

# Persistent Organic Pollutants (POPs)

รจยา บุญยทุฆมานนท์

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
กลุ่มไดออกซินและสารตกค้างยาวนาน  
เทคโนโลยี ต.คลอง 5 ปทุมธานี

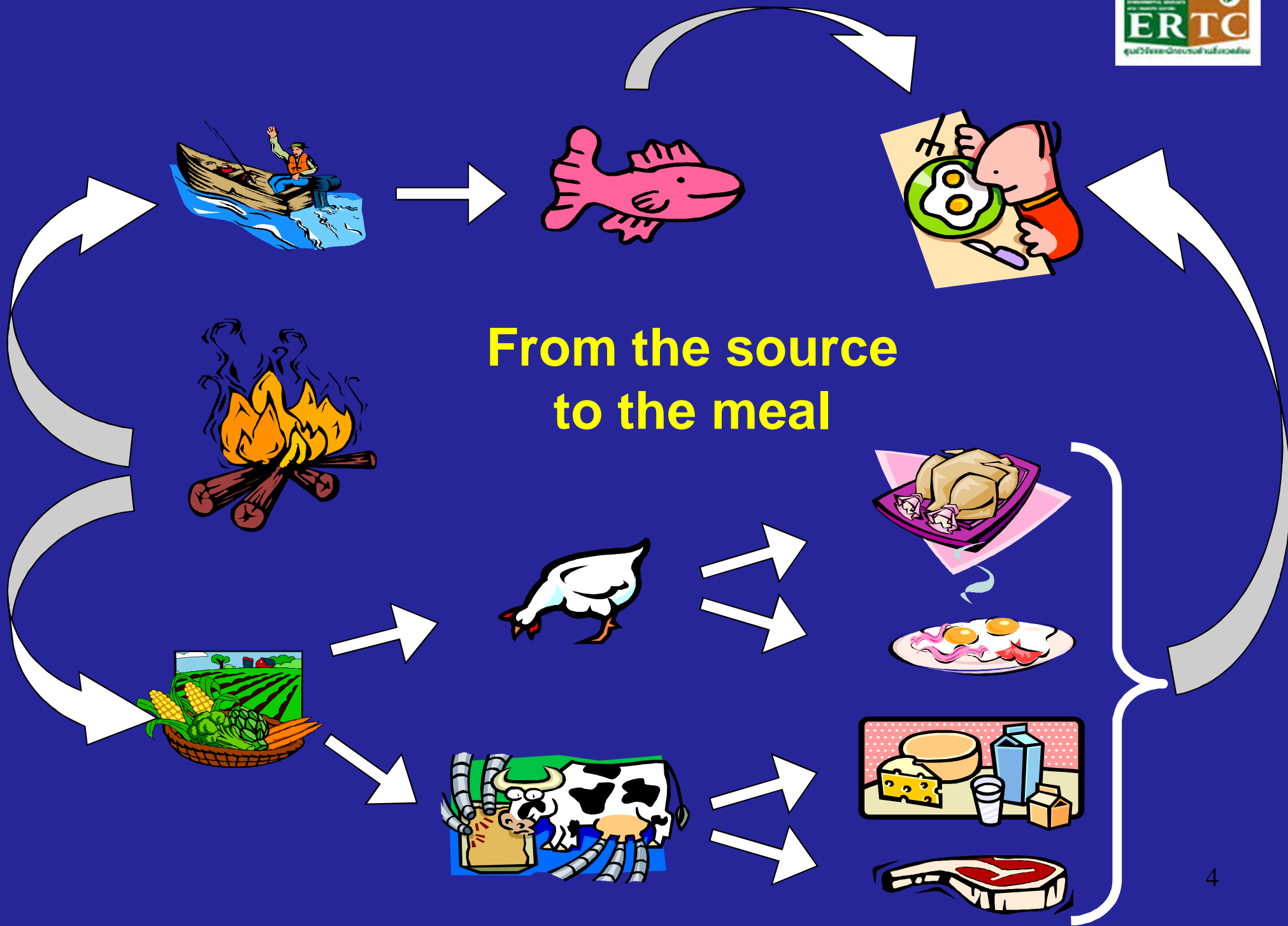
# Outline

- ไคออกซิน คือ อะไร?
- ไคออกซินเกี่ยวข้องกับเราอย่างไร?
- นโยบายที่เกี่ยวข้องกับไคออกซิน
- ห้องปฏิบัติการไคออกซิน

# What's POPs

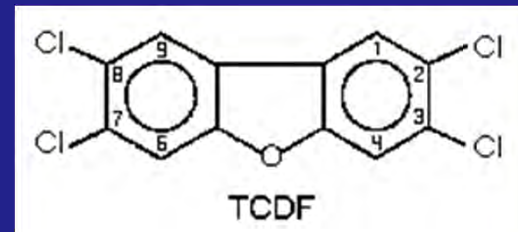
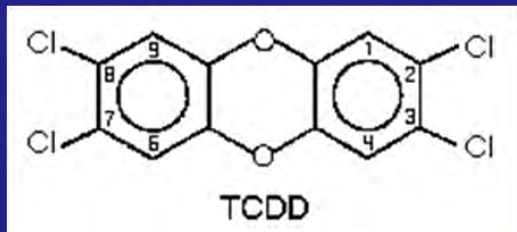
- มีความเป็นพิษสูง & สารก่อมะเร็ง
- เป็นสารตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนาน (POPs)
- POPs ประกอบด้วย
  - สารฆ่าแมลงกลุ่ม organochlorine 9 ประเภท
  - PCBs
  - dioxins & furans
- สะสมในสิ่งมีชีวิต
- สามารถพัดพาไปได้ระยะไกล





# ไดออกซินเกิดได้อย่างไร?

ไดออกซิน เป็นสารที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งมีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบ สารไดออกซินเป็นสารก่อมะเร็ง สลายตัวยาก สามารถถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหารและทำให้เกิดความผิดปกติที่ต่อมไร้ท่อ ส่งผลให้การผลิตของฮอร์โมนผิดปกติและเกิดการกลายพันธุ์ได้



## สูตรโครงสร้างไดออกซินและฟิวแรน

สารไดออกซิน/ฟิวแรน มีทั้งหมด 210 ชนิด (75+135) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่สารคลอรีน (Cl) ไปประกอบอยู่บนวงแหวนเบนซีน (benzene ring)



Dioxins ↔ มนุษย์

## helicopter-spraying-Agent-Orange-in-Vietnam





US military dumped 20 million gallons of chemicals on vietnam from 1962-1971



# Chemical companies, US authorities knew dangers of Agent Orange

Jon Dillingham August 10, 2009



had fallen sick after exposure to dioxin.



# Before and after spraying agent orange





# Contamination with PCBs



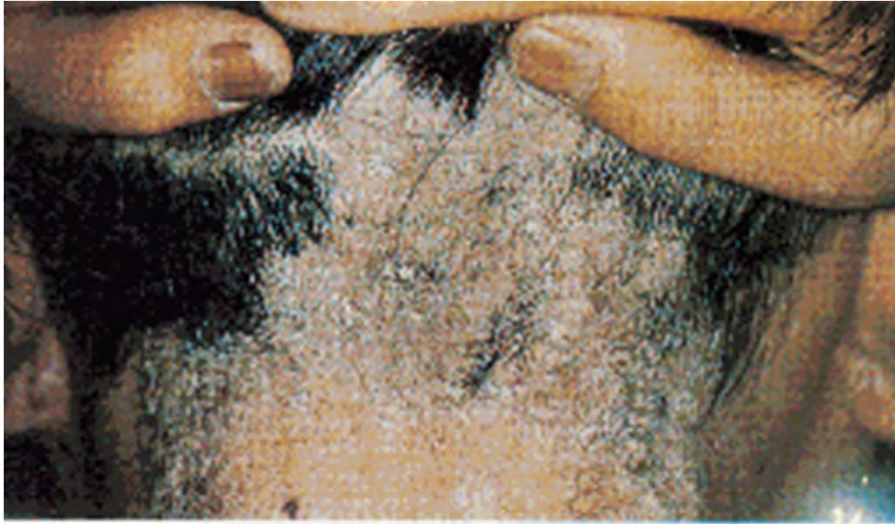
Yusho, 1968

Rice oil contamination

Severe chloracné disease

Yusho patients were 1,862  
deaths among them were 149  
in 1990

The average concentration of TEQ found in rice oil was 0.98 ppm



**Hair loss**

**Brown colored nails**





Viktor Yushchenko : Ukrainian candidate, 2009



## แหล่งปลดปล่อยสารไดออกซินสิ่งแวดล้อม



- แหล่งน้ำ (waste water)  
กระบวนการผลิตที่มีสารคลอรีน เช่น การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ (Pulp and paper)  
การใช้คลอรีนในการฟอกย้อมสัณไย ฟอกหนัง ไม้ที่ใช้สีย้อมหรือน้ำยารักษาคุณภาพ  
ของวัสดุคิบที่มีสารกลุ่ม dioxin ปนเปื้อน
- อากาศ (Air Emission ) เช่น ขบวนการเผาไหม้อุณหภูมิสูงทุกประเภทที่อุณหภูมิต่ำกว่า 700  
อาศาเซลเซียส เตาเผากากของเสียขยะทั่วไป เตาเผาขยะติดเชื้อ เตาเผาขยะของเสียอันตราย  
กระบวนการหลอมโลหะ เป็นต้น
- ดิน การฟุ้งกระจายของไดออกซินจากอากาศสู่ดิน และกิจกรรมการใช้สารเคมีในดิน
- กระบวนการผลิตเคมีภัณฑ์ประเภท คลอรีเนตเตท ฟีนอล









## กลุ่มสารไดออกซิน เกี่ยวข้องกับเราอย่างไร ?

- การเผาโดยไม่ตั้งใจ, การเผาในที่โล่ง, การเผาขยะทุกประเภท
- การสูบบุหรี่
- การเผาศพ
- โรงงานฟอกกระดาษ, ผลิตเยื่อกระดาษ
- โรงงานหลอมโลหะ เช่น ทองแดง
- โรงงานผลิตสารฆ่าแมลงที่มีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบ
- สารคลอรีน
- ควันและไอที่ปล่อยจากเตาเผาอุณหภูมิสูง
- ผลิตภัณฑอาหาร

Congener	TEF	Congener	TEF
<i>Dibenzo-p-dioxins</i>		<i>Non-ortho PCBs</i>	
2,3,7,8-TCDD	1	PCB 81	0.0003
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB 77	0.0001
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	PCB 126	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	PCB 169	0.03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01		
OCDD	0.0003		
<i>Dibenzofurans</i>		<i>Mono-ortho PCBs</i>	
2,3,7,8-TCDF	0.1	PCB 105	0.0003
1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	PCB 114	0.0003
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	PCB 118	0.0003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	PCB 123	0.0003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	PCB 156	0.0003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	PCB 157	0.0003
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	PCB 167	0.0003
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	PCB 189	0.0003
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01		
OCDF	0.0003		

## ทิศทางของประเทศไทย

1. การบังคับใช้กฎหมายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพของภาครัฐ
2. การบริการภาครัฐ เอกชนและสถาบันการศึกษา
3. การเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชน ลดการเผาในที่โล่ง ลดมลพิษที่เกิดโดยไม่ตั้งใจ
4. อนุสัญญาระหว่างประเทศ
  - 4.1 สตอกโฮล์ม
  - 4.2 บาเซล



## ค่ามาตรฐานเตาเผาในประเทศต่างๆ

ประเทศ	ค่ามาตรฐาน	ประเภทเตาเผา
1. ออสเตรเลีย	0.1 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาทุกขนาด
2. แคนาดา	0.1 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาทุกขนาด
3. สหภาพยุโรป	0.1 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาทุกขนาด
4. เนเธอร์แลนด์	0.1 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาทุกขนาด
5. ใต้หวัน	0.1 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาทุกขนาด
6. ญี่ปุ่น	0.1 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาขนาดใหญ่
7. สหรัฐ	13 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาขนาดใหญ่
8. ประเทศไทย	30 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	เตาเผาขยะชุมชนขนาด ตั้งแต่ 1 ตัน/วันขึ้นไป

## ประกาศ

## ค่ามาตรฐาน

- |   |  |
|---|--|
| 1. การปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย   | ไม่เกิน 30 นาโนกรัม ต่อ ลูกบาศก์เมตร<br>(วว.2540)  |
| 2. การปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผาสิ่งปฏิกูล<br>หรือวัสดุไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม   | ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร<br>(อก.2545)   |
| 3. ปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายจาก<br>ปล่องเตาเผาขยะติดเชื้อ                                  | ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร<br>(ทส.2548)   |
| 4. การปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์<br>ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือวัตถุดิบในการผลิต | ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร<br>(ทส.2549)   |
| 5. การปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย   | ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัม ต่อ ลูกบาศก์เมตร<br>(ทส..2553) เตาเผาใหม่ต้องไม่เกิน 0.1<br>นาโนกรัม ต่อ ลูกบาศก์เมตร |

กระทรวงพลังงาน กำหนด COP สำหรับโรงงานผลิตไฟฟ้าที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง  
ต้องตรวจสอบไอออกซิเจนในบรรยากาศรอบโรงงาน ไม่น้อยกว่า ปีละ 2 ครั้ง





กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
เทคโนโลยี คลอง 5 ปทุมธานี



# ภารกิจ

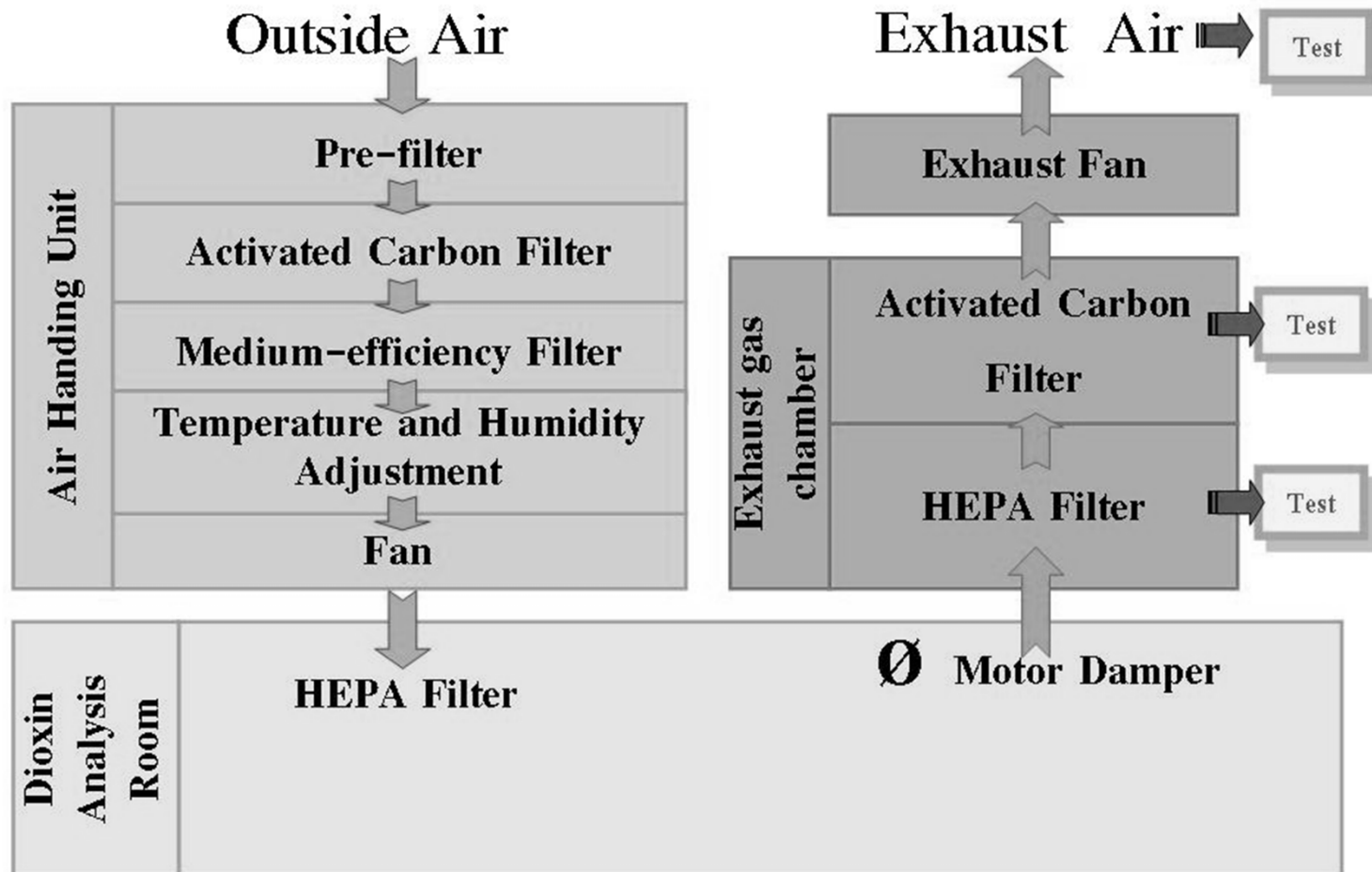
- ❑ วิจัย พัฒนา สร้างนวัตกรรม การตรวจสอบสาร ไดออกซินและสารตกค้างยาวนานและเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตให้สามารถปรับลดการปลดปล่อยสารไดออกซิน
- ❑ งานบริการตรวจวิเคราะห์เพื่อให้การบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ตามกฎหมาย สนับสนุนข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ❑ ให้คำปรึกษาวิชาการและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งองค์กรเอกชน และ สถาบันการศึกษา







# Air treatment in-out system for laboratory



# Waste water treatment system for laboratory

**1. Primary Tank**



**2. Circulating Tank**



**3. Disposal Tank (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)**



**4. Ozone Tank**



**5. UV Contract Tank**



**6. Disposal Tank (check)**



**7. Secondary Tank**



**8. Holding Tank (check)**











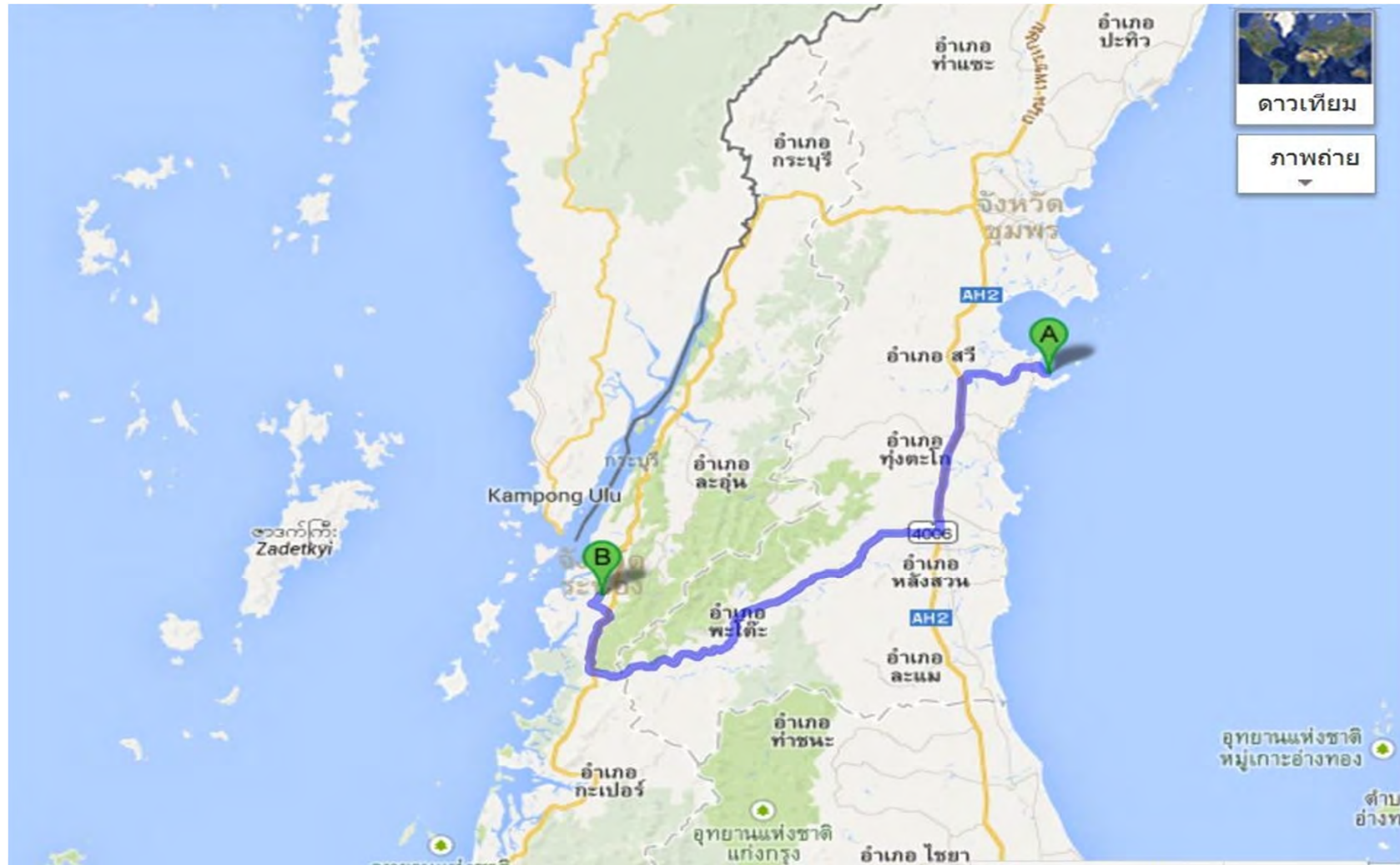








# Survey of Dioxin Contamination in Clean area



**A:** อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร จ. ชุมพร

**B:** ศูนย์วิจัยป่าชายเลนหวาง จ. ระนอง

ภาพแสดงพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของพื้นที่สะอาด





พื้นที่เก็บตัวอย่างอุทยานแห่งชาติ  
หมู่เกาะชุมพร จังหวัดชุมพร







เหตุเพลิงไหม้บ่อขยะแพรกษา

จ.สมุทรปราการ

พ.ศ. 2557

Dioxin-Furan  
Dioxin like PCBs







เก็บตัวอย่างอากาศ ฝุ่น ดิน  
และน้ำใต้ดิน





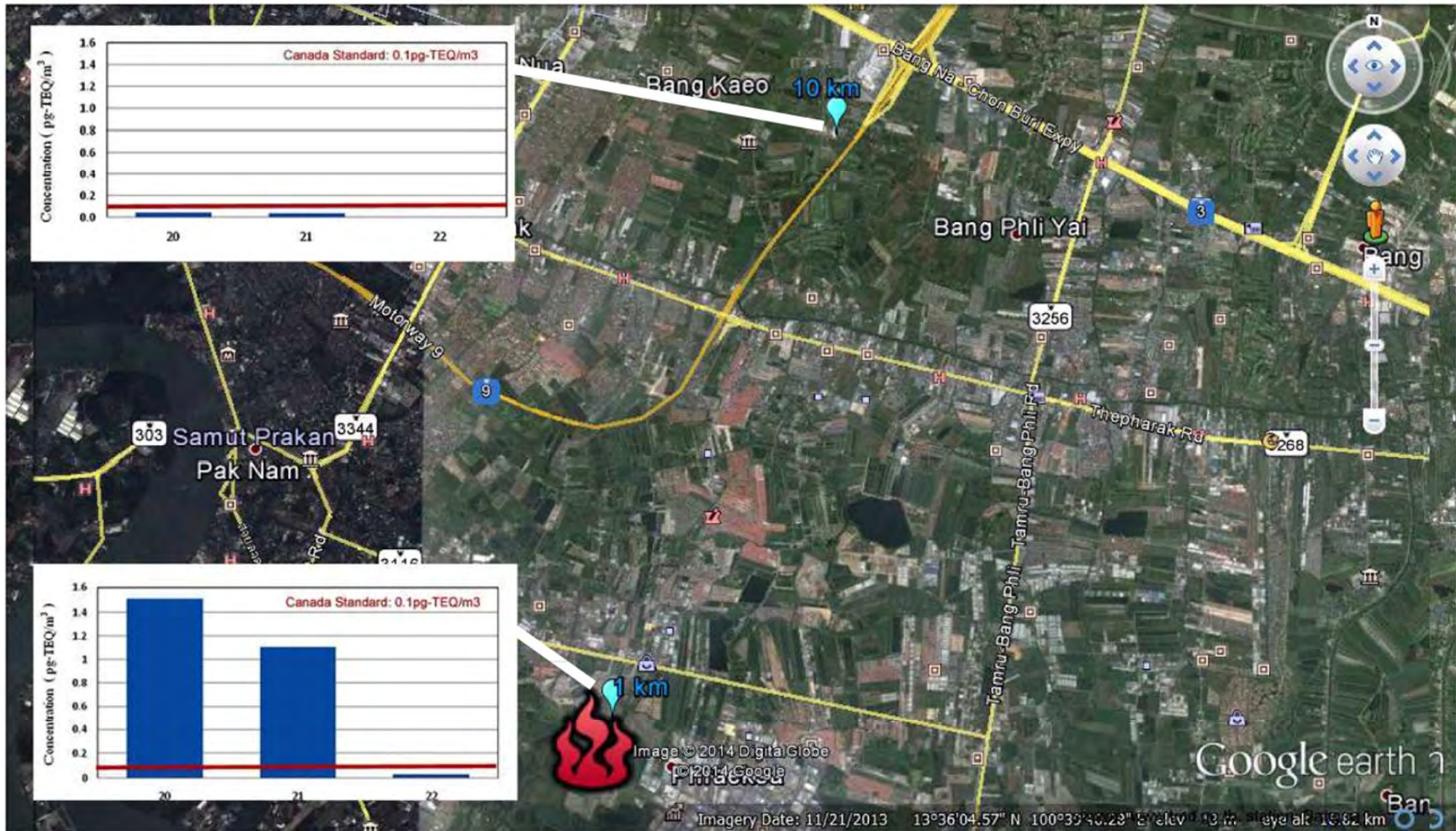
# จุดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน (surface water & ground water station)







# ผลการตรวจวัดไดออกซิน (Dioxin) ในบรรยากาศ ระหว่างวันที่ 20-22 มีนาคม 2557



ทิศทางลมพัดมาจากทางด้านใต้ไปยังเหนือเป็นส่วนใหญ่ในวันที่ 20 และเริ่มเปลี่ยนแปลงในวันที่ 21 จนกระทั่งในวันที่ 22 เปลี่ยนเป็นลมพัดมาจากตะวันออกไปตะวันตก



## Windrose

A	0.00 ~ <5.40km/h	D	16.09 ~ <24.95km/h
B	5.40 ~ <8.86km/h	E	24.95 ~ <34.60km/h
C	8.86 ~ <16.09km/h	F	34.50 ~ <35.00km/h

Source of windrose: www.tmd.go.th



# สำรวจและตรวจสอบสารไดออกซินในบรรยากาศบริเวณ 3 จังหวัดภาคเหนือ









## ผลการตรวจสอบอากาศจากปล่องระบาย

จุดเก็บตัวอย่างโรงเหล็ก	ปริมาณเทียบความเป็นพิษ (นาโนกรัม I-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร)			ค่ามาตรฐาน (นาโนกรัม I-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร)
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	
อากาศจากปล่องระบาย	0.21	0.41	0.56	0.5

### หมายเหตุ :

1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจาก ปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม พ.ศ.2545 กำหนดปริมาณ สารไดออกซิน/ฟิวแรนที่ระบาย ออกจากเตา ต้องไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (I-TEQ)
2. หน่วยการคำนวณของอากาศจากปล่องระบาย คือ นาโนกรัม I-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร

# ผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศทั่วไป บริเวณโรงงานหลอมโลหะ

จุดเก็บตัวอย่างโรงเหล็ก	ปริมาณเทียบความเป็นพิษ (พีโคกรัม-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร)			ค่ามาตรฐาน (พีโคกรัม-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร)
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	
อากาศหน้าเตาเผาโรงหลอม	0.82	0.66	0.67	0.60
อากาศหน้าเตาเผาโรงรีด	0.033	0.048	0.061	0.60

## หมายเหตุ :

1. ค่ามาตรฐานไดออกซินและฟิวแรนในอากาศของประเทศญี่ปุ่น กำหนดต้องไม่เกิน 0.60 พีโคกรัม-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร
2. หน่วยการคำนวณของอากาศจากบรรยากาศ คือ พีโคกรัม-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร



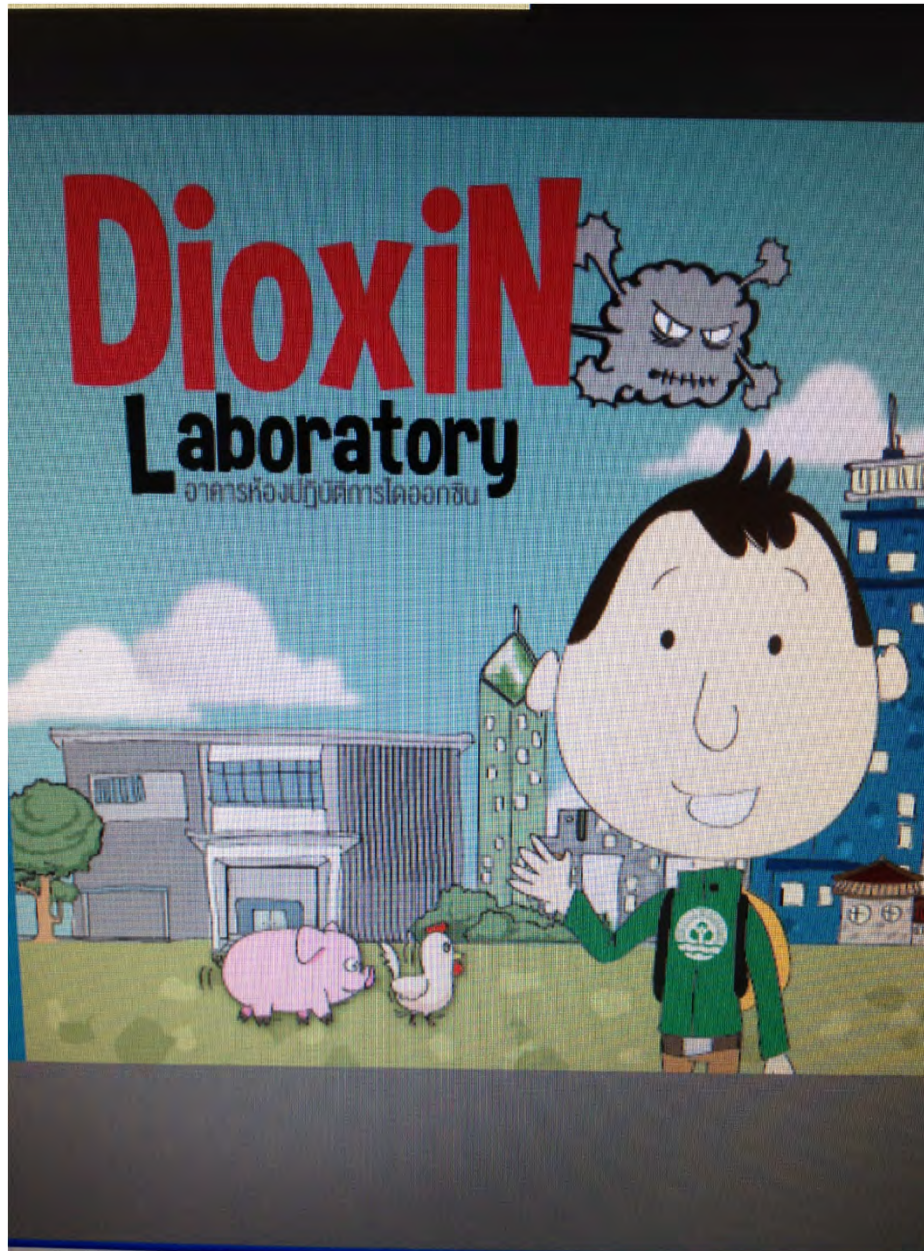
# Cooperative Projects

- **UNIDO :**

**“Greening the scrap metal value chain through Promotion of BAT/BEP to Reduce U-POPs Releases from Recycling Facilities”**

- **UNU :**

**“UNU-IAS Shimadzu Project Meeting Monitoring and Management of POPs in Asia**



- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
49 พระราม6 ซอย30 เขตพญาไท  
กทม 10400  
โทร 02-2788400

- สถาบันไดออกซินแห่งชาติ  
เทคโนโลยี ต.คลอง 5 อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12120  
โทร 02-5778400 ต่อ 5115  
02-5774182 ต่อ 1224



# ขอบคุณค่ะ

