The background image shows a silhouette of an industrial facility with several tall smokestacks. Thick, dark plumes of smoke or steam are rising from the stacks into a sky with soft, orange and pink hues from a low sun. The smoke plumes are large and billowing, dominating the upper half of the frame. The foreground is a dark, flat surface, possibly water or a road, reflecting the light from the sky.

How is PM2.5 in Bangkok related to Temperature, UV index, and Humidity?

Team Member



Theeranat
Sringamdee
6410412014



Navapol
Sanguansub
6410422002



Pakawut
Kamolrungwarakul
6410422003



Supisara
Poopair
6410422024



Kantima
Techaphonprasit
6410422027

Agenda

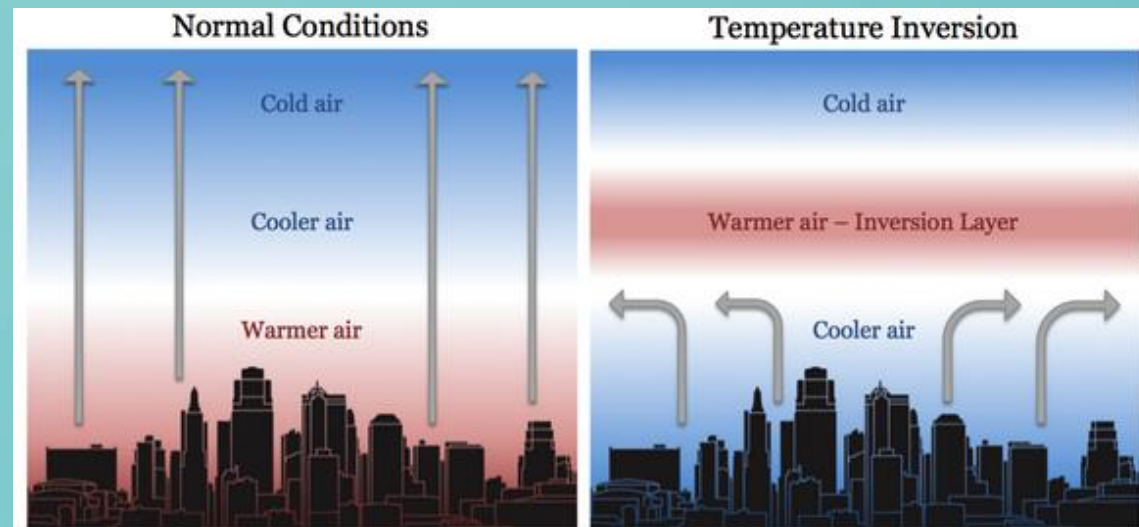
Real-Time Model

- Assumption
- Data Sources
- EDA
- Diagram
- Data Management
- Data Monitoring
(Grafana Dashboard)

Analytical insights and Conclusion

ASSUMPTION

เพราะ
อากาศ
หนาว
ทำให้
ค่าฝุ่น
PM2.5
พุ่งสูงขึ้น
ใช่
หรือไม่?



ตามปกติแล้วอากาศที่อยู่บริเวณเหนือพื้นดินจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศที่ลอยอยู่บนท้องฟ้า และอากาศจะเคลื่อนตัวจากบริเวณที่อุณหภูมิสูงไปยังอุณหภูมิต่ำ (พื้นดิน → ท้องฟ้า) หมายความว่าในภาวะปกติ อากาศเหนือพื้นดินที่มีอุณหภูมิสูงจะเคลื่อนตัวขึ้นไปยังชั้นบรรยากาศที่สูงขึ้นเรื่อยๆ และจะพัดพาเอาฝุ่นละออง คว้น และสิ่งอื่นๆ ที่ปะปนอยู่ในอากาศลอยขึ้นไปด้วย

แต่ในช่วงฤดูหนาว หรือช่วงปลายฤดูหนาว ประเทศไทยของเราจะได้รับความกดอากาศสูงจากทางตอนเหนือแผ่ลงมาปกคลุม ทำให้อุณหภูมิในประเทศต่ำลง ส่งผลให้พื้นดินมีการคายความร้อนอย่างรวดเร็ว อากาศเหนือพื้นดินจึงเริ่มเย็นลงตามไปด้วย ทำให้การเคลื่อนตัวของอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง เรียกว่าภาวะอุณหภูมิผกผัน (Temperature inversion) มีอากาศร้อนเข้าไปแทรกอยู่ตรงกลางกลายเป็นเกราะหนาค้ำยเพดานห้อง ทำให้อากาศไม่ไหลเวียนตามปกติ ไม่มีลม ไม่มีการถ่ายเทอากาศ หรือที่เรียกกันว่า **‘อากาศปิด’** ดังนั้น วันที่อากาศปิดซึ่งจะเกิดในช่วงหน้าหนาว **จึงเป็นวันที่มีค่าฝุ่นละออง หรือ PM2.5 พุ่งสูง** เพราะฝุ่นเหล่านี้โดนเพดานเกราะปิดกั้นเอาไว้ไม่ให้ลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ จึงสะสมกันอยู่บนท้องฟ้า และบางครั้งก็สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเมื่อถึงวันที่อากาศเปิด หรือความกดอากาศสูงพัดผ่านไป อากาศสามารถเคลื่อนตัวได้ตามปกติ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ก็จะเบาบางลง

Data Source and 4 Parameters

Area: Bangkok

Time scope:

5 Aug 2022 – 31 Dec 2022 (hourly)



1) PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

smaller than $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$) close to surface (10 meter above ground)

2) UV_index

UV index considering clouds and clear sky.

<https://open-meteo.com/en/docs/air-quality-api>



3) Temperature_2m ($^{\circ}\text{C}$)

Air temperature at 2 meters above ground

4) Relativehumidity_2m (%)

Relative humidity at 2 meters above ground

<https://www.weatherapi.com/docs/#apis-example>

Exploratory Data Analysis


เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว

ตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป

ค่า PM 2.5 เริ่มพุ่งสูงขึ้น

จนเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

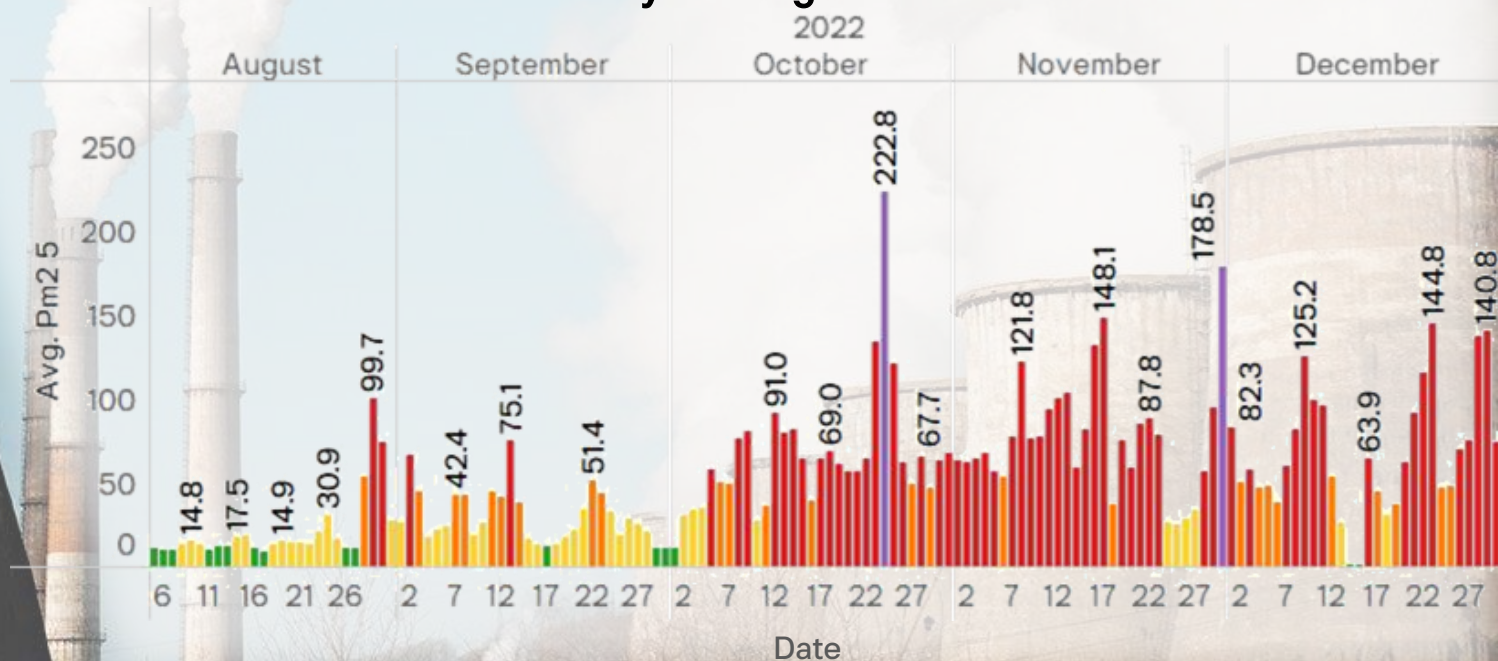
Air pollutants measured in AQI

	US AQI Level	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Health Recommendation (for 24 hour exposure)
	Good 0-50	0-12.0	Air quality is satisfactory and poses little or no risk.
	Moderate 51-100	12.1-35.4	Sensitive individuals should avoid outdoor activity as they may experience respiratory symptoms.
	Unhealthy for Sensitive Groups 101-150	35.5-55.4	General public and sensitive individuals in particular are at risk to experience irritation and respiratory problems.
	Unhealthy 151-200	55.5-150.4	Increased likelihood of adverse effects and aggravation to the heart and lungs among general public.
	Very Unhealthy 201-300	150.5-250.4	General public will be noticeably affected. Sensitive groups should restrict outdoor activities.
	Hazardous 301+	250.5+	General public at high risk of experiencing strong irritations and adverse health effects. Should avoid outdoor activities.

AQI

- Good
- Moderate
- Unhealthy For Sensitive Group
- Unhealthy
- Very Unhealthy

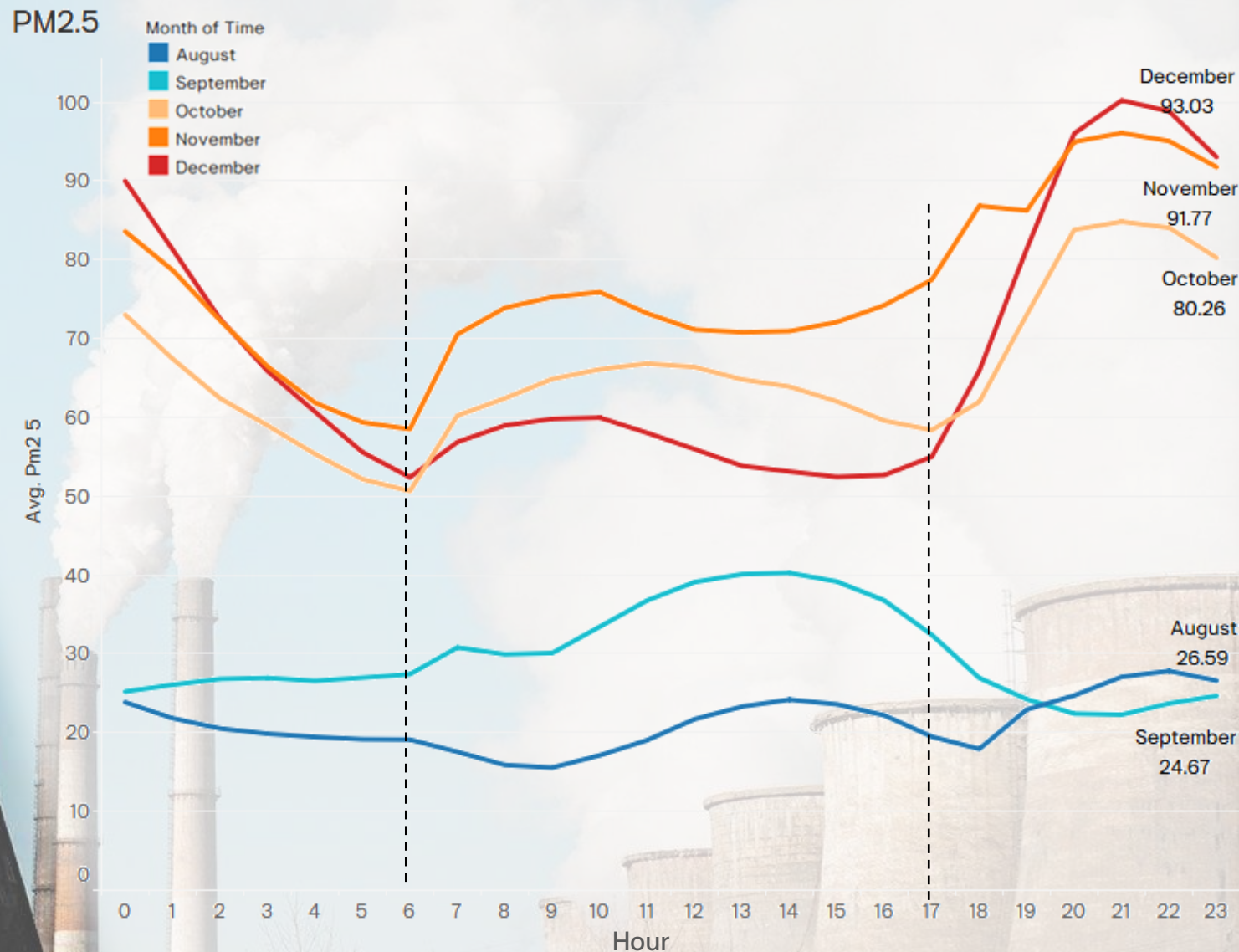
Daily Average PM 2.5 in 5 months



Exploratory Data Analysis

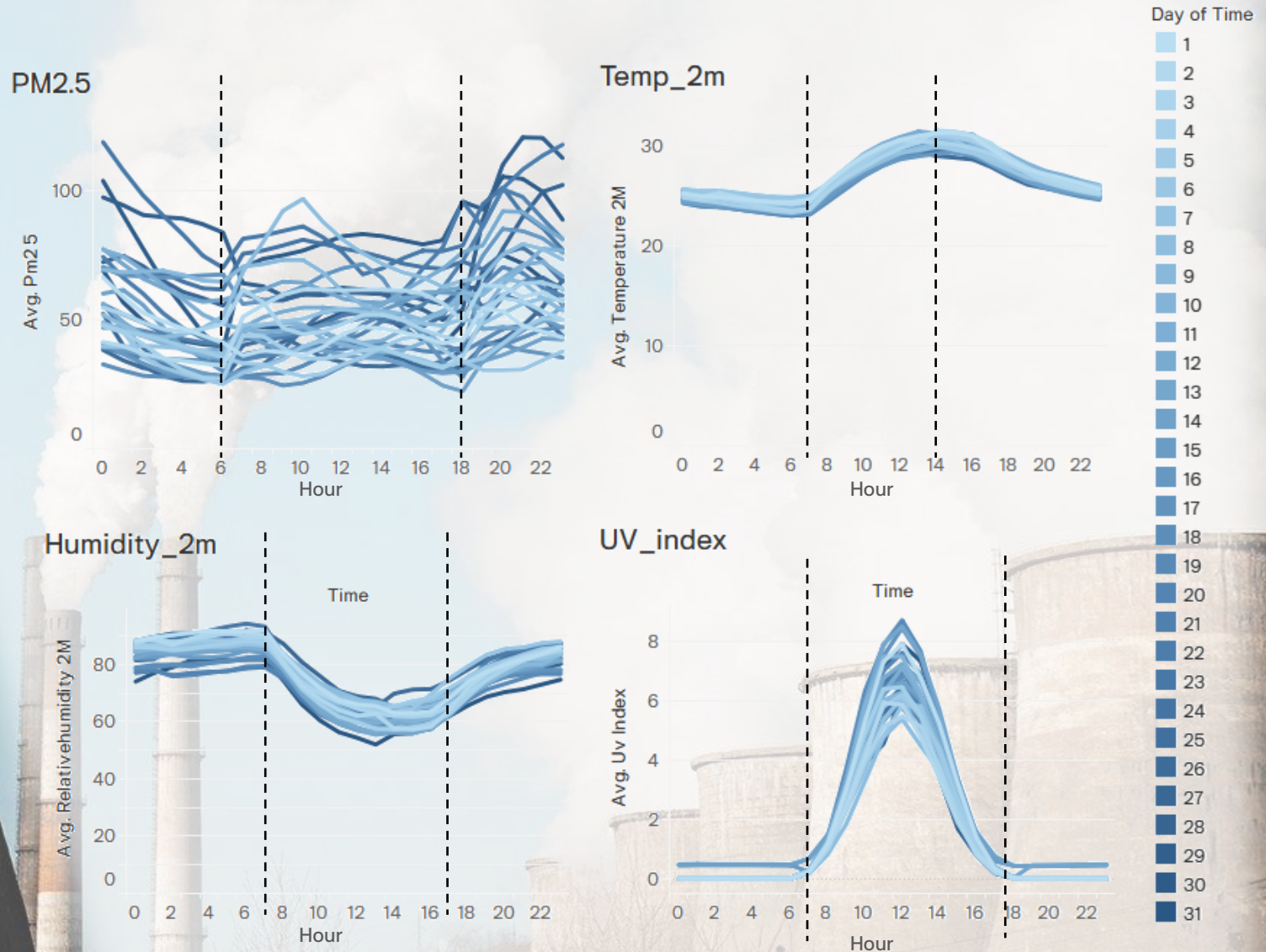
Pattern ของค่า PM 2.5
ในช่วงฤดูหนาว (ต.ค. - ธ.ค.)
ค่อนข้างชัดเจนว่าค่า PM 2.5
จะเริ่มพุ่งสูงขึ้นในช่วงกลางคืน
ขณะที่เดือน ส.ค.และ ก.ย.
ค่า PM 2.5 จะสูงในช่วงกลางวัน
และในฤดูหนาวค่า PM 2.5 จะสูงกว่า
เดือนอื่นๆอย่างเห็นได้ชัด

Average PM2.5 per month in each hour



Exploratory Data Analysis

The Relationship of Each Parameter To Hour



อุณหภูมิ, ความชื้น และ UV index
ต่างก็มีความสัมพันธ์ที่เป็น pattern
กับเวลาในแต่ละช่วงวัน
แต่ความสัมพันธ์ของค่า PM 2.5 กับเวลา
ไม่ค่อยชัดเจนนัก

Exploratory Data Analysis

แน่นอนว่าค่า UV index และอุณหภูมิ

ย่อมมีความสัมพันธ์กันและกัน

เห็นได้จากค่า Correlation 0.55

แต่สำหรับ PM 2.5 กับค่า Parameters อื่นๆ

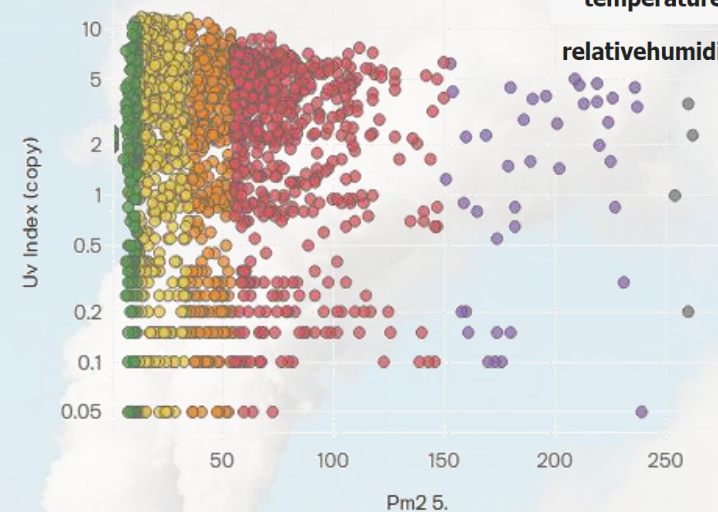
ค่อนข้างมีความสัมพันธ์กันต่ำ

เห็นได้จากค่า Correlation

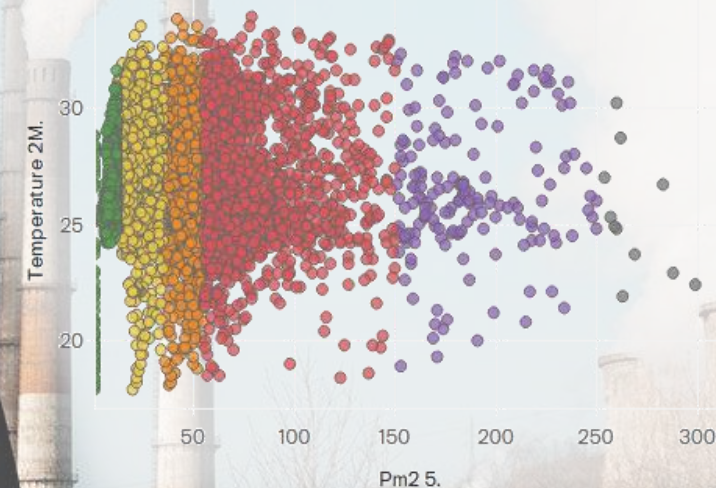
และ Scatter plot ที่ไม่มี pattern

Correlation

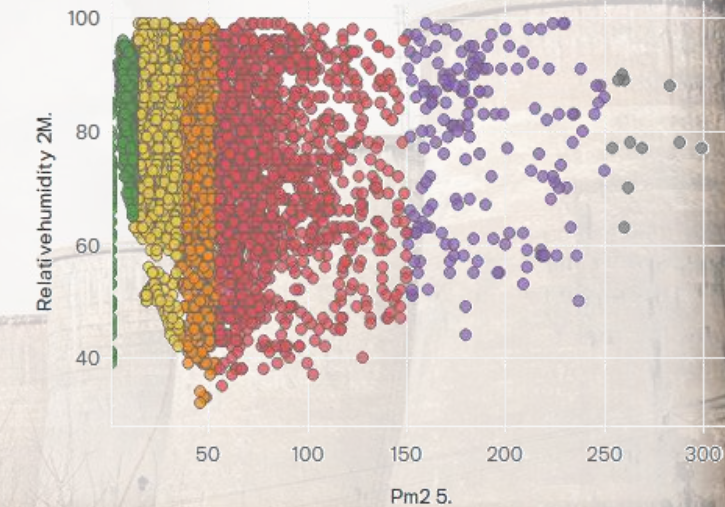
PM-uv_2



PM-temp_2



PM-humi_2



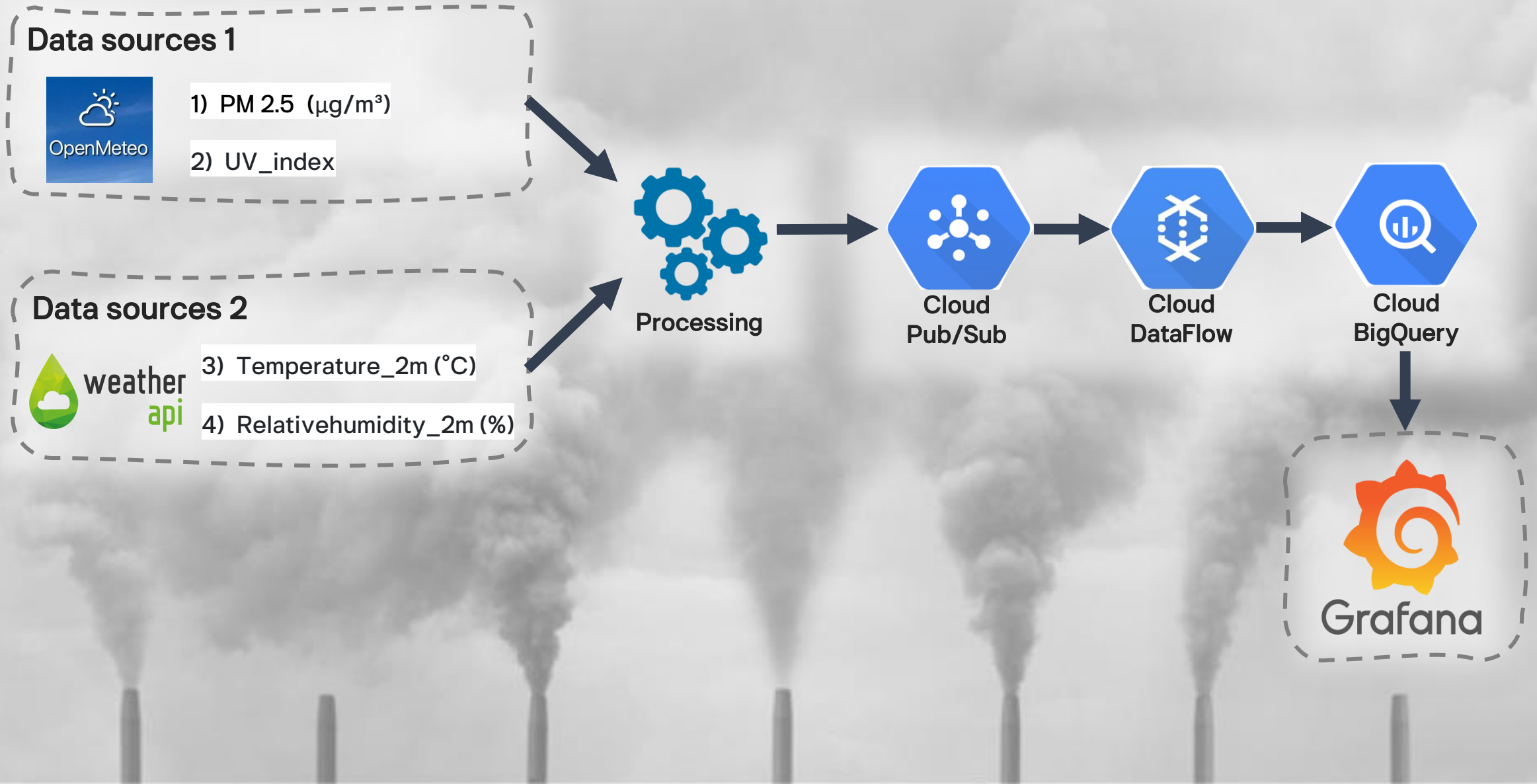
Correlation

	pm2_5	uv_index	temperature_2m	relativehumidity_2m
pm2_5	1.000000	-0.085688	0.009792	-0.146836
uv_index	-0.085688	1.000000	0.550049	-0.477586
temperature_2m	0.009792	0.550049	1.000000	-0.456259
relativehumidity_2m	-0.146836	-0.477586	-0.456259	1.000000

AQI (copy)

- Good
- Hazardous
- Moderate
- Unhealthy
- Unhealthy For Sentivite Group
- Very Unhealthy

Diagram



Data Management

Switch to coding

```
lines=read_file('./data/air_quality.csv')
lines2=read_file('./data/temperature.csv')
lines_len=len(lines)
```

```
lines=read_file('./data/air_quality.csv')
lines2=read_file('./data/temperature.csv')
lines_len=len(lines)
```

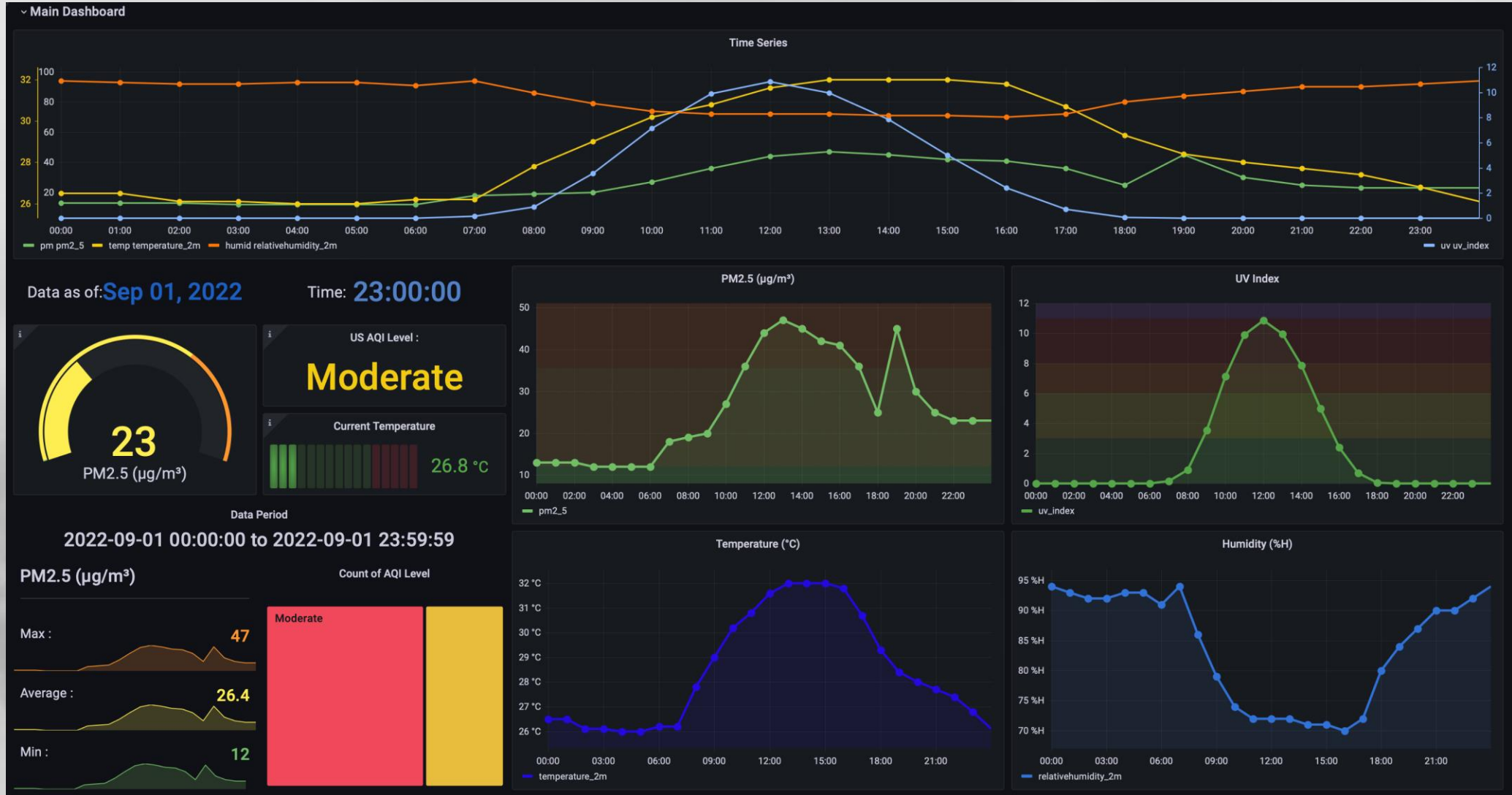
```
for i in range(lines_len):
```

```
    lst=tranform(lines[i])
    lst2=tranform(lines2[i])
    df_temp_source1=pd.DataFrame({'time':[lst[0]], 'pm2_5':[lst[1]], 'uv_index':[lst[2]]})
    df_temp_source2=pd.DataFrame({'time':[lst2[0]], 'temperature_2m':[lst2[1]], 'relativehumidity_2m':[lst2[2]]})
    df=pd.merge(df_temp_source1, df_temp_source2, on='time')
    df['us_aqi_level']=df['pm2_5'].apply(lambda x:us_aqi_level(x))
    df['rh_level']=df['relativehumidity_2m'].apply(lambda x:rh_level(x))
    data_str = json.dumps(df.to_dict('records')[0])
    data = data_str.encode("utf-8")
    future = publisher.publish(topic_path, data)
    print(future.result())
    time.sleep(2)
```

Diagram



Data Monitoring





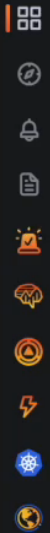
Analytical insights and Conclusion

จากสมมติฐาน... **เพราะอากาศหนาวทำให้ค่าฝุ่น PM2.5
พุ่งสูงขึ้นหรือไม่?**

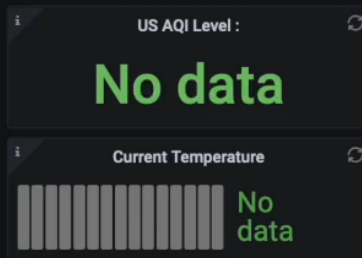
ทำให้เราพยายามหาความสัมพันธ์ของค่าฝุ่น PM2.5 และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
กับสภาพอากาศ เช่น อุณหภูมิ, ความชื้น และค่า UV index

จากการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน – ธันวาคม 2565 พบว่า....

- เมื่อเข้าสู่ปลายปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2565 ค่าฝุ่น PM2.5 เพิ่มขึ้นจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพอย่างเห็นได้ชัด
- แต่เมื่อมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่า PM2.5 กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศทั้ง 3 ปัจจัย พบว่าค่า Correlation (<0.1) ต่ำมาก หมายความว่าอุณหภูมิ ความชื้น และค่า UV index อาจไม่เพียงพอที่จะอธิบายค่า PM 2.5 ได้
- อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่เก็บมานั้นอาจจะมีระยะเวลาสั้นเกินไป และเป็นข้อมูลของกรุงเทพ ที่ไม่มีการระบุพื้นที่ชัดเจน ทำให้ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะอธิบายได้



Time:

**Data Period**