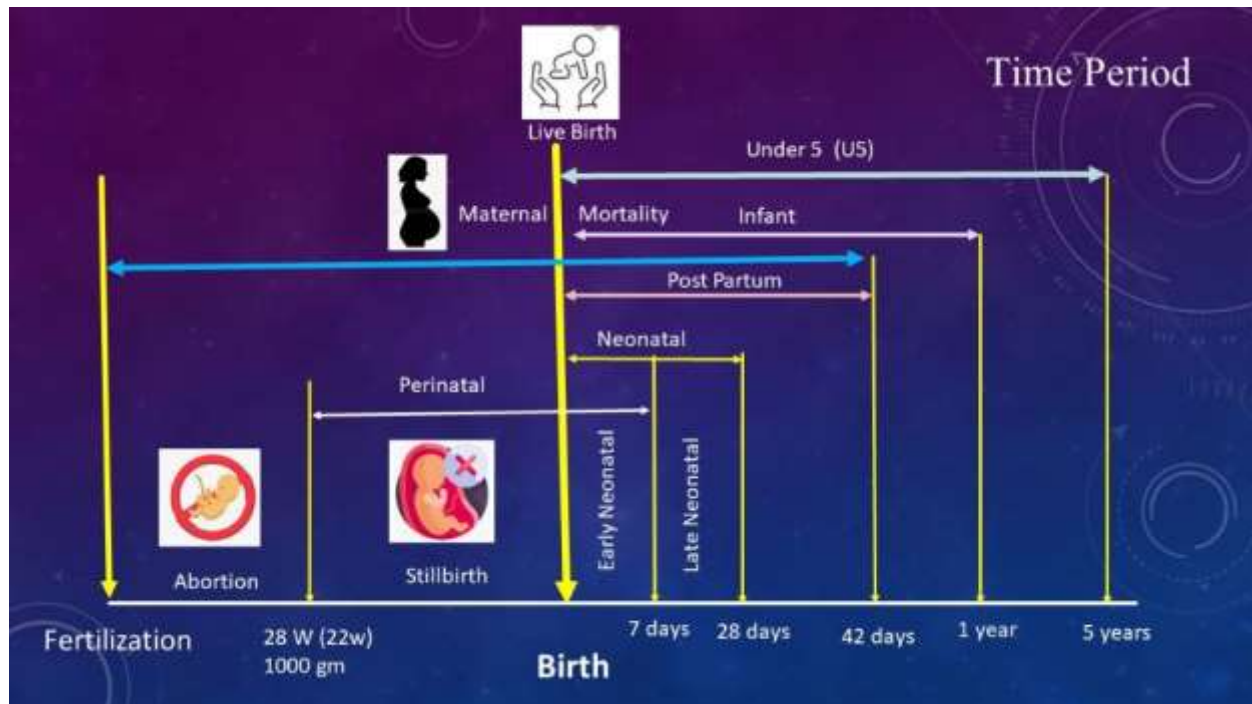
1. Population Indicators in Biostat
2. Mortality in maternal and child indicators
3. Fertility indicators in Biostat
4. Standardization (Direct & Indirect Method)

Population Indicators in Biostatistics

1. ประชากรทั้งหมด
 1. อัตราการเกิดอย่างหยาบ ต่อพัน (Crude Birth Rate) = จำนวนเด็กเกิดในปีนั้น x 1000หารด้วย ประชากร กลางปี
 2. อัตราการตายอย่างหยาบ ต่อพัน (Crude Death rate) = จำนวนคนตายในปีนั้น x 1000หาร ด้วย ประชากรกลางปี
 3. % การเพิ่มตามธรรมชาติ (Natural Increase rate) = (จำนวนเด็กเกิด - จำนวนคนตาย) x 100 ในปีนั้นหารด้วย ประชากร กลางปี
2. ประชากรเฉพาะกลุ่ม
 1. % วัยเด็ก = จำนวนเด็กอายุ < 15 ปี x 100 / ประชากรทั้งหมด
 2. % วัยทำงาน = จำนวนคนอายุ 15-59 ปี x 100 / ประชากรทั้งหมด
 3. % ผู้สูงอายุ = จำนวนคนอายุ >=60 ปี x 100 / ประชากรทั้งหมด
 4. อัตราการแบกภาระ (Dependency Ratio) = (จำนวนวัยเด็ก+วัยสูงอายุ) / จำนวนวัยทำงาน

Mortality in maternal and child

ช่วงเวลาของการเสียชีวิต



1. การสิ้นสุดการตั้งครรภ์ก่อนการครบ 28 สัปดาห์ (ตามกฎหมายไทย) ถือว่าเป็นการแท้ง
2. คลอดไร้ชีพ หรือตายคลอด (Still Birth) คือการคลอดที่ไม่มีสัญญาณของการมีชีวิต คือ ไม่หายใจ ไม่มีการเต้นของหัวใจหรือเส้นเลือดแดงที่สะดือ ไม่มีการเคลื่อนไหวของแขนขา ตั้งแต่ 28 สัปดาห์ขึ้นไป
3. Early Neonatal คือช่วง 0-7 วันหลังคลอด
4. Late Neonatal คือ ช่วง 8-28 วันหลังคลอด
5. Neonatal คือช่วง 0-28 วัน หลังคลอด
6. Perinatal (ปริกำเนิด) คือช่วง การตั้งครรภ์ตั้งแต่ 28 สัปดาห์ จนถึง 7 วันหลังคลอด
7. Infant คือเด็กอายุ น้อยกว่า 1 ปี
8. Under 5 Mortality คือ การเสียชีวิตของเด็กอายุ < 5 ปี
9. การตายของมารดา คือการตายของมารดาทั้งสาเหตุทางตรงหรือทางอ้อมจากการตั้งครรภ์ การคลอด จนถึง 42 วันหลังคลอด

หมายเหตุ

1. การเกิดมีชีพ (Live Birth หรือ LB) คือการคลอดทารกที่มีสัญญาณของการมีชีวิต ไม่ว่าจะมียุครรภ์เท่าไรก็ตาม โดยสัญญาณของการมีชีวิต ได้แก่ หายใจ มีการเต้นของหัวใจหรือเส้นเลือดที่สะดือ มีการเคลื่อนไหวของแขนและขา
2. การเกิดทั้งหมด (Total Birth หรือ TB) = การเกิดไร้ชีพ (Still Birth) + การเกิดมีชีพ (LB)

Maternal and Mortality Rate or Ratio

1. อัตราการตายในช่วงชีวิตเฉพาะในวัยเด็กหรือระหว่างการตั้งครรภ์ เท่ากับ ตัวตั้ง (Nominator) = จำนวนการตายชีวิตในช่วงเวลาเฉพาะ ส่วนตัวหาร (Denominator) คือ LB หรือ TB คูณด้วยหน่วย ต่อ พัน หรือ ต่อแสนตาราง

Indicator	ตัวตั้ง	ตัวหาร	หน่วย
อัตราการตายคลอด (Still Birth)	จำนวนรายที่ตายคลอด x 1000	TB	ต่อพัน TB
Perinatal Mortality Rate (PMR)	จำนวนรายที่ตายในช่วงปริกำเนิด x 1000	TB	ต่อพัน TB
Early Neonatal Mortality Rate	จำนวนรายที่ตายในช่วง Early Neonatal x 1000	LB	ต่อพัน LB
Late Neonatal Mortality Rate	จำนวนรายที่ตายในช่วง Late Neonatal x 1000	LB	ต่อพัน LB
Neonatal Mortality Rate (NMR)	จำนวนรายที่ตายในช่วง Neonatal x 1000	LB	ต่อพัน LB
Maternal Mortality Rate/Ratio (MMR)	จำนวนมารดาที่ตายเนื่องจากการตั้งครรภ์/คลอด จนถึงหลังคลอด 42 วัน x แสน	LB	ต่อแสน LB
Infant Mortality Rate (IMR)	จำนวนรายที่ตายในช่วง Infant x 1000	LB	ต่อพัน LB
Under 5 Mortality Rate (U5MR)	จำนวนรายที่ตายในช่วง Under 5 Years x 1000	LB	ต่อพัน LB

2. Age Specific Mortality Rate (ASMR) $ASMR ({}_nM_x)$ คือการตายในแต่ละช่วงอายุ โดยแบ่งช่วงอายุละ 5 ปี โดยนำจำนวนคนตายในช่วงอายุนั้น (${}_nD_x$) หารด้วย จำนวนประชากรทั้งหมดในกลุ่มอายุเดียวกัน (${}_nP_x$) โดย Age Specific Mortality Rate จะนำไปใช้ในเรื่องดังต่อไปนี้
- นำไปทำ Life Table โดยจาก ASMR จะนำไปคำนวณหาโอกาสในการเสียชีวิตในแต่ละช่วงอายุ แล้วเมื่อนำ 1-โอกาสเสียชีวิต จะเป็นอัตราการรอดชีวิต เพื่อนำไปหาอายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกคลอด (Health Expectancy At Birth) ค่านี้เป็นค่าที่นักการสาธารณสุขมักใช้เพื่อประเมินสภาวะสุขภาพในระดับประเทศ และถ้านำค่านี้หักด้วยปีที่สุขภาพไม่ดี จะได้อายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพดี (Health Adjusted Life Expectancy หรือ HALE)
 - นำไปใช้ในเรื่อง Standardization เนื่องจากโครงสร้างประชากรมีผลต่ออัตราเสียชีวิต ประเทศที่มีสัดส่วนของประชากรสูงอายุน้อย โอกาสเสียชีวิตจะมากกว่าประเทศที่มีสัดส่วนของผู้สูงอายุมาก เพื่อไม่ให้ความ

ลักษณะกัน จึงจำเป็นต้องมีการปรับค่า (Adjusted) โดยนำอัตราการตายของช่วงอายุต่างๆ หรือ ASMR มาคูณด้วยจำนวนประชากรมาตรฐาน โดย WHO ได้จัดทำประชากรมาตรฐาน (WHO Standard Population) เพื่อให้ประเทศต่างๆทั่วโลกใช้ในการปรับค่า โดยประชากรมาตรฐานจะมีทั้งหมด 100,000 คน โดยกำหนดให้แต่ละช่วงอายุมีประชากรตามสัดส่วนตามมาตรฐานนั้น โดยผลรวมของทุกช่วงอายุจะเท่ากับ 100,000 ดังภาพด้านล่าง

** หมายเหตุ จากภาพจะเห็นว่า สัดส่วนของผู้สูงอายุใน WHO Standard Population เท่ากับ 12% ซึ่งต่ำกว่าสัดส่วนผู้สูงอายุของประเทศไทย จึงพออนุมานได้ว่า ถ้านำ Crude Mortality Rate ไปปรับค่าเพื่อให้เป็น Adjusted Mortality Rate แล้ว ค่า Adjusted Mortality rate น่าจะน้อยกว่า Crude Mortality Rate)

Age Specific Death rate			
	nP_x	nD_x	nM_x
0	388,440	4,376	0.0113
1-4	1,660,670	1,806	0.0011
5-9	2,112,537	1,181	0.0006
10-14	2,476,262	1,602	0.0006
15-19	2,519,716	4,685	0.0019
20-24	2,394,941	5,160	0.0022
25-29	2,646,702	6,805	0.0026
30-34	2,710,730	9,017	0.0033
35-39	2,724,932	11,628	0.0043
40-44	2,649,031	14,320	0.0054
45-49	2,366,100	16,434	0.0069
50-54	1,941,726	18,095	0.0093
55-59	1,493,371	19,286	0.0129
60-64	1,036,150	18,622	0.0180
65-69	782,318	20,818	0.0266
70-74	615,266	24,486	0.0398
75-79	403,508	24,692	0.0612
80-84	214,370	19,987	0.0932
85+	137,735	20,295	0.1473

WHO Standard Population 2020-2025				
Age Group	WHO Standard Population	%	Accumulate %	Child, Working and Ageing
0	1,822	1.82%	1.82%	
1-4	7,033	7.03%	8.86%	
5-9	8,687	8.69%	17.54%	Child
10-14	8,597	8.60%	26.14%	26%
15-19	8,474	8.47%	34.61%	
20-24	8,222	8.22%	42.84%	
25-29	7,928	7.93%	50.76%	
30-34	7,605	7.61%	58.37%	
35-39	7,145	7.15%	65.51%	
40-44	6,590	6.59%	72.10%	
45-49	6,038	6.04%	78.14%	
50-54	5,371	5.37%	83.51%	Working Age
55-59	4,547	4.55%	88.06%	62%
60-64	3,723	3.72%	91.78%	
65-69	2,955	2.96%	94.74%	
70-74	2,210	2.21%	96.95%	
75-79	1,515	1.52%	98.46%	
80-84	905	0.91%	99.37%	Ageing
85+	632	0.63%	100.00%	12%
total	100,000	100.00%		

Fertility Indicators in Biostatistics

Age Specific Fertility Rate					
	หญิงวัยเจริญพันธุ์ (1)	เด็กแรกเกิด			ASFR (5)=(4)/(1)
		ชาย (2)	หญิง (3)	รวม (4)	
15-19	2,065,013	64,300	61,396	125,696	0.060869
20-24	2,219,873	71,445	68,217	139,662	0.062914
25-29	2,270,757	78,589	75,039	153,628	0.067655
30-34	2,087,960	71,445	68,217	139,662	0.066889
35-39	2,086,594	35,722	34,109	69,831	0.033467
40-44	2,373,744	17,862	17,055	34,917	0.014710
45-49	2,600,620	17,861	17,054	34,915	0.013426
	15,704,561	357,224	341,087	698,311	0.31993
					Σ ASFR(i,5)

1. ในกลุ่มวัยเจริญพันธุ์

1. General Fertility Rate (GFR)

- GFR = จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต ต่อ หญิงวัยเจริญพันธุ์ 1000 คน
- $GFR = \text{Total Live Birth} \times 1000 / \text{Total Women age 15-49 years}$
- $GFR = 698,311 \times 1,000 / 15,704,561 = 464.13$ ต่อพัน หญิงวัยเจริญพันธุ์

2. Total Fertility Rate (TFR)

- TFR คือจำนวนเฉลี่ยของบุตร ของเกิดจากสตรีที่รอดชีวิตตลอดช่วงของวัยเจริญพันธุ์ (15-49 ปี)
- ถ้า TFR น้อยกว่า 2 บ่งบอกว่าประชากรมีแนวโน้มลดลง
- $TFR = 5 \times \Sigma ASFR(i,5)$ where $i = 5$ years age group
- $TFR = 5 \times 0.31993 = 1.6$

3. Gross Reproduction Rate (GRR)

- GRR คือจำนวนเฉลี่ยของบุตรที่เป็นผู้หญิง ที่เกิดจากสตรี ที่รอดชีวิตตลอดช่วงของวัยเจริญพันธุ์ (15-49 ปี) หรือ คือจำนวนบุตรหญิงที่จะทดแทนมารดาในอนาคต ภายใต้สมมุติฐานว่า เด็กหญิงนั้นจะรอดชีวิตทุกคน
- $GRR = 5 \times \Sigma ASFR_f(i,5)$ where $i = 5$ years age group
- $GRR = TFR \times B_f / (B_f + B_m)$ * ค่าประมาณการ
- $B_f = \text{Birth of Female}$; $B_m = \text{Birth of Male}$

- $GRR = 1.6 \times 341,084 / (341,084 + 357,224) = 0.78$ (ค่าประมาณการ)

4. Net Reproduction Rate (NRR)

- NRR คือ จำนวนบุตรหญิงที่รอดชีพ เพื่อทดแทนมารดาในอนาคต
- $NRR = TFR \times P_x \times B_f / (B_f + B_m) \times$ ค่าประมาณการ
- P_x = ความน่าจะเป็นที่บุตรหญิงจะรอดชีพถึงมารดาที่อายุ x

2. เฉพาะในกลุ่ม Teenage

1. Adolescent Birth Rate = จำนวน Live Birth ที่เกิดจากหญิง 15-19 ปี ในปีนั้นหารด้วยจำนวนหญิงทั้งหมดในช่วงอายุนั้น
2. Percent Teenage Pregnancy = จำนวนมารดาที่อายุน้อยกว่าอายุ 20 ปี หารด้วยจำนวนมารดาคลอดทั้งหมด ประเทศไทยมักจะใช้ % Teenage Pregnancy มาก แต่ในระดับสากลไม่ค่อยได้กล่าวถึงค่านี้ โดยนิยมใช้ Adolescent Birth Rate (Teenage Birth Rate) มากกว่า

Standardization

เนื่องจากโครงสร้างประชากรมีผลต่ออัตราการเกิดโรคและอัตราการตาย จึงต้องมีการปรับค่า (Adjusted) เพื่อไม่ให้ความลักลั่นกัน โดยต้องมีการปรับค่าให้มีมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. Direct Method

1. Direct Method ทำได้โดย นำ ASDR ของพื้นที่ศึกษา x Standard Population
2. วิธีนี้นิยมใช้มากกว่า เนื่องจาก หา Standard Population ได้ง่ายกว่าการหา Standard ASMR
3. จากรูปด้านล่าง ประชากร 66,451,429 คน เสียชีวิต 892,248 คน Crude Mortality rate เท่ากับ 13.43 ต่อพัน แต่เมื่อปรับโดยนำ ASMR คูณด้วยประชากรมาตรฐานของแต่ละช่วงอายุ ของ WHO พบว่า ประชากรมาตรฐาน 100,000 คน เสียชีวิต 855.05 คน หรือคิดเป็น 8.55 ต่อพัน หรือ Adjusted Mortality Rate เท่ากับ 8.55 ต่อ พัน
4. WHO กำหนดประชากรมาตรฐาน เพื่อให้ทุกประเทศปรับค่าโดยใช้ประชากรมาตรฐานของ WHO เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างประเทศได้
5. การปรับค่านอกจากจะนำมาใช้ในเรื่องอัตราการตายแล้ว ยังนำมาใช้ในเรื่องอัตราการป่วย ด้วยเช่น อุบัติการณ์ของมะเร็งชนิดต่างๆ เรียกว่า Aged Standardize Incidence rate (ASIR)

Age Adjust Mortality Rate with WHO Standar Pop					
	population (1)	death (2)	ASDR (3)=(2)/(1)	Standard Pop (WHO) (4)	Standard Death (5)=(3)*4
0	698,311	7,866	0.011264	1,822	20.52
1-4	2,793,243	3,038	0.001088	7,033	7.65
5-9	3,679,209	2,057	0.000559	8,687	4.86
10-14	3,858,161	2,496	0.000647	8,597	5.56
15-19	4,214,103	7,835	0.001859	8,474	15.76
20-24	4,504,546	9,705	0.002155	8,222	17.71
25-29	4,562,191	11,730	0.002571	7,928	20.38
30-34	4,173,022	13,881	0.003326	7,605	25.30
35-39	4,127,379	17,613	0.004267	7,145	30.49
40-44	4,607,891	24,909	0.005406	6,590	35.62
45-49	4,987,426	34,641	0.006946	6,038	41.94
50-54	5,219,166	48,638	0.009319	5,371	50.05
55-59	5,062,470	65,379	0.012914	4,547	58.72
60-64	4,353,441	78,241	0.017972	3,723	66.91
65-69	3,552,293	94,529	0.026611	2,955	78.63
70-74	2,528,281	100,619	0.039797	2,210	87.95
75-79	1,666,916	102,004	0.061193	1,515	92.71
80-84	1,038,330	96,810	0.093236	905	84.38
>=85	825,050	170,257	0.206360	632	130.42
Total	66,451,429	892,248	0.013427	100,000	855.05
Mortality rate / 1000			13.43		8.55

2. Indirect Method

1. ทำการปรับค่าโดย นำ ประชากร ของพื้นที่ศึกษา x Standard ASDR
2. Indirect Method นิยมใช้น้อยกว่า Direct Method เนื่องจากหาค่า ASMR ได้ยากกว่า
3. จากรูปด้านล่าง เมื่อนำประชากรของพื้นที่ศึกษา คูณ ด้วย อัตราการตายมาตรฐาน (Standard ASMR) จะได้จำนวนคนตายที่คาดหวัง (Expected) ของแต่ละช่วงอายุ

4. ประชากร 66,451,429 คน เสียชีวิต 892,248 คน Crude Mortality rate เท่ากับ 13.43 ต่อ พัน แต่เมื่อปรับโดยนำประชากร คูณด้วย Standard ASMR ของแต่ละช่วงอายุ พบว่า จำนวน เสียชีวิตคาดหวังเท่ากับ 822,206 คน หรือคิดเป็น 12.37 ต่อพัน หรือ Adjusted Mortality Rate เท่ากับ 12.37 ต่อ พัน

Age Adjust Mortality Rate with Standard Rate				
	population (1)	death (2)	Standard Rate (3)	Expected Death (4)
0	698,311	7,866	0.010380	7,249
1-4	2,793,243	3,038	0.001002	2,799
5-9	3,679,209	2,057	0.000515	1,895
10-14	3,858,161	2,496	0.000596	2,300
15-19	4,214,103	7,835	0.001713	7,220
20-24	4,504,546	9,705	0.001985	8,943
25-29	4,562,191	11,730	0.002369	10,809
30-34	4,173,022	13,881	0.003065	12,792
35-39	4,127,379	17,613	0.003932	16,230
40-44	4,607,891	24,909	0.004981	22,954
45-49	4,987,426	34,641	0.006400	31,921
50-54	5,219,166	48,638	0.008587	44,820
55-59	5,062,470	65,379	0.011901	60,247
60-64	4,353,441	78,241	0.016561	72,099
65-69	3,552,293	94,529	0.024522	87,108
70-74	2,528,281	100,619	0.036673	92,720
75-79	1,666,916	102,004	0.056390	93,997
80-84	1,038,330	96,810	0.085917	89,210
>=85	825,050	170,257	0.190161	156,892
Total	66,451,429	892,248		822,206
Mortality rate / 1000		13.43	-	12.37

การคำนวณหาค่า Life Expectancy และ Health Adjusted Life Expectancy (HALE)

Step ในการคำนวณหา HALE

1. หาค่าอัตราการตายรายอายุ (Age specific Mortality Rate) เพื่อนำไปคำนวณหาตารางชีพ (Life Table) เพื่อหา Life Expectancy (LE)
2. ใช้แบบสอบถาม EQ-5D (Europe Quality of Life 5 Dimensions) เพื่อหาค่า อรรถประโยชน์ (Utility) ซึ่งคือค่าที่แสดงถึงความพึงพอใจของบุคคลต่อสภาวะสุขภาพของตนเอง มีค่าตั้งแต่ - 1 ถึง 1 โดย 1 หมายถึง สุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ที่สุด 0 หมายถึงตาย และค่าติดลบหมายถึงสภาวะที่แย่กว่าตาย (Worse than death)
3. จากค่า อรรถประโยชน์ที่ได้จะนำไปหาค่า ความชุกของสุขภาพที่ปรับค่าน้ำหนักความรุนแรงในแต่ละช่วงอายุ (D_x) เพื่อนำค่านี้ไปใส่ในตารางเพื่อหาค่า HALE

Step ที่ 1 การสร้างตารางชีพ (Life Table) เพื่อหา Life Expectancy (LE)

1. ดัชนีชี้วัดสุขภาพที่วัดในระดับ Ultimate Goals ที่นิยมวัดตัวหนึ่งคือ อายุไขเฉลี่ยเมื่อแรกคลอด (Life Expectancy at birth หรือ LE) ซึ่งคำนวณจากอัตราการตายของแต่ละช่วงอายุ นำมาคำนวณในตารางชีพ (Life Table) โดยอายุไขเฉลี่ยเมื่อแรกคลอด จากตารางนี้คือค่า e_x ที่อายุ 0 ปี เท่ากับ 70.50 ปี ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 การคำนวณตารางชีพ (Life Table) Link Excel คำนวณ Life Table

ตารางชีพ				ชาย พ.ศ.2552							
	nP_x	nD_x	nM_x	n	${}_na_x$	${}_nQ_x$	${}_nd_x$	l_x	${}_nl_x$	T_x	e_x
0	388,440	4,376	0.0113	1	0.3	0.0112	1,118	100,000	99,218	7,050,075	70.50
1-4	1,660,670	1,806	0.0011	4	0.4	0.0043	429	98,882	394,499	6,950,857	70.29
5-9	2,112,537	1,181	0.0006	5	0.5	0.0028	275	98,453	491,579	6,556,358	66.59
10-14	2,476,262	1,602	0.0006	5	0.5	0.0032	317	98,178	490,099	6,064,779	61.77
15-19	2,519,716	4,685	0.0019	5	0.5	0.0093	906	97,861	487,043	5,574,679	56.97
20-24	2,394,941	5,160	0.0022	5	0.5	0.0107	1,039	96,956	482,182	5,087,636	52.47
25-29	2,646,702	6,805	0.0026	5	0.5	0.0128	1,225	95,917	476,521	4,605,455	48.02
30-34	2,710,730	9,017	0.0033	5	0.5	0.0165	1,562	94,692	469,554	4,128,933	43.60
35-39	2,724,932	11,628	0.0043	5	0.5	0.0211	1,966	93,130	460,734	3,659,379	39.29
40-44	2,649,031	14,320	0.0054	5	0.5	0.0267	2,431	91,164	449,741	3,198,646	35.09
45-49	2,366,100	16,434	0.0069	5	0.5	0.0341	3,029	88,733	436,090	2,748,905	30.98
50-54	1,941,726	18,095	0.0093	5	0.5	0.0455	3,902	85,704	418,762	2,312,815	26.99
55-59	1,493,371	19,286	0.0129	5	0.5	0.0626	5,117	81,801	396,214	1,894,053	23.15
60-64	1,036,150	18,622	0.0180	5	0.5	0.0860	6,595	76,684	366,935	1,497,839	19.53
65-69	782,318	20,818	0.0266	5	0.5	0.1248	8,744	70,090	328,588	1,130,905	16.14
70-74	615,266	24,486	0.0398	5	0.5	0.1810	11,102	61,346	278,972	802,316	13.08
75-79	403,508	24,692	0.0612	5	0.5	0.2654	13,333	50,243	217,884	523,344	10.42
80-84	214,370	19,987	0.0932	5	0.5	0.3781	13,954	36,910	149,666	305,460	8.28
85+	137,735	20,295	0.1473	5	0.5	1.0000	22,956	22,956	155,794	155,794	6.79
หมายเหตุ	บันทึกในช่องสีเหลือง					*			**		
*	ช่วงอายุสุดท้ายต้องเสียชีวิตหมด										
**	สูตรคิด infinity										

2. การคำนวณในตารางชีพมีความยุ่งยาก ผู้เขียนได้ค้นสูตรต่างๆใน Excel ในตารางชีพ เพื่อหาค่า LE at birth (ให้ Download Excel มา ใช้ ซึ่งมีตารางที่อายุ 85+ และ 100+ เพื่อให้เลือกใช้) ใส่ค่าจำนวนประชากร (nP_x) และจำนวนรายที่เสียชีวิต (nD_x) ใน cell สีเหลือง โปรแกรมจะทำการคำนวณหา อายุคาดเฉลี่ยแรกคลอด (LE at birth) คือค่า e_x

ที่อายุ 0 ปี (แรกคลอด) เท่ากับ 70.50 ปี หรือเด็กแรกคลอดจะมีอายุคาดเฉลี่ย 70.50 ปีข้างหน้าถึงเสียชีวิต ส่วน ex ที่อายุ 60-64 ปี เท่ากับ 19.53 ปี หมายถึงคนที่อายุ 60-64 ปีจะมีอายุคาดเฉลี่ยไปอีก 19.53 ปี ถึงจะเสียชีวิต ถ้าคนที่เสียชีวิตในช่วง 60-60 ปี ถือว่าเสียชีวิตก่อนกำหนด (Premature Death) ไป 19.53 ปี เป็นต้น ซึ่งค่านี้มักจะนำไปใช้ในการคำนวณค่า YLL (จำนวนปีที่เสียชีวิตก่อนวัยสมควร) ใน DALY

Step ที่ 2 ใช้ EQ-5D (Europe Quality of Life 5 Dimension) เพื่อหาค่าความชุกของสถานะสุขภาพที่ปรับค่า (D_x)

- EQ-5D คือแบบสอบถามที่ได้รับความนิยมทั่วโลกในการ แบ่งสถานะสุขภาพ เป็น -1 ถึง 1 โดย 1 คือสุขภาพสมบูรณ์ที่สุด ส่วน 0 หรือ ตีลบ คือสุขภาพที่แย่มากที่สุด หรือเทียบเท่าเสียชีวิต เหตุที่ได้รับความนิยมทั่วโลก เนื่องจากใช้ง่าย และได้รับการ Validity จากประเทศต่างๆแล้วมากมาย ซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วย
- EQ-5D จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ
 - ส่วนแรกเป็นการประเมิน 5 dimension ได้แก่ การเคลื่อนไหว การดูแลตนเอง การทำกิจวัตรประจำวัน ความเจ็บปวดหรือความไม่สบายตัว ความวิตกกังวลหรือซึมเศร้า โดยทำการให้คะแนนให้คะแนนแบบ Rating Scale ตั้งแต่ 1 ถึง 5



- ส่วนที่ 2 เรียก EQ-VAS (Visual Analogue Scale) คือให้ผู้ตอบทำเครื่องหมายเพื่อให้คะแนนสุขภาพของตนเอง โดยเป็น Rating scale ตั้งแต่ 0 ถึง 100 โดย 0 คือสุขภาพที่แย่ที่สุด ส่วน 100 คือสุขภาพที่ดีที่สุด การตอบในส่วนที่ 2 นี้เป็นการสะท้อนความพึงพอใจต่อสถานะสุขภาพของตนเองเท่านั้น ไม่ได้นำมาคำนวณ

ค่าอรรถประโยชน์ (Utility)

• We would like to know how good or bad your health is TODAY.

• This scale is numbered from 0 to 100.

• 100 means the best health you can imagine.
0 means the worst health you can imagine.

• Mark an X on the scale to indicate how your health is TODAY.

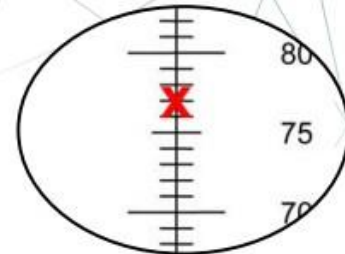
• Now, please write the number you marked on the scale in the box below.

YOUR HEALTH TODAY = 77

The best health you can imagine

100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0

The worst health you can imagine



For example,
the response above
should be coded as 77

3. EQ-5D Series จะมีการพัฒนาเป็น 3 Version ได้แก่
 1. EQ-5D-3L (พัฒนาปี 1990) คำตอบจะเป็น 3 ตัวเลือก ได้แก่ 0 =ไม่มีปัญหา 1=มีปัญหาเล็กน้อย ,2=มีปัญหามาก
 2. EQ-5D-5L (พัฒนาปี 2005)ได้แก่ 1=ไม่มีปัญหา ,2=มีปัญหาเล็กน้อย ,3=มีปัญหาปานกลาง ,4=มีปัญหามาก,5=มีปัญหารุนแรงหรือทำไม่ได้
 3. EQ-5D-Y จะใช้ในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี โดย EQ-5D-3L และ EQ-5D-5L จะใช้ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนา
4. การประเมินสุขภาพ ด้วย EQ-5D-5L ในส่วนที่ 1 นั้น เนื่องจากทำการประเมินใน 5 dimension จากตัวอย่างรูปที่ 5 เช่น ผู้ตอบมีปัญหาในการเดินเล็กน้อย (2) ,ไม่มีปัญหาในการอาบน้ำหรือใส่เสื้อผ้าด้วยตนเอง (1) ,มีปัญหาในการทำ

กิจวัตรประจำวันเล็กน้อย (2) มีอาการเจ็บปวดหรือไม่สบายตัวปานกลาง (3) รู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้ามากที่สุด (5)
คำตอบจะเป็น ตัวเลข 5 หลัก คือ 21235

MOBILITY

- I have no problems in walking about
- I have slight problems in walking about
- I have moderate problems in walking about
- I have severe problems in walking about
- I am unable to walk about

☐
☐
☐
☐
☐

SELF-CARE

- I have no problems washing or dressing myself
- I have slight problems washing or dressing myself
- I have moderate problems washing or dressing myself
- I have severe problems washing or dressing myself
- I am unable to wash or dress myself

☐
☐
☐
☐
☐

USUAL ACTIVITIES (e.g. work, study, housework, family or leisure activities)

- I have no problems doing my usual activities
- I have slight problems doing my usual activities
- I have moderate problems doing my usual activities
- I have severe problems doing my usual activities
- I am unable to do my usual activities

☐
☐
☐
☐
☐

PAIN / DISCOMFORT

- I have no pain or discomfort
- I have slight pain or discomfort
- I have moderate pain or discomfort
- I have severe pain or discomfort
- I have extreme pain or discomfort

☐
☐
☐
☐
☐

ANXIETY / DEPRESSION

- I am not anxious or depressed
- I am slightly anxious or depressed
- I am moderately anxious or depressed
- I am severely anxious or depressed
- I am extremely anxious or depressed

☐
☐
☐
☐
☐

การเคลื่อนไหว		
ข้าพเจ้าไม่มีปัญหาในการเดิน	☐	2
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการเดินเล็กน้อย	☒	
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการเดินปานกลาง	☐	
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการเดินอย่างมาก	☐	
ข้าพเจ้าเดินไม่ได้	☐	
การดูแลตนเอง		
ข้าพเจ้าไม่มีปัญหาในการอาบน้ำ หรือใส่เสื้อผ้าด้วยตนเอง	☒	1
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการอาบน้ำ หรือใส่เสื้อผ้าด้วยตนเองเล็กน้อย	☐	
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการอาบน้ำ หรือใส่เสื้อผ้าด้วยตนเองปานกลาง	☐	
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการอาบน้ำ หรือใส่เสื้อผ้าด้วยตนเองอย่างมาก	☐	
ข้าพเจ้าอาบน้ำ หรือใส่เสื้อผ้าด้วยตนเองไม่ได้	☐	
กิจกรรมที่ทำเป็นประจำ		
(เช่น ทำงาน, เรียนหนังสือ, ทำงานบ้าน, กิจกรรมในครอบครัว หรือกิจกรรมยามว่าง)		
ข้าพเจ้าไม่มีปัญหาในการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ	☐	2
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำเล็กน้อย	☒	
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำปานกลาง	☐	
ข้าพเจ้ามีปัญหาในการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำอย่างมาก	☐	
ข้าพเจ้าทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำไม่ได้	☐	
อาการเจ็บปวด/อาการไม่สบายตัว		
ข้าพเจ้าไม่มีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัว	☐	3
ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัวเล็กน้อย	☐	
ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัวปานกลาง	☒	
ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัวอย่างมาก	☐	
ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัวอย่างมากที่สุด	☐	
ความวิตกกังวล/ความซึมเศร้า		
ข้าพเจ้าไม่รู้สึกรู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้า	☐	5
ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้าเล็กน้อย	☐	
ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้าปานกลาง	☐	
ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้าอย่างมาก	☐	
ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้าอย่างมากที่สุด	☒	

5. นำคำตอบที่ได้ จากตัวอย่างคือ 21235 ไปหาค่า อรรถประโยชน์ ซึ่งตารางของค่าดังกล่าวในแต่ละประเทศจะแตกต่างกัน ต้องเลือกสำหรับประเทศไทย ค่าอรรถประโยชน์ (Utility) คือค่าที่แสดงความพึงพอใจของบุคคลต่อสภาวะสุขภาพของตนเอง มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 โดย 1 หมายถึง สุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ที่สุด 0 หมายถึงตาย และค่าติดลบหมายถึงสภาวะที่แย่กว่าตาย (Worse than death) โดยการแปลงสถานะสุขภาพ (ตัวเลข 5 หลักจากการประเมิน 5 มิติ) คำนวณจาก

$$\text{อรรถประโยชน์} = 1 - \text{สัมประสิทธิ์ของแต่ละมิติ} = 1 - 0.056 - 0 - 0.043 - 0.068 - 0.249 = 0.584$$

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์เพื่อคำนวณค่าอรรถประโยชน์ (Utility) ของแบบสอบถาม EQ-D5-5L ประเทศไทย

	ไม่มีปัญหา	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
	1	2	3	4	5
การเดิน	0	0.056	0.114	0.231	0.307
การดูแลตนเอง	0	0.033	0.108	0.225	0.254
การทำกิจกรรมประจำวัน	0	0.043	0.075	0.165	0.207
อาการเจ็บปวด/ไม่สบายตัว	0	0.040	0.068	0.233	0.266
ความวิตกกังวล/ซึมเศร้า	0	0.032	0.097	0.202	0.249

6. ค่าอรรถประโยชน์คือค่าที่บุคคลพึงพอใจต่อสุขภาพของตนเอง มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 โดย 1 หมายถึงสภาวะสุขภาพที่สมบูรณ์ที่สุด และ 0 หรือติดลบ คือสภาวะสุขภาพที่แย่ที่สุด (ตายหรือแย่กว่าตาย) ซึ่งค่านี้จะนำไปคำนวณหาค่า D_x ต่อไป โดยนำค่าอรรถประโยชน์ของทุกคนมาหาค่า Quartile แล้วหาค่า cut off point ของแต่ละ quartile เพื่อแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ

1. Quartile ที่ 4 คือ Good Health หรือ No disability ค่าอรรถประโยชน์เท่ากับ 1.000
2. Quartile ที่ 3 คือ Mild + Moderate disability สมมุติ cut off point = 0.737
3. Quartile ที่ 2 คือ Severe disability สมมุติ cut off point = 0.646
4. Quartile ที่ 1 คือ Very Severe disability สมมุติ cut off point = 0.415

ตารางที่ 3 ตารางจำแนกภาวะสุขภาพ (ข้อมูลได้จากการสำรวจโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ)

ตาราง จำแนกภาวะสุขภาพชายปี 2552										
	จำนวนรายจำแนกตาม Health Status					Proportion จำแนกตาม Health status				
	No Disability	Mild + Moderate	Severe	Very Severe	Total	No Disability	Mild + Moderate	Severe	Very Severe	Total
weight	1.000	0.737	0.646	0.415						
0										
1-4										
5-9										
10-14										
15-19	551	15	2	8	576	0.957	0.026	0.003	0.014	1.000
20-24	565	42	9	8	624	0.905	0.067	0.014	0.013	1.000
25-29	715	59	7	5	786	0.910	0.075	0.009	0.006	1.000
30-34	878	88	15	19	1,000	0.878	0.088	0.015	0.019	1.000
35-39	1,025	126	33	20	1,204	0.851	0.105	0.027	0.017	1.000
40-44	1,155	131	28	43	1,357	0.851	0.097	0.021	0.032	1.000
45-49	1,008	182	53	51	1,294	0.779	0.141	0.041	0.039	1.000
50-54	1,017	157	83	52	1,309	0.777	0.120	0.063	0.040	1.000
55-59	791	162	108	70	1,131	0.699	0.143	0.095	0.062	1.000
60-64	578	142	117	76	913	0.633	0.156	0.128	0.083	1.000
65-69	398	116	97	86	697	0.571	0.166	0.139	0.123	1.000
70-74	295	90	126	102	613	0.481	0.147	0.206	0.166	1.000
75-79	170	49	85	107	411	0.414	0.119	0.207	0.260	1.000
80-84	60	28	61	50	199	0.302	0.141	0.307	0.251	1.000
85+	21	13	25	38	97	0.216	0.134	0.258	0.392	1.000
รวม	9,227	1,400	849	735	12,211					
หมายเหตุ										
1	ใส่ข้อมูลได้เฉพาะ cell สีเหลือง คือ Weight และ จำนวนรายในแต่ละ Health status									
2	แบบสอบถาม EQ-5D-3L นั้นใช้ในคนอายุ 15 ปีขึ้นไป อายุต่ำกว่า 15 ปีจึงไม่มีข้อมูล									
3	ค่า Cutoff point ในการแบ่งกลุ่มและใช้เป็นค่า Weight ได้จากการหา Quartile									

7. จากค่า cutoff point สามารถจำแนกสถานะสุขภาพ นอกจากจำแนกบุคคลเป็น 4 กลุ่มแล้ว ยังสามารถนำค่า cut off point ของทั้ง 4 กลุ่มมาใช้เป็น Weight ระดับความรุนแรงได้ด้วย เพื่อนำมาคำนวณหาค่าความชุกภาวะสุขภาพที่ปรับค่าความรุนแรง (Dx) เพื่อนำค่า Dx ไปใส่ในตารางที่ 5 เพื่อหา HALE (Health Adjusted Life Expectancy)

ตารางที่ 4 ตารางการคำนวณหา ความชุกภาวะสุขภาพที่ปรับค่าระดับความรุนแรง (Dx)

ตาราง การคำนวณ เพื่อนำไปหาค่า Dx เข้าสู่ตารางเพื่อคำนวณ HALE										
	Proportion จำแนกตาม disability Status				Proportion x weight				Sum	Dx (1-sum)
	No disability	Mild + Moderate	Severe	Very Severe	No disability	Mild + Moderate	Severe	Very Severe		
Weight	1.000	0.737	0.646	0.415						
0										
1-4										
5-9										
10-14										
15-19	0.957	0.026	0.003	0.014	0.957	0.019	0.002	0.006	0.984	0.016
20-24	0.905	0.067	0.014	0.013	0.905	0.050	0.009	0.005	0.970	0.030
25-29	0.910	0.075	0.009	0.006	0.910	0.055	0.006	0.003	0.973	0.027
30-34	0.878	0.088	0.015	0.019	0.878	0.065	0.010	0.008	0.960	0.040
35-39	0.851	0.105	0.027	0.017	0.851	0.077	0.018	0.007	0.953	0.047
40-44	0.851	0.097	0.021	0.032	0.851	0.071	0.013	0.013	0.949	0.051
45-49	0.779	0.141	0.041	0.039	0.779	0.104	0.026	0.016	0.925	0.075
50-54	0.777	0.120	0.063	0.040	0.777	0.088	0.041	0.016	0.923	0.077
55-59	0.699	0.143	0.095	0.062	0.699	0.106	0.062	0.026	0.892	0.108
60-64	0.633	0.156	0.128	0.083	0.633	0.115	0.083	0.035	0.865	0.135
65-69	0.571	0.166	0.139	0.123	0.571	0.123	0.090	0.051	0.835	0.165
70-74	0.481	0.147	0.206	0.166	0.481	0.108	0.133	0.069	0.791	0.209
75-79	0.414	0.119	0.207	0.260	0.414	0.088	0.134	0.108	0.743	0.257
80-84	0.302	0.141	0.307	0.251	0.302	0.104	0.198	0.104	0.707	0.293
85+	0.216	0.134	0.258	0.392	0.216	0.099	0.166	0.163	0.644	0.356
หมายเหตุ										
1	แบบสอบถาม EQ-5D-3L นั้นใช้ในคนอายุ 15 ปีขึ้นไป อายุต่ำกว่า 15 ปีจึงไม่มีข้อมูล									
2	ค่า Cutoff point ในการแบ่งกลุ่มและใช้เป็นค่า Weight ได้จากการหา Quartile									

Step ที่ 3 นำค่า Dx ไปคำนวณหาค่า Health Adjusted Life Expectancy (HALE)

- HALE คือ ค่าที่ต่อยอดจากตารางชีพ (ดู ตารางที่ 5) โดย
 - นำค่า ความชุกภาวะสุขภาพที่ปรับค่าน้ำหนักความรุนแรง (D_x) ที่หาจาก Step 2 มาคูณด้วยจำนวนปีที่มชีวิตร (Lx) จะได้ ปีที่อยู่กับความพิการ (YD_x)
 - เมื่อนำ $L_x - YD_x = YWD_x$ (ปีที่เทียบเท่าการมีชีวิตที่มีสุขภาพสมบูรณ์ หรือ Year without Diseases)
 - หา Sum YWD_x จากนั้นหารด้วย L_x ค่าที่ช่วงอายุ 0 (แรกเกิด) จะคือค่า HALE

ตารางที่ 5 การนำ Dx ที่ได้จากการสำรวจมาปรับค่าเพื่อให้ HALE

HALE (Sullivan Method)					ชาย พ.ศ.2552					
อายุ	จำนวนคนที่ มีชีวิต	จำนวนปี ที่มีชีวิต	Sigma	อายุ คาดหวัง	ความชุกภาวะ สุขภาพที่ปรับ ค่าน้ำหนัก ความรุนแรง	ปีที่อยู่กับ ความพิการ	ปีที่ เทียบเท่า การมีชีวิต ด้วย สุขภาพ สมบูรณ์	Sigma	จำนวนปี สุขภาพ สมบูรณ์ที่ สูญเสีย	อายุคาด เฉลี่ยการมี สุขภาพดี
	I_x	L_x	$\Sigma (L_x)$	e_x	D_x	YD_x	YWD_x	$\Sigma(YWD_x)$	DLE_x	HALE
<1	100,000	99,218	7,050,075	70.50	1.60%	1,587	97,630	6,502,859	5.47	65.03
1-4	98,882	394,499	6,950,857	70.29	1.60%	6,312	388,187	6,405,229	5.52	64.78
5-9	98,453	491,579	6,556,358	66.59	1.60%	7,865	483,714	6,017,041	5.48	61.12
10-14	98,178	490,099	6,064,779	61.77	1.60%	7,842	482,258	5,533,327	5.41	56.36
15-19	97,861	487,043	5,574,679	56.97	1.60%	7,793	479,250	5,051,069	5.35	51.61
20-24	96,956	482,182	5,087,636	52.47	3.00%	14,465	467,716	4,571,819	5.32	47.15
25-29	95,917	476,521	4,605,455	48.02	2.70%	12,866	463,655	4,104,103	5.23	42.79
30-34	94,692	469,554	4,128,933	43.60	4.00%	18,782	450,772	3,640,448	5.16	38.45
35-39	93,130	460,734	3,659,379	39.29	4.70%	21,654	439,079	3,189,676	5.04	34.25
40-44	91,164	449,741	3,198,646	35.09	5.10%	22,937	426,804	2,750,597	4.91	30.17
45-49	88,733	436,090	2,748,905	30.98	7.50%	32,707	403,384	2,323,793	4.79	26.19
50-54	85,704	418,762	2,312,815	26.99	7.70%	32,245	386,517	1,920,410	4.58	22.41
55-59	81,801	396,214	1,894,053	23.15	10.80%	42,791	353,423	1,533,892	4.40	18.75
60-64	76,684	366,935	1,497,839	19.53	13.50%	49,536	317,399	1,180,470	4.14	15.39
65-69	70,090	328,588	1,130,905	16.14	16.50%	54,217	274,371	863,071	3.82	12.31
70-74	61,346	278,972	802,316	13.08	20.90%	58,305	220,667	588,700	3.48	9.60
75-79	50,243	217,884	523,344	10.42	25.70%	55,996	161,888	368,033	3.09	7.33
80-84	36,910	149,666	305,460	8.28	29.30%	43,852	105,814	206,145	2.69	5.59
85+	22,956	155,794	155,794	6.79	35.60%	55,463	100,332	100,332	2.42	4.37

- แบบสอบถาม EQ-5D สามารถนำมาใช้ในการศึกษาทางคลินิก และในระดับประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติได้นำ EQ-5D (Euro QoL-5 dimension) มาใช้ โดย EQ-5D เป็นแบบสอบถามที่ใช้ประเมินภาวะสุขภาพ จากการที่ภาวะสุขภาพที่ได้จาก EQ-5D ค่า 1 = ภาวะสุขภาพสมบูรณ์ที่สุด และ 0 (หรือน้อยกว่า 0) คือภาวะสุขภาพที่แย่ที่สุด เทียบเท่าเสียชีวิต จึงนำค่านี้นำมาใช้ในการหาปรับค่า เพื่อใช้ในการคำนวณ HALE
- ผู้เขียนได้พัฒนา EQ-5D-5L มาใช้ประเมินภาวะสุขภาพ สามารถเข้าไปประเมินได้ที่ [Link](#)

สรุป

- Ultimate Goal ที่นำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดภาวะสุขภาพ คือ Life Expectancy (LE) ซึ่งต่อมาได้พัฒนามาเป็น Health Adjusted Life Expectancy (HALE) โดยในหลักการ HALE ก็คือ LE หักด้วยภาวะสุขภาพที่ไม่สมบูรณ์ออก
- วิธีการหา LE นั้นใช้ตารางชีพ (Life Table) ซึ่งการคำนวณยุ่งยาก จึงได้พัฒนา Life Table ด้วย Excel เพื่อใช้ในการคำนวณ LE [Download](#)
- การจะหา HALE ได้ต้องใช้ค่าความชุกของภาวะสุขภาพที่ปรับค่าน้ำหนักความรุนแรง (Dx) เพื่อนำมาคำนวณต่อในตารางชีพ ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ EQ-5D มาเพื่อหา Dx ซึ่งการคำนวณค่า Weight และคำนวณหา HALE ก็มีความยุ่งยาก จึงได้พัฒนา Excel เพื่อใช้ในการคำนวณ HALE [Download](#)

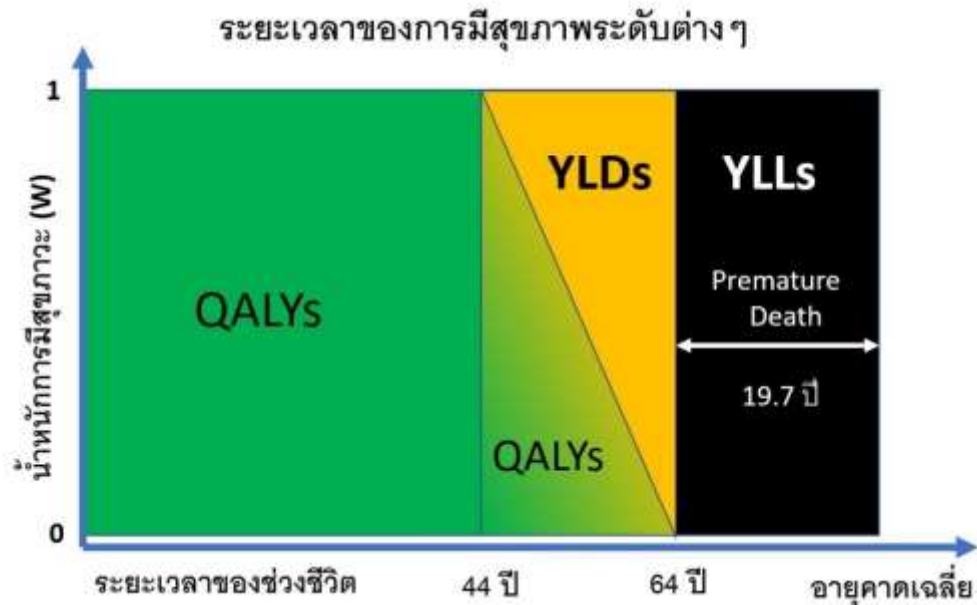
แนวคิดและตัววัดสุขภาพเมื่อมองสุขภาพคือทุน

1. แนวคิดด้านสุขภาพ มี 2 แนวคิด คือมองสุขภาพคือ Ultimate Goal กับมองสุขภาพ เป็นทรัพย์สินหรือทุน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบแนวคิดของสุขภาพ ระหว่าง Health as Ultimate Goal กับ Health as Asset

	Health As Ultimate Goal	Health As Asset
แนวคิด	สุขภาพคือเป้าหมายของการพัฒนา หรือเป็น Outcome จากการใส่ Input ผ่าน Process เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการมีสุขภาพดี โดยมองสุขภาพในด้านลบ (Disease) นิยมใช้ในวิชาชีพสาธารณสุข	สุขภาพคือทุนในตัวมนุษย์ มนุษย์ใช้ทุนดังกล่าว ในการสร้างผลิตภาพ (Productivity) ในชีวิตประจำวัน ทั้งที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือที่ทำงาน โดยมองสุขภาพในด้านบวก (Wellness) มักใช้แนวคิดในด้านการสาธารณสุข การส่งเสริมสุขภาพ และในด้านเศรษฐศาสตร์ สาธารณสุข
ตัววัดสุขภาพ	○ อัตราป่วย (Morbidity) ○ อัตราการตาย (Mortality) ○ อัตราป่วยตาย (Case fatality)	○ อายุคาดเฉลี่ย (Life Expectancy) ○ อายุคาดเฉลี่ยการมีสุขภาพดี (Health Adjusted Life Expectancy) ○ Disability Adjusted Life Year (DALY)
การเปรียบเทียบ และการลำดับความสำคัญของปัญหา (Priority Setting)	ใช้อัตราป่วย อัตราการตาย อัตราป่วยตาย เป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบว่าโรคส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข มากกว่ากัน การลำดับความสำคัญของปัญหา มักนำ ขนาดของปัญหา (อัตราป่วย) ความรุนแรง (อัตราตาย/อัตราป่วยตาย) และค่าใช้จ่ายในการรักษา มากำหนดเกณฑ์ในการลำดับความสำคัญ	WHO และ World Bank ได้ใช้ DALY ในการเปรียบเทียบระดับประเทศ และใช้ในการลำดับความสำคัญของปัญหา โดยมีหน่วยเป็นจำนวนปีที่สูญเสียสุขภาพจะ โรคที่มี DALY สูงจะกระทบต่อเศรษฐกิจมากกว่า เนื่องจากไม่สามารถสร้างผลิตภาพได้อย่างเต็มที่จากวันที่สูญเสียไปจากการที่สุขภาพไม่ดี ในระดับ Outcome/Impact ใช้ HALE ในการเปรียบเทียบเพื่อดูแนวโน้ม (Trend) หรือเปรียบเทียบระดับพื้นที่ (จังหวัด/ประเทศ)
การประเมินความคุ้มค่าจากการลงทุน	กระทำได้ยากกว่า และไม่ครอบคลุมมิติอื่นๆ	WHO และ World Bank ใช้ DALY และ HALE ในการประเมินสุขภาพระหว่างประเทศ รวมถึงใช้ในการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพจากการลงทุนในมาตรการต่างๆ และครอบคลุมในมิติอื่นๆ ได้กว้างขวางกว่า เช่น สามารถวัดผลของการลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เช่น สูบบุหรี่ โดยนำ DALY จากโรคที่เกิดจากสูบบุหรี่มารวมกันได้ เพราะมีหน่วยเป็นปีเหมือนกัน

2. ปัจจุบันมีหน่วยวัดสุขภาพที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะในด้านเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข ดังนี้
- YLL (Year of Life lost due to premature death)
 - YLD (Year of life lost due to Disability)
 - DALY (Disability Adjust Life year) = YLL + YLD
 - QALY (Quality Adjust life year)
 - HALE (Health adjusted Life Expectancy) หรือ DALE (Disability adjusted Life Expectancy)
 - HLE (Healthy Life Expectancy)
3. ถ้าพิจารณาตั้งแต่เกิดจนเสียชีวิต (ภาพที่ 1) ของผู้ป่วยชายที่เริ่มป่วยด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจเมื่อ อายุ 44 ปี 1 คน และเสียชีวิตเมื่ออายุ 64 ปี (ป่วยนาน 20 ปี) จะสามารถแบ่งระยะต่างๆได้เป็น 3 ระยะคือ
- ภาพที่ 1 ระยะเวลาของการมีสุขภาพระดับต่างๆ



- ระยะ 44 ปีแรก ที่มีสุขภาพะไม่มีโรคที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะโรค ช่วงนี้เป็นปีที่มีสุขภาพหรือ Quality Adjust Life year(QALYs)
- อายุ 44 ปีป่วยเป็นโรคที่ส่งผลให้เกิดภาวะโรค (Burden Diseases) นานถึง 20 ปี ซึ่งแต่ละโรคจะมีน้ำหนักความพิการ (DW) ต่างกัน โดยโรคหลอดเลือดหัวใจจะมี DW=0.16 เพราะฉะนั้น

$$YLDs = I * DW * L = 1 * 0.16 * 20 = 3.2 \text{ ปี} \text{ (I= incidence ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ในที่นี้มี 1 คนจึงเท่ากับ 1)}$$
- เสียชีวิตที่อายุ 64 ปี ที่เมื่อเปิดตารางชีพ (Life Table) ที่อายุ 60 ปี จะมีอายุคาดเฉลี่ยรายอายุ (L)=19.7 ปี ซึ่งถือเป็นปีที่สูญเสียก่อนเวลาอันสมควร

$$YLL = N * L = 1 * 19.7 \text{ ปี}$$
- $DALY = YLD + YLL = 3.2 + 19.7 = 22.9 \text{ ปี}$

4. เดิมดัชนีชี้วัดสุขภาพ จะวัดจากอายุไขเฉลี่ยเมื่อแรกคลอด (Life Expectancy at birth หรือ LE) ซึ่งคำนวณจากอัตรา การตายของแต่ละช่วงอายุ นำมาคำนวณในตารางชีพ (Life Table) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การคำนวณตารางชีพ (Life Table)

ตารางชีพ				ชาย พ.ศ.2552							
	${}_0P_x$	${}_0D_x$	${}_0M_x$	n	${}_nq_x$	${}_nQ_x$	${}_nd_x$	l_x	${}_nl_x$	T_x	e_x
0	388,440	4,376	0.0113	1	0.3	0.0112	1,118	100,000	99,218	7,050,075	70.50
1-4	1,660,670	1,806	0.0011	4	0.4	0.0043	429	98,882	394,499	6,950,857	70.29
5-9	2,112,537	1,181	0.0006	5	0.5	0.0028	275	98,453	491,579	6,556,358	66.59
10-14	2,476,262	1,602	0.0006	5	0.5	0.0032	317	98,178	490,099	6,064,779	61.77
15-19	2,519,716	4,685	0.0019	5	0.5	0.0093	906	97,861	487,043	5,574,679	56.97
20-24	2,394,941	5,160	0.0022	5	0.5	0.0107	1,039	96,956	482,182	5,087,636	52.47
25-29	2,646,702	6,805	0.0026	5	0.5	0.0128	1,225	95,917	476,521	4,605,455	48.02
30-34	2,710,730	9,017	0.0033	5	0.5	0.0165	1,562	94,692	469,554	4,128,933	43.60
35-39	2,724,932	11,628	0.0043	5	0.5	0.0211	1,966	93,130	460,734	3,659,379	39.29
40-44	2,649,031	14,320	0.0054	5	0.5	0.0267	2,431	91,164	449,741	3,198,646	35.09
45-49	2,366,100	16,434	0.0069	5	0.5	0.0341	3,029	88,733	436,090	2,748,905	30.98
50-54	1,941,726	18,095	0.0093	5	0.5	0.0455	3,902	85,704	418,762	2,312,815	26.99
55-59	1,493,371	19,286	0.0129	5	0.5	0.0626	5,117	81,801	396,214	1,894,053	23.15
60-64	1,036,150	18,622	0.0180	5	0.5	0.0860	6,595	76,684	366,935	1,497,839	19.53
65-69	782,318	20,818	0.0266	5	0.5	0.1248	8,744	70,090	328,588	1,130,905	16.14
70-74	615,266	24,486	0.0398	5	0.5	0.1810	11,102	61,346	278,972	802,316	13.08
75-79	403,508	24,692	0.0612	5	0.5	0.2654	13,333	50,243	217,884	523,344	10.42
80-84	214,370	19,987	0.0932	5	0.5	0.3781	13,954	36,910	149,666	305,460	8.28
85+	137,735	20,295	0.1473	5	0.5	1.0000	22,956	22,956	155,794	155,794	6.79
หมายเหตุ	บันทึกในช่องสีเหลือง					*			**		
*	ช่วงอายุสุดท้ายต้องเสียชีวิตหมด										
**	สูตรคิด Infinity										

หมายเหตุ ตารางดังกล่าวเป็นของเพศชาย ถ้ารวมทั้ง 2 เพศแล้ว ค่า $e_x = 19.7$

Like Excel คำนวณ Life Table

5. เมื่อมองสุขภาพเชิงบวก (Wellness) โดยมองสุขภาพคือทรัพยากรสินหรือทุนในตัวบุคคลที่จะเป็นปัจจัยการผลิตให้เกิด ผลิตภาพทั้งที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือที่ทำงาน หน่วยวัดสุขภาพที่ต้องการคือช่วงเวลาที่มีสุขภาพดีที่สามารถสร้างผลผลิต ได้ (Quality Adjusted Life Year หรือ QALY) ถ้าป่วยด้วยโรคที่ส่งผลกระทบต่อภาวะโรคก็จะทำให้เกิดปีสุขภาพที่สูญเสีย (Disability Adjusted Life Years หรือ DALYs) และถ้านำของปีสุขภาพที่สูญเสียจากทุกโรคและทุกคนในแต่ละ พื้นที่มารวมกัน ก็จะได้ปีสุขภาพที่สูญเสียทั้งหมดของพื้นที่นั้น ถ้านำตารางชีพ (Life Table) มาต่อยอด โดยหาทำ การคำนวณหา ความชุกของสุขภาพที่ปรับค่าน้ำหนักความรุนแรงในแต่ละช่วงอายุ (D_x) มาคูณด้วยจำนวนปีที่มี ชีวิตของแต่ละช่วงอายุ (L_x) ก็จะได้จำนวนปีที่อยู่กับความพิการของแต่ละช่วงอายุ (Year of Diseases หรือ YD_x) ถ้านำค่านี้นำหักออกจาก ปีที่มีชีวิตของแต่ละช่วงอายุ (L_x) ก็จะได้ปีที่เทียบเท่าการมีสุขภาพสมบูรณ์ของแต่ละช่วงอายุ (Year without disease หรือ YWD_x) ซึ่งจะสามารถนำมาคำนวณหาอายุคาดเฉลี่ยการมีสุขภาพดี (Health Adjusted Life Expectancy หรือ HALE) ได้ ซึ่งเมื่อนำ LE ลบด้วย HALE ก็จะได้ จำนวนปีสุขภาพสมบูรณ์ที่สูญเสียของแต่ละ ช่วงชีวิต (DLE_x) (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การต่อยอดตารางชีพ (Life Table) เพื่าคำนวณหาอายุคาดเฉลี่ยการมีสุขภาพดี (HALE)

อายุ	จำนวนคนที่ มีชีวิต	จำนวนปี ที่มีชีวิต	Sigma	อายุ คาดหมาย	ความชุก ภาวะสุขภาพ ที่ปรับค่า น้ำหนักความ รุนแรง	ปีที่อยู่กับ ความพิการ	ปีที่ เทียบเท่า การมีชีวิต ด้วย สุขภาพ สมบูรณ์	Sigma	จำนวนปี สุขภาพ สมบูรณ์ที่ สูญเสีย	อายุคาด เฉลี่ยการ มีสุขภาพดี
	L_x	L_x	$\Sigma(L_x)$	e_x	D_x	YD_x	YWD_x	$\Sigma(YWD_x)$	DLE_x	HALE
<1	100,000	99,218	7,050,075	70.50	1.60%	1,587	97,630	6,502,859	5.47	65.03
1-4	98,882	394,499	6,950,857	70.29	1.60%	6,312	388,187	6,405,229	5.52	64.78
5-9	98,453	491,579	6,556,358	66.59	1.60%	7,865	483,714	6,017,041	5.48	61.12
10-14	98,178	490,099	6,064,779	61.77	1.60%	7,842	482,258	5,533,327	5.41	56.36
15-19	97,861	487,043	5,574,679	56.97	1.60%	7,793	479,250	5,051,069	5.35	51.61
20-24	96,956	482,182	5,087,636	52.47	3.00%	14,465	467,716	4,571,819	5.32	47.15
25-29	95,917	476,521	4,605,455	48.02	2.70%	12,866	463,655	4,104,103	5.23	42.79
30-34	94,692	469,554	4,128,933	43.60	4.00%	18,782	450,772	3,640,448	5.16	38.45
35-39	93,130	460,734	3,659,379	39.29	4.70%	21,654	439,079	3,189,676	5.04	34.25
40-44	91,164	449,741	3,198,646	35.09	5.10%	22,937	426,804	2,750,597	4.91	30.17
45-49	88,733	436,090	2,748,905	30.98	7.50%	32,707	403,384	2,323,793	4.79	26.19
50-54	85,704	418,762	2,312,815	26.99	7.70%	32,245	386,517	1,920,410	4.58	22.41
55-59	81,801	396,214	1,894,053	23.15	10.80%	42,791	353,423	1,533,892	4.40	18.75
60-64	76,684	366,935	1,497,839	19.53	13.50%	49,536	317,399	1,180,470	4.14	15.39
65-69	70,090	328,588	1,130,905	16.14	16.50%	54,217	274,371	863,071	3.82	12.31
70-74	61,346	278,972	802,316	13.08	20.90%	58,305	220,667	588,700	3.48	9.60
75-79	50,243	217,884	523,344	10.42	25.70%	55,996	161,888	368,033	3.09	7.33
80-84	36,910	149,666	305,460	8.28	29.30%	43,852	105,814	206,145	2.69	5.59
85+	22,956	155,794	155,794	6.79	35.60%	55,463	100,332	100,332	2.42	4.37

หมายเหตุ | ใส่ข้อมูล D_x ในช่องสีเหลือง โดยโปรแกรมจะดึงในส่วนของตารางชีพมาใส่ไว้จากนั้นจะทำการคำนวณหา HALE

Like Excel คำนวณ HALE

สรุป

- แนวคิดการมองสุขภาพเชิงบวก (Wellness) และมองสุขภาพคือทรัพย์สินหรือทุนในตัวมนุษย์ ซึ่งบุคคลใช้ทุนสุขภาพเป็นปัจจัยในการผลิตให้เกิดผลิตภาพทั้งที่บ้าน ที่โรงเรียน และที่ทำงาน โดยหน่วยวัดผลผลิตคือปีที่มีสุขภาพ (QALY) โดยการที่จะหา QALY ได้ต้องหา DALY ก่อน จากนั้นนำมาหักออกจากจำนวนปีของการมีชีวิตทั้งหมด
- องค์การอนามัยโลก และธนาคารโลก ได้ใช้ DALY และ HALE เพื่อนำไปใช้ประเมินผลกระทบและความคุ้มค่าจากการลงทุนใน โครงการต่างๆ รวมถึงนำมาใช้ในระดับความสำคัญ และเปรียบเทียบภาวะสุขภาพของประเทศต่างๆทั่วโลก
- เนื่องจาก DALY มีหน่วยเป็นปี นอกจากจะง่ายต่อความเข้าใจแล้ว ยังสามารถนำมาบวกกันได้เพื่อนำมาหาปีที่สูญเสียสุขภาพ (DALY) ของปัจจัยเสี่ยงต่างๆได้ เช่น การสูบบุหรี่ทำให้เกิดโรคที่เป็นภาวะโรค เช่น มะเร็งปอด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง เป็นต้น ถ้าสมมุติโรสดังกล่าวมี DALY เท่ากับ 10, 20, 30 และ 40 ตามลำดับ เพราะฉะนั้นการสูบบุหรี่ทำให้สูญเสียปีสุขภาพเท่ากับ $10+20+30+40=100$ ปี และถ้านำค่า DALY คูณด้วย รายได้เฉลี่ยต่อปีของคนในพื้นที่นั้น สมมุติเท่ากับ 10,000 บาทต่อปี ก็จะได้มูลค่าที่ต้องสูญเสียโอกาสในการทำรายได้ เท่ากับ 1,000,000 บาท ทำให้สามารถประเมินผลความคุ้มค่าของโครงการเกี่ยวกับการรณรงค์ลดการสูบบุหรี่ได้ จึงเป็นที่มาที่นักเศรษฐศาสตร์นิยมใช้ DALY เป็นหน่วยวัดสุขภาพของภาวะโรคต่างๆ

Type 1 & Type 2 Error and Screening Test

Content

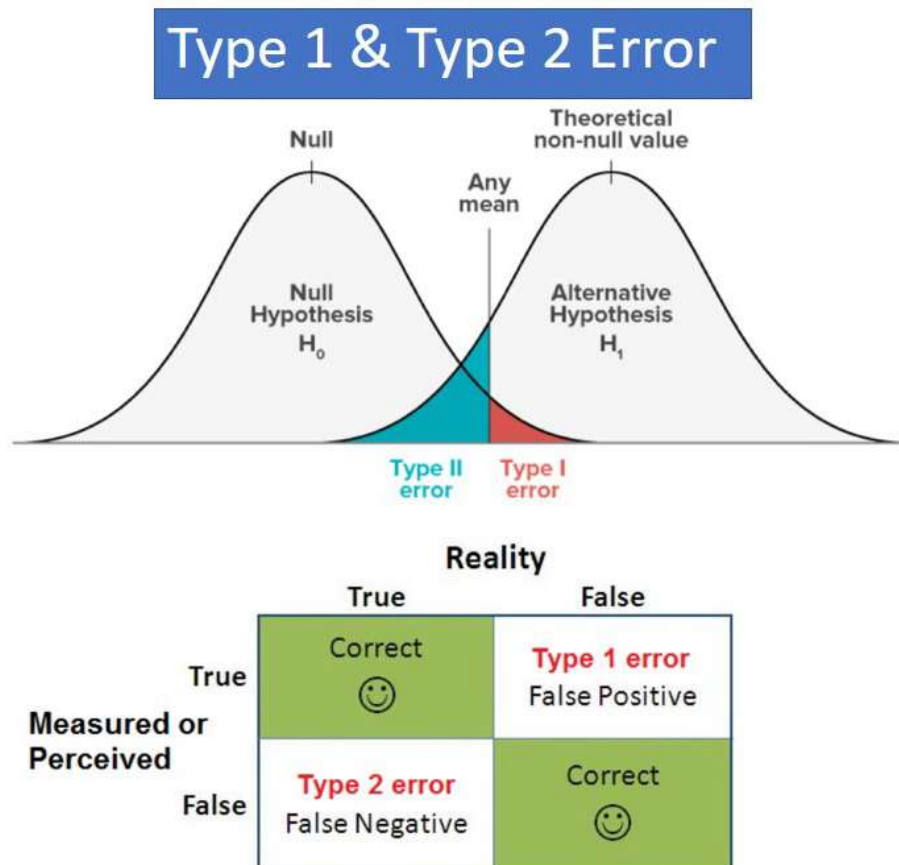
1. ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจในการยอมรับสมมติฐาน และ Error Type 1 & Type 2
2. Screening Test
3. Screening Test ในอุดมคติ
4. การใช้ Mammogram เป็น Screening Test & Diagnostic Test สำหรับมะเร็งเต้านม
5. เอกสารอ่านประกอบ
 1. [Type 1 & Type 2 Error and Screening Test](#) ¹
 2. [Excel ช่วยคำนวณ Screening Test](#) ²¹

ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจในการยอมรับสมมติฐาน และ Error Type 1 & Type 2

ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจยอมรับสมมติฐาน		
การตัดสินใจ	ข้อเท็จจริงของ H_0	
	H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
ปฏิเสธ H_0	α ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I error)	$1 - \beta$ ตัดสินใจถูกต้อง
ยอมรับ H_0	$1 - \alpha$ ตัดสินใจถูกต้อง	β ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (Type II error)

1. ในการตั้งสมมติฐานทางสถิติ จะมีการตั้ง Null Hypothesis (H_0 ว่า ค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน แล้วก็หาค่าทางสถิติ เพื่อมาพิสูจน์ว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน ถ้าปฏิเสธ (H_0 ก็คือการยอมรับ (H_1 (Alternative Hypothesis) ว่าค่าเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน
2. จะมีการตั้งความเชื่อมั่น เช่นความเชื่อมั่น 95% แสดงว่ายอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 5% หรือ .05 ซึ่งเรามักจะคุ้นเคยกับคำว่า $\alpha = .05$ ค่าความคลาดเคลื่อน คือโอกาสที่เราจะปฏิเสธสมมติฐานทั้งที่ความจริงมันเป็นจริง (Reject True Hypothesis) ซึ่งก็คือ Type 1 Error เพราะฉะนั้นการหาค่าทางสถิติพบว่ามีค่าแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์ ก็มีโอกาส (By chance) เกิดความคลาดเคลื่อนได้ซึ่งก็คือ Type 1 Error นั่นเอง

3. มีความคลาดเคลื่อนอีกแบบที่เราไม่ค่อยคุ้นเคย เป็นความคลาดเคลื่อนที่เรา ยอมรับสมมุติฐานทั้งที่ความเป็นจริงมันเป็นเท็จ (Accept False hypothesis) ความคลาดเคลื่อนนี้เรียกว่า Type 2 Error ซึ่งคือค่า Beta
4. ในทางการแพทย์เราจะคุ้นกับคำว่า False positive เช่น การตรวจ Mammogram เกิด False Positive หรือ ผลบวกปลอม (ความจริงไม่ได้เป็นมะเร็ง แต่ Mammogram อ่านว่าเป็นมะเร็ง) ซึ่งก็คือ Type 1 Error อีกกรณีหนึ่งคือ เกิด False Negative หรือ ผลลบปลอม (ที่จริงเป็นมะเร็ง แต่ Mammogram อ่านว่าไม่เป็นมะเร็ง) ซึ่งก็คือ Type 2 Error (ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในเรื่อง Sensitivity Test)



Screening Test

1. Screen test คือ เครื่องมือเบื้องต้น ที่เมื่อตรวจแล้วให้ผลบวก จำเป็นต้องได้รับการตรวจยืนยันจากเครื่องมือที่มีความละเอียดต่อไป
2. คุณสมบัติของ Screening Test ต้องมีความสะดวก และง่ายต่อการใช้ ไม่จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญสูง และต้นทุนในการทำ Screening test ไม่สูง สามารถทำในกลุ่มประชากรในลักษณะ mass ได้
3. โดยปกติเครื่องมือยืนยัน ถ้าให้ผลบวกจะถือเป็นการวินิจฉัยโรคนั้นเลย ไม่จำเป็นต้องมีการ Confirm ต่ออีก เช่น Mammogram นั้น ถือเป็น Screening test ของมะเร็งเต้านม ถ้า Mammogram +ve แล้ว ต้องตามด้วยผลตรวจชิ้นเนื้อ เพื่อทำการวินิจฉัย การตรวจชิ้นเนื้อจึงถือเป็น Confirmation Test
4. ค่าที่ได้จาก Screening test วัดเป็น % ประกอบด้วย

1. Sensitivity(ความไว) หมายถึง กลุ่มที่เป็นโรค (ผลตรวจยืนยันให้ผลบวก) 100 คน Screening test ให้ผลบวกกี่คน
 2. Specificity (ความจำเพาะ) หมายถึง กลุ่มที่ไม่เป็นโรค (ผลตรวจยืนยันให้ผลลบ) 100 คน Screening test ให้ผลลบกี่คน
 3. Predictive Value of Oositive Test (PVPT) หมายถึง ตรวจ Screening เป็นบวก 100 คน เป็นโรคจริง (ผลตรวจยืนยันเป็นบวก) กี่คน
 4. Predictive Value of Negative Test (PVNT) หมายถึง ตรวจ Screening เป็นลบ 100 คน ไม่เป็นโรค (ผลตรวจยืนยันเป็นลบ) กี่คน
 5. Cancer Detection Rate (CDR) ต่อ 1000 เฉพาะเรื่องมะเร็งเท่านั้น หมายถึง ตรวจ screening 1000 คน พบมะเร็งกี่คน
 6. Cancer Rate (CR) เฉพาะเรื่องมะเร็งเท่านั้น หมายถึง ตรวจ Screening 1000 คน เป็นมะเร็งทั้งหมดกี่คน (รวมทั้ง sceening test ที่เป็นทั้งผลบวกจริงและผลลบปลอม (screening ให้ผลลบ แต่ที่จริงเป็นมะเร็ง
5. ถ้าทำตารางเป็น 2x2 Table โดย ด้านแถวคือ Screening Test ว่าให้ผลบวกหรือลบ ส่วนด้าน Column เป็น Confirmation Test ว่าผลบวกหรือลบ ถ้ากำหนดค่าใน Cell ต่างๆ เป็น A,B,C,D และผลบวกของ Cell ต่างๆ ทั้งแนวดิ่งและแนวนอนแล้ว จะสามารถหาค่าต่างในข้อ 4 ดังภาพข้างล่าง

Screening Test						
		Confirmation Test		Total		
		+ve	-ve			
Screening Test	+ve	A	B	A+B	A=TP	B=FP
	-ve	C	D	C+D	C=FN	D=TN
Total		A+C	B+D	A+B+C+D		

Sensitivity =	$A/(A+C)$	
Specificity =	$D/(B+D)$	
PVP =	$A/(A+B)$	(Predictive Value of Positive Test)
PVN =	$D/(C+D)$	(Predictive Value of Negative Test)
CDR/1000 =	$A/(A+B+C+D)$	(Cancer Detection Rate)
CR/1000 =	$(A+C)/(A+B+C+D)$	(Cancer Rate)

การเลือก Screening Test

Screening test ในอุดมคติ

1. Sensitivity ,Specificity,PPV,NPV มีค่าสูง
2. ทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้เครื่องมือหรือบุคลากรเฉพาะ ต้นทุนต่ำ หาได้ง่าย

Screening Mammogram และ Diagnostic Mammogram สำหรับมะเร็งเต้านม

1. Screening Mammogram คือ การที่สตรีไม่มีอาการและอาการแสดงของมะเร็งเต้านม ไปตรวจ Mammogram ว่าพบสิ่งผิดปกติหรือไม่ โดยถ้าพบผิดปกติ ในระดับที่สงสัยมะเร็งเต้านม (BIRADS ≥ 4) ก็จะนำชิ้นเนื้อของเต้านมไปส่งตรวจ (Tissue Diagnosis) เพื่อเป็น Confirmation Test ต่อไป กรณีที่เป็นการทำ Screening Mammogram จะพบว่า Sensitivity , PPV,Cancer Detection Rate , Cancer Rate จะต่ำกว่าการทำ

Diagnostic Mammogram

		Tissue Biopsy		Total
		+ve	-ve	
Mammogram	+ve (BIRADS ≥ 4)	176	908	1,084
	-ve	32	17,308	17,340
Total		208	18,216	18,424
Sensitivity =		84.6%		
Specificity =		95.0%		
Postive predictive value(PPV)=		16.2%		
Negative Predictive Value(NPV)=		99.8%		
Cancer Detection Rate (CDR/1000)		9.6		
Cancer Rate (CR/1000)=		11.3		

2. Diagnostic Mammogram คือ การที่สตรีมีอาการและอาการแสดงของมะเร็งเต้านม เช่น พบก้อน จึงส่งตรวจ Mammogram ว่าก้อนนั้นผิดปกติหรือไม่ โดยถ้าพบผิดปกติ ในระดับที่สงสัยมะเร็งเต้านม (BIRADS ≥ 4) ก็จะนำชิ้นเนื้อของเต้านมไปส่งตรวจ (Tissue Diagnosis) เพื่อเป็น Confirmation Test ต่อไป กรณีที่เป็นการทำ Diagnostic Mammogram จะพบว่า Sensitivity , PPV,Cancer Detection Rate , Cancer Rate จะสูงกว่าการทำ Screening Mammogram มีเพียง Specificity , NNP ที่ต่ำกว่า

First Diagnostic Mammogram				
		Tissue Biopsy		Total
		+ve	-ve	
Mammogram	+ve (BIRADS ≥ 4)	975	1,269	2,244
	-ve	32	6,625	6,657
Total		1,007	7,894	8,901
Sensitivity =		96.8%		
Specificity =		83.9%		
Positive predictive value (PPV) =		43.4%		
Negative Predictive Value (NPV) =		99.5%		
Cancer Detection Rate (CDR/1000)		109.5		
Cancer Rate (CR/1000) =		113.1		

- สรุปในประเทศไทยที่ขาดแคลนทรัพยากร การทำ Diagnostic Mammogram ค่อนข้าง Screening Mammogram เนื่องจาก มี PPV สูงกว่า หรือมี False Positive น้อยกว่า
- ในการประเมินประสิทธิภาพของ screening Test ต้องดู PPV และ NPV ควบคู่กับ Sensitivity & Specificity ด้วย
- Screening Test จะมีการดำเนินการเป็นขั้นๆ โดย Screening ขั้นสุดท้ายที่จะนำไปสู่การวินิจฉัย (Definite Diagnosis) ถือเป็น Gold Standard ในที่นี้ Tissue biopsy คือ Confirmation Test ที่เป็น Gold Standard โดย Mammogram คือ Screening Test

