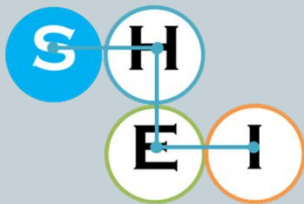


# เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ



สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืนด้านสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมกันทำงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

การอบรมการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

15 ธันวาคม 2564

วิสาข์ สุพรรณไพบุลย์

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ

สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืนด้านสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลกระทบทางน้ำกรณีคลองแม่ข่า เชียงใหม่	ภาคเหนือตอนบน
กรณีผลกระทบจากเหมืองแร่ โรงโม่หิน อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก	ภาคเหนือตอนล่าง
การจัดการขยะในชุมชนภาคตะวันออก	ภาคกลางตะวันออก
โครงการสร้าง “เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์” อ.องครักษ์ จ.นครนายก”	ภาคกลางตะวันตก
การจัดการสิ่งปฏิกูล เพื่อป้องกันโรค พยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี ในภาค อีสาน	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
โครงการภูเก็ต Sandbox	ภาคใต้



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
Department of Medical Sciences

# ห้องปฏิบัติการตรวจ COVID-19



## ตรวจหาเชื้อไวรัส

### 1. ตรวจสารพันธุกรรมของไวรัส

- Real-time RT PCR (3 ชั่วโมง)
- RT-LAMP (45 นาที)

### 2. เพาะเลี้ยงเชื้อไวรัส (3-4 วัน)

### 3. ตรวจหา Antigen (15 นาที)

## ตรวจภูมิคุ้มกันด้วยชุดทดสอบรวดเร็ว

โดยบุคลากรทางการแพทย์

(IgM/IgG) (15 นาที)



หายเป็นปกติ ไม่พบเชื้อไวรัสในร่างกาย



การติดเชื้อไวรัสครั้งแรก



มีอาการ



อาการดีขึ้น

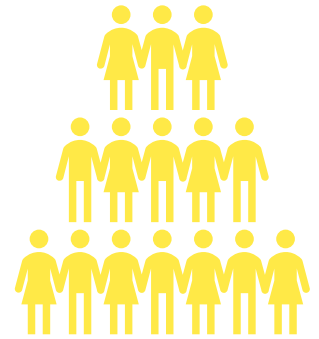
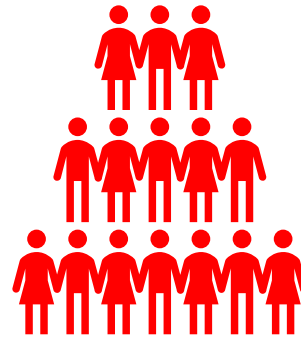
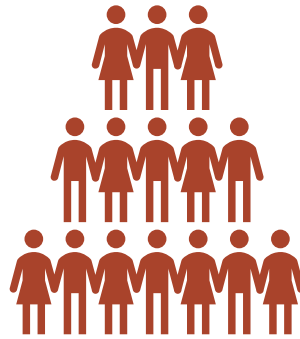
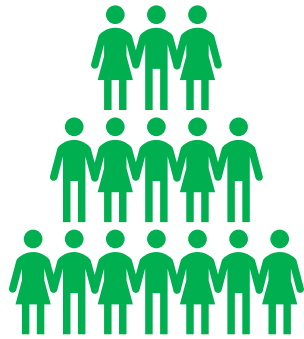
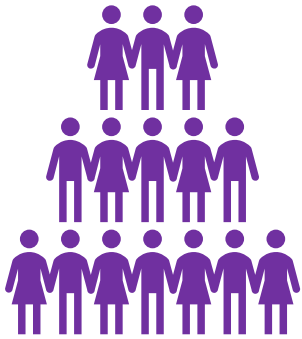


ที่มา: สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี

[https://www.thaigov.go.th/news/contents/ministry\\_details/28227](https://www.thaigov.go.th/news/contents/ministry_details/28227)



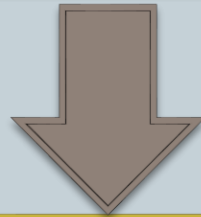




# ความสัมพันธ์ของปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ



ปัญหาสิ่งแวดล้อม



ปัญหาสุขภาพ



เจ็บป่วย



เรื้อรัง



จิต วิญญาณและสังคม









# ประเด็นปัญหาของพื้นที่เสี่ยง

EIA

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

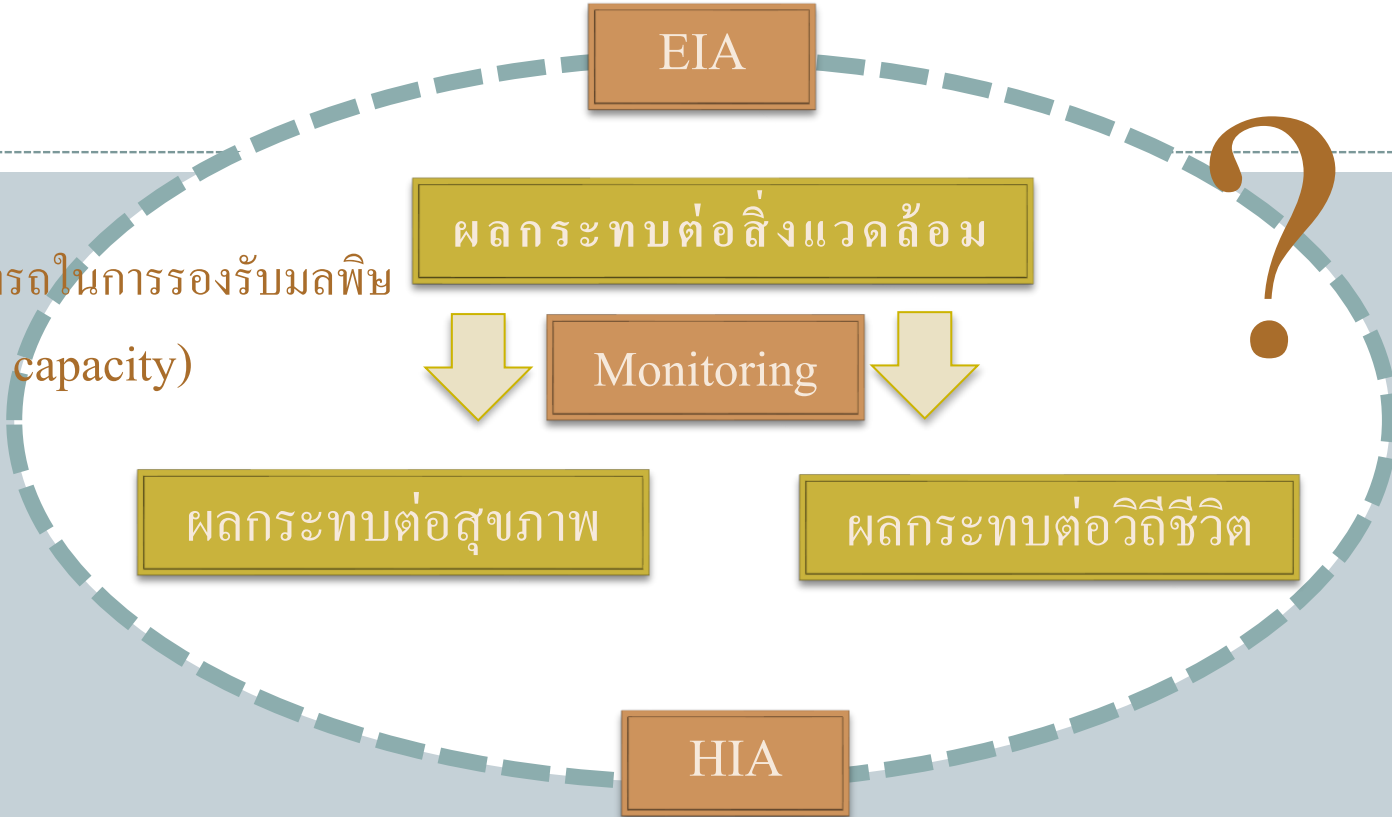
Monitoring

ผลกระทบต่อสุขภาพ

ผลกระทบต่อวิถีชีวิต

HIA

ความสามารถในการรองรับมลพิษ  
(carrying capacity)



## ประเด็นปัญหาที่พบในพื้นที่เสี่ยง

ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ?

ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศและเสียง ?

ผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ?

ผลกระทบต่อวิถีชีวิต ?

ผลกระทบต่อสุขภาพ ?

### ข้อมูล

- ความเชื่อถือและยอมรับ
- ฐานข้อมูลและข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์และเชื่อมโยงที่มีความต่อเนื่อง

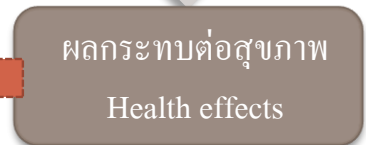
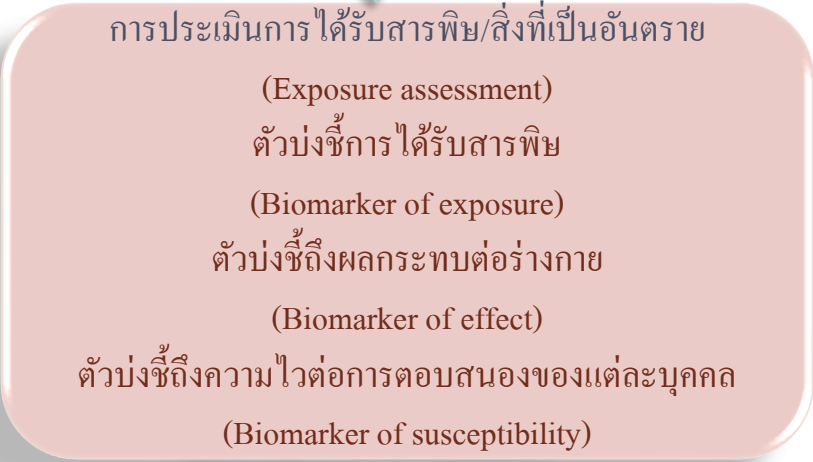


เครื่องมือทาง  
วิทยาศาสตร์

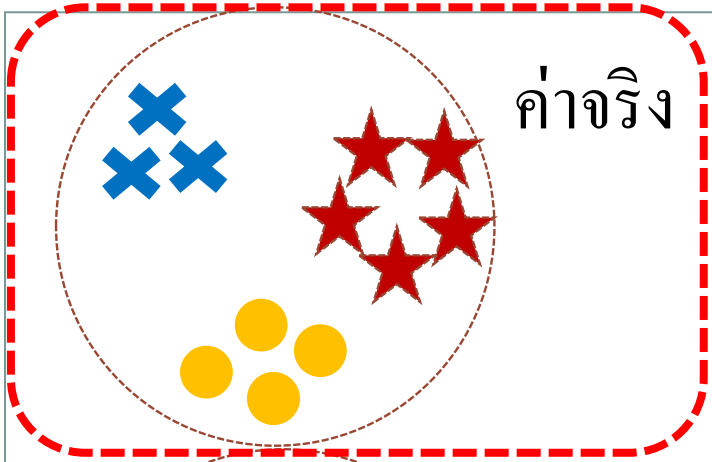




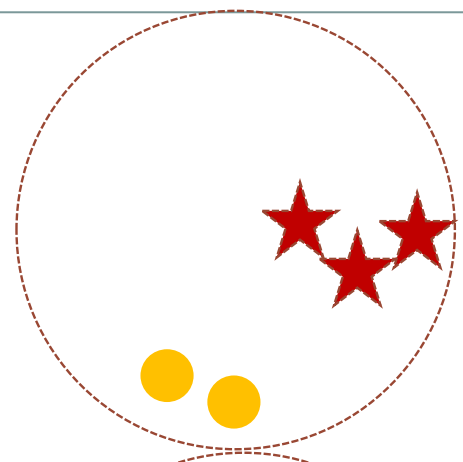




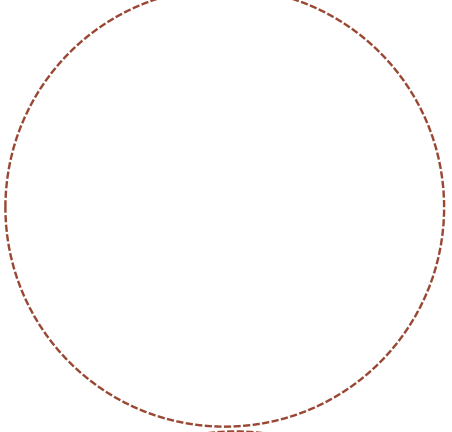




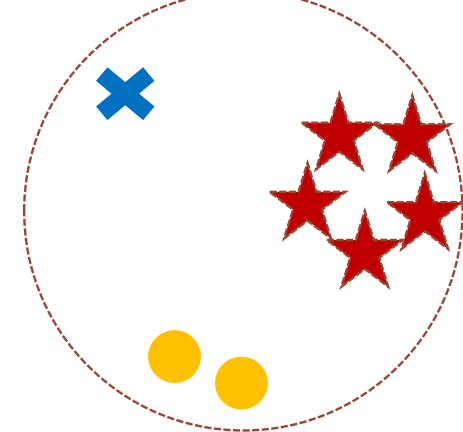
ค่าจริง



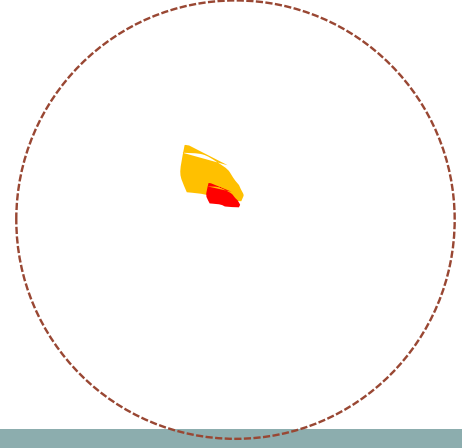
10X



แว่นขยาย



40X



4X

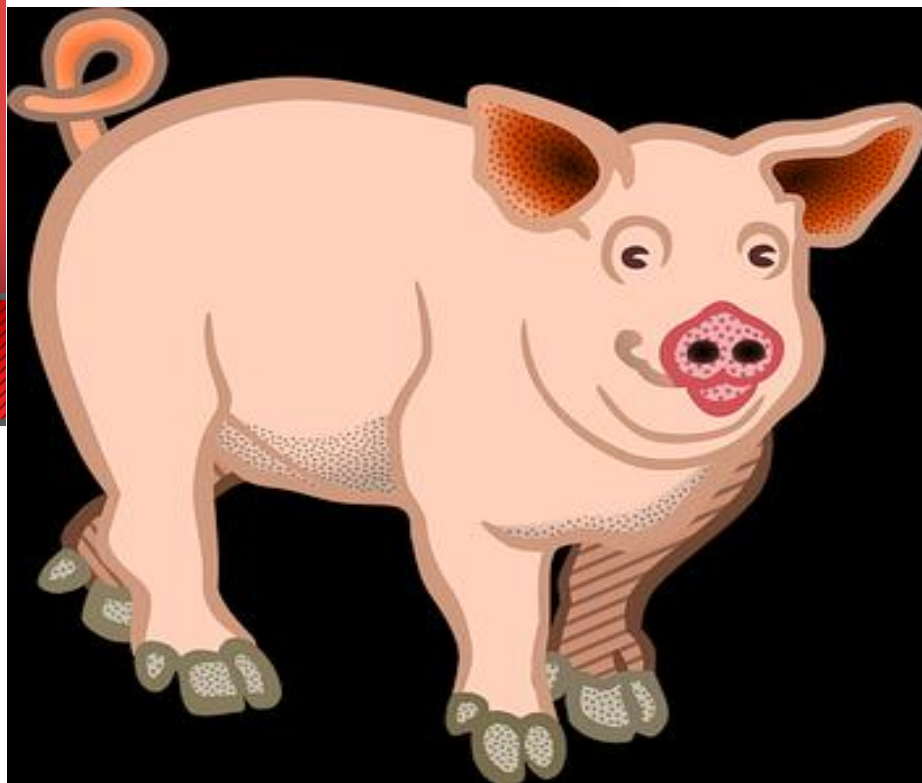
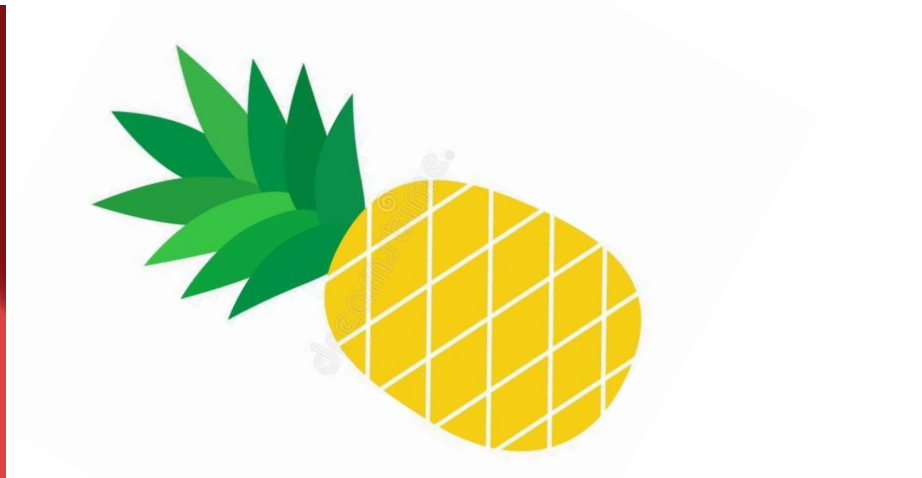


100X



T.088-552-4444  
T.095-654-6222  
www.kitchenware44.com

รุ่งเรืองเครื่องครัว



# เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ

## ~~Fault positive~~

ความจำเพาะ  
(specificity)

ความไว  
(sensitivity)

แบบสอบถาม



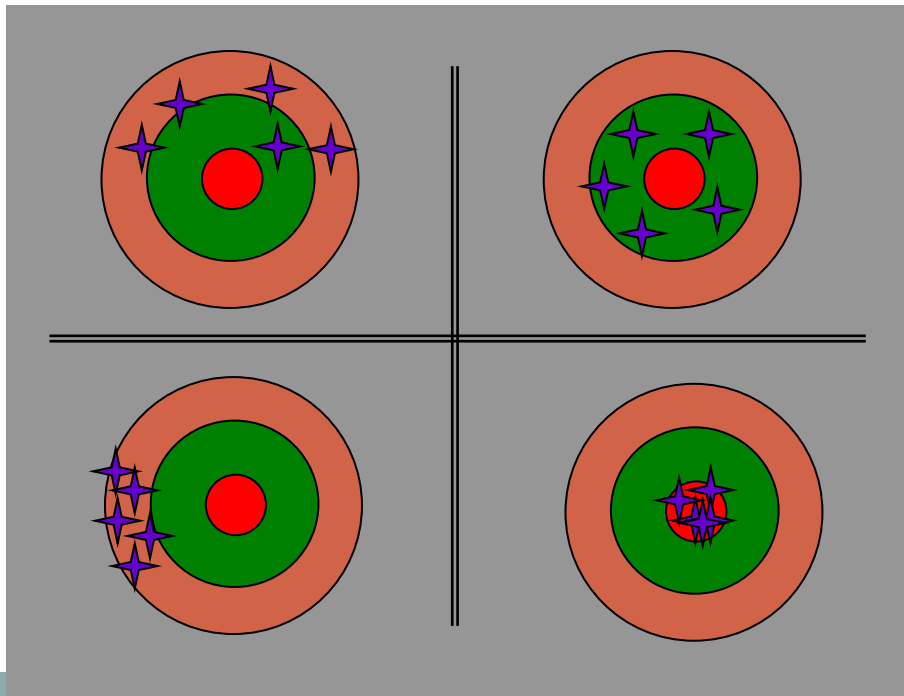
## ~~Fault negative~~

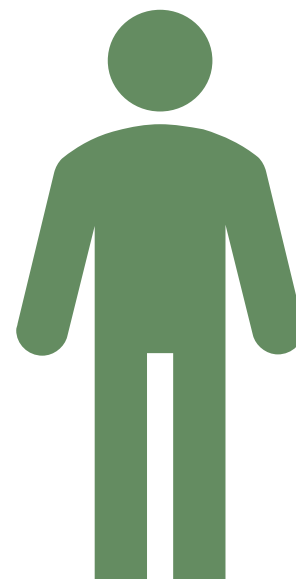
การประเมินทางสิ่งแวดล้อม  
(environmental monitoring)  
การประเมินการสัมผัส (exposure assessment)  
การตรวจประเมินทางร่างกาย  
(biomonitoring)



# การประกันคุณภาพของ ห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างไร

- เพื่อให้ผลการวิเคราะห์/ทดสอบที่ได้มีความแม่นยำ (accuracy) และความเที่ยง (precision)

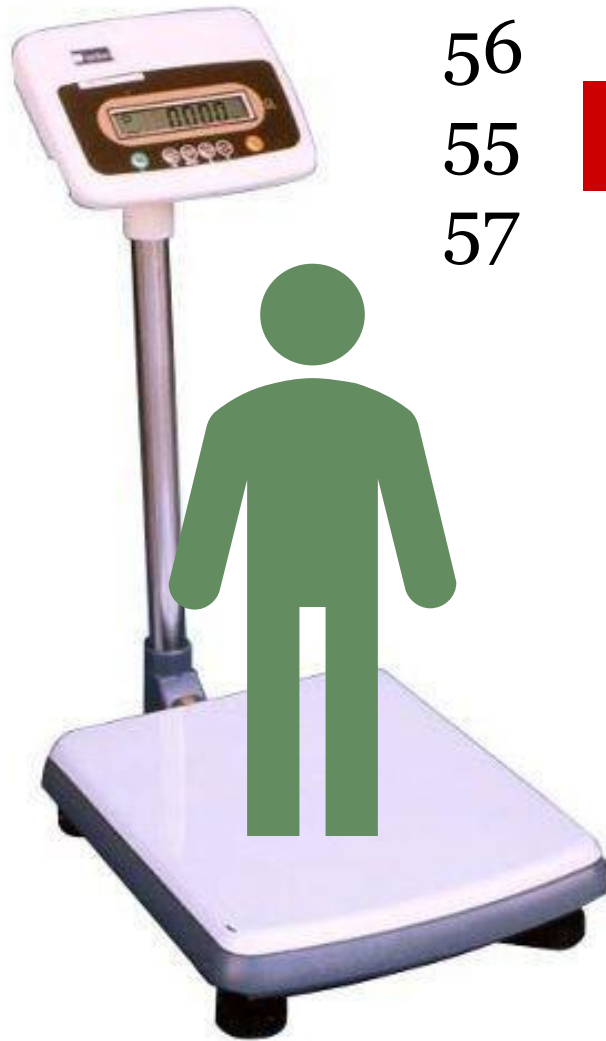




น้ำหนักจริง 60 kg

เครื่องชั่งที่ 1

น้ำหนักจริง 60 kg

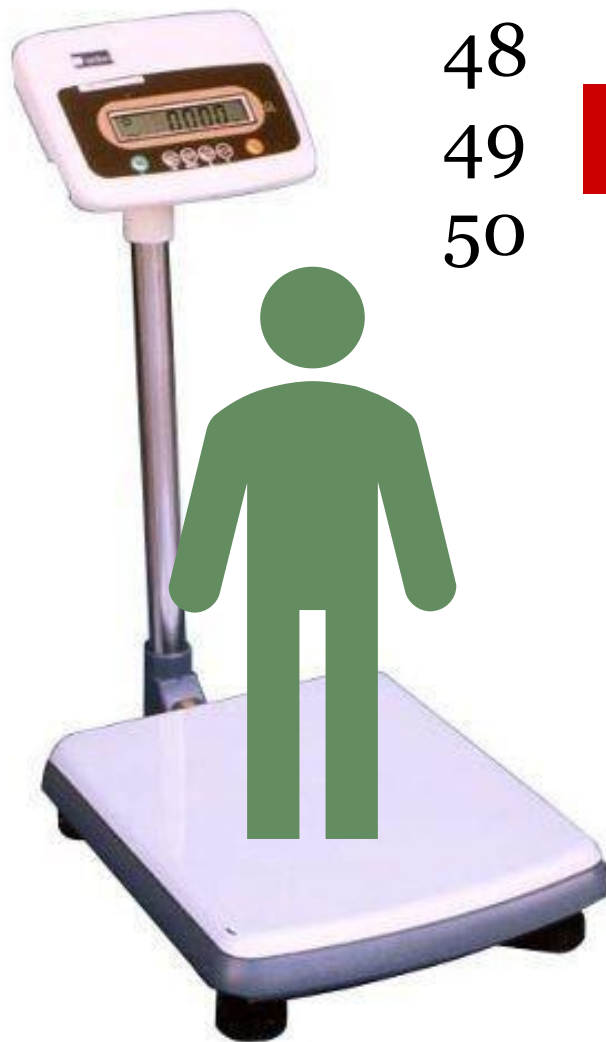


56  
55  
57

ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 56 kg

เครื่องชั่งที่ 2

น้ำหนักจริง 60 kg



48

49

50

ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 49 kg

เครื่องชั่งที่ 3

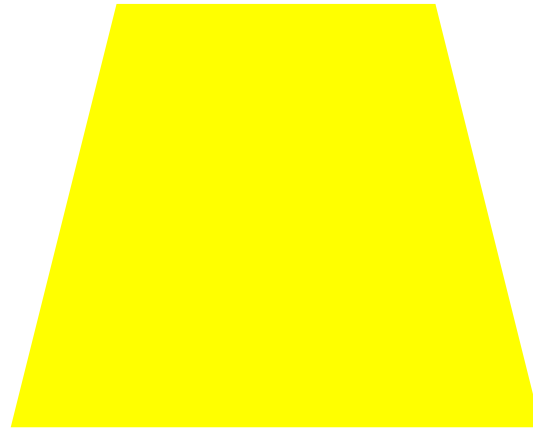
น้ำหนักจริง 60 kg



65  
66  
64

ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 65 kg





ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 60 kg

เครื่องชั่งที่ 1



อ่านค่า 56 kg

เครื่องชั่งที่ 2



อ่านค่า 49 kg

เครื่องชั่งที่ 3



อ่านค่า 65 kg

การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วน  
ได้ส่วนเสีย

การติดตามตรวจสอบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

ข้อมูล

การเลือกดัชนี

ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ

- ความเชื่อถือ  
และยอมรับ

การเก็บตัวอย่าง

ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศและเสียง

- ฐานข้อมูลและ  
ข้อมูลที่แสดง  
ความสัมพันธ์  
และเชื่อมโยงที่  
มีความต่อเนื่อง

การวิเคราะห์

ผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร

การสรุปและ  
แปลผล

ผลกระทบต่อวิถีชีวิต

ผลกระทบต่อสุขภาพ

ระบบการประกันคุณภาพ

# เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ

## แบบสอบถาม

- ข้อมูลทั่วไป  
เช่น อายุ เพศ อาชีพ
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัส  
เช่น อาหาร พฤติกรรม สิ่งแวดล้อม
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยส่วนบุคคลที่สัมพันธ์กับสารพิษ  
เช่น พันธุกรรม ภาวะโภชนาการและโรคที่เกี่ยวข้อง
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรรบกวน  
เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา ผลจากสารชนิดอื่น หรือการสัมผัสสารพิษในลักษณะสารที่ผสมกัน (mixed compounds)
- อาการที่แสดงที่มีความจำเพาะหรือค่อนข้างจำเพาะต่อการตอบสนองของร่างกายจากการได้รับสารพิษ

# เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ



## การประเมินทางสิ่งแวดล้อม

- การตรวจสอบสารพิษในสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องทราบว่าสารที่ได้รับนั้นมีการเปลี่ยนแปลงและคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมอย่างไร (environmental fate)
- การเก็บตัวอย่าง การรักษาตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์ และการแปลผล (QC-QA)



# เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ



## การประเมินการสัมผัส

- การกินจากอาหาร---duplicate meal
- การหายใจ---personal air sampling
- การสัมผัสทางผิวหนัง---skin swab

# เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมิน



## การตรวจประเมินทางร่างกาย

- การตรวจสอบสารพิษในร่างกาย จำเป็นต้องทราบว่าสารที่ได้รับนั้นมีการเปลี่ยนแปลงและคงอยู่ในร่างกายอย่างไร
- การเก็บตัวอย่าง การรักษาตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์ และการแปลผล (QC-QA) รวมถึงค่ามาตรฐาน ค่าที่แสดงอาการพิษ และค่าอ้างอิง (reference dose)
- การตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ เพื่อดูอาการที่สัมพันธ์กับระดับของสารพิษในร่างกาย
- การตรวจปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางพันธุกรรม

# ประเด็นที่ต้องพิจารณาจากการใช้ข้อมูล

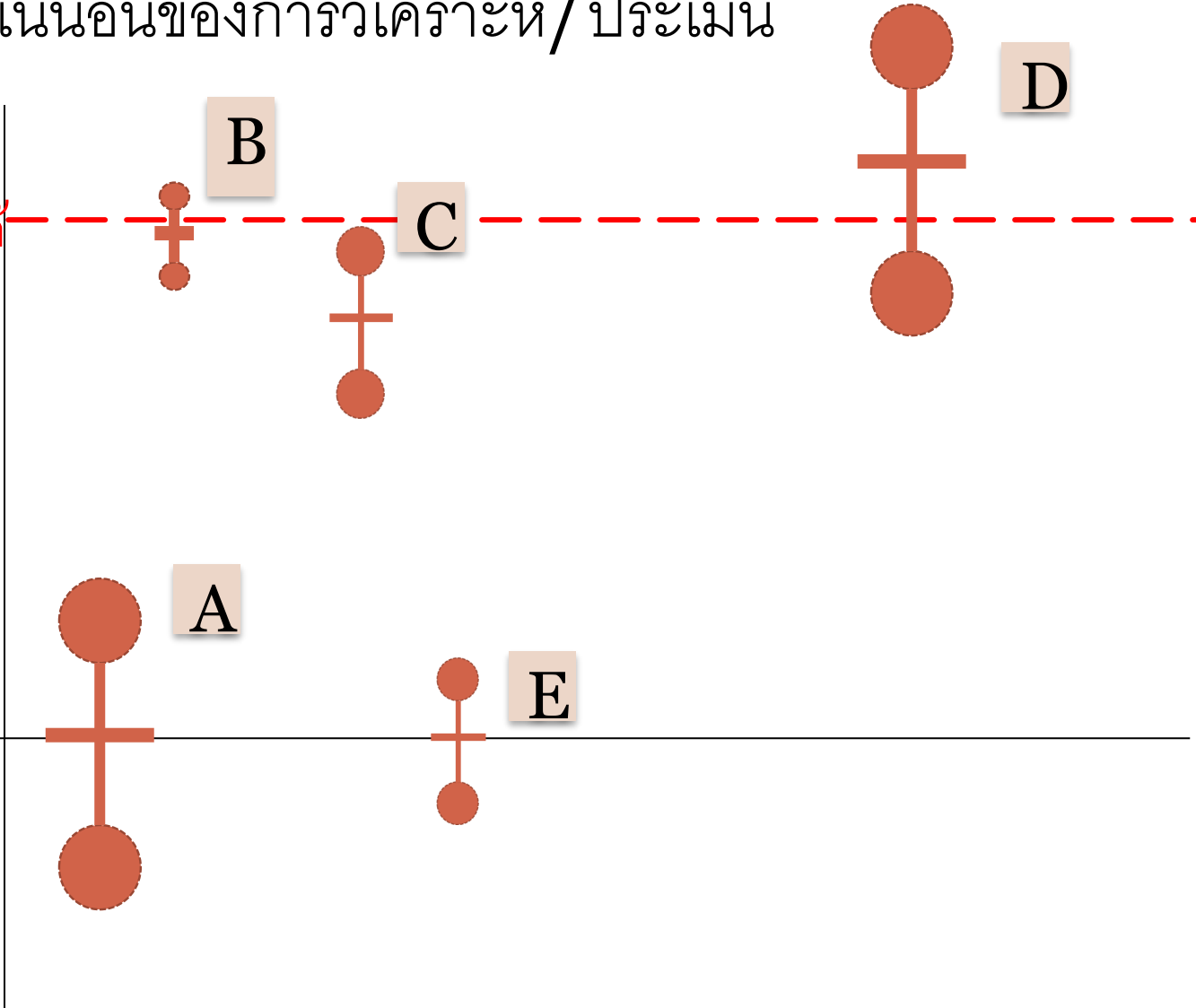


**ความไม่แน่นอน (uncertainty) ของผลการประเมินและการตรวจติดตาม**  
การดำเนินการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ รวมถึงการ  
ตรวจติดตามเพื่อการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพด้วย การใช้วิธีการ  
และเครื่องมือที่ดำเนินการยังมีความไม่แน่นอน (uncertainty) ที่อาจต้อง  
นำมาพิจารณาจากผลหรือข้อมูลในการประเมินและการตรวจติดตาม

# ความไม่แน่นอนของการวิเคราะห์/ประเมิน

ค่ามาตรฐาน  
ที่ยอมรับได้  
สูงสุด

ค่ากลาง



# ผลที่ได้จากการประเมิน

- การจัดการระบบ  
สิ่งแวดล้อมและ  
สุขภาพ
- ความเป็นธรรมใน  
สังคม
- คุณภาพชีวิตที่ดี

ปริมาณสารพิษในสิ่งแวดล้อม

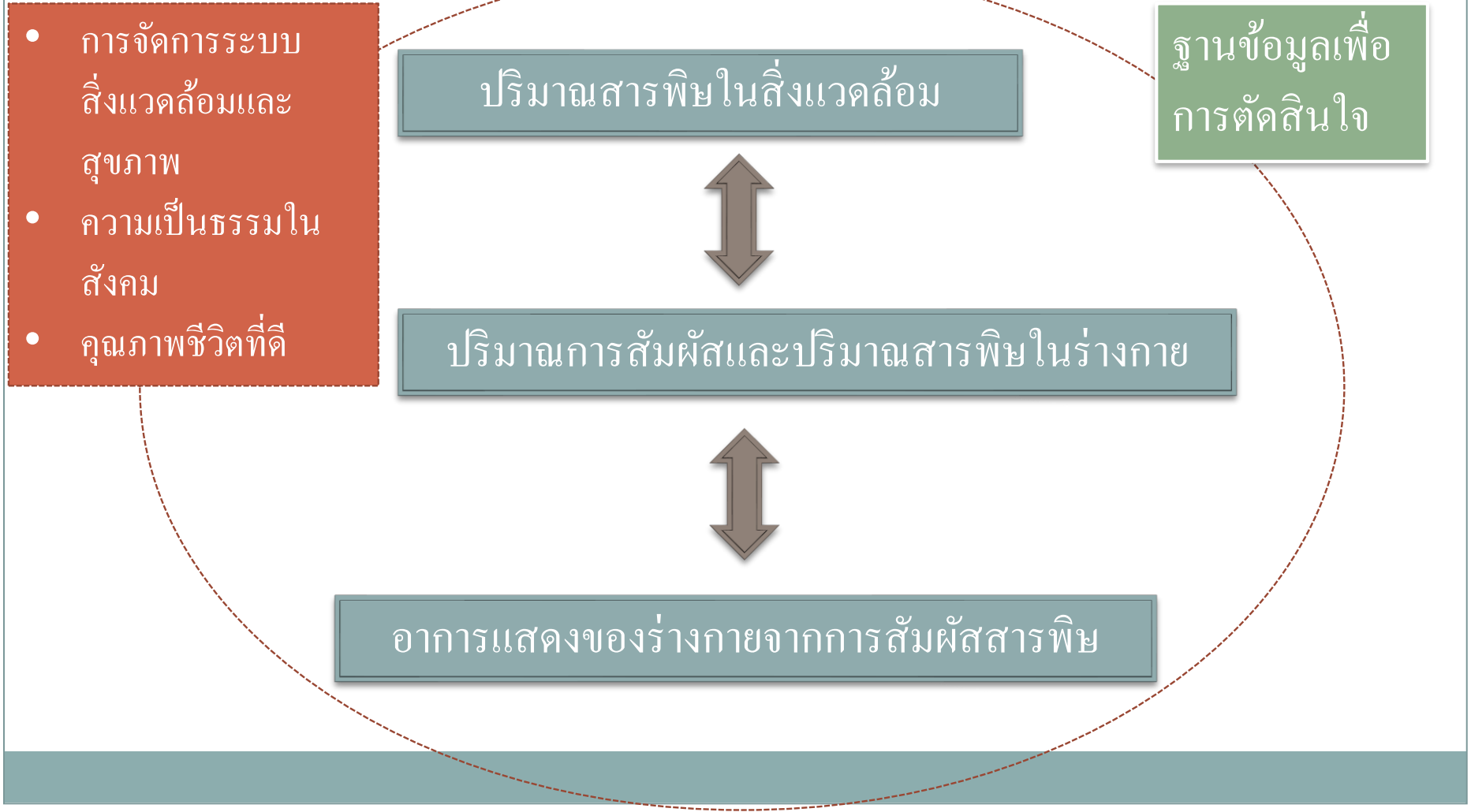


ปริมาณการสัมผัสและปริมาณสารพิษในร่างกาย



อาการแสดงของร่างกายจากการสัมผัสสารพิษ

ฐานข้อมูลเพื่อ  
การตัดสินใจ



ประเด็นของการจัดการผลกระทบจากสารพิษ  
ที่ประเทศไทยยังขาดและจำเป็นต้องดำเนินการ

ขาดฐานข้อมูล (database) ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

Database



ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันของการ  
ตรวจติดตามทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

- เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยง
- เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการจัดการกับปัญหาทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงนโยบาย

## มาตรฐานคุณภาพอากาศ

| [มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป](#) UPDATE | [มาตรฐานค่าขีดเพอร์ไดออกไซด์](#) | [มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย](#) |

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป			
สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน	ที่มา
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	1 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.)	1
	8 ชม.	ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม.)	
2. ก๊าซไนโตรเจน ไดออกไซด์ (NO <sub>2</sub> )	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)	1,3,4
	1 ปี	ไม่เกิน 0.03 ppm. (0.057 มก./ลบ.ม.)	
3. ก๊าซโอโซน (O <sub>3</sub> )	1 ชม.	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)	1,3
	8 ชม.	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)	
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม.)	1,2
	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 ppm.(0.30 มก./ลบ.ม.)	
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.3 ppm.(780 มคก./ลบ.ม.)	
5. ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มคก./ลบ.ม.	1
6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.	1,2
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.	
7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.	1,2
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.	
8. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.	5
	1 ปี	ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.	

**หมายเหตุ :** 1. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะสั้น (1, 8 และ 24 ชม.) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเฉียบพลัน (acute effect)  
2. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาว (1 เดือน และ 1 ปี) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบยาวหรือผลกระทบเรื้อรัง ที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัย (chronic effect)

# ค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อม



- ค่ามาตรฐานนำไปใช้ในการประเมินอย่างไร
- ข้อจำกัดของค่ามาตรฐาน
- ค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมเพียงพอหรือไม่ต่อการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ



# การตรวจแบบคัดกรองและการตรวจแบบรวดเร็ว



## ชุดทดสอบ



# เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



## เครื่องตรวจวัดความเข้มของเสียง

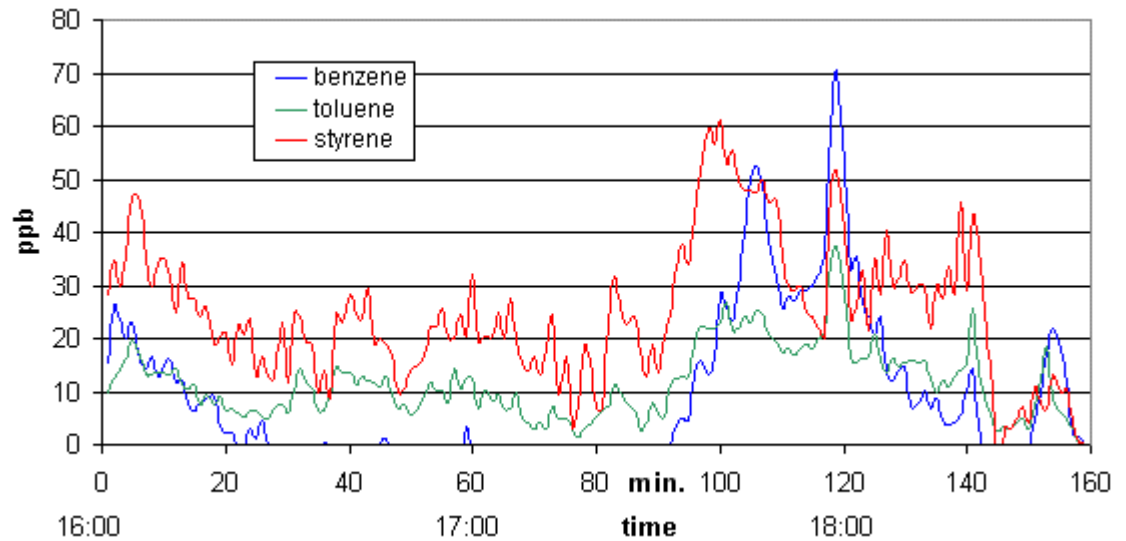


[www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

# เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



[www.onsetcomp.com](http://www.onsetcomp.com)



[www.kore.co.uk](http://www.kore.co.uk)

# เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



**Carbon monoxide (CO)**



**Fine particulate (PM<sub>2.5</sub>) speciation**

# เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



**Nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>)**

**Sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>)**



# เครื่องมือตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ

เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ  
(เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ)

HPLC

สารประกอบ  
อินทรีย์



ธาตุและ  
สารประกอบอนินทรีย์

AAS

ICP



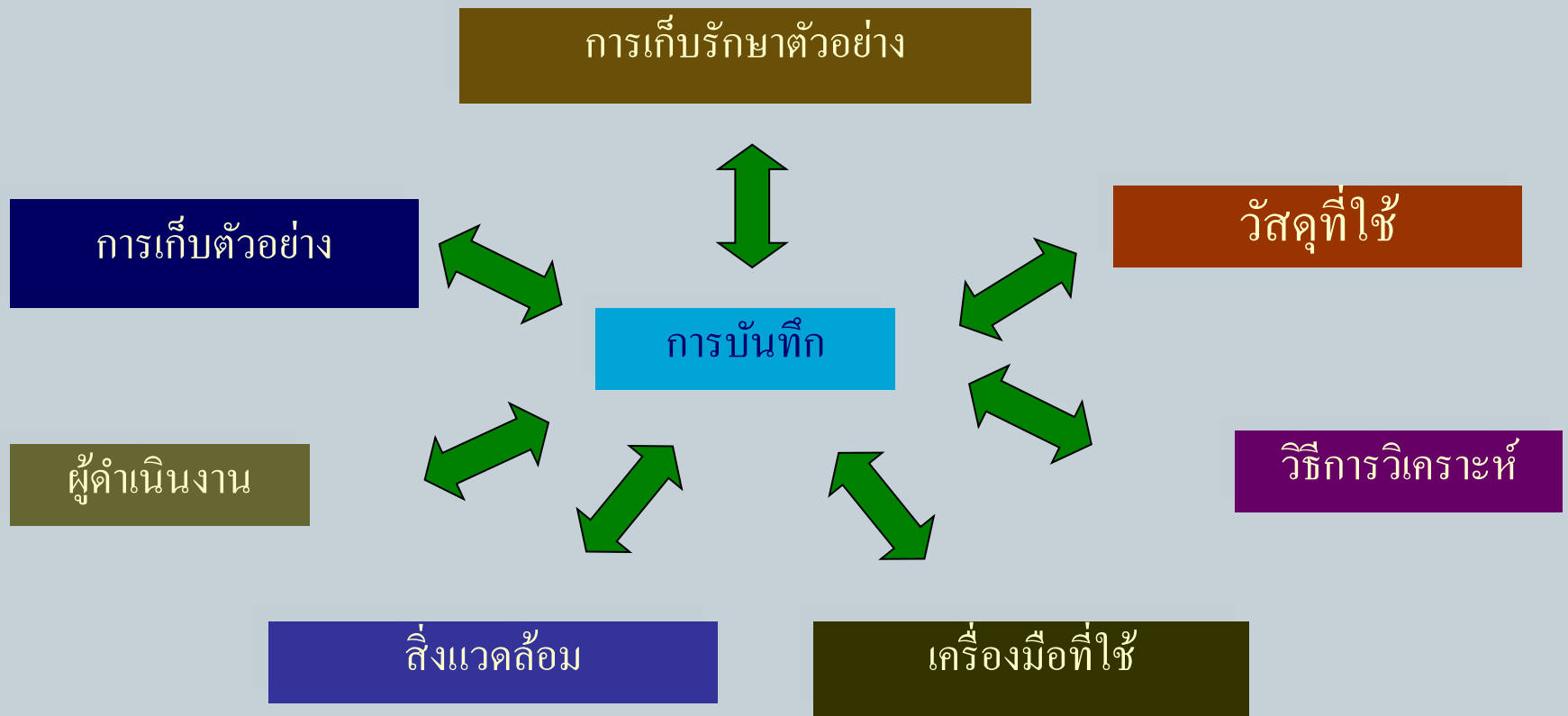
# ข้อจำกัดของเครื่องมือ



เครื่องมือตรวจวัดหรือเครื่องมือที่นำไปใช้ในการประเมินนั้น ล้วนมีข้อจำกัด โดยข้อจำกัดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ

- เทคนิคและความไวของเครื่องมือ
- ความยากง่ายของการใช้เครื่องมือ
- ผู้ที่ใช้เครื่องมือ
- ปัจจัยรบกวนที่เกี่ยวข้อง
- ค่าใช้จ่าย
- ระยะเวลาของการตรวจวิเคราะห์
- ความสามารถในการอ่านค่ากับการนำผลไปใช้
- คุณภาพของข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือ

# ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของการประเมินผลกระทบ จากการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์





# การเลือกวิธี/เครื่องมือเพื่อการตรวจประเมิน



เราจะประเมินอะไร



ทำไมต้องทดสอบ/  
ประเมิน



จะต้องเก็บตัวอย่างอะไร



เพื่อใคร



การนำไปใช้งานของผล  
การวิเคราะห์/ทดสอบ

- ผลที่มีความถูกต้อง
- ผลที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินได้

# เพื่อการบรรลุเป้าประสงค์

การเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอย่างต่อเนื่อง  
โดยมีการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน



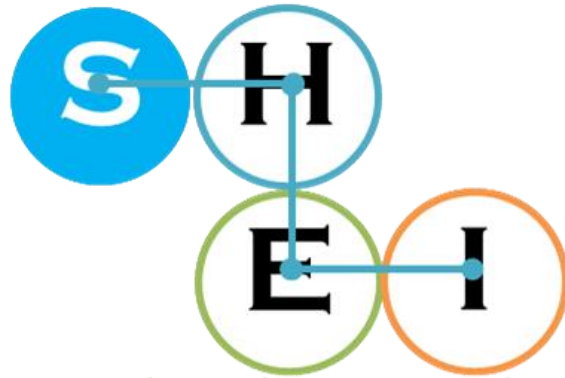
เกิดศูนย์ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ  
โดยมีชุมชนเป็นศูนย์กลางของข้อมูล



การลดข้อขัดแย้งระหว่างชุมชนกับผู้ประกอบกิจการ  
เหมืองแร่ทองคำและการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น  
ของประชาชน



# สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืน ด้านสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม



สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืนด้านสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมกันทำงานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

CENTER OF EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY OF HEALTH, ENVIRONMENT AND INDUSTRY  
NARESUAN UNIVERSITY *Working Together Towards Sustainable Development*

ร่วมกันทำงานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน