

# Disability-adjusted life years (DALYs)

นพ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร  
สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค

# คำถามการวิจัย / การศึกษา

- ขนาดของปัญหา / โรค (Magnitude)
  - จำนวนผู้ป่วย / เสียชีวิต ด้วย ไข้หวัดใหญ่ ใช้เลือดออก เอ็ดส์ เบาหวาน อุบัติเหตุ
  - อัตราป่วย / อัตราตาย ด้วย ไข้หวัดใหญ่ ใช้เลือดออก เอ็ดส์ เบาหวาน อุบัติเหตุ
- ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่อการเกิดปัญหา (Association)
  - การป่วย / ตาย ด้วย ไข้หวัดใหญ่ มีความสัมพันธ์อายุหรือไม่?
- ผลกระทบของปัจจัยต่อการเกิดโรค (Impact)
  - การใช้วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ มีประสิทธิผลต่อการลดการป่วย / ตาย ด้วย ไข้หวัดใหญ่ อย่างไร

# การวัดทางระบาดวิทยา

- ขนาดของปัญหา

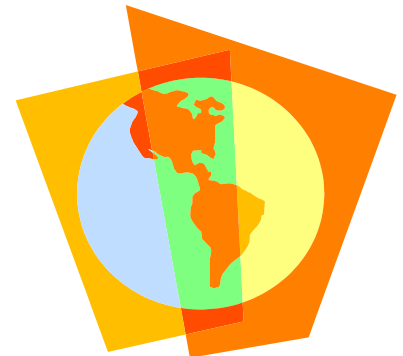
- อุบัติการณ์ (Incidence) → Descriptive Study
- ความชุก (Prevalence) → Descriptive Study

- ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่อการเกิดปัญหา

- Risk ratio → Cohort Study
- Odds Ratio → Case-Control Study
- Prevalence Ratio → Cross-Sectional Study

- ผลกระทบของปัจจัยต่อการเกิดโรค

- Exposure attributable fraction
- Population attributable fraction



# ข้อมูลอุบัติการณ์โรค ประเทศไทย พ.ศ.2556

- พิษสุนัขบ้า:
  - ป่วย 5 ราย (0.01 ต่อแสน) ตาย 5 ราย (0.01 ต่อแสน) อัตราส่วนป่วยตาย 100%
- ไข้เลือดออก:
  - ป่วย 89,626 ราย (142.18 ต่อแสน) ตาย 102 ราย (0.16 ต่อแสน) อัตราส่วนป่วยตาย 0.11%
- โรคความดันโลหิตสูง:
  - ป่วย 614,702 ราย (1,042.90 ต่อแสน) ตาย 13,339 ราย (22.63 ต่อแสน) อัตราส่วนป่วยตาย 2.17%
- เบาหวาน:
  - ป่วย 338,244 ราย (573.86 ต่อแสน) ตาย 7,759 ราย (13.16 ต่อแสน) อัตราส่วนป่วยตาย 2.29%
- เอชไอวี:
  - ป่วย 1,671 ราย (1.9 ต่อแสน) ตาย 284 ราย (0.14 ต่อแสน) อัตราส่วนป่วยตาย 17.00%

หมายเหตุ: อัตราส่วนป่วยตายคำนวณจากจำนวนผู้เสียชีวิตต่อจำนวนผู้ป่วยในปีเดียวกัน บางโรคผู้เสียชีวิตไม่ได้เป็นผู้ที่ป่วยในปีเดียวกันทั้งหมด (ป่วยในปีก่อนๆหน้า)

ที่มา: สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค



# Summary measures of population health (SMPM)

“Measures that combine information on mortality and non-fatal health outcomes to represent the health of a particular population as a single number”

“การวัดขนาดของปัญหาสุขภาพในประชากรที่รวมข้อมูลทั้ง  
ข้อมูลการป่วยและการเสียชีวิตเข้าด้วยกันเป็นตัวเลขเดียว”

# Summary measures of population health (SMPM)

- เปรียบเทียบสถานะสุขภาพระหว่างสองประชากรหรือประชากรเดียวในช่วงเวลาที่ต่างกัน
- เปรียบเทียบสถานะโรคที่ต่างกัน
- วิเคราะห์ประโยชน์ของ health intervention โดยใช้ cost-effectiveness analysis
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหาสุขภาพ เพื่อวางแผนนโยบาย

# Summary measures of population health

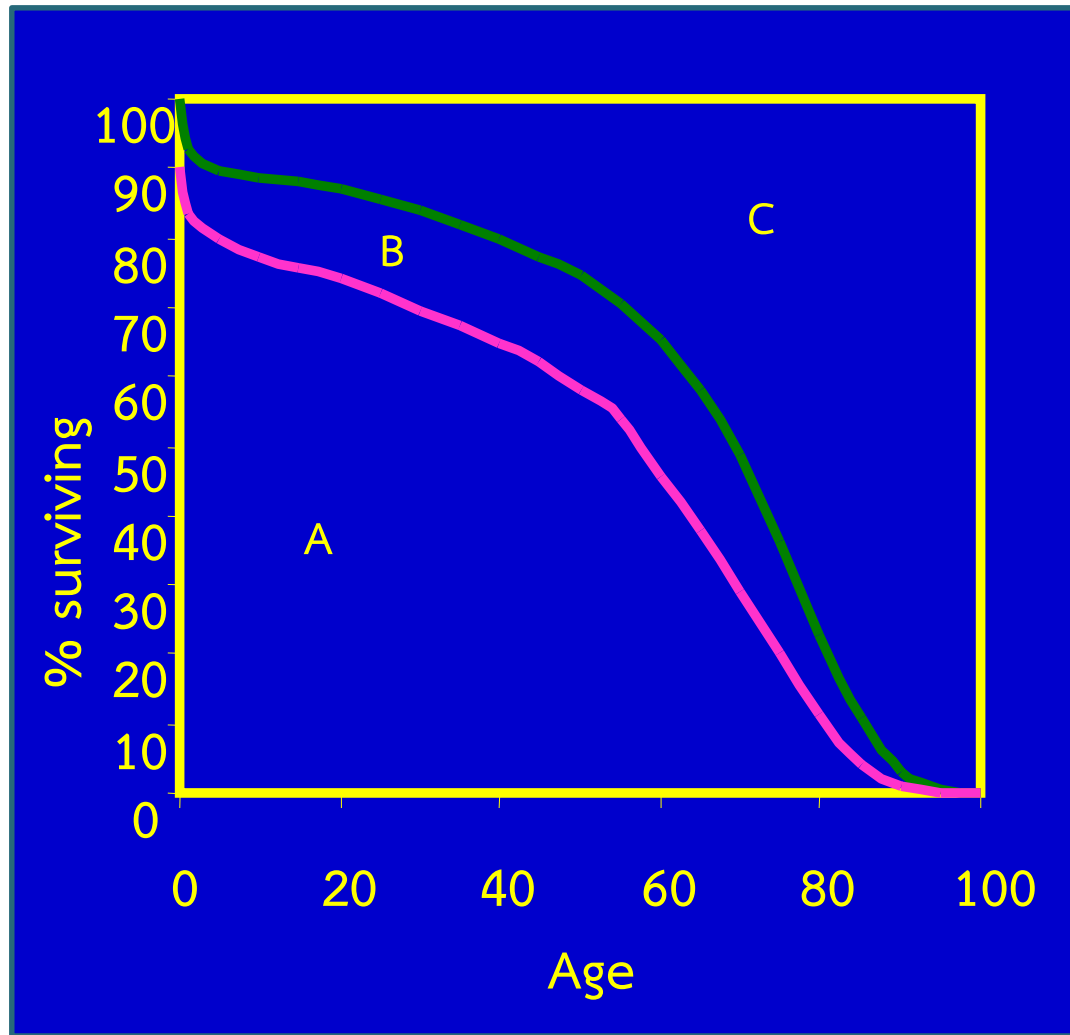
## 1. Health expectancies

- active life expectancy (ALE)
- disability-free life expectancy (DFLE)
- disability-adjusted life expectancy (DALE)
- healthy adjusted life expectancy (HALE)
- quality adjusted life expectancy (QALE)

## 2. Health gaps

- potential years of life lost (PYLL)
- healthy years of life lost (HYLL)
- quality adjusted life years (QALY)
- disability adjusted life years (DALY)

# Summary measures of population health



$$LE = A + B$$

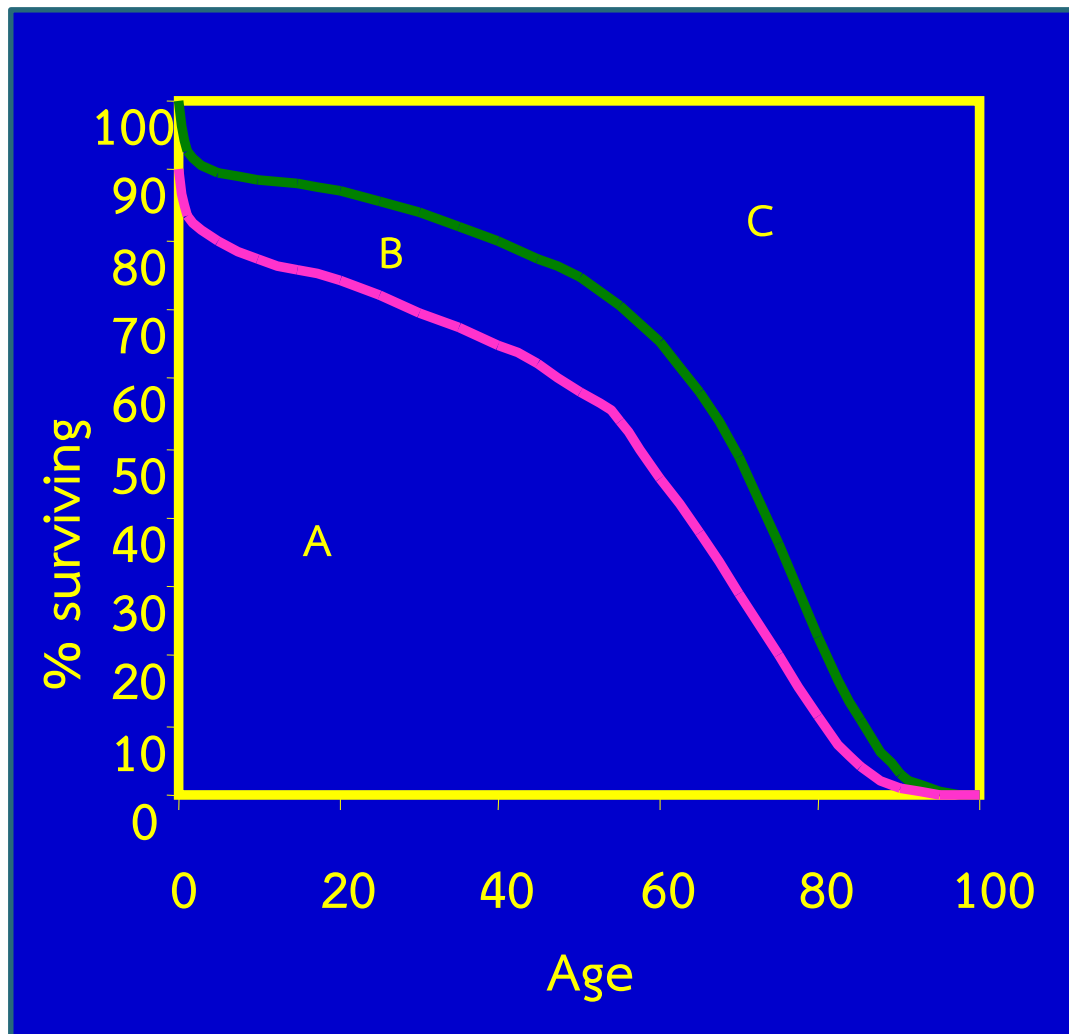
*LE = total life expectancy at birth*

*A = time lived in optimal health*

*B = time lived in suboptimal health*



# Summary measures of population health



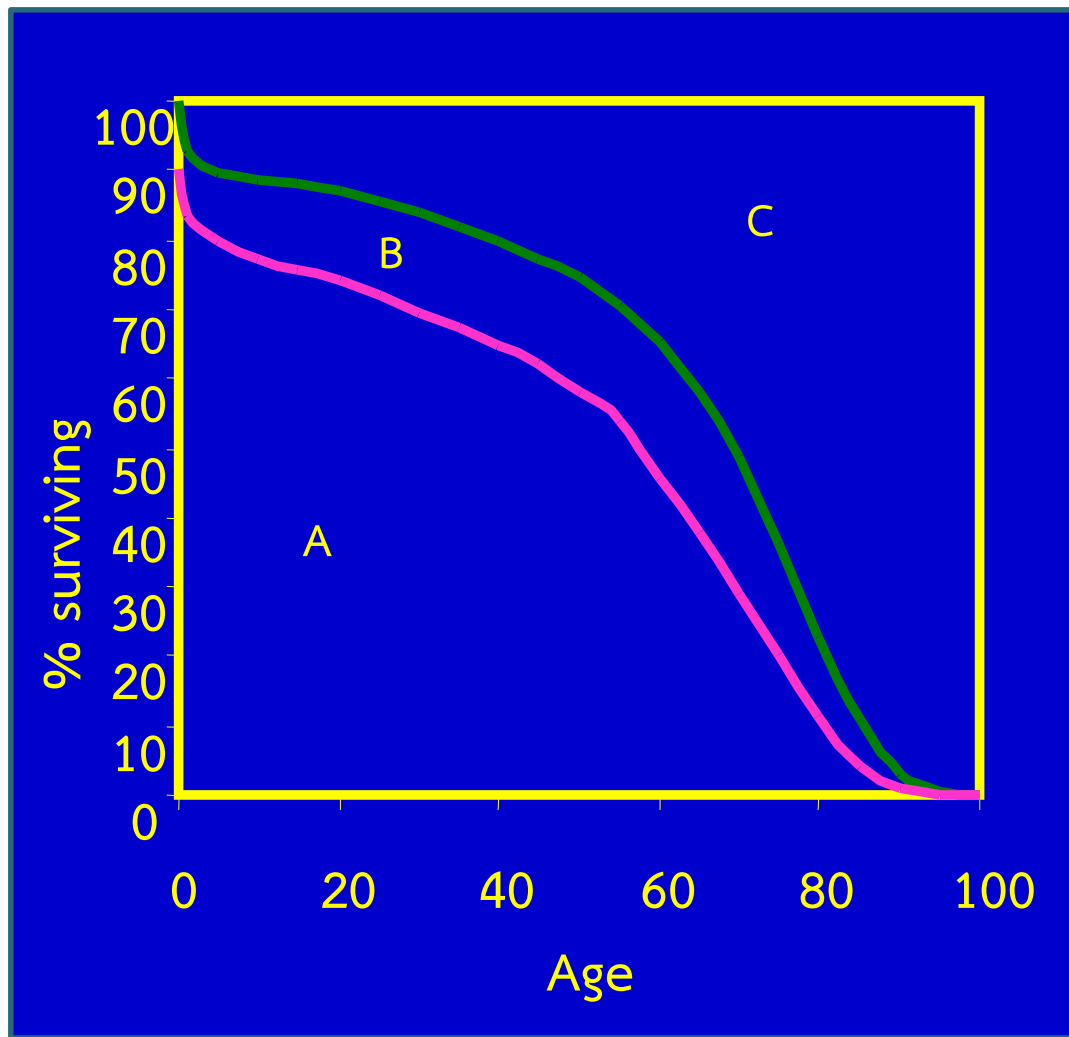
$$\text{Health Expectancy} = A + f(B)$$

*A = time lived in optimal health*

*B = time lived in suboptimal health*

*f(B) = function that assigns weights to years lived in suboptimal health (optimal health has a weight of 1)*

# Summary measures of population health



$$\text{Health Gap} = C + g(B)$$

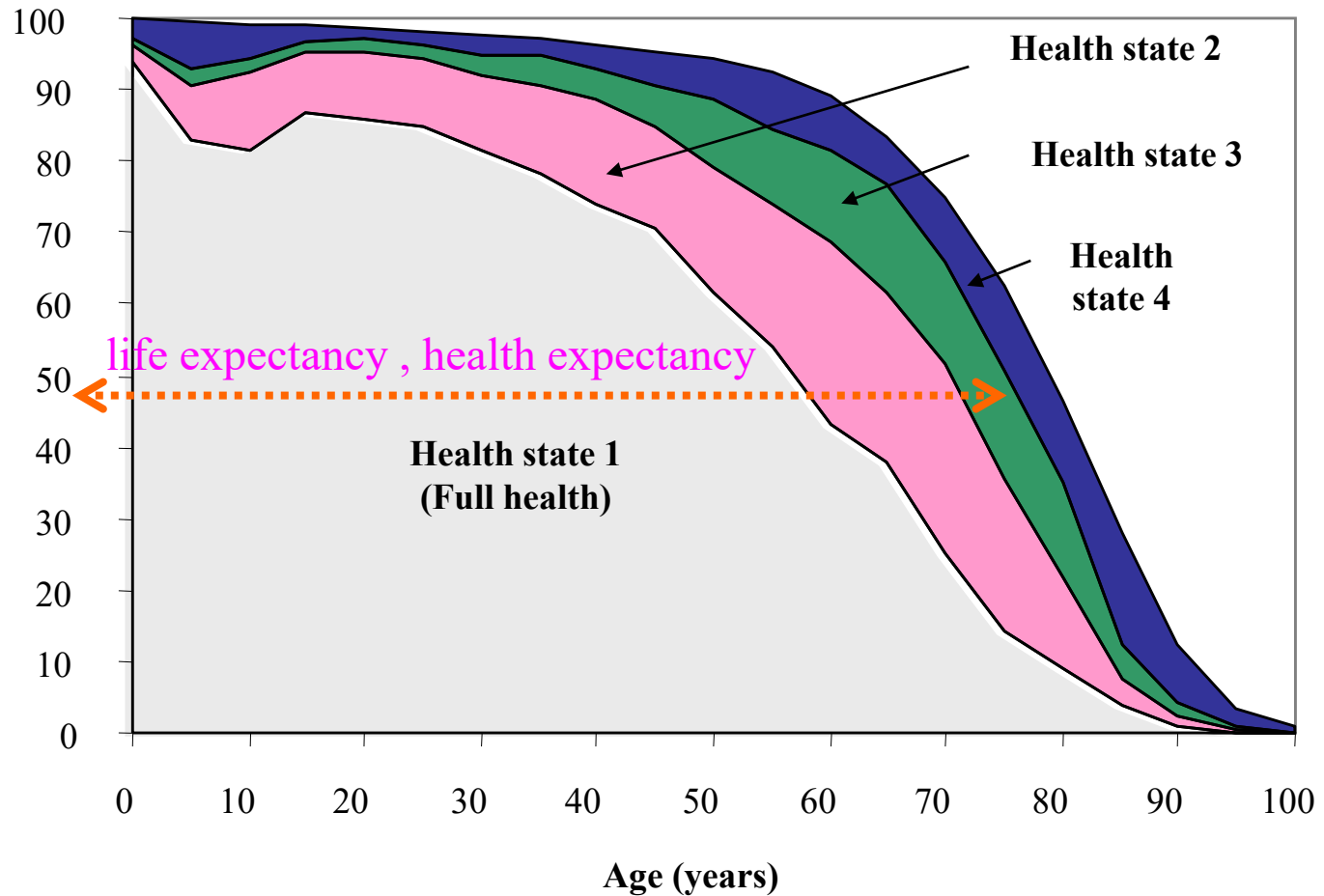
$B$  = time lived in suboptimal health

$C$  = time lost due to mortality (premature death)

$g(B)$  = function that assigns weights to health states lived during time  $B$ , but where a weight of 1 equals to time lived in a health state equivalent to death

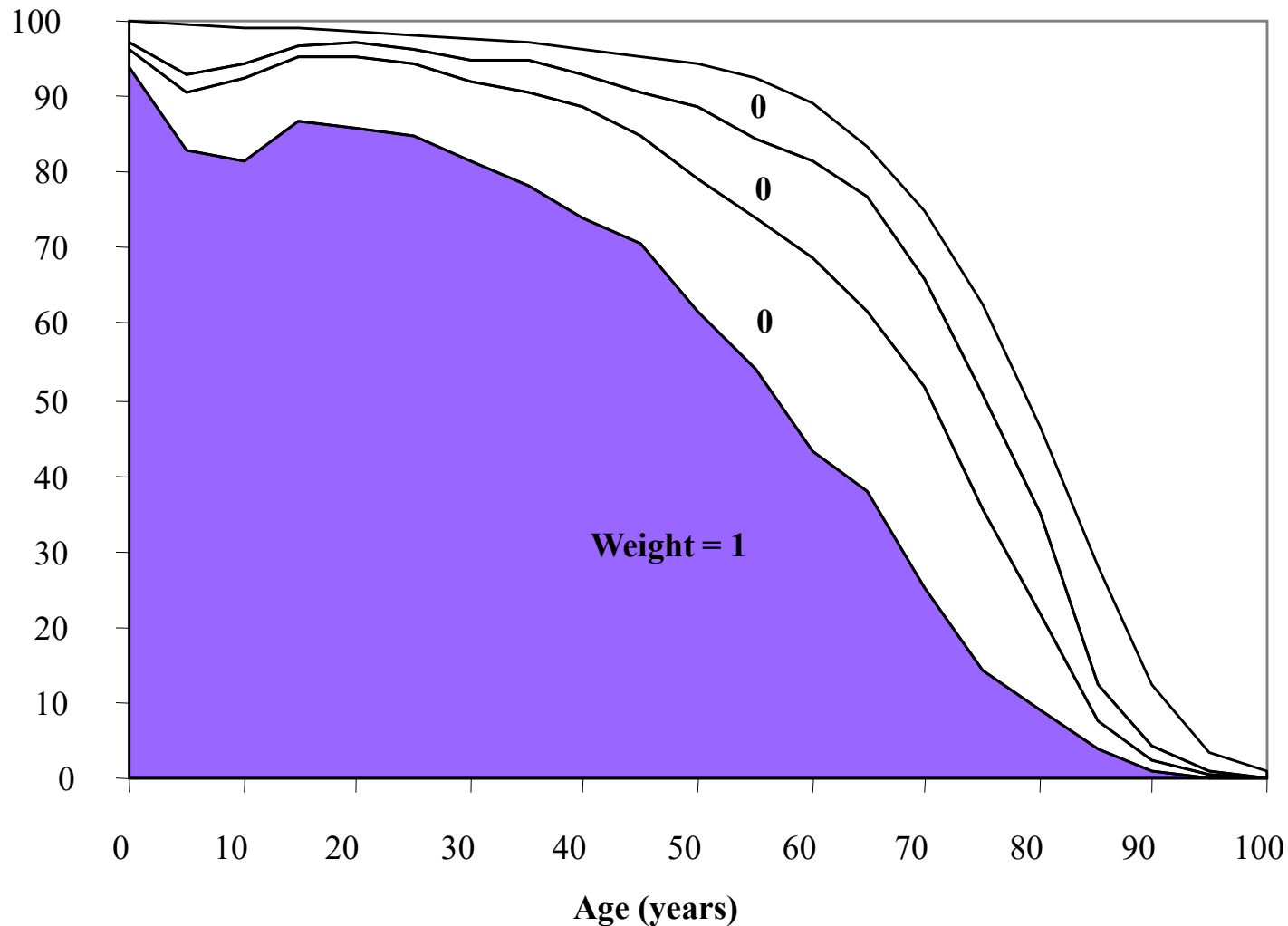
# Health expectancies

Survivors (%)



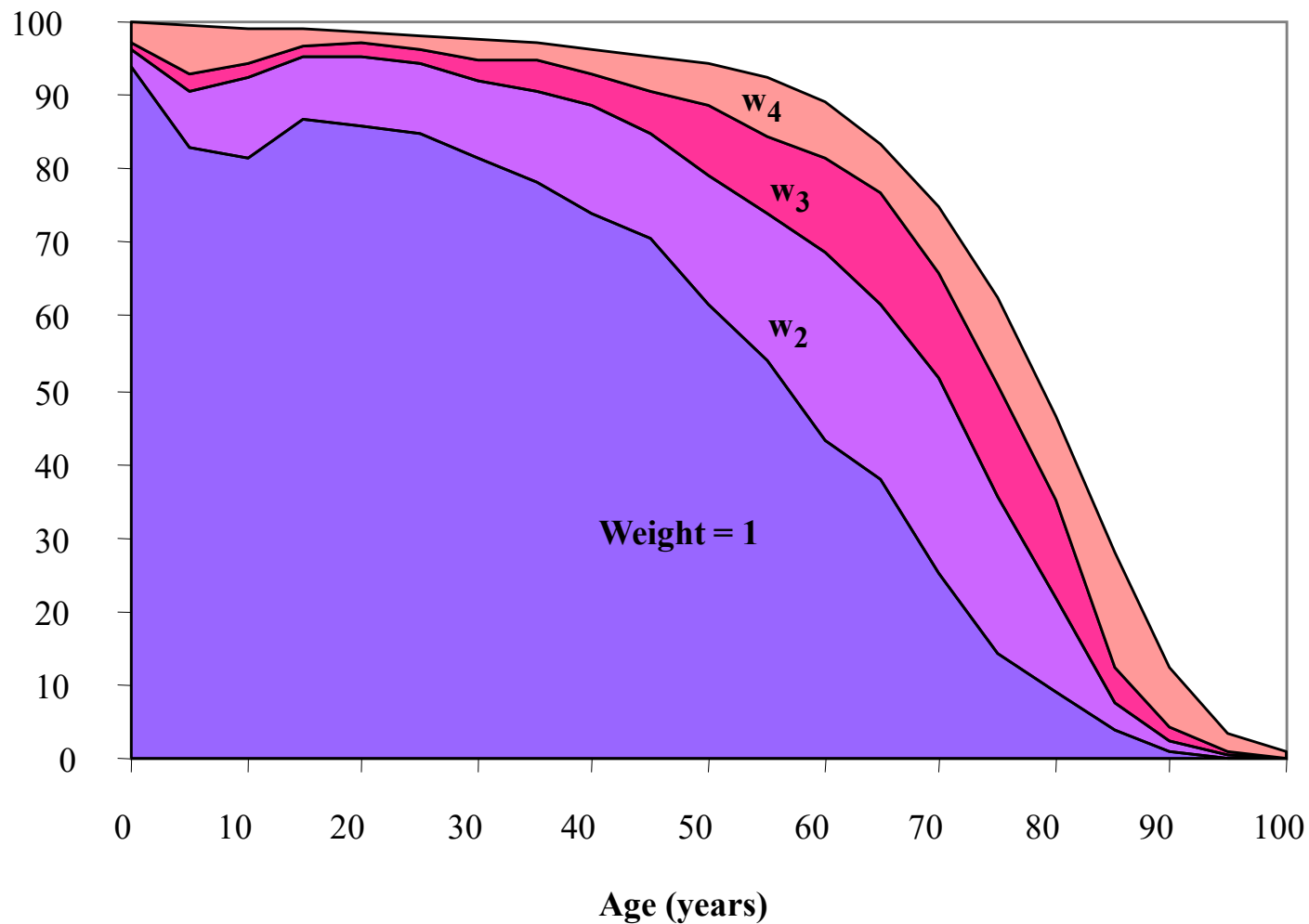
# Disability-free life expectancy

Survivors (%)



# Disability-adjusted life expectancy

Survivors (%)



# Classification for estimating mortality and disability

- Group I: communicable diseases, perinatal, and nutritional conditions
- Group II: non-communicable diseases
- Group III: injuries

# What is DALYs?

- a time-based measure that combines years of life lost due to premature mortality and years of life lost due to time lived in health states less than ideal health
- The combination of 2 dimensions
  - Year of life loss (YLL)
  - Year lived with disability (YLD)

# Disability- Adjusted Life Year (DALY)

$$\text{DALY} = \text{YLL} + \text{YLD}$$

- Year of life loss due to premature death (YLL)

YLL = number of death X Life expectancy

- Year lived with disability (YLD)

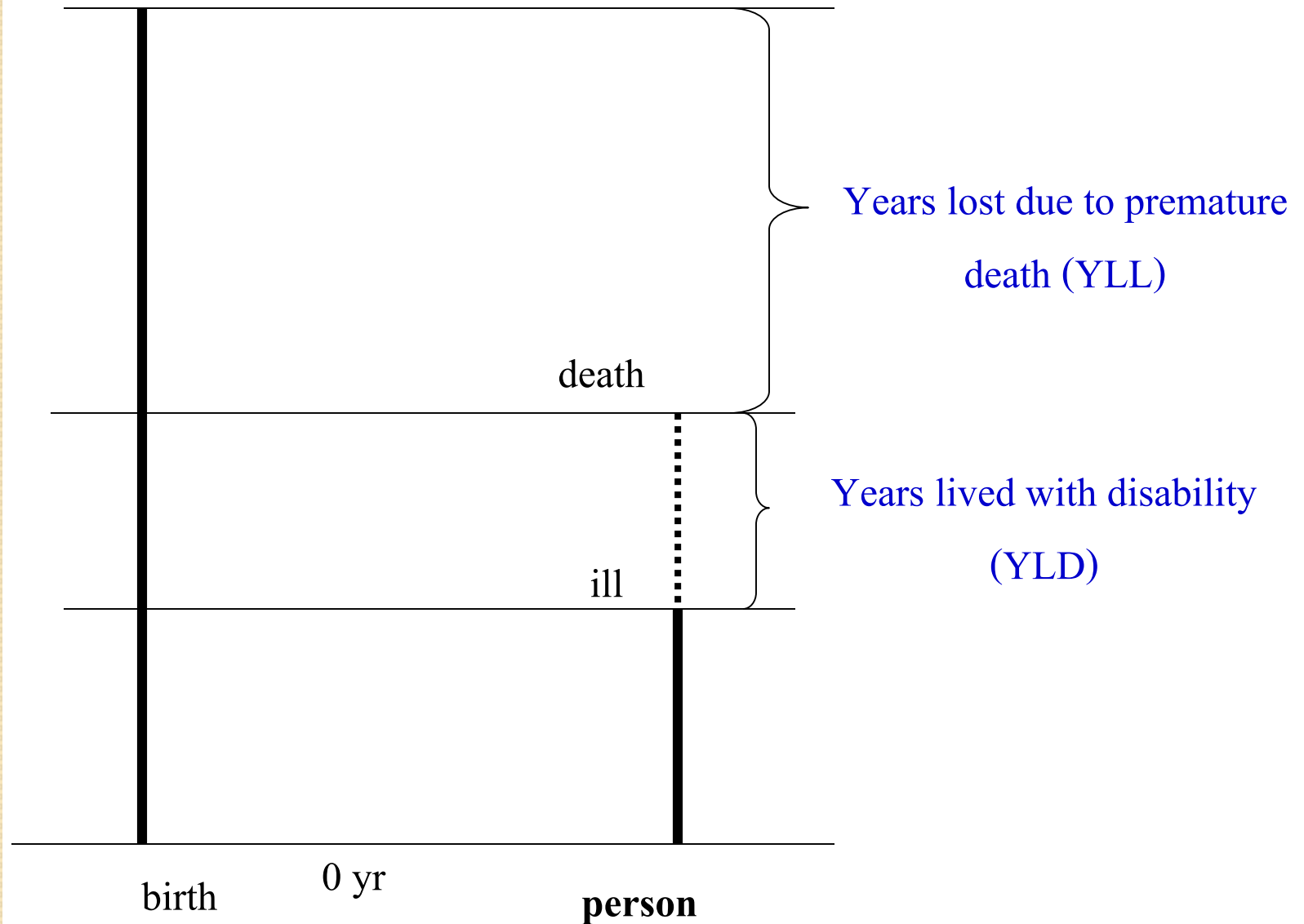
YLD = number of case X disability weight X  
duration of disease



Life expectancy

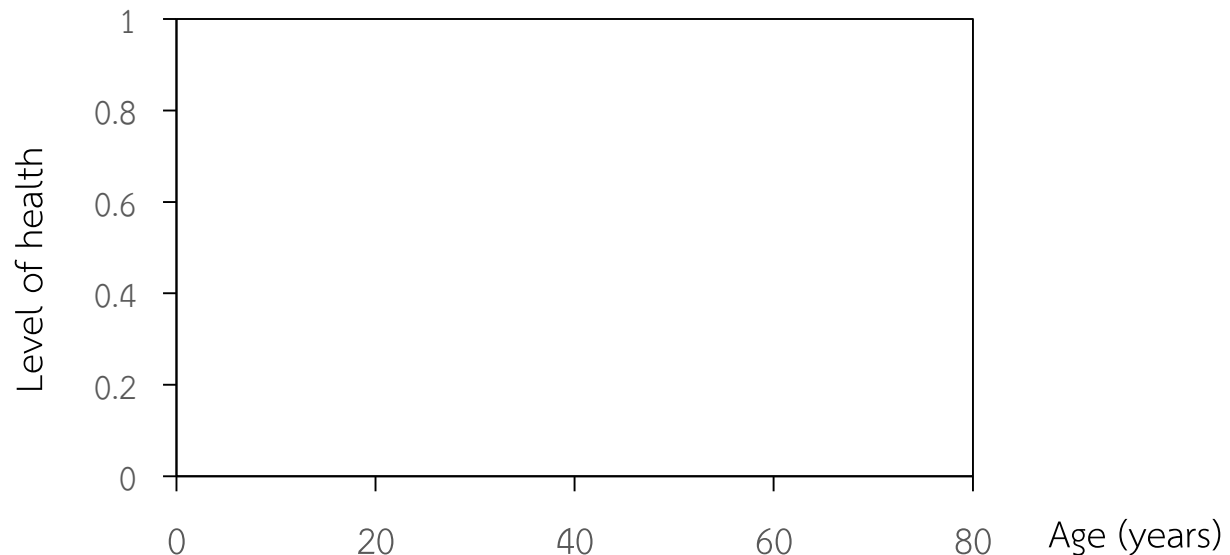
80 yr

$$\text{DALY} = \text{YLD} + \text{YLL}$$



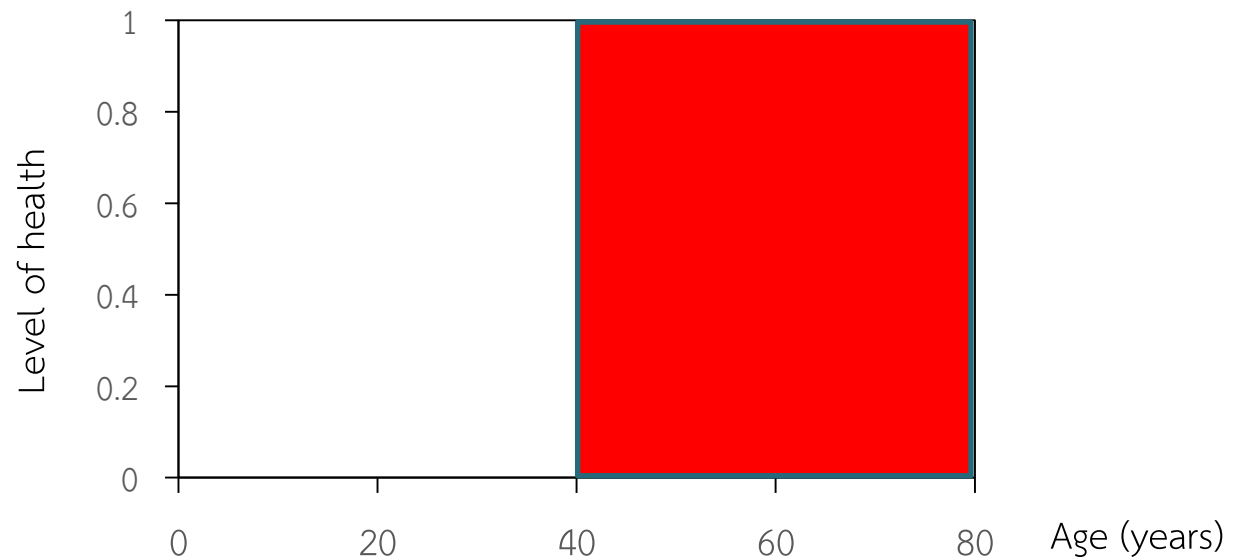
# Year of life loss (YLL)

- Suppose that the desirable life is defined as living in a completely healthy state until death at age 80 years
- The “ideal” life is quantified as the total area in the box, a combination of the number of years lived and the full quality of life without disability



# Example: YLL

A scenario: a man dies in a car accident at 40 years of age.



$$\text{YLL} = 80 - 40 = 40 \text{ years}$$

# Standard life expectancy (WHO)

Sex			Sex			Sex		
Age	Males	Females	Age	Males	Females	Age	Males	Females
0	80.00	82.50	34	46.55	49.36	68	15.15	17.90
1	79.36	81.84	35	45.57	48.38	69	14.36	17.05
2	78.36	80.87	36	44.58	47.41	70	13.58	16.20
3	77.37	79.90	37	43.60	46.44	71	12.89	15.42
4	76.38	78.92	38	42.61	45.47	72	12.21	14.63
5	75.38	77.95	39	41.63	44.50	73	11.53	13.85
6	74.39	76.96	40	40.64	43.53	74	10.85	13.06
7	73.39	75.97	41	39.67	42.57	75	10.17	12.28
8	72.39	74.97	42	38.69	41.61	76	9.62	11.60
9	71.40	73.98	43	37.72	40.64	77	9.08	10.93
10	70.40	72.99	44	36.74	39.68	78	8.53	10.25
11	69.40	72.00	45	35.77	38.72	79	7.99	9.58
12	68.41	71.00	46	34.81	37.77	80	7.45	8.90
13	67.41	70.01	47	33.86	36.83	81	7.01	8.36
14	66.41	69.01	48	32.90	35.88	82	6.56	7.83
15	65.41	68.02	49	31.95	34.94	83	6.12	7.29
16	64.42	67.03	50	30.99	33.99	84	5.68	6.76
17	63.42	66.04	51	30.06	33.07	85	5.24	6.22
18	62.43	65.06	52	29.12	32.14	86	4.90	5.83
19	61.43	64.07	53	28.19	31.22	87	4.56	5.43
20	60.44	63.08	54	27.26	30.29	88	4.22	5.04
21	59.44	62.10	55	26.32	29.37	89	3.88	4.64
22	58.45	61.12	56	25.42	28.46	90	3.54	4.25
23	57.46	60.13	57	24.52	27.55	91	3.30	3.98
24	56.46	59.15	58	23.61	26.65	92	3.05	3.71
25	55.47	58.17	59	22.71	25.74	93	2.80	3.43
26	54.48	57.19	60	21.81	24.83	94	2.56	3.16
27	53.49	56.21	61	20.95	23.95	95	2.31	2.89
28	52.50	55.23	62	20.09	23.07	96	2.14	2.71
29	51.50	54.25	63	19.22	22.20	97	1.97	2.53
30	50.51	53.27	64	18.36	21.32	98	1.80	2.36
31	49.52	52.29	65	17.50	20.44	99	1.63	2.18
32	48.53	51.31	66	16.71	19.59	100	1.46	2.00
33	47.54	50.34	67	15.93	18.74			

# Calculating the YLLs

$$YLLs = N * L$$

- YLL = years of life lost due to premature death
- N = number of deaths
- L = standard life expectancy at age of death in years

# Example: YLLs

A scenario: 100 women had moderate depression and commit suicide at age 50

$N = 100$

$L = 33.99$  years of expected life

$$YLL = 100 * 33.99 = 3,399 \text{ years}$$

# Year live with disability (YLD)

- Injury and disease cause not only deaths but also varying time periods with morbidity and disability
- The time period in years that is lived in states of poor health or disability due to each disease
- The disability is measured in length in years and in severity (disability weight)

# Disability weight

- a scale from 0 to 1
- reflecting the average degree of disability a person suffers with each condition

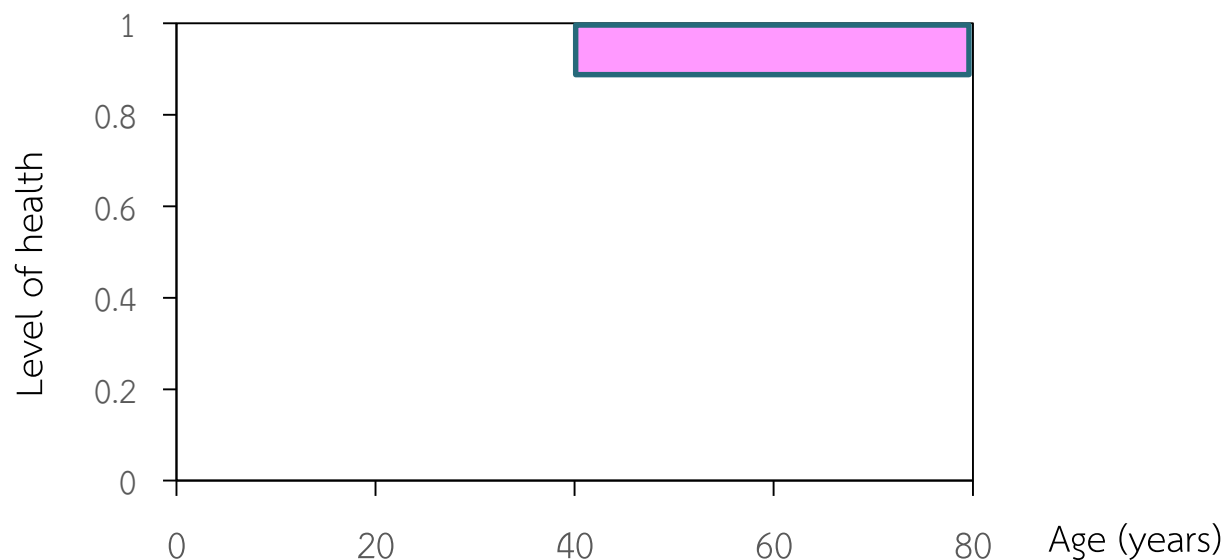


## Disability classes for the Global Burden of Disease Study (GBDS), with examples of long-term disease and injury sequelae falling in each class

Disability class	Disability weights	Conditions
I	0.00-0.02	Stunting due to malnutrition, schistosomiasis infection, long-term scarring due to burns (less than 20% of body)
II	0.02-0.12	Amputated finger, asthma case, edentulism, mastectomy, severe anemia, stress incontinence, watery diarrhea
III	0.12-0.24	Angina, HIV not progressed to AIDS, alcohol dependence and problem use, radius fracture in a stiff cast, infertility, erectile dysfunction, rheumatoid arthritis, angina, low vision (<6/18, >3/60)
IV	0.24-0.36	Amputated arm, below-the-knee amputation, deafness, congestive heart failure, drug dependence, Parkinson disease, tuberculosis
V	0.36-0.50	Bipolar affective disorder, rectovaginal fistula, mild mental retardation, neurological sequelae of malaria
VI	0.50-0.70	AIDS cases not on antiretroviral drugs, Alzheimer and other dementias, blindness, paraplegia, Down syndrome
VII	0.70-1.00	Active psychosis (schizophrenia), severe depression, severe migraine, quadriplegia, terminal stage cancer

# Example: YLD

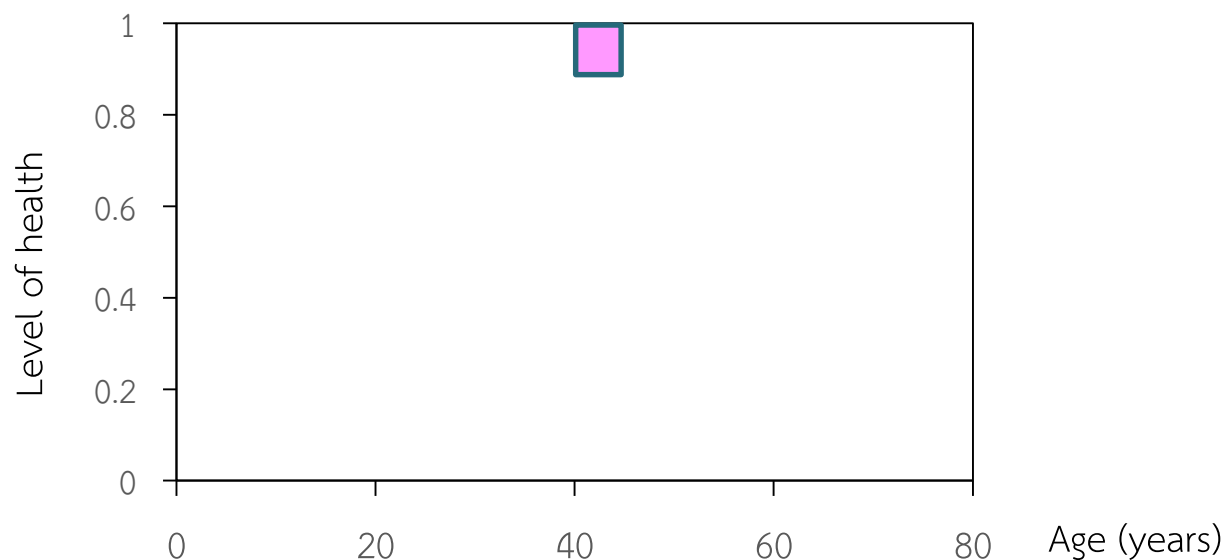
A scenario: a man had car accident and age 40 and gets hand bone fracture. His health is jeopardized with a weighted severity of 0.1. He does not find treatment and suffers until he dies at the age of 80 years.



$$\text{YLD} = 0.1 * 40 = 4 \text{ years}$$

# Example: YLD

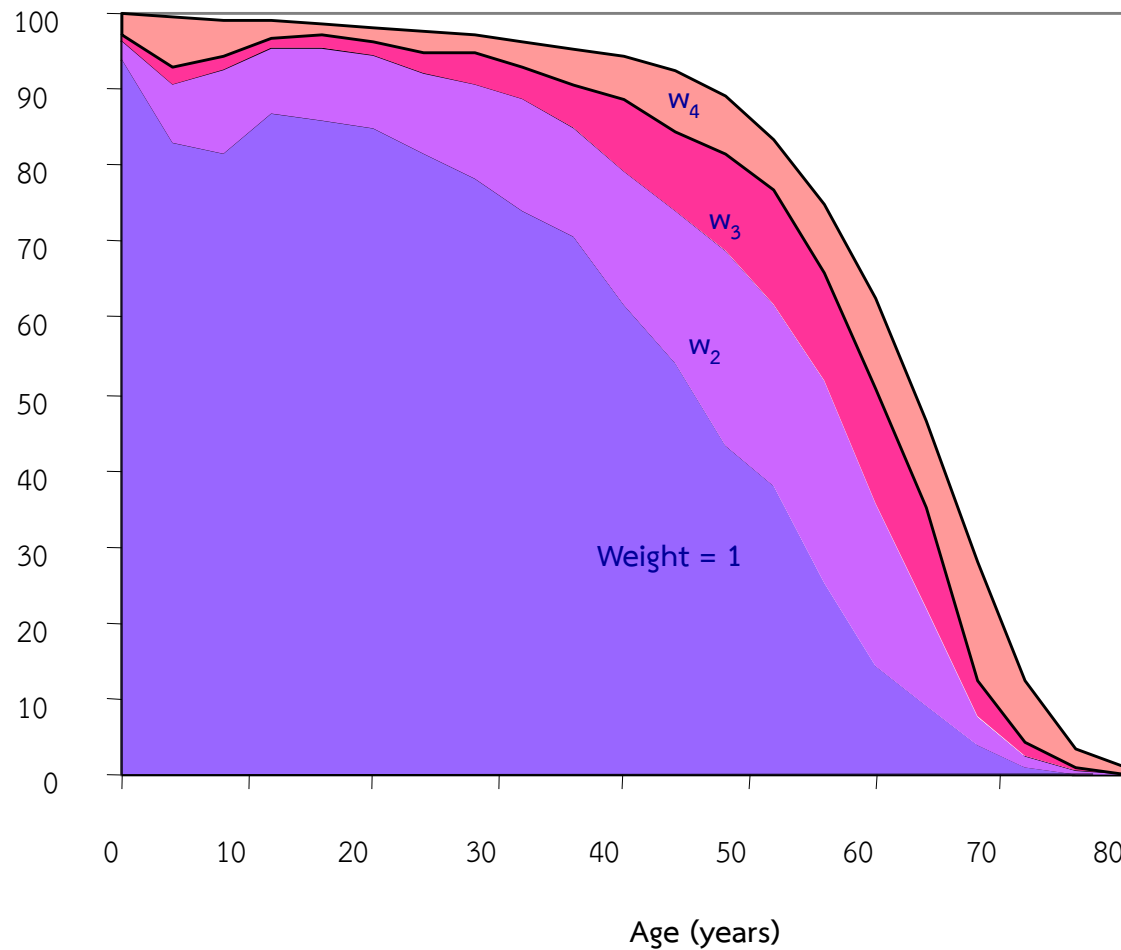
**A scenario:** a man had car accident and age 40 and gets hand bone fracture. His health is jeopardized with a weighted severity of 0.1. After at the age 45 he is successfully operated and recovers completely. A man is healthy until he dies at the age of 80 years



$$\text{YLD} = 0.1 * 5 = 0.5 \text{ years}$$

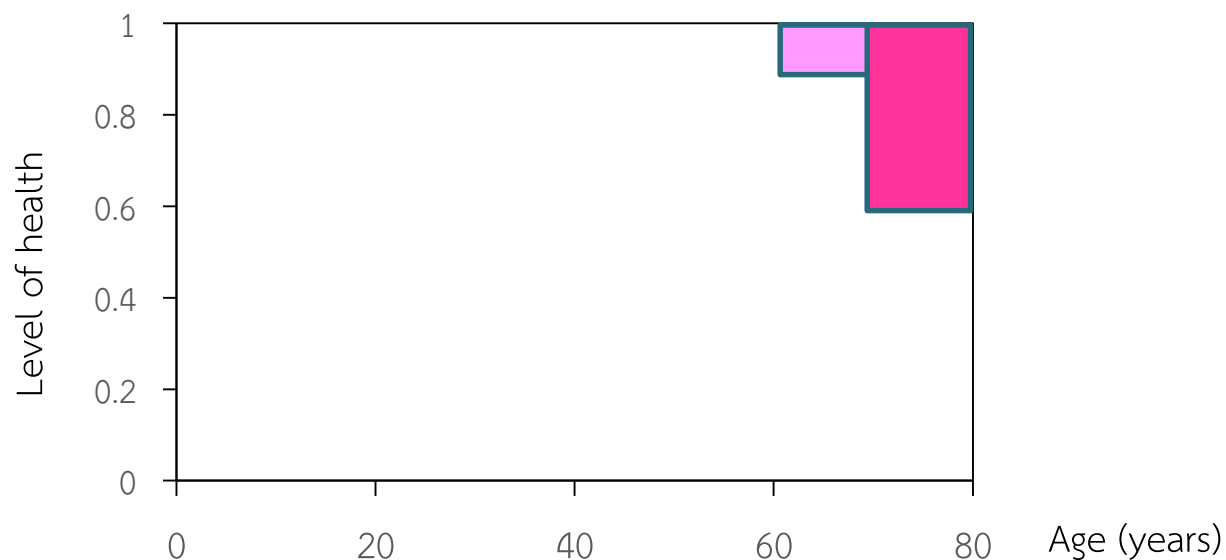
# Degree of disability

Survivors (%)



## Example: YLD

- **A scenario:** at the age of 60, a man gets cancer and seek surgery which disables him for a certain amount (DW 0.1) for 10 years. After 10 years he suffers from a progress of a disease which disables him substantially more (DW 0.6) . At the age of 80 years he dies



$$YLD = (0.1 * 10) + (0.4 * 10) = 1 + 4 = 5 \text{ years}$$

# Example: DALY (a car accident)

## 4 deaths

- Girl 10 years old
- Boy 8 years old
- Woman 38 years old
- Man 42 years old

## YLLs

- YLL due to premature death 70
- YLL to premature death 73
- YLL due to premature death 46
- YLL due to premature death 33

## 2 injures

- Woman 45 years old – epidural hematoma
- Man 55 years old – fractured rib

## YLDs

- Duration (36 year LE) X Disability Wt (.725) = 26 YLDs
- Duration (.115 years) X Disability Wt (.199) = 0.02 YLDs

---

$$222 \text{ YLLs} + 26.02 \text{ YLDs} = 248.02 \text{ DALYs}$$

# Calculating the YLDs

$$\text{YLDs} = I * DW * L$$

- YLD = years lost due to disability
- I = number of incident cases
- DW= disability weight
- L = average duration of the case until remission or death (years)

# Example: YLDs

A scenario: 100 women had moderate depression since they were 20 and had treatment. At age 50, they commits suicide

$$I = 100$$

$$DW = 0.302$$

$$L = 30 \text{ years}$$

$$YLL = 100 * 0.302 * 30 = 906 \text{ years}$$



# Example: DALYs

A scenario: 100 women had moderate depression since they were 20 and had treatment. At age 50, they commits suicide

YLLs = 3,399 years

YLDs = 906 years

$$\text{DALYs} = 3,399 + 906 = 4,305 \text{ years}$$

# Procedures considering additional social preferences

- Discounting

- future gains and losses are counted less than if they had occurred today
- a standard procedure and common practice in economics when it comes to valuing material goods

- Age weighting

- the value of the lifetime the years of life in childhood and old age are counted less
- young, and often elderly, depend on the rest of society for physical, emotional and financial support

# Discounting

- years lost now are worth more than years lost in the future
- a discount rate of 3% per year is used (future life years were discounted by 3% per year)
- discounting is represented as an exponential decay function
  - for example, a year of healthy life bought for 10 years hence is worth around 24% less than one bought for now

# Calculation of DALYs with discounting

$$YLL = \frac{N}{0.03} (1 - e^{-0.03L})$$

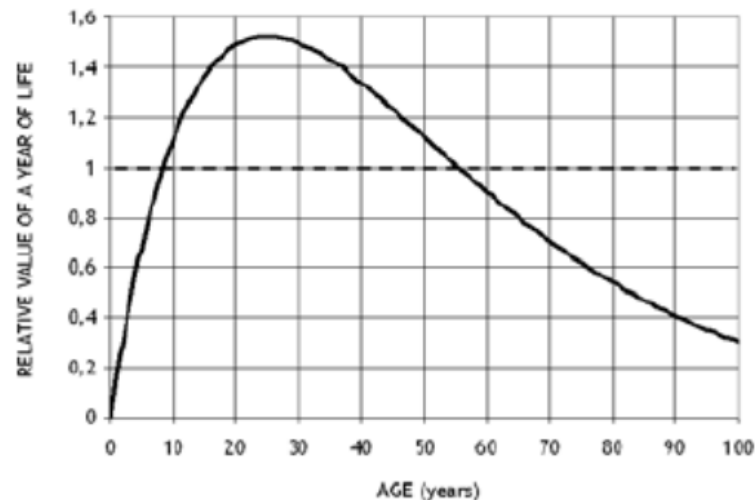
- YLL = years of life lost due to premature death
- N = number of deaths
- L = standard life expectancy at age of death in years

$$YLD = \frac{IDW(1 - e^{-0.03L})}{0.03}$$

- YLD = years lost due to disability
- I = number of incident cases
- DW= disability weight
- L = average duration of the case until remission or death (years)

# Age weighting

- years lost due to premature deaths or disability could give different values at different ages
  - For example, a person aged 80 years is considered “less bad” than living with blindness for a 25-year old individual
- value of a year lost rises steeply from zero at birth to a maximum at 25 years of age, and then decreases progressively in older ages



## Calculation of YLLs with discounting and age weighting

$$YLL = \frac{KCe^{ra}}{(\beta + r)^2} \left[ \frac{\left[ \frac{e^{-(r+\beta)(L+a)}}{-(r+\beta)(L+a)-1} - e^{-(r+\beta)a} \right]}{-(r+\beta)a-1} \right] + \left[ \frac{1-K}{r} (1 - e^{-rL}) \right]$$

- $YLL$  = years of life lost due to premature death
- $K$  = age-weighting modulation constant (e.g.  $K=1$ )
- $C$  = adjustment constant for age weights (GBDS standard value is 0.1658)
- $r$  = discount rate (GBDS standard value is 0.03)
- $a$  = age of death (years)
- $\beta$  = age-weighting constant (GBDS standard value is 0.04)
- $L$  = standard life expectancy at age of death (years)

# Calculation of YLDs with discounting and age weighting

$$YLL = DW \left\{ \frac{K C e^{ra}}{(\beta + r)^2} \begin{bmatrix} \left[ e^{-(r+\beta)(L+a)} \right] \\ \left[ -(r+\beta)(L+a) - 1 \right] \\ \left[ -e^{-(r+\beta)a} \right] \\ \left[ -(r+\beta)a - 1 \right] \end{bmatrix} + \left[ \frac{1-K}{r} (1 - e^{-rL}) \right] \right\}$$

- $YLD$  = years lost due to disability
- $DW$  = disability weight
- $K$  = age-weighting modulation constant (e.g.  $K=1$ )
- $C$  = age-weighting correction constant (GBDS standard value is 0.1658)
- $r$  = discount rate (GBDS standard value is 0.03)
- $a$  = age of onset
- $\beta$  = parameter from the age-weighting function (GBDS standard value is 0.04)
- $L$  = duration of disability (years)

# YLL with discounting and age weighting

Age (years)	Life Expectancy (years)		YLLs with 3% discounting and age weighting	
	Females	Males	Females	Males
0	82.50	80.00	33.12	33.01
1	81.84	79.36	34.07	33.95
5	77.95	75.38	36.59	36.46
10	72.99	70.40	37.62	37.47
15	68.02	65.41	36.99	36.80
20	63.08	60.44	35.24	35.02
25	58.17	55.47	32.78	32.53
30	53.27	50.51	29.92	29.62
35	48.38	45.57	26.86	26.50
40	43.53	40.64	23.74	23.32
45	38.72	35.77	20.66	20.17
50	33.99	30.99	17.69	17.12
55	29.37	26.32	14.87	14.21
60	24.83	21.81	12.22	11.48
65	20.44	17.50	9.75	8.95
70	16.20	13.58	7.48	6.69
75	12.28	10.17	5.46	4.77
80	8.90	7.45	3.76	3.27
85	6.22	5.24	2.45	2.12
90	4.25	3.54	1.53	1.30
95	2.89	2.31	0.94	0.76
100	2.00	1.46	0.57	0.42



# Controversies and criticism

- severity weighting of disabilities
- different age weights
- discounting future years lost

# Conclusion

- the first comprehensive attempt made to summarize the world's burden of injury, disease and premature death
- useful to describe the disease burden across the world and to make projections for the future
- a tool for cost-effectiveness studies and priority setting

# ขั้นตอนการคาดประมาณค่าทางระบาดวิทยา

- ศึกษาสืบค้นความรู้เกี่ยวกับโรค
- สร้างแผนผังธรรมชาติของโรค
- หาตัวชี้วัดทางระบาดวิทยาที่ต้องใช้
- ทบทวนวรรณกรรมทั้งที่ตีพิมพ์และไม่ตีพิมพ์
- ตรวจสอบสอดคล้องและคุณภาพข้อมูล
- นำตัวเลขไปใช้คำนวณ YLL และ YLD

# เป้าหมาย

- YLL

- จำนวนการตายจำแนกตามสาเหตุการเสียชีวิต
- อายุคาดหวังเฉลี่ย (Life expectancy)

- YLD

- อุบัติการณ์การป่วยจำแนกตามโรค
- Disability weight
- ระยะเวลาเฉลี่ยของการป่วยจำแนกตามโรค

โดยวิธีการตรง (มีข้อมูลโดยตรง) หรือ โดยวิธีทางอ้อม (ประมาณจากข้อมูลอื่นๆ)

ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ



**DALY**

# ศึกษาสืบค้นความรู้เกี่ยวกับโรค

## สิ่งที่ต้องทำ

- ประเด็นที่ต้องสนใจได้แก่ นิยามโรค ธรรมชาติของโรค การจำแนกกลุ่มย่อย หรือประเภทในโรคนั้น ความรุนแรง ระบาดวิทยา และ ภาวะแทรกซ้อนหรือผลกระทบที่เกิดภายหลัง โรคนั้น
- ศึกษาองค์ความรู้ที่เป็นปัจจุบันจากตำราเฉพาะโรคนั้น หรือการทบทวน ความรู้จากแหล่งอื่น เช่น ในการศึกษาภาระโรคของโลก หรือของประเทศอื่นที่ทำมาก่อน

# ศึกษาสืบค้นความรู้เกี่ยวกับโรค

## ผลผลิตที่ได้

- องค์ความรู้เกี่ยวกับโรค โดยเฉพาะเรื่องลักษณะทางระบาดวิทยาของโรค (ความชุก, อุบัติการณ์, ระยะเวลาที่ป่วย, อายุเมื่อเริ่มป่วย, อัตราการหายป่วย, ความเสี่ยงสัมผัส, ระดับความรุนแรงของโรค และระยะเวลาจากเริ่มป่วยจนถึงมีความพิการ)
- แหล่งข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ได้

# ธรรมชาติของโรค

- ประชากรแต่ละกลุ่ม เช่น เพศ อายุ มีความแตกต่างกันในแง่ของอุบัติการณ์ของป่วยหรือเสียชีวิต อายุคาดหวังเฉลี่ย
- โรคแต่ละโรคมีความแตกต่างกันหลายระดับความรุนแรงขึ้นอยู่กับธรรมชาติของโรค

$$DALY_{รวม} = DALY_1 + DALY_2 + DALY_3 + \dots$$

$$DALY_1 = YLL_1 + YLD_1$$

$$DALY_2 = YLL_2 + YLD_2$$

...

...

$$DALY_n = YLL_n + YLD_n$$

# หาตัวชี้วัดทางระบาดวิทยาที่ต้องใช้

จำแนกตามกลุ่มอายุ และ เพศ

- Incidence อุบัติการณ์ (ทั้งการป่วย การตาย)
- Prevalence ความชุก
- Remission การหายจากโรค
- Duration ระยะเวลาป่วย/พิการ
- Case fatality อัตราการป่วยตาย
- Mortality อัตราตาย
- Risk ratio (RR) on total mortality ความเสี่ยงต่อการตาย



# ปัญหาของข้อมูลทางระบาดวิทยา

- มักจะไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
  - มีความชุก แต่ไม่มีอุบัติการณ์
- มักไม่สอดคล้องกันหากใช้ข้อมูลหลายแหล่ง เช่น อุบัติการณ์ ความชุก อัตราตาย มาจากต่างแหล่งข้อมูล
  - อัตราตาย มากกว่า อุบัติการณ์การเกิดโรค
  - ความสัมพันธ์ระหว่างอุบัติการณ์ของโรคและความชุกไม่ไปด้วยกัน
    - เป็นโรคเรื้อรังหายช้า : แต่ข้อมูลพบว่าอุบัติการณ์ค่อนข้างสูง อัตราตายต่ำ ความชุกของโรคต่ำ
    - เป็นโรคไม่รุนแรง หายได้เร็ว : แต่ข้อมูลพบว่า อุบัติการณ์ต่ำ แต่ความชุกของโรคสูง

# ทบทวนวรรณกรรมทั้งที่ดีพิมพ์และไม่ดีพิมพ์

- ข้อมูลที่พบนั้นคุณภาพเป็นอย่างไร
- จะใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
- ข้อมูลจากระบบทะเบียนหรือระบบรายงาน มีข้อจำกัดบางประการ ควร  
เสาะหาแหล่งข้อมูลอื่นมาพิจารณาร่วมด้วย

# แหล่งข้อมูลการป่วย การตาย

- ทะเบียนโรค (Disease registers)
- การสำรวจ (Population surveys)
- การศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidemiological studies)
- ข้อมูลจากสถานพยาบาล (Health facility data)

# ทะเบียนโรค

ตัวอย่าง:

- tuberculosis, cancer, renal failure, epilepsy, schizophrenia, diabetes, hypertension, thalassaemia, cystic fibrosis

ข้อพิจารณา:

- ความครบถ้วน
- คุณภาพข้อมูล
- ความเป็นตัวแทน

# การสำรวจ

- การสำรวจแบบให้รายงานข้อมูลเอง : ความพิการ, การเจ็บป่วยที่ผ่านมา, ปัจจัยเสี่ยงต่างๆ
- การสำรวจแบบมีการวัดการตรวจ
  - เลือด (ภูมิคุ้มกันบกพร่อง, ตับอักเสบ, เบาหวาน)
  - อุจจาระ (หนอนพยาธิ)
  - การตรวจร่างกาย (การพิการต่างๆ)
  - การตรวจอื่นๆ (PPD for TB, spirometry, ECG, vision, hearing)
  - IQ testing, neuro-developmental tests, motor function

# การสำรวจ

## ข้อพิจารณา:

- **ความเป็นตัวแทน:**

- ตัวอย่าง : ทั้งประเทศ ?, เฉพาะกลุ่มอายุ ?, มีอคติในด้านเพศหรือเชื้อชาติ?
- อัตราการตอบรับการสำรวจ (response rate)
- คัดตัวอย่างบางกลุ่มออก: ชาวต่างด้าว

- **ความถูกต้อง**

- เครื่องมือที่ใช้วัดสามารถวัดสิ่งที่ต้องการศึกษา?
- ความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้รับ

- **ความแม่นยำ**

- วิธีการวัดมีความคงที่ในเวลาที่แตกต่างกันหรือผ่านไป ?

# การศึกษาทางระบาดวิทยา

ตัวอย่าง:

- การศึกษาระยะยาว: ธรรมชาติของโรค เช่น อุบัติการณ์, ระยะเวลาของโรค, ระดับความรุนแรงของโรค, อัตราการหาย, อัตราป่วยตาย
- การศึกษาภาวะทุพพลภาพเรื้อรัง: ภาวะปัญญาอ่อน, สมอบาดเจ็บ
- การศึกษาในประชากรเฉพาะกลุ่ม: ชาวเมือง / ชาวชนบท

ข้อพิจารณา:

- generalisability ของการศึกษาจากที่อื่น

# ข้อมูลจากสถานพยาบาล

- มีข้อจำกัดในการใช้เพื่อศึกษาภาระโรค
- มีประโยชน์ในกรณีที่ภาวะโรคนั้นต้องมารับการรักษาที่สถานพยาบาล เช่น การบาดเจ็บรุนแรง

## ข้อพิจารณา:

- จำนวนครั้งของการเจ็บป่วย หรือ จำนวนคนเจ็บป่วย
- ความถูกต้องของข้อมูล: incentives and disincentives



# ทะเบียนการตาย

ตัวอย่าง:

- ข้อมูลใบมรณบัตร

ข้อพิจารณา:

- ความครบถ้วน
- ความถูกต้องของการวินิจฉัยสาเหตุการตาย

## ทบทวนวรรณกรรมทั้งที่ดีพิมพ์และไม่ตีพิมพ์ (ต่อ)

### กิจกรรมที่ต้องทำ

- เรียบเรียงผลการศึกษาเพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบผลการศึกษา
- เลือกการศึกษาที่มีคุณภาพมากที่สุด และประชากรในการศึกษาตรงกับประชากรเป้าหมายที่ต้องการ หรือถ้าหากคิดว่าไม่มีการศึกษาใดที่เชื่อถือได้ดีที่สุดก็ให้เลือกค่าที่เป็นไปได้และสมเหตุสมผล

## ทบทวนวรรณกรรมทั้งที่ดีพิมพ์และไม่ดีพิมพ์(ต่อ)

### ผลผลิต

- ชุดค่าคาดประมาณทางระบาดวิทยาจากการศึกษาที่น่าเชื่อถือได้มากที่สุดที่หาได้ และเป็นตัวแทนประชากรที่ต้องการด้วย

### คำถามสำคัญ

- มั่นใจหรือไม่ว่าค่าที่ได้นี้เป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือที่สุด และเป็นตัวแทนประชากรที่ต้องการ
- เหตุผลที่ไม่เลือกค่าจากการศึกษาอื่น ๆ ชัดเจนเพียงพอหรือไม่
- มีค่าใดบ้างที่ยังไม่มี เหตุใดจึงไม่สามารถหาได้ในขั้นตอนที่ผ่านมา

## ตรวจสอบความสอดคล้องและคุณภาพข้อมูล (ใช้โปรแกรม DisMod)

- ตรวจสอบความสอดคล้องภายใน ของค่าต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม DisMod
- ปรับแก้ความไม่เป็นตัวแทน
- ประเมินค่าที่เป็นไปได้
- ปรึกษาคณะผู้เชี่ยวชาญ

\*\*\*เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าใด ๆ แล้ว ต้องตรวจสอบความสอดคล้องเสมอ

## Relationship between DisMod input and output data

Input \ Output		Prevalence	Mortality	Duration
Incidence	↑↑	↑↑↑↑	↑↑	
Remission rate	↑↑	↓↓↓	↓↓	↓↓↓
Case-fatality rate	↑↑	↓↓	↑↑↑↑	↓↓

## ตรวจสอบความสอดคล้องและคุณภาพข้อมูล(ต่อ)

### ความสอดคล้องของข้อมูล

⇒ ข้อมูลชนิดเดียวกันจากต่างแหล่งกัน: เช่น ความชุกของโรค

⇒ ข้อมูลต่างชนิดกัน: เช่น อุบัติการณ์, ความชุก, การตาย, การหาย

### ข้อพิจารณา:

⇒ ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเฉพาะ เช่น **DisMod**

⇒ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลส่วนใหญ่มักไม่สอดคล้องกัน ... ใช้  
วิจารณญาณส่วนบุคคล

# DisMod

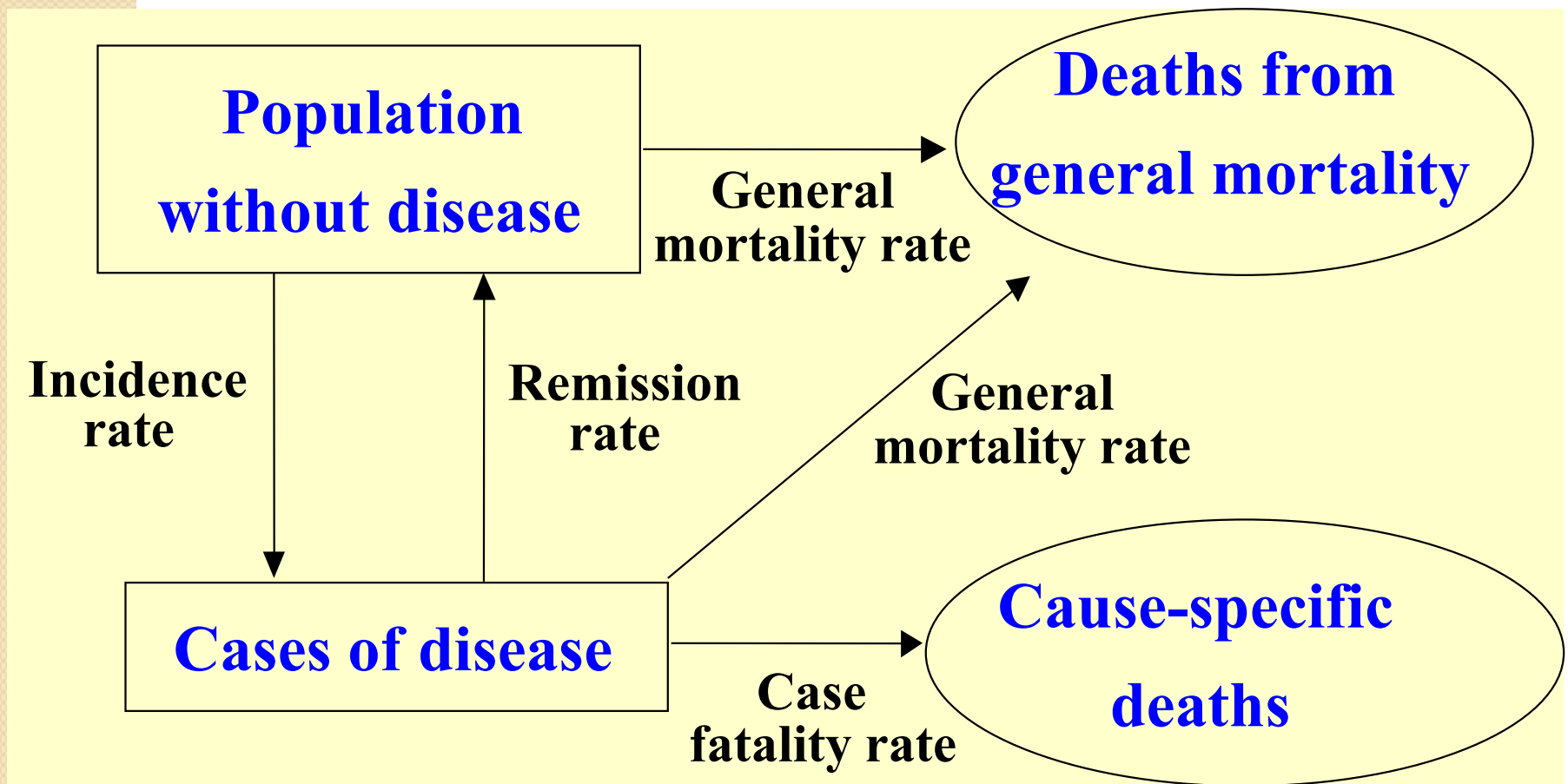
- Incidence อุบัติการณ์
- Prevalence ความชุก
- Remission การหายจากโรค
- Duration ระยะเวลาป่วย/พิการ
- Case fatality อัตราการป่วยตาย
- Mortality อัตราตาย
- RR on total mortality ความเสี่ยงต่อการตาย



**DISMOD**

# DisMod กับแผนผังธรรมชาติของโรค

## DisMod





# ประโยชน์ของ DisMod ในการประมาณค่าที่ยังขาด

สถานการณ์ที่พบได้บ่อย:

ข้อมูลที่มี	ข้อมูลที่ยังขาด	ตัวอย่าง
1Prevalence	Incidence and remission	Non-fatal conditions, normal life expectancy e.g. asthma
Prevalence + mortality	Incidence and CFR or RR	High fatality conditions without remission e.g. COPD
Prevalence + mortality	Incidence and CFR/RR and remission	e.g. alcohol dependence, TB, anaemia

# ความน่าเชื่อถือของข้อมูล

สอดคล้องกับระบาดวิทยาของโรค ? เช่น

- ⇒ ระยะเวลาของโรคยาวสำหรับโรคเรื้อรัง
- ⇒ การประมาณอุบัติการณ์โรคตับแข็งจากตับอักเสบต้องไม่เกินจำนวนโรคตับแข็งทั้งหมดจากทุกสาเหตุ
- ⇒ การประมาณจำนวนผู้ป่วยภาวะปัญญาอ่อนจาก ปัญหา พันธุกรรม การคลอด การติดเชื้อ การบาดเจ็บ และอื่นๆ รวมกัน ต้องไม่เกินจำนวนเด็ก/ผู้ใหญ่ทั้งหมด แล้วแต่กลุ่มประชากรที่ศึกษา

# ความน่าเชื่อถือของข้อมูล (ต่อ)

การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ:

⇒ ผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านสาธารณสุขและด้านการรักษาพยาบาล

⇒ อภิปรายเกี่ยวกับแหล่งข้อมูล ความเป็นไปได้ของข้อมูล

⇒ อย่างไรก็ตาม ... ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอาจมีอคติ  
เนื่องจากเหตุผลด้านการสนับสนุนส่วนบุคคลในสาขาวิชาที่  
ตนเองเชี่ยวชาญ หรือผู้เชี่ยวชาญมักพบผู้ป่วยที่อาการรุนแรง  
หรืออาการท้ายสุดเป็นส่วนใหญ่

# ความน่าเชื่อถือของข้อมูล (ต่อ)

การปรับค่าข้อมูลที่ไม่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด:

⇒ ปรับค่าการคาดประมาณจากข้อมูลเฉพาะพื้นที่หรือเฉพาะกลุ่ม โดยใช้ความรู้ด้านการกระจายของโรคหรือภาวะสุขภาพ เช่น ความแตกต่างทางเศรษฐกิจ ความแตกต่างของพื้นที่เมือง/ชนบท

พยายามคาดประมาณแม้ว่าจะมีข้อมูลไม่มากนัก

⇒ even if only expert “guestimates” are available make an estimate

# ตรวจความสอดคล้องและคุณภาพข้อมูล

## ผลผลิต

- ชุดตัวเลขค่าทางระบาดวิทยาที่มีความสอดคล้องกันอย่างดี
- ข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณภาระโรค

## คำถามสำคัญ

- ถ้าข้อมูลจากแหล่งเดียวกันขัดแย้งกันเอง ต้องถามว่า แหล่งข้อมูลนั้น น่าเชื่อถือเพียงใด

# ตรวจสอบความสอดคล้องและคุณภาพข้อมูล

## คำถามสำคัญ

- ถ้า DisMod ให้ค่าคาดประมาณที่สอดคล้องกันข้อมูลที่มีหลายแหล่ง คำถามก็คือว่าโรคนี้กระจายได้เหมือน ๆ กันในทุกกลุ่มประชากร คงที่อย่างแท้จริงหรือว่าเป็นไปด้วยความบังเอิญ
- ตัวเลขเหล่านี้สมเหตุสมผลดีหรือไม่ สอดคล้องกับงานที่ตีพิมพ์หรือไม่ คณะผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยหรือไม่

# Exercise

# Exercise1:

In the age 55 a previously healthy man is diagnosed a prostate cancer. After a surgery and radiotherapy he is in remission for 15 years. In the age of 70 he is diagnosed a metastatic disease. He dies in the age of 75

- Make graphical presentation (a sketch) of a time horizon for this case
- Calculate DALY



## Exercise2:

In a heavy frontal car collision of two cars 7 people are involved. In the first car a 4-member family dies, while in the second car 3 young people are heavily injured

	Participant	Sequela	Disability weight
	<b>CAR 1</b>		
1.	36 years of age father	dies	1
2.	29 years of age mother	dies	1
3.	7 years of age daughter	dies	1
4.	2 years of age son	dies	1
	<b>CAR 2</b>		
5.	27 years of age man	Injured spinal cord (lifelong)	0.725
6.	25 years of age woman	Intracranial injury - short term ( $\frac{1}{2}$ year)	0.359
7.	22 years of age woman	Fractured ribs ( $\frac{1}{4}$ year)	0.199

- Calculate DALYS

## Exercise3:

A 5-year old girl who falls sick with poliomyelitis at this age. Following scenarios are possible:

1. immediately after she contracts poliomyelitis at age 5, she dies,
2. after she contracts the disease at age 5 she is in an acute phase of the disease confined to bed for  $\frac{1}{2}$  month (disability weight 0.500). Afterwards she fully recovers.
3. after she contracts the disease at age 5 she lives until age 10 with a disability,
4. after she contracts the disease at age 5 she becomes permanently disabled over her entire life span (77.95 years)

- Calculate DALY for each scenario

## Exercise 4:

A particular community there are 20 girls who fall sick with poliomyelitis at age 5:

- 2 of them die immediately,
  - 2 die at age 10 after a 5-year period of disability,
  - 10 of them are permanently disabled, and
  - 6 recover completely after the 1½ month acute phase of the disease.
- 
- Calculate the total DALYs due to poliomyelitis in this community

## Exercise 5:

Morbidity and mortality from ischemic heart disease (heart attack), by the age of getting heart attack and period of survival, in the population of the country A, 2008

Health outcome of the heart attack		Age group							
		< 35	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65 +
Deaths	No. of cases	9	14	16	13	12	10	8	7
	YLL per case	40	35	30	25	20	15	10	5
Disability (weight 0.3)	No. of cases	9	14	16	13	12	10	8	7
	Years of survival	40	35	30	25	20	15	10	5

- Calculate the total DALYs (without age weighting and discounting)