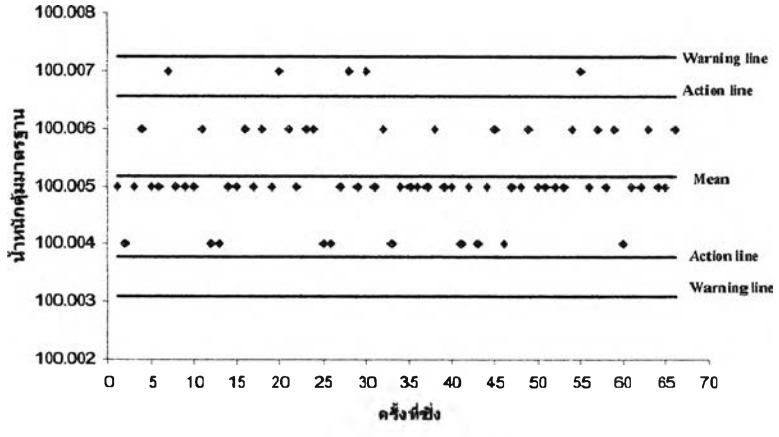
สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

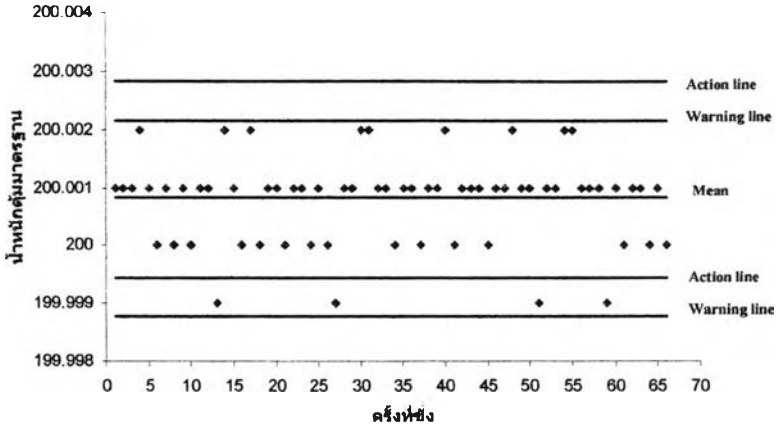
4.1 Control Chart ของการชั่งน้ำหนักของกระดาษกรอง และของเครื่องชั่งน้ำหนัก

ก่อนการชั่งน้ำหนักของกระดาษกรองที่นำไปเก็บตัวอย่างทุกครั้งจะมีการชั่งน้ำหนักกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{10-2.5}$ และ ฝุ่น $PM_{2.5}$ และตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 100 และ 200 กรัม เพื่อนำมาทำ Quality control ของการชั่งน้ำหนักของกระดาษกรอง และของเครื่องชั่งน้ำหนักซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.1 ถึง 4.4



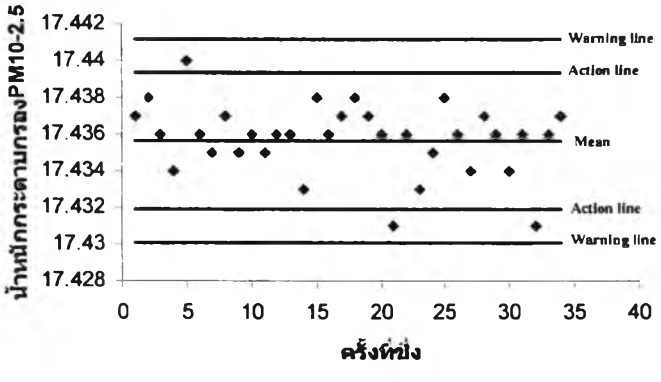
รูปที่ 4.1 Control Chart ของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัม

จากรูปที่ 4.1 นำตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัม มาชั่งจำนวน 66 ครั้ง พบว่านำหนักเฉลี่ยของน้ำหนักตุ้มมาตรฐานอยู่ที่ 100.00517 พบว่า 92.42% ของการชั่งน้ำหนักตุ้มมาตรฐานทั้งหมดซึ่งเป็นค่าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงของ Action line ($\mu \pm 3\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถยอมรับทางสถิติ ส่วนอีก 7.58% อยู่ในช่วง Warning line ($\mu \pm 2\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความผิดปกติบางอย่างที่เกิดขึ้นในระหว่างการชั่ง เช่น สภาวะในห้องเครื่องชั่งเกิดการเปลี่ยนแปลง หรือการเคลื่อนย้ายเครื่องชั่ง แต่ยังอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้ทางสถิติ



รูปที่ 4.2 Control Chart ของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 200 กรัม

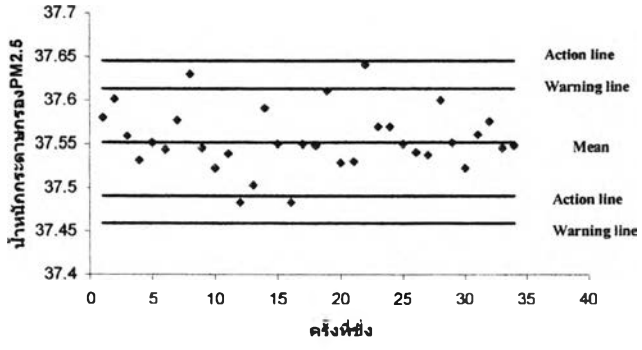
จากรูปที่ 4.2 นำตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 200 กรัม มาชั่งจำนวน 66 ครั้ง พบว่านำหนักเฉลี่ยของน้ำหนักตุ้มมาตรฐานอยู่ที่ 200.00082 พบว่า 93.94% ของการชั่งน้ำหนักตุ้มมาตรฐานทั้งหมด ซึ่งเป็นค่าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงของ Action line ($\mu \pm 3\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถยอมรับทางสถิติ ส่วนอีก 6.06% อยู่ในช่วง Warning line ($\mu \pm 2\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความผิดปกติบางอย่างที่เกิดขึ้นในระหว่างการชั่ง เช่น สภาวะในห้องเครื่องชั่งเกิดการเปลี่ยนแปลง หรือการเคลื่อนย้ายเครื่องชั่ง แต่ยังอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้ทางสถิติ



รูปที่ 4.3 Control Chart ของน้ำหนักเฉลี่ยของกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{10\text{-}2.5}$

จากรูปที่ 4.3 นำน้ำหนักของกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{10\text{-}2.5}$ มาชั่งจำนวน 34 ครั้ง พบว่านำหนักเฉลี่ยของกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{10\text{-}2.5}$ อยู่ที่ 17.4358 พบว่า 91.18% ของการชั่งน้ำหนักกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{10\text{-}2.5}$ ทั้งหมด ซึ่งเป็นค่าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงของ Action line ($\mu \pm 3\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถยอมรับทางสถิติส่วนอีก 8.82% อยู่ในช่วง Warning line ($\mu \pm 2\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความผิดปกติ

บางอย่างที่เกิดขึ้นในระหว่างการชั่ง เช่น สภาวะในห้องเครื่องชั่งเกิดการเปลี่ยนแปลง และคุณสมบัติในการดูดความชื้นหรือในการเกิดไฟฟ้าสถิตของกระดาษกรองแต่ละชนิดไม่เท่ากัน แต่ยังอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้ทางสถิติ



รูปที่ 4.4 Control Chart ของน้ำหนักเฉลี่ยของกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{2.5}$

จากรูปที่ 4.4 นำน้ำหนักของกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{2.5}$ มาชั่งจำนวน 34 ครั้ง พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{2.5}$ อยู่ที่ 37.5551 พบว่า 88.26% ของการชั่งน้ำหนักกระดาษกรอง Blank ที่ใช้เก็บตัวอย่างฝุ่น $PM_{2.5}$ ทั้งหมด ซึ่งเป็นค่าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงของ Action line ($\mu\pm 3\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถยอมรับทางสถิติส่วนอีก 11.74% อยู่ในช่วง Warning line ($\mu\pm 2\delta/\sqrt{n}$) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความผิดปกติบางอย่างที่เกิดขึ้นในระหว่างการชั่ง เช่น สภาวะในห้องเครื่องชั่งเกิดการเปลี่ยนแปลง และคุณสมบัติในการดูดความชื้นหรือในการเกิดไฟฟ้าสถิตของกระดาษกรองแต่ละชนิดไม่เท่ากัน แต่ยังอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้ทางสถิติ

4.2 การทดสอบความเที่ยงของเครื่องมือ Cascade impactor

การทดสอบความเที่ยงของเครื่องมือสามารถทำได้โดยการติดตั้งเครื่องมือ Cascade impactorที่ติดกับเครื่องดูดอากาศชนิดติดตัวบุคคล (Personal pump) 2 ชุดบนสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ สถานีดินแดง ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 15 วัน ในระหว่างการเก็บตัวอย่างให้ติดตั้งเครื่องมือทั้งสองชุดอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน เปิดและปิดเครื่องพร้อม ๆ กัน แล้วหาความเข้มข้นฝุ่นละอองที่เก็บจากเครื่องมือทั้งสองชุดเปรียบเทียบกันดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เก็บจากเครื่องมือ Cascade impactor สองชุดบริเวณสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ดินแดง ในช่วงเวลาเดียวกัน

วันที่เก็บตัวอย่าง	PM_{10} ($\mu g/m^3$)			$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)		
	ชุด A	ชุด B	ผลต่าง	ชุด A	ชุด B	ผลต่าง
27 มิ.ย. 47	60.2	64.4	- 4.2	35.8	31.8	- 4.0
28 มิ.ย. 47	70.1	71.2	- 1.1	38.4	38.8	- 0.4
29 มิ.ย. 47	72.7	72.5	0.2	40.8	41.0	- 0.2
30 มิ.ย. 47	61.4	59.7	1.7	33.5	33.6	- 0.1
1 ก.ค. 47	58.2	57.2	1.0	32.7	33.9	- 1.2
2 ก.ค. 47	52.9	55.4	- 2.5	30.6	30.1	0.5
3 ก.ค. 47	74.9	73.3	1.6	43.3	42.5	0.8
4 ก.ค. 47	71.6	70.7	0.9	39.4	39.8	- 0.4
5 ก.ค. 47	72.8	74.5	- 1.7	44.5	45.3	- 0.8
6 ก.ค. 47	73.4	75.6	- 2.2	55.2	54.8	0.4
7 ก.ค. 47	55.9	54.4	1.5	31.5	32.3	- 0.8
8 ก.ค. 47	80.2	78.3	1.9	61.0	63.6	- 2.6
9 ก.ค. 47	69.3	68.5	0.8	48.7	46.8	1.9
10 ก.ค. 47	70.8	68.7	2.1	47.4	47.2	0.2
11 ก.ค. 47	50.5	50.1	0.4	31.1	32.6	- 1.5

ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลความเข้มข้นฝุ่นละออง ทั้งสองขนาดที่เก็บด้วยเครื่องมือ Cascade impactor ทั้งสองชุดด้วยวิธี Paired sample T-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ภายใต้สมมติฐานดังนี้

H_0: ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กของข้อมูลทั้งสองชุดไม่แตกต่างกัน

H_1: ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กของข้อมูลทั้งสองชุดแตกต่างกัน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for window (ดังแสดงในภาคผนวก ข) พบว่าค่าความน่าจะเป็นที่ใช้ทดสอบสมมติฐานที่โปรแกรมคำนวณได้ ของความเข้มข้นฝุ่นละออง PM_{10} และ $PM_{2.5}$ เท่ากับ 0.958 และ 0.974 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดคือ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจยอมรับสมมติฐาน H_0 ปฏิเสธสมมติฐาน H_1 สรุปได้ว่า ความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ของข้อมูลทั้งสองชุดไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า สามารถใช้เครื่องมือ Cascade impactor เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ได้ และความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เก็บได้ในแต่ละครั้งจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

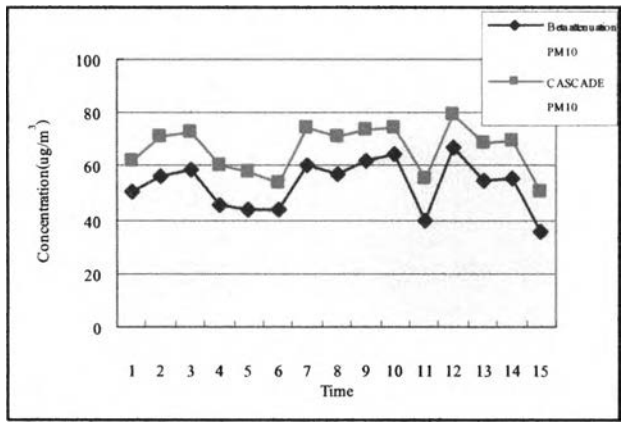
4.3 การเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยใช้ Cascade impactor กับวิธีเก็บตัวอย่างฝุ่นของกรมควบคุมมลพิษ

การเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กด้วยวิธี Cascade impactor เป็นวิธีการเก็บแบบใช้กระดาษกรองกรองฝุ่น (Filter) โดยใช้อัตราการดูดอากาศต่ำที่ 2.5 ลิตร/นาที ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยการใช้ Cascade impactor ควบคู่กับวิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นแบบเทปรังสีเบต้า (Beta-attenuation) สำหรับ PM_{10} และวิธีการเก็บด้วยเครื่อง R&P single channel sampler สำหรับ $PM_{2.5}$ ที่สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศดินแดง ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 15 วัน แล้วทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นฝุ่นละอองทั้งสองขนาดที่เก็บได้จากทั้งสองวิธี ดังตารางที่ 4.2 รูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6

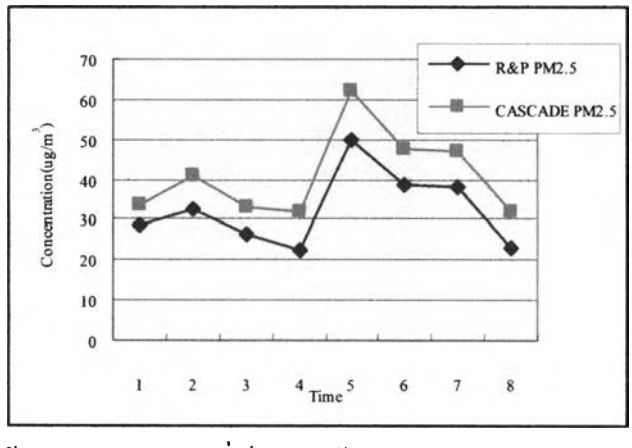
ตารางที่ 4.2 ความเข้มข้นฝุ่นละอองที่เก็บโดยใช้ Cascade impactor และวิธีของกรมควบคุมมลพิษ ที่สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศดินแดง

วันที่เก็บตัวอย่าง	PM_{10} ($\mu g/m^3$)		$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	
	วิธีเก็บตัวอย่างโดยใช้ Cascade impactor	วิธีของกรมควบคุมมลพิษ	วิธีเก็บตัวอย่างโดยใช้ Cascade impactor	วิธีของกรมควบคุมมลพิษ
27 มิ.ย. 47	62.3	50.8	33.8	28.8
28 มิ.ย. 47	70.7	56	38.6	-
29 มิ.ย. 47	72.6	58.5	40.9	32.3
30 มิ.ย. 47	60.6	45.8	33.6	-
1 ก.ค. 47	57.7	44	33.3	26.3
2 ก.ค. 47	54.1	43.8	30.3	-
3 ก.ค. 47	74.1	60	42.9	-
4 ก.ค. 47	71.1	57.2	39.6	-
5 ก.ค. 47	73.6	62.2	44.9	-
6 ก.ค. 47	74.5	64.4	54.9	-
7 ก.ค. 47	55.2	39.9	31.9	22.2
8 ก.ค. 47	79.2	66.8	62.3	50.0
9 ก.ค. 47	68.9	54.5	47.7	38.6
10 ก.ค. 47	69.8	55.4	47.3	38.2
11 ก.ค. 47	50.3	35.7	31.8	22.8

หมายเหตุ: - หมายถึงไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 4.5 ความเข้มข้นฝุ่นละออง PM_{10} ที่เก็บโดยใช้ Cascade impactor และวิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นแบบเทปรังสีเบต้า (Beta-attenuation) ที่สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศดินแดง



รูปที่ 4.6 ความเข้มข้นฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ที่เก็บโดยใช้ Cascade impactor และวิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นด้วยเครื่อง R&P single channel sampler ที่สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศดินแดง

จากตารางที่ 4.2 รูปที่ 4.5และ 4.6 พบว่า ความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กทั้งสองขนาดที่ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้งสองวิธีมีแนวโน้มเป็นไปในทางเดียวกัน พิจารณาความสัมพันธ์ของการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กของทั้งสองวิธีจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) โดยพิจารณาความสัมพันธ์ในรูปแบบเชิงเส้นตรง (Linear association) และกำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบเท่ากับ 0.05 ภายใต้สมมติฐานดังนี้

H_0: วิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กด้วยวิธี Cascade impactor ไม่มีความสัมพันธ์กับวิธีของกรมควบคุมมลพิษ

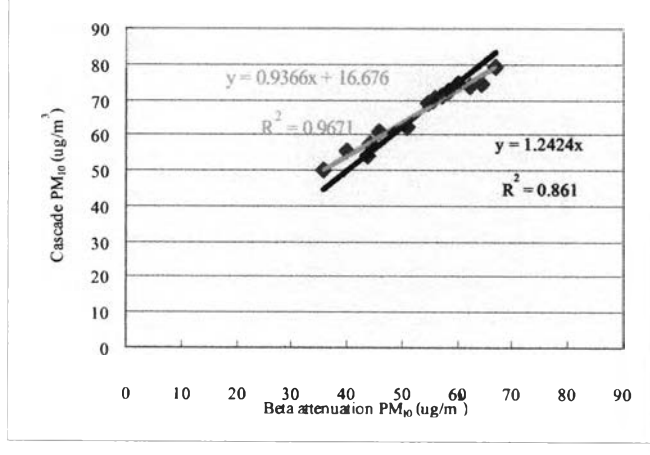
H_1: วิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กด้วยวิธี Cascade impactor มีความสัมพันธ์กับวิธีของกรมควบคุมมลพิษ

I19458491

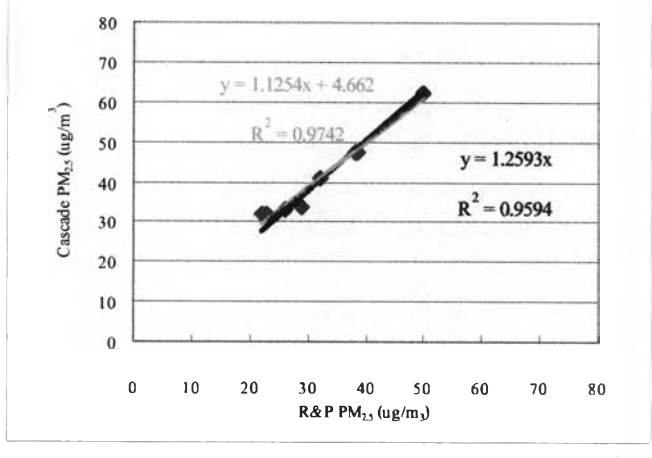
จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for window (ดังแสดงในภาคผนวก ข) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการเก็บตัวอย่าง PM_{10} จากทั้งสองวิธีเท่ากับ 0.983 และเท่ากับ 0.987 สำหรับ $PM_{2.5}$ และค่าความน่าจะเป็นสำหรับทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างวิธีทั้งสองที่โปรแกรมคำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดคือ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจยอมรับสมมติฐาน H_1 และสรุปได้ว่าวิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กจากวิธีทั้งสองมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในรูปที่ 4.7 และ 4.8 สามารถแสดงความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรงดังนี้

$$PM_{10}\text{ (Cascade)} = 1.2424\ PM_{10}\text{ (Beta-attenuation)} \quad (4.1)$$

$$PM_{2.5}\text{ (Cascade)} = 1.2593\ PM_{2.5}\text{ (R\&P single channel sampler)} \quad (4.2)$$



รูปที่ 4.7 กราฟความสัมพันธ์ความเข้มข้น PM_{10} จากการเก็บตัวอย่างทั้งสองวิธี



รูปที่ 4.8 กราฟความสัมพันธ์ความเข้มข้น $PM_{2.5}$ จากการเก็บตัวอย่างทั้งสองวิธี

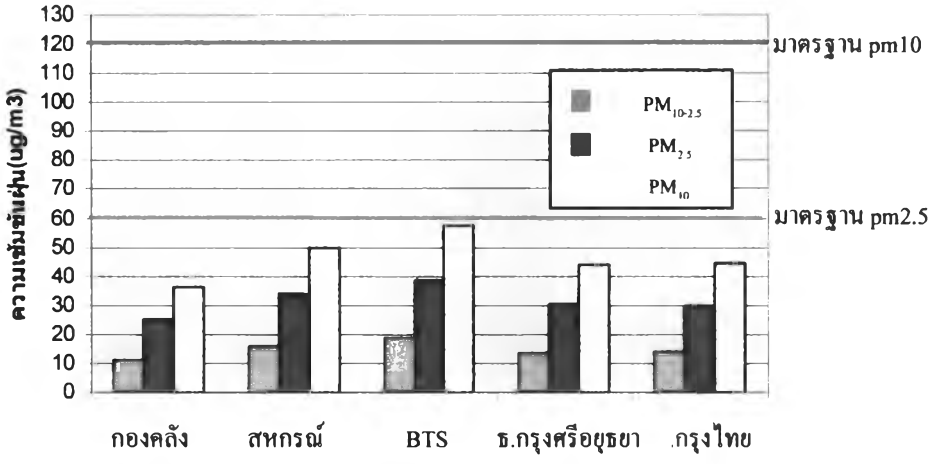
จากรูปที่ 4.7 ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยไม่มีการตัดผ่านแกน y ที่ 0 (เส้นสีส้ม) จะเห็นได้ว่าช่วง 50-60 $\mu g/m^3$ ของการเก็บโดยวิธีแบบเทปรังสีเบต้า กับค่าปริมานฝุ่นละอองที่เก็บได้ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างโดยใช้ cascade impactor มีค่าใกล้เคียงกันกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยตัดผ่านแกน y ที่ 0 (เส้นที่ดำ) และ จากรูปที่ 4.8 ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยไม่มีการตัดผ่านแกน y ที่ 0 (เส้นสีส้ม) จะเห็นได้ว่าช่วง 30-40 $\mu g/m^3$ ของการเก็บโดยวิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นด้วยเครื่อง R&P single channel sampler กับค่าปริมานฝุ่นละอองที่เก็บได้ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างโดยใช้ cascade impactor มีค่าใกล้เคียงกันกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยตัดผ่านแกน y ที่ 0 (เส้นที่ดำ)

4.4 ความเข้มข้น PM_{10} $PM_{10-2.5}$ และ $PM_{2.5}$ ภายในห้องตรวจนับธนบัตร

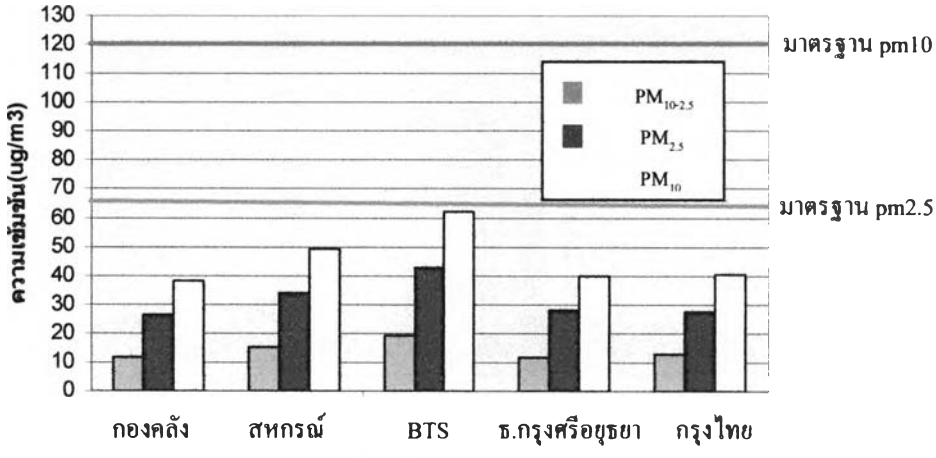
ผลการศึกษาตรวจวัดความเข้มข้นฝุ่นละออง PM_{10} $PM_{10-2.5}$ และ $PM_{2.5}$ บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง 5 พื้นที่ ได้แก่ กองคลังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สหกรณ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้องตรวจนับเงินภายในอาคาร BTS ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารกรุงไทย โดยทำการเก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 3 จุด แบ่งเป็นเก็บฝุ่นละอองขนาดเล็กภายในห้องจำนวน 1 ตัวอย่าง และ ฝุ่นละอองขนาดเล็กที่บุคคลได้รับสัมผัสจำนวน 2 ตัวอย่าง โดยทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กในช่วงเวลาการทำงาน ติดต่อกัน 10 วัน (วันจันทร์-วันศุกร์ อาทิตย์ต้นและปลายของเดือน รวม 2 อาทิตย์) ดังแสดงในตารางที่ 4.3, รูปที่ 4.9 และ รูปที่ 4.10

ตารางที่ 4.3 ความเข้มข้นฝุ่นละออง PM_{10} $PM_{10-2.5}$ และ $PM_{2.5}$ เฉลี่ยรวม 8 ชั่วโมง ภายในห้องตรวจนับเงิน

จุดเก็บตัวอย่าง	บรรยากาศภายในห้อง (n=10)			ฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัส (n=20)		
	$PM_{10-2.5}$	$PM_{2.5}$	PM_{10}	$PM_{10-2.5}$	$PM_{2.5}$	PM_{10}
กองคลังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	11.0±1.6	25.3±3.7	36.3±4.6	11.8±1.4	26.3±2.2	38.1±2.8
สหกรณ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	15.9±2.2	34.1±4.9	50.0±6.6	15.2±1.3	33.8±2.5	48.9±3.6
ห้องตรวจนับเงินภายในอาคารBTS	18.6±1.5	38.5±4.1	57.2±5.2	19.4±2.5	42.6±4.1	62.0±5.5
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	13.6±2.0	30.5±3.1	44.1±5.0	11.8±1.4	27.9±3.3	39.6±4.4
ธนาคารกรุงไทย	14.3±2.6	30.1±5.0	44.4±7.6	13.0±1.8	27.4±2.6	40.4±4.1



รูปที่ 4.9 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศภายในห้องตรวจนับเงิน



รูปที่ 4.10 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กแบบติดตามตัวบุคคล

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM_{10} ของบรรยากาศภายในห้องตรวจนับเงินเฉลี่ย จากกราฟที่ 4.5 พบว่าในกองคลังเท่ากับ 36.3 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า สหกรณ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 50.0 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า BTS ซึ่งมีค่า 57.2 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า ธ.กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 44.1 $\mu g/m^3$ และน้อยกว่า ธ.กรุงไทย 44.4 $\mu g/m^3$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น $PM_{10-2.5}$ ของบรรยากาศภายในห้องตรวจนับเงินเฉลี่ย จากกราฟที่ 4.5 พบว่าในกองคลังเท่ากับ 11.0 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า สหกรณ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.9 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า BTS ซึ่งมีค่า 18.6 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า ธ.กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.6 $\mu g/m^3$ และน้อยกว่า ธ.กรุงไทย 14.3 $\mu g/m^3$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ ของบรรยากาศภายในห้องตรวจนับเงินเฉลี่ย จากกราฟที่ 4.5 พบว่าในกองคลังเท่ากับ 25.3 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า สหกรณ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 34.1 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า BTS

ซึ่งมีค่า 38.5 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า ธ.กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30.5 $\mu g/m^3$และน้อยกว่า ธ.กรุงไทย 30.1 $\mu g/m^3$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM_{10} ของบุคคลที่ได้รับสัมผัสภายในห้องตรวจนับเงินเฉลี่ยจากกราฟที่ 4.6 พบว่าในกองคลังเท่ากับ 38.1 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า สหกรณ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 48.9 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า BTS ซึ่งมีค่า 62.0 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า ธ.กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 39.6 $\mu g/m^3$และน้อยกว่า ธ.กรุงไทย 40.4 $\mu g/m^3$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น $PM_{10-2.5}$ ของบุคคลที่ได้รับสัมผัสภายในห้องตรวจนับเงินเฉลี่ยจากกราฟที่ 4.6 พบว่าในกองคลังเท่ากับ 11.8$\mu g/m^3$ น้อยกว่า สหกรณ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.2 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า BTS ซึ่งมีค่า 19.4 $\mu g/m^3$ เท่ากับ ธ.กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 11.8 $\mu g/m^3$และน้อยกว่า ธ.กรุงไทย 13.0 $\mu g/m^3$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ ของบุคคลที่ได้รับสัมผัสภายในห้องตรวจนับเงินเฉลี่ยจากกราฟที่ 4.6 พบว่าในกองคลังเท่ากับ 26.3 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า สหกรณ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 33.8 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า BTS ซึ่งมีค่า 42.6 $\mu g/m^3$ น้อยกว่า ธ.กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.9 $\mu g/m^3$และน้อยกว่า ธ.กรุงไทย 27.4 $\mu g/m^3$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM10 PM10-2.5 และ PM2.5 อากาศภายในอาคารและบุคคลที่ได้รับสัมผัส พบว่ามีปริมาณฝุ่นมากกว่าฝุ่นที่เก็บจากอากาศภายในห้องตรวจนับเงิน แต่เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอากาศภายในอาคารและบุคคลที่ได้รับสัมผัสพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P<0.05$

4.5 สัดส่วน $PM_{2.5}/PM_{10}$

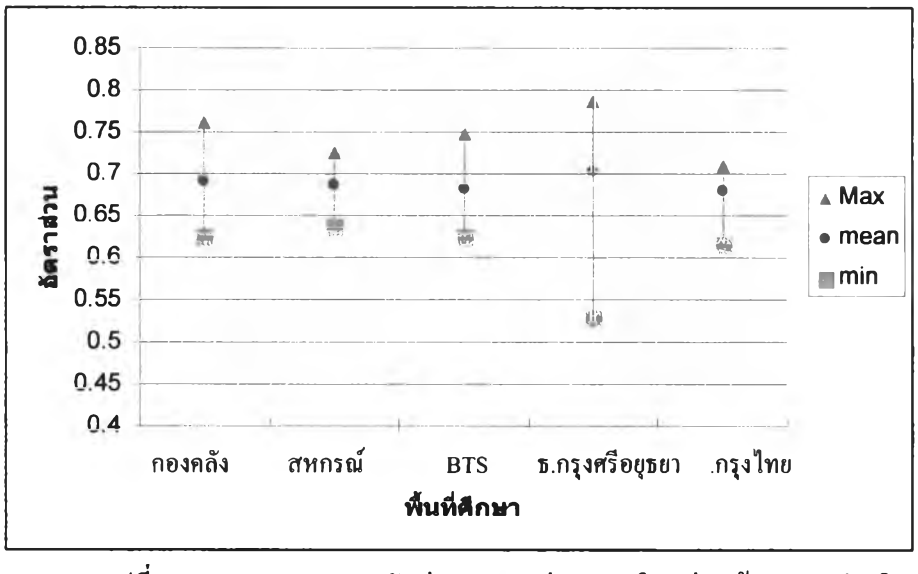
สัดส่วน$PM_{2.5}$ ต่อ PM_{10} เป็นค่าที่บอกถึงความสำคัญหรือความเด่นของฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ที่มีอยู่ในฝุ่นละออง PM_{10} ที่มีการที่มีการตรวจวัดได้ในแต่ละสถานที่ ซึ่งสัดส่วนจะแปรผันไปตามแต่ละพื้นที่

4.6.1 สัดส่วนฝุ่นละออง $PM_{2.5}/PM_{10}$ แต่ละห้องตรวจนับธนบัตร

จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดต่างๆ ภายในห้องตรวจนับเงิน เมื่อนำมาหาสัดส่วน ได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สัดส่วน$PM_{2.5}/PM_{10}$ ในแต่ละห้องตรวจนับเงิน

จุดเก็บตัวอย่าง	สัดส่วนPM2.5/PM10
กองคลัง	0.692
สหกรณ์	0.687
BTS	0.682
ธ.กรุงศรีอยุธยา	0.702
ธ.กรุงไทย	0.675

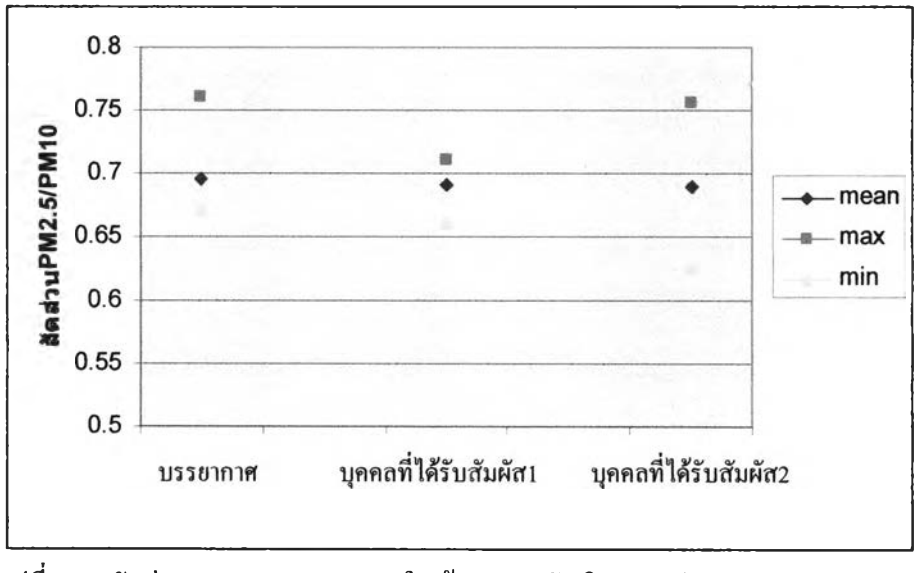


รูปที่ 4.11 การกระจายของสัดส่วน $PM_{2.5}$ ต่อ PM_{10} ในแต่ละห้องตรวจนับเงิน

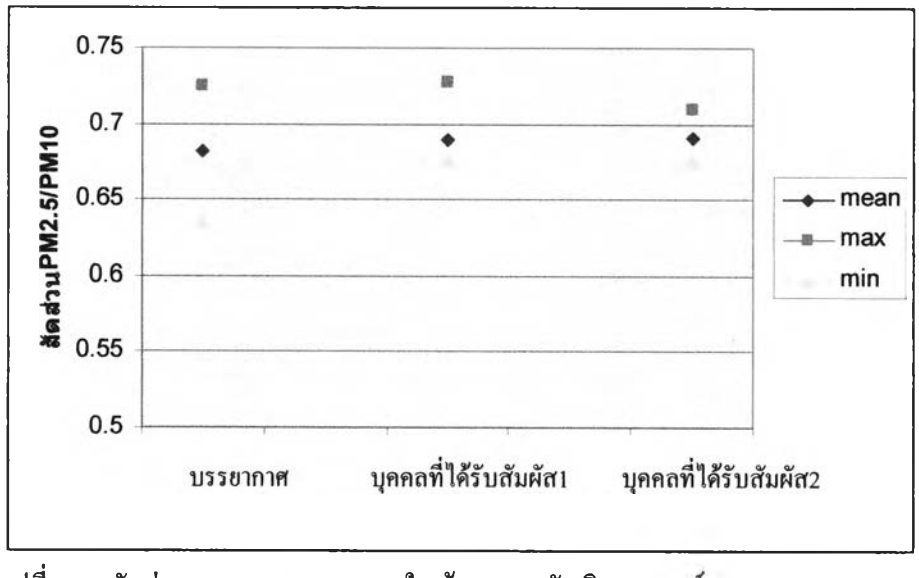
จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดต่างๆ ภายในห้องตรวจนับเงิน เมื่อนำมาเฉลี่ยค่าสัดส่วน $PM_{2.5}/PM_{10}$ ที่ได้ในแต่ละพื้นที่ตรวจวัดมาพล็อตบนแผนภูมิ ดังรูปที่ 4.11 จะพบว่าสัดส่วน $PM_{2.5}/PM_{10}$ Max สูงสุดและค่า min ต่ำสุดอยู่ที่ห้องตรวจนับเงิน BTS ส่วนสัดส่วน $PM_{2.5}/PM$ ในพื้นที่อื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตาม ค่าที่ตรวจวัดได้มีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 0.675-0.702

4.6.2 สัดส่วนฝุ่นละออง $PM_{2.5}/PM_{10}$ ในแต่ละจุดภายในห้องตรวจนับเงิน

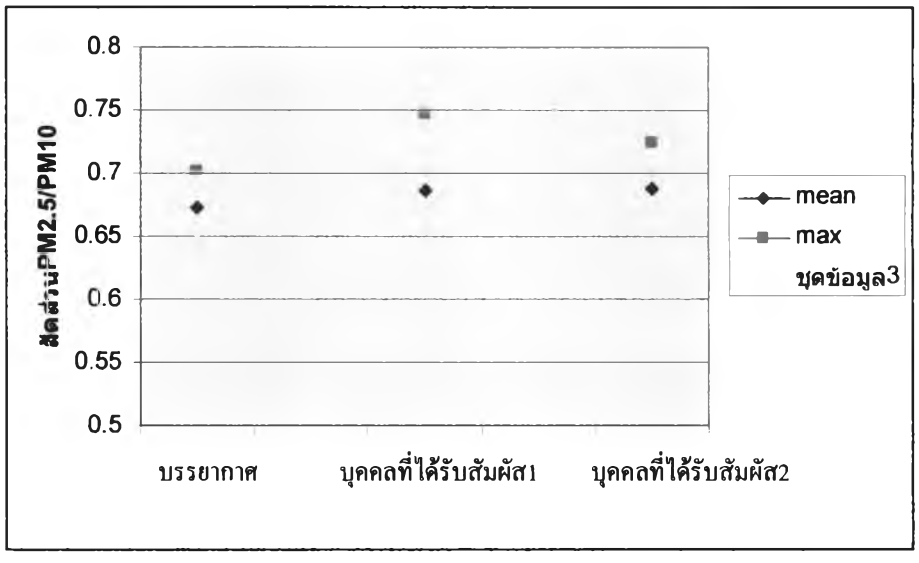
จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดต่างๆ ภายในห้องตรวจนับเงิน เมื่อนำมาหาสัดส่วนได้ผลดังรูปที่ 4.12 - 4.16



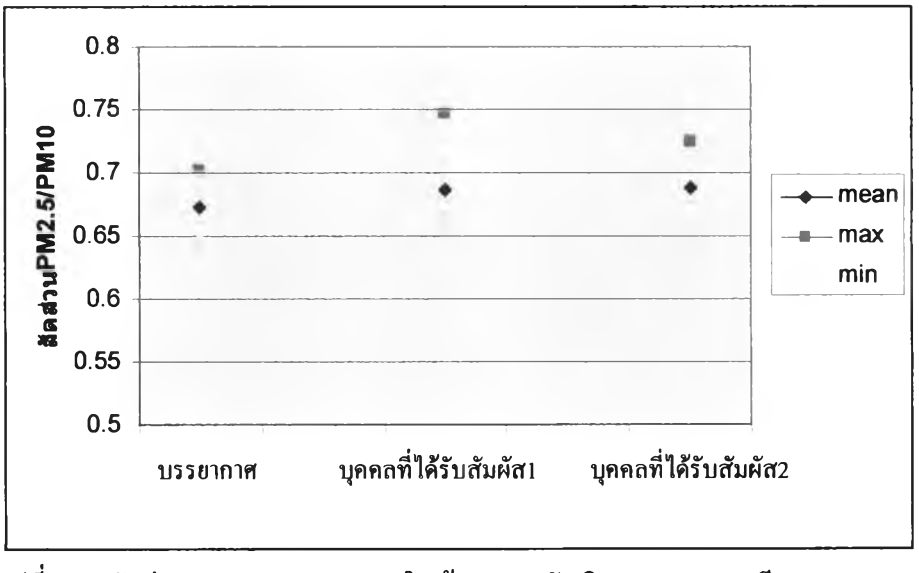
รูปที่ 4.12 สัดส่วนของ$PM_{2.5}/PM_{10}$ ภายในห้องตรวจนับเงินกองคลัง



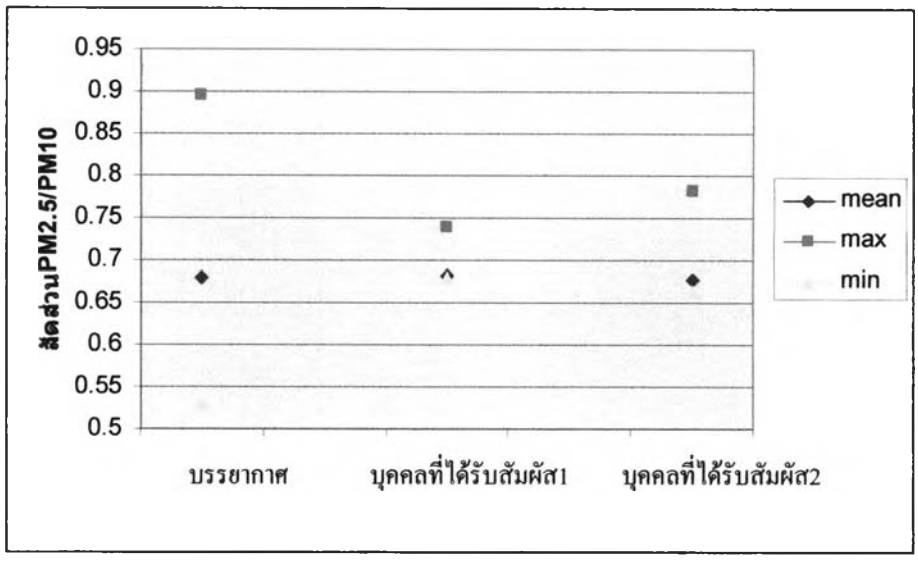
รูปที่ 4.13 สัดส่วนของ$PM_{2.5}/PM_{10}$ ภายในห้องตรวจนับเงินสหกรณ์



รูปที่ 4.14 สัดส่วนของ$PM_{2.5}/PM_{10}$ภายในห้องตรวจนับเงินอาคาร BTS



รูปที่ 4.15 สัดส่วนของ$PM_{2.5}/PM_{10}$ภายในห้องตรวจนับเงินธนาคารกรุงศรีอยุธยา



รูปที่ 4.16 สัดส่วนของ$PM_{2.5}/PM_{10}$ ภายในห้องตรวจนับเงินธนาคารกรุงศรีอยุธยา

4.6 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามของ NIOSH (Indoor Air Quality and Work Environment Symptoms Surey) พนักงานที่ทำงานภายในห้องตรวจนับเงิน ทั้ง 5 สถานที่ จำนวน 42 คน ทั้งในส่วนข้อมูลทั่วไปข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ทำงาน ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการทำงาน อาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น สรุปได้ดังนี้

<u>ข้อมูลทั่วไป</u>

1. อายุ จากแบบสอบถามพบว่า พนักงานที่อยู่ภายในห้องตรวจนับเงินทั้ง 5 แห่ง มีอายุเฉลี่ย 34.0±5.2 ปี
2. เพศ พนักงานที่อยู่ภายในห้องตรวจนับธนบัตรทั้ง 5 แห่ง มีเพศชาย 16 คน คิดเป็น 38% เพศหญิง 26 คน คิดเป็น 62%
3. สถานที่เกิด พนักงานที่อยู่ภายในห้องตรวจนับเงิน ทั้ง 5 แห่ง มีคนที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่กรุงเทพมหานคร จำนวน 29 คน คิดเป็น 69% คนที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ต่างจังหวัด จำนวน 13 คน คิดเป็น 31%

4 สถานที่พักอาศัยปัจจุบัน เป็นแฟลต 3 คน (7%) บ้านส่วนตัว 31 คน (74%) อื่นๆ เช่น หอพักหรอคอนโดมิเนียม 8 คน (19%)

5. ระดับการศึกษา จบการศึกษามัธยมศึกษา 2 คน (5%) ระดับอนุปริญญา 6 คน (14%) ปริญญาตรี 25 คน (60%) และสูงกว่าระดับปริญญา 9 คน (21%)
6. สัตว์เลี้ยงภายในบ้าน 12 คน (29%) ไม่มีสัตว์เลี้ยงภายในบ้าน 30 คน (71%)

ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ทำงาน

1. ระยะเวลาในการทำงาน

- จำนวนปีที่เข้าทำงาน ณ ห้องตรวจนับเงิน อายุงานน้อยที่สุดเท่ากับ 5 เดือน สูงที่สุดเท่ากับ 8 ปี คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ปี
- จำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยต่อสัปดาห์ มีพนักงานที่มีชั่วโมงการทำงาน 30-40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 34 คน (81%) ชั่วโมงการทำงาน 41-50 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 8 คน (19%)
- จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์ 5 วัน ต่อสัปดาห์ 19 คน (45%) 6 วันต่อสัปดาห์ 23 คน (55%)

2. ลักษณะสถานที่ทำงาน

- จำนวนคนที่ใช้ห้องทำงานร่วมกัน คนที่ใช้ห้องทำงานร่วมกันตั้งแต่ 2-3 คน เป็นจำนวน 3 คน (7%) คนที่ใช้ห้องทำงานร่วมกันตั้งแต่ 4-7 คน เป็นจำนวน 14 คน (33%) คนที่ใช้ห้องทำงานร่วมกันมากว่า 8 คน เป็นจำนวน 25 คน (60%)
- การเปลี่ยนของสถานที่ทำงาน ประกอบด้วย การเปลี่ยนพรมใหม่ การทาสีผนังห้องใหม่ เฟอร์นิเจอร์ใหม่ ในระยะ 3 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด

3. สภาวะแวดล้อมในสถานที่ทำงานภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.5 ผลจากแบบสอบถามแสดงสภาวะแวดล้อมในสถานที่ทำงานภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา

ลักษณะ	ไม่ใช่ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา		1-3 วันในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา		1-3วัน/สัปดาห์ ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา		ทุกวันหรือเกือบทุกวันขณะกำลังทำงาน	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
อากาศผ่านเข้าออกสะดวก	9	21.4	4	9.5	14	33.4	15	35.7
อากาศผ่านเข้าออกน้อย	4	9.5	8	19.1	10	23.8	20	47.6
อุณหภูมิสูงเกินไป	11	26.2	20	47.6	10	23.8	1	2.3
อุณหภูมิต่ำเกินไป	34	81.0	3	7.1	5	11.9	-	-
ความชื้นสูง	36	85.8	5	11.9	1	2.3	-	-
อากาศแห้งมาก	15	35.7	12	28.6	4	9.5	11	26.2
มีกลิ่นบุหรี่	26	61.9	12	28.6	3	7.2	1	2.3
มีกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่น เช่น กลิ่น อาหาร ฯลฯ	8	19.1	15	35.7	10	23.8	9	21.4

4. สภาวะแวดล้อมในสถานที่ทานขณะกำลังทำงานในวันที่ทำแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.6 ผลจากแบบสอบถามแสดงสภาวะแวดล้อมในสถานที่ทำงานขณะกำลังทำงานในวันที่ทำแบบสอบถาม

ลักษณะ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
อากาศผ่านเข้าออกสะดวก	22	52.4
อากาศผ่านเข้าออกน้อย	25	59.5
อุณหภูมิสูงเกินไป	3	7.1
อุณหภูมิต่ำเกินไป	-	-
ความชื้นสูง	-	-
อากาศแห้งมาก	8	19.0
มีกลิ่นบุหรี่	4	9.5
มีกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่น เช่น กลิ่น อาหาร ฯลฯ	13	30.9

ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ

1. โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ

ตารางที่ 4.7 ผลจากแบบสอบถามแสดงโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ

โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ผ่าตัดเกี่ยวกับทรวงอก(ไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุ)	-	-
โรคหัวใจ	-	-
โรคหลอดลมอักเสบ	1	2.3
ปอดบวม	-	-
เยื่อหุ้มปอดอักเสบ	-	-
วัณโรคปอด	-	-
โรคหอบหืด	-	-
ไซนัส	2	4.76
ไข้หวัดจากเกสรดอกไม้	1	2.38
โรคภูมิแพ้	3	7.14
โรคระบบทางเดินหายใจอื่นๆ	-	-

2. ประวัติโรคประจำตัวของพนักงาน พบว่า ไม่พบว่ามีโรคประจำตัว
3. พนักงานเคยมีการตรวจโรคประจำปี 28 คน (67%) จำนวน 1 ครั้ง/ปี มี 20 คน (48%) จำนวน 2 ครั้ง/ปี มี 8 คน (19%) และจำนวน 20 คน ไม่เคยรับการตรวจสุขภาพประจำปี 14 คน (33%)
4. พนักงานภายในห้องตรวจนับเงินไม่ไม่ความเจ็บป่วยเนื่องจากไอสารเคมี เนื่องจากไม่ได้อยู่ในข่ายพื้นที่ที่มีสารเคมี

<u>ประวัติการสูบบุหรี่</u>

พนักงานภายในห้องตรวจนับเงิน 5 แห่ง พบว่า สูบบุหรี่ 2 คน คิดเป็น 4.8% ไม่สูบบุหรี่ จำนวน 40 คน คิดเป็น 95.2% และมี 1 คนเคยสูบบุหรี่ แต่ปัจจุบันเลิกสูบตั้งแต่ พ.ศ. 2538 เป็นระยะเวลา 10 ปี

<u>อาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจากการทำงาน</u>

1. อาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.8 ผลจากแบบสอบถามแสดงอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา

อาการ	ไม่ใช่ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา		1-3 วันในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา		1-3วัน/สัปดาห์ ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ ผ่านมา		ทุกวันหรือเกือบทุก วันขณะกำลังทำงาน	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ตาแห้ง คัน หรือระคาย เคืองตา	34	81.0	5	11.9	2	4.8	1	2.4
หายใจมีเสียงดัง	39	92.9	3	7.1	-	-	-	-
ปวดศีรษะ	25	59.5	17	40.5	-	-	-	-
เจ็บคอ คอแห้ง	38	90.5	3	7.1	1	2.4	-	-
เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย หรือ ง่วงซึมเป็นประจำ	20	47.6	15	35.7	7	16.7	-	-
แน่นหน้าอก	37	88.1	5	11.9	-	-	-	-
คัดจมูก มีน้ำมูก	9	21.4	25	60.0	8	19.0	-	-
ไอ	31	.73.1	10	23.8	1	2.4	-	-
จาม	21	50.0	19	45.2	2	4.8	-	-
หายใจถี่	34	81.0	7	16.7	1	2.4	-	-

2. อาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.9 ผลจากแบบสอบถามแสดงอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นเมื่อออกจากสถานที่ทำงานหรือในวันหยุด

อาการ	แย่ลง		เหมือนเดิม		ดีขึ้น	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	-	-	1	16.7	5	83.3
หายใจมีเสียงดัง	-	-	1	33.3	2	66.7
ปวดศีรษะ	-	-	2	11.8	15	88.2
เจ็บคอ คอแห้ง	-	-	-	-	4	100.0
เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย หรือง่วงซึมเป็นประจำ			2	9.1	20	90.9
แน่นหน้าอก	-	-	-	-	-	-
คัดจมูก มีน้ำมูก	1	3.0	4	12.5	27	84.5
ไอ	-	-	5	55.6	4	44.4
จาม	1	4.7	3	14.3	17	81.0
หายใจถี่	1	12.5	4	50.0	3	37.5

3. อาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นขณะกำลังทำงานวันนี้

ตารางที่ 4.10 แสดงอาการเจ็บด้วยที่เกิดขึ้นขณะกำลังทำงานวันนี้

อาการ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	2	4.8
หายใจมีเสียงดัง	-	-
ปวดศีรษะ	3	7.1
เจ็บคอ คอแห้ง	-	-
เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย หรือง่วงซึมเป็นประจำ	5	11.9
แน่นหน้าอก	-	-
คัดจมูก มีน้ำมูก	2	4.8
ไอ	3	7.1
จาม	-	-
หายใจถี่	1	2.4

4. อาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นขณะกำลังทำงานในวันทำแบบสอบถามแยกตามพนักงานแต่ละแห่ง

ตารางที่ 4.11 ผลจากแบบสอบถามแสดงอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาแยกตามพนักงานแต่ละห้องตรวจนับเงิน

อาการ	กองคลัง (n=16)		สหกรณ์ (n=3)		BTS (n=8)		ธ.กรุงศรีอยุธยา (n=7)		ธ.กรุงไทย (n=8)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	2	12.5	1	33.3	4	50.0	1	14.3	-	-
หายใจมีเสียงดัง	1	6.3	-	-	1	12.5	-	-	-	-
ปวดศีรษะ	7	43.8	1	33.3	4	50.0	3	42.9	2	25.0
เจ็บคอ คอแห้ง	2	12.5	-	-	1	12.5	1	14.3	-	-
เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย หรือง่วงซึมเป็นประจำ	11	68.8	2	66.7	5	62.5	2	28.6	2	25.0
แน่นหน้าอก	1	6.3	-	-	2	25.0	1	14.3	1	12.5
คัดจมูก มีน้ำมูก	11	68.8	3	100	8	100.0	4	57.1	5	62.5
ไอ	2	12.5	1	33.3	1	12.5	3	42.9	1	12.5
จาม	8	50.0	1	33.3	7	87.5	3	42.9	3	37.5
หายใจถี่	2	12.5	1	33.3	3	37.5	2	28.6	-	-

4.7 การประเมินความเสี่ยงสิ่งแวดล้อมและสุภาพภายในห้องตรวจนับเงิน

เกณฑ์การให้คะแนนค่าความแตกต่างของตัวแปรที่มีผลต่ออากาศภายในห้องตรวจนับเงินและสุขภาพ พิจารณาเทียบจากค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยรวมของกองคลัง

ตารางที่ 4.12 เกณฑ์การให้คะแนนค่าความแตกต่างของตัวแปรจากระดับปริมาณฝุ่นที่ตรวจวัดได้

จุดเก็บตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย PM_{10} ที่บุคคลได้รับสัมผัส ($\mu g/m^3$)	ค่าเฉลี่ย PM_{10}ที่บุคคลได้รับสัมผัสเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากกองคลัง	เมื่อเทียบกับความต่างของค่าที่ได้จากกองคลัง (%)	คะแนนเปอร์เซ็นต์ความเสี่ยงของแต่ละพื้นที่
กองคลัง	38.07	38.07/38.07=1	0	50
สหกรณ์	48.95	48.95/38.07=1.29	29	75
BTS	62.04	62.04/38.07=1.63	63	100
ธ.กรุงศรีอยุธยา	39.65	39.65/38.07=1.04	4	50
ธ.กรุงไทย	40.41	40.41/38.07=1.06	6	50

การกำหนดคะแนนเปอร์เซ็นต์ความเสี่ยง

* ถ้ามีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย PM_{10}รวมเกิน 50% ให้ 100

ถ้ามีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย PM_{10}รวมเกิน 25% ให้ 75

ถ้ามีค่าอยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย PM_{10}รวมไม่เกิน 25% ให้ 50

ถ้ามีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ย PM_{10}รวมเกิน 25% ให้ 25

ถ้ามีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ย PM_{10}รวมเกิน 50% ให้ 0

เกณฑ์การให้ความสำคัญของคะแนน Rank Weight

โดยพิจารณาจากปริมาณระดับมลพิษและระดับความรุนแรงของอาการที่เกิดขึ้นภายในห้องตรวจนับเงิน

อันดับ 1 ปริมาณฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัส

อันดับ 2 แน่นหน้าอก

อันดับ 3 หายใจถี่

อันดับ 4 คัดจมูกมีน้ำมูก

อันดับ 5 ไอและจาม

อันดับ 6 ตาแห้ง คันหรือระคายเคือง

สาเหตุที่อาการแน่นหน้าอกเป็นอัน 2 และ 3 เนื่องจากอาการของจะเกิดในช่วงทางเดินหายใจส่วนล่าง (Lower Respiratory Tract) อันดับ 4 คือ คัดจมูกมีน้ำมูก เนื่องจากอยู่ในช่วงทางเดินหายใจส่วนบน(Upper Respiratory Tract) และอันดับ 3 การไอและการจาม ถึงแม้ว่าจะมีอาการระดับทางเดินหายใจส่วนล่างแต่อาจเกินจากสาเหตุอื่นประกอบจึงจัดอันดับไว้ที่ 5

ตารางที่ 4.13 ค่าความแตกต่างของตัวแปรที่มีผลต่ออากาศภายในห้องตรวจนับเงินและสุขภาพของพนักงานภายในห้องตรวจนับเงิน

ตัวแปร	กองคลัง (n=16)	สหกรณ์ (n=3)	BTS (n=8)	ธ.กรุงศรีอยุธยา (n=7)	ธ.กรุงไทย (n=8)
ปริมาณฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัส	50	75	100	50	50
แน่นหน้าอก	6.3	-	25.0	14.3	12.5
หายใจถี่	12.5	33.3	37.5	28.6	-
คัดจมูก มีน้ำมูก	68.8	100	100.0	57.1	62.5
ไอ, จาม	56.3	66.6	87.5	85.7	50
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	12.5	33.3	50.0	14.3	-

ตารางที่ 4.14 ลำดับและความรุนแรงต่อความเสี่ยงของตัวแปร

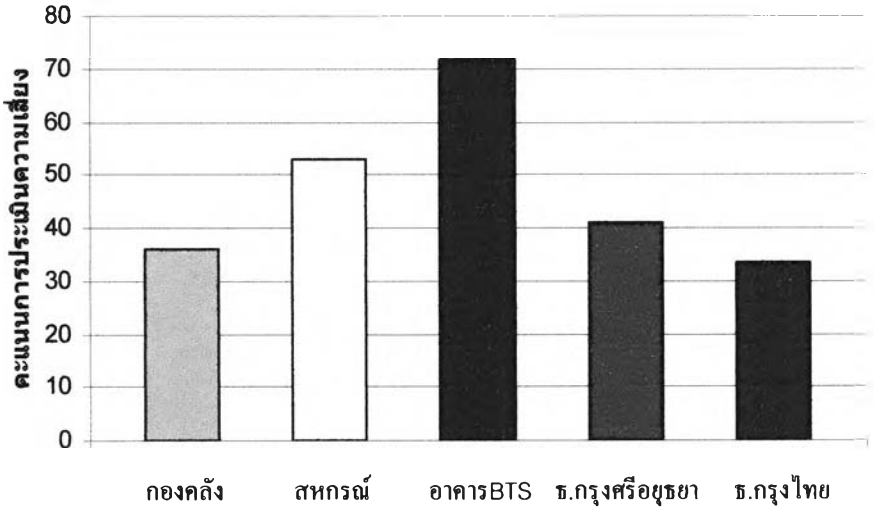
Ranking	Rank Weight	Normalized Rank Reciprocal Weight
ปริมาณฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัส	1	1/2.449=0.408
แน่นหน้าอก	1/2=0.500	0.5/2.449=0.204
หายใจถี่	1/3=0.333	0.333/2.449=0.136
คัดจมูก มีน้ำมูก	¼=0.250	0.250/2.449=0.102
ไอ, จาม	1/5=0.200	0.200/2.449=0.082
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	1/6=0.166	0.166/2.449=0.068
รวม	2.449	

*หลักการคำนวณหาคะแนนความเสี่ยง

= เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความเสี่ยงและอาการ x Normalized Rank Reciprocal Weight

ตารางที่ 4.15 ค่าความความเสี่ยงของอากาศภายในห้องตรวจนับเงินและสุขภาพพนักงาน

ตัวแปร	กองคลัง (n=16)	สหกรณ์ (n=3)	BTS (n=8)	ธ.กรุงศรีอยุธยา (n=7)	ธ.กรุงไทย (n=8)
ปริมาณฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัส	50*0.408 =20.4	75*0.408 =30.6	100*0.408 =40.8	50*0.408 =20.4	50*0.408 =20.4
แน่นหน้าอก	6.3*0.204 =1.285	0*0.204 =0	25*0.204 =5.1	14.3*0.204 =2.917	12.5*0.204 =2.55
หายใจถี่	12.5*0.136 =1.7	33.3*0.136 =4.529	37.5*0.136 =5.1	28.6*0.136 =3.890	0*0.136 =0
คัดจมูก มีน้ำมูก	68.8*0.102 =7.01	100*0.102 =10.2	100*0.102 =10.2	57.1*0.102 =5.824	62.5*0.102 =6.375
ไอ, จาม	56.3*0.082 =4.617	66.6*0.082 =5.461	87.5*0.082 =7.175	85.7*0.082 =7.027	50*0.082 =4.1
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	12.5*0.068 =0.85	33.3*0.068 =2.264	50.0*0.068 =3.4	14.3*0.068 =0.972	0*0.068 =0
คะแนนความเสี่ยงรวม (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)	35.862	53.054	71.775	41.030	33.425



รูปที่ 4.17 คะแนนการประเมินความเสี่ยงจากปริมาณฝุ่นและแบบสอบถาม

จากตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4. ผลการศึกษาสุขภาพจากปริมาณฝุ่นที่ตรวจวัดได้และแบบสอบถามที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าผลการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จากผลการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพทั้ง 5 แห่ง คือ กองคลังจุฬาฯ สหกรณ์ออมทรัพย์จุฬาฯ อาคารBTS ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารกรุงไทย พบว่า อาคารBTS มีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุด คือ 71.775 อันดับที่ 2 ได้แก่ ห้อง สหกรณ์ออมทรัพย์จุฬามีคะแนนความเสี่ยง 53.054 อันดับ 3 ได้แก่ ห้องธนาคารกรุงศรีอยุธยา มีคะแนนความเสี่ยง 41.03 อันดับ 4 ได้แก่ กองคลังจุฬา มีคะแนนความเสี่ยง 35.862 และสุดท้ายพื้นที่ที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุด ได้แก่ ธนาคารกรุงไทย มีค่าความเสี่ยงที่ 33.425

4.8 การหาความเสี่ยงของอาการกับพื้นที่ที่มีปริมาณของฝุ่นละอองต่ำและสูงโดยใช้โปรแกรม SPSS (พื้นที่ระดับฝุ่นละอองขนาดเล็กต่ำ ได้แก่ กองคลังจุฬา, ธนาคารกรุงศรีอยุธยา และ ธนาคารกรุงไทย พื้นที่ระดับฝุ่นละอองขนาดเล็กสูง ได้แก่ สหกรณ์ออมทรัพย์จุฬา และ อาคาร BTS)

ตารางที่ 4.16 การหาความเสี่ยงของอาการกับพื้นที่ที่มีปริมาณของฝุ่นละอองต่ำและสูง

อาการ	OR	95% C.I. For	
		Lower	Upper
ตาแห้ง คัน หรือระคายเคืองตา	7.778	1.44	41.780
หายใจมีเสียงดัง	3.000	0.171	52.527
ปวดศีรษะ	1.750	0.429	7.136
เจ็บคอ คอแห้ง	0.955	0.087	10.040
เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย หรือง่วงซึมเป็นประจำ	1.867	0.453	7.693
แน่นหน้าอก	2.074	0.298	14.439
คัดจมูก มีน้ำมูก	9E+0.008	.000	5.423
ไอ	2.381	0.522	10.860
จาม	1.867	0.453	7.693
หายใจถี่	3.857	0.766	19.415

จากตารางและภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่า อาการตาแห้ง คันหรือระคายเคืองตาเมื่อเทียบกับพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กต่ำและสูง พบว่า ความเสี่ยงในการเกิดอาการในพื้นที่ที่มีปริมาณฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัสสูงมีค่าความเสี่ยงการเกิดอาการ 7.778 เท่า ของพื้นที่ที่มีปริมาณฝุ่นที่ได้รับสัมผัสน้อย และอาการอื่นๆ ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า ไม่พบความเสี่ยงของการเกิดโรคเมื่อเทียบกันระหว่างพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กต่ำและสูง