

## การศึกษาปริมาณอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

### THE STUDY OF DUST PARTICLES SMALLER THAN 10 MICONS IN A FUEL SERVICE STATION, MUEANG DISTRICT, BURI RAM PROVINCE

วิชาญ บุญคำ<sup>1\*</sup> ภักศรัณย์ นววรรณศิริ<sup>2</sup> กัญญารัตน์ แสงนิล<sup>3</sup>

Wichan Boonkham<sup>1\*</sup> Paksaran Nawasonsiri<sup>2</sup> Kanyarat Sangnil<sup>3</sup>

Received : 20 April 2020

Revised : 02 Jun 2020

Accepted : 28 Jun 2020

<sup>1\*</sup> อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

<sup>2</sup> นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

<sup>3</sup> นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

\*Corresponding author, E-mail : vichan\_buncum@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความเข้มข้น และจำแนกขนาดของฝุ่นที่เล็กกว่า 10 ไมครอน รวมถึงประเมินความเสี่ยงการสัมผัสฝุ่นอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ของพนักงานทำการเก็บตัวอย่างแบบติดตัวบุคคล (Personal Air Sampling) จากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 จุด ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ที่มีหัวจ่ายน้ำมันตั้งแต่ 24 หัวจ่ายขึ้นไป และมีร้านสะดวกซื้อ ร้านกาแฟ ผลการวิจัยพบว่าปริมาณอนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนที่มีค่าความเข้มข้นมากที่สุดเท่ากับ  $0.00125 \text{ mg/m}^3$  และน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ  $0.00025 \text{ mg/m}^3$  เมื่อนำมาวิเคราะห์หาการกระจายขนาดโดยการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบการเทียบขนาด พบว่าเป็นฝุ่นขนาด 2 – 3.5 ไมครอนมีปริมาณมากที่สุด ซึ่งฝุ่นใหญ่ที่สุดมีขนาด 10 ไมครอนและเล็กที่สุดมีขนาด 1.53 ไมครอน จากนั้นนำมาประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสของพนักงานพบว่าผลการประเมินระดับความเสี่ยงจากความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน กับระดับความถี่การได้รับสัมผัสทั้งหมดจำนวน 7 จุด มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เป็นระดับที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วยหรือตาย ไม่มีผลต่อการผลิต ทั้งนี้ถึงแม้ว่าจะมีค่าไม่เกินมาตรฐาน แต่ก็อาจจะมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเนื่องจากการจราจรของรถยนต์ที่เพิ่มมากขึ้นจึงควรจัดให้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง จัดสรรสิ่งแวดลอมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพที่ดี มีการจัดการพัฒนาทักษะส่วนบุคคลของพนักงานในการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องฝุ่นละอองที่มีผลต่อสุขภาพรวมถึงการป้องกันอันตรายจากฝุ่นละออง จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่มีคุณภาพ และเพียงพอต่อการใช้งานของพนักงาน

คำสำคัญ: ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน

#### Abstract

The study of dust particles smaller than 10 microns in a fuel service station, Mueang District, Buri Ram Province The objective of this study was to find the concentration and classifying dust sizes smaller than 10 microns,

<http://jeet.siamtechu.net>

including assessing the risk of exposure to particles smaller than 10 microns of employees, collecting personal air samples from all 7 collection points in gas stations fuel with the fuel nozzles from 18 or more and have a convenience store, coffee shop. The results showed that the dust particles smaller than 10 microns with the highest concentration equal to 0.00125 mg / m<sup>3</sup> and the smallest was 0.00025 mg / m<sup>3</sup> when analyzed for size distribution by using a microscopic found that 2-3.5 micron of dust contains the highest amount. The largest dust size is 10 microns and the smallest size is 1.53 microns. Then, to assess the exposure risk of the employees, it is found that the risk assessment results from the relationship between the concentration of dust smaller than 10 microns with the total exposure frequency of 7 points with a score of 5 points, which is considered an acceptable risk level is a level that does not cause damage to health status, do not increase morbidity or mortality, do not affect production. However, although the value does not exceed the standard but there may be a rising trend due to the increase in car traffic, so air quality should be continuously monitored. Allocate an environment that is conducive to good health. There is a management to develop personal skills of employees to educate about dust that affects health, including prevention of dust hazards, provide more quality protection equipment and sufficient for the use of staff.

**Keywords:** dust particles smaller than 10 microns

## 1. บทนำ

ฝุ่นละอองเป็นสารที่มีความหลากหลายทางด้านกายภาพและองค์ประกอบ อาจมีสภาพเป็นของแข็งหรือของเหลวก็ได้ ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบ ๆ ตัวเรามีขนาดตั้งแต่ 0.02 ไมครอน ไปจนถึงฝุ่นที่ขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน ซึ่งฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานจะเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากมีความเร็วในการตกตัวต่ำ และจะแขวนลอยอยู่ในอากาศ และกระแสนลมได้นานมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่อาจแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้เพียง 2-3 นาที แต่ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กโดยเฉพาะขนาดเล็กกว่า 0.5 ไมครอน อาจแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานเป็นปี ฝุ่นละอองในบรรยากาศอาจแยกได้เป็นฝุ่นละอองซึ่งเกิดขึ้นภายหลังโดยปฏิกิริยาต่าง ๆ ในบรรยากาศ เช่น การรวมตัวด้วยปฏิกิริยาทางฟิสิกส์ หรือปฏิกิริยาทางเคมี หรือปฏิกิริยาเคมีแสง (Photochemical reaction) ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเหล่านี้ จะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการรวมตัวของฝุ่นละออง เช่น ควีน (Smoke) ฟูม (Fume) หมอกน้ำค้าง (mist) เป็นต้น ฝุ่นละออง อาจเกิดจากธรรมชาติ เช่น ฝุ่นดินทราย หรือเกิดจากควันดำจากท่อไอเสียรถยนต์ การจราจร และการอุตสาหกรรม ซึ่งฝุ่นที่ถูกสูดเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ รบกวนการมองเห็น และทำให้สิ่งต่าง ๆ สกปรกเสียหายได้ ในบริเวณที่เป็นที่พักอาศัยมีปริมาณฝุ่นละออง 30% เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ส่วนบริเวณที่อยู่อาศัยใกล้เคียงถนน มีฝุ่นละออง 70-90% เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และพบว่า ฝุ่นละอองมีสารตะกั่วเมื่อแยกตามขนาดพบว่า 60% โดยปริมาณจะเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน [1] ฝุ่นประเภทนี้เกิดจากรถประจำทางและรถบรรทุกที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล บางส่วนมาจากโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนมากจะพบอยู่ทั่วไปในเขตเมือง เขตอุตสาหกรรม และเขตกึ่งชนบท หากพบในปริมาณสูง จะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็กพอที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง และถูกลมปอดของมนุษย์ได้ เป็นผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจ โรคปอดต่าง ๆ เกิดการระคายเคือง และทำลายเยื่อหุ้มปอด หากได้รับในปริมาณมากและเป็นเวลานานจะเกิดการสะสมทำให้เกิดพังผืดและเป็นแผลได้ ทำให้การทำงานของปอดลดลง และยัง พบว่า กลุ่มความเสี่ยงจากมลพิษอากาศเป็นปัจจัย ที่มีความเสี่ยงในการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรในลำดับที่ 4 และจากข้อมูลสถานการณ์โรคมะเร็งขององค์การอนามัยโลก 2561 พบว่า ผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ที่พบมากที่สุดคือมะเร็งปอด และมีการประเมินว่าในอีก 22 ปี ข้างหน้าจะมีผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่เพิ่มขึ้นจาก 18 ล้านคน มากถึง 29.3 ล้านคน

จังหวัดบุรีรัมย์จัดได้ว่าเป็นเมืองที่เติบโตขึ้นมากจากอดีตเนื่องจากถูกจัดให้เป็นเมืองกีฬา เมื่อปี 2554 ได้มีการจัดตั้งสนามฟุตบอลสนามไอโมบาย ในปัจจุบันมีการต่อเติมทำให้สนามมีความยิ่งใหญ่มากขึ้นจนปัจจุบันถือได้ว่าเป็นสนามที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย และในปัจจุบันยังมีสนามแข่งรถที่มีมาตรฐานระดับโลกเพิ่มขึ้นมาอีก คือสนามช้างอินเตอร์เนชันนอล เซอร์กิต จึงทำให้จังหวัดบุรีรัมย์ถูกยกให้เป็นเมืองกีฬาและได้มีนักท่องเที่ยวได้เดินทางมาที่จังหวัดบุรีรัมย์เพิ่มมากถึง 177.62 ล้านคน และมีการเติบโตเป็นอันดับ 1 ของประเทศไทยถึง 8.27% [5] ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้จังหวัดบุรีรัมย์จึงมีการคมนาคมเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ทั้งรถยนต์ส่วนบุคคลและรถยนต์สาธารณะ ดังที่กล่าวมาข้างต้นรถคือสาเหตุหนึ่งของการทำให้เกิดฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งฝุ่นที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์นี้ส่งผลเสียมากมายต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของผู้สัมผัสกับฝุ่น สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงก็เป็นอีกหนึ่งแห่งซึ่งมีผู้ที่สัมผัสกับฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ไม่ว่าจะเป็นพนักงานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ร้านกาแฟ ร้านสะดวกซื้อ ร้านค้าแผงลอยต่าง ๆ รวมไปถึงผู้ที่เข้ามาใช้บริการ และส่วนใหญ่สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงตั้งอยู่บริเวณริมถนนจึงทำให้มีรถยนต์เข้าไปใช้บริการตลอดเวลาจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นการใช้บริการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง ห้องน้ำสาธารณะ รวมถึงเข้าไปใช้บริการร้านสะดวกซื้อต่าง ๆ ในการใช้บริการจะต้องทำการดับเครื่องยนต์และมีการสตาร์ทเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนที่มีคาร์บอนที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความตระหนักและสนใจในการศึกษาปริมาณอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของผู้พนักงานรวมถึงผู้ที่เข้าใช้บริการต่าง ๆ ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหน่วยงานเพื่อใช้ในการวางแผนบริหารจัดการคุณภาพอากาศที่มีประสิทธิภาพต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาหาความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
- 2.2 เพื่อจำแนกขนาดของฝุ่นที่เล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
- 2.3 ประเมินความเสี่ยงการสัมผัสอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ของพนักงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 กลุ่มประชากร

ในการกำหนดพื้นที่เป้าหมายการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้ครอบคลุม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จึงพิจารณาพื้นที่เป้าหมายครอบคลุมในพื้นที่สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 29 แห่ง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

ขนาดสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (จำนวนหัวจ่าย)	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 24	23	80
24	1	3
36	3	10
48	2	7
<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

### 3.1.2 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง โดยมีการกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างดังนี้ เป็นสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่มีหัวจ่ายน้ำมันตั้งแต่ 24 หัวจ่ายขึ้นไป และมีร้านสะดวกซื้อ ร้านกาแฟ จำนวน 6 แห่ง

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของอากาศและปั๊มดูดอากาศ (Air flow meter & Pump) ประกอบด้วย มิเตอร์วัดอัตราการไหลของอากาศ (Air flow meter) ส่วนควบคุมการไหลของอากาศ (Flow control value) และปั๊มดูดอากาศ (Personal pump)

2) ส่วนเชื่อมต่อ (Connector) ได้แก่ข้อต่อ และสายยาง/พลาสติกเชื่อมต่อระหว่างด้านหลังของตลับใส่ตัวกรอง (Air outlet) กับปั๊มดูดอากาศ สายพลาสติกจะต้องไม่มีรูรั่ว และไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับอนุภาคที่ต้องการเก็บ

3) ตลับใส่ตัวกรอง (Cassette filter holder) จะมีช่องเปิดให้อากาศเข้า (Air inlet) จะต่อท่อนำอากาศเข้า ลักษณะจะเป็นช่องปิด แบบรูกกลมเพื่อให้ฝุ่นสามารถกระจายตัวไปตามพื้นที่หน้าตัดของตัวกรองได้อย่างสมมาตร

4) อุปกรณ์สะสมอนุภาค (Collector) ประกอบด้วยตัวกรองอนุภาค (Filter) หรือกระดาษกรองและตลับใส่ตัวกรอง (Cassette filter holder) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บสะสมอนุภาคสำหรับนำมาวิเคราะห์ต่อไป

5) Aluminum Cyclone เป็นอุปกรณ์สำหรับคัดแยกขนาดฝุ่น สำหรับคัดแยกขนาดฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ใช้อัตราการไหลของอากาศที่ 2.5-2.8 ลิตรต่อนาที

### 3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.3.1 ขั้นตอนการสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือ

1) นำเครื่อง Personal Pump ไปทำการ Calibration โดยใช้เครื่อง soap bubble flow meter ทำการดูดฟองสบู่ให้ไหลไปตามแท่งแก้วเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการดูดอากาศของเครื่องปั๊ม เพื่อความมั่นใจว่าเครื่องวัดยังมีคุณภาพ และมาตรฐาน

2) นำกระดาษกรองไปอบเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3) นำกระดาษกรองก่อนนำไปตรวจวัดที่อบแล้วมาชั่งน้ำหนัก

#### 3.3.2 การเตรียมอุปกรณ์

1) นำ cyclone ต่อเข้ากับด้านหน้าของอุปกรณ์กระดาษกรองนำกระดาษกรองพร้อมอุปกรณ์ต่อเข้ากับสายยาง นำกระดาษกรองพร้อมสายยางต่อเข้ากับ Personal Pump

2) ติดตั้งเครื่อง Personal Pump ที่ตัวบุคคล โดยให้อยู่ในระดับการหายใจ (Breathing Zone)

## 3.3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ปริมาณฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้ นำกระดาศกรองหลังนำไปตรวจวัดแล้วไปอบในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 24 ช.ม. จากนั้นนำกระดาศกรองหลังนำไปตรวจวัดที่อบแล้วมาชั่งน้ำหนัก โดยใช้เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง และทำการหาค่าความแตกต่างของน้ำหนัก แล้วมาคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละออง ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยใช้ สูตรที่ 1 [3]

$$\text{การคำนวณ } C = \frac{(W2-W1) - (B2-B1)10^3}{V} \text{ mg/m}^3 \quad (1)$$

C = ความเข้มข้นฝุ่นละออง ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน V = อัตราการไหลของอากาศ

\*ระยะเวลาที่เก็บตัวอย่าง

W2 = น้ำหนักตัวอย่างหลังนำไปทำการตรวจวัด W1 = น้ำหนักของตัวอย่างกระดาศกรองก่อนการตรวจวัด

B2 = น้ำหนักของตัวอย่างกระดาศกรองเปรียบเทียบหลังนำไปทำการตรวจวัด (Blank)

B1 = น้ำหนักของตัวอย่างกระดาศกรองเปรียบเทียบก่อนนำไปทำการตรวจวัด (Blank)

ส่วนที่ 2 การส่งวิเคราะห์การแยกองค์ประกอบฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาการกระจายขนาด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบการเทียบขนาด และวิเคราะห์องค์ประกอบ ณ ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการ และพิษวิทยา

ส่วนที่ 3 การประเมินความเสี่ยงการรับสัมผัส ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์โดยใช้ตารางเมทริกซ์

1. เกณฑ์การวิเคราะห์ความรุนแรง โดยประเมินจากการรับสัมผัสเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังแสดงตามตารางที่ 2

2. เกณฑ์การวิเคราะห์โอกาสของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากการนำประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพที่ได้มากำหนดในรูปโอกาสที่จะเกิดขึ้นในแต่ละประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากข้อมูลในอดีตหรือจากการคำนวณความน่าจะเป็นโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงตามตารางที่ 3

3. เกณฑ์การจัดระดับความเสี่ยงโดยใช้ตาราง Risk Matrix [3] เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดลำดับนัยสำคัญของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็นทั้งหมด 5 ระดับ ดังแสดงตามตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ระดับความเข้มข้นสารเคมีเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นสารเคมีที่ผู้ปฏิบัติสัมผัสเข้มข้น
1	ต่ำกว่า 10% ของ OEL-TWA
2	ต่ำกว่า 50% ของ OEL-TWA
3	ต่ำกว่า 75% ของ OEL-TWA
4	เท่ากับ 75% ถึง 100% ของ OEL-TWA
5	สูงกว่า 100% ของ OEL-TWA

OEL : Occupational Exposure Limit

## ตารางที่ 3 ระดับความถี่การได้รับสัมผัส

ระดับ	ความถี่	ความถี่การได้รับสัมผัส
1	นาน ๆ ครั้ง	สัมผัส 1 ครั้งต่อปี
2	ไม่บ่อย	สัมผัส 2 ครั้ง ถึง 3 ครั้งต่อปี
3	บ่อย	สัมผัส 2 ครั้ง ถึง 3 ครั้งต่อเดือน
4	บ่อย ๆ	สัมผัสต่อเนื่อง 2 ชม. ถึง 4 ชม. ต่อกะ
5	ประจำ	สัมผัสต่อเนื่องตลอดทั้งกะ

## ตารางที่ 4 การจัดระดับความเสี่ยงในการสัมผัสอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ของพนักงาน ในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

ระดับความถี่	ระดับความเข้มข้น					การสัมผัส		
	1	2	3	4	5	คะแนน	ผล	ระดับ
1	1	2	3	4	5	1 ถึง 5	ยอมรับได้	(1)
2	2	4	6	8	10	6 ถึง 10	น้อย	(2)
3	3	6	9	12	15	11 ถึง 15	ปานกลาง	(3)
4	4	8	12	16	20	16 ถึง 20	สูง	(4)
5	5	10	15	20	25	21 ถึง 25	สูงมาก	(5)

## 4. ผลการวิจัย

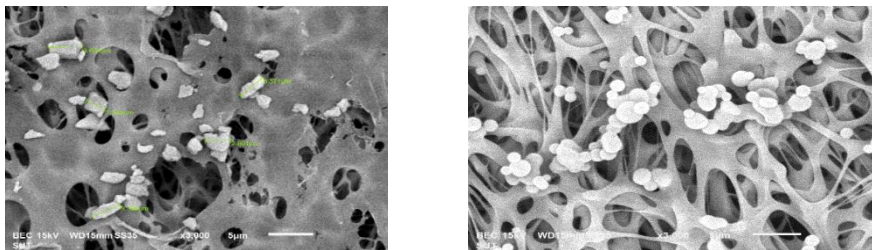
## 4.1 ความเข้มข้นฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน

ผลของการตรวจวัดฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือวัดฝุ่น PM10 แบบติดตัวบุคคล (Personal Air Sampling) จากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 จุด ในการกำหนดพื้นที่เป้าหมายการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้ครอบคลุม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จึงพิจารณาพื้นที่เป้าหมายครอบคลุมในพื้นที่สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่มีหัวจ่ายน้ำมันตั้งแต่ 18 หัวจ่ายขึ้นไป และมีร้านสะดวกซื้อ ร้านกาแฟ ในการเก็บตัวอย่างเป็นเวลาจุดละ 2 ชั่วโมง พบปริมาณอนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนที่มีปริมาณมากที่สุด คือจุดที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.000125 mg/m<sup>3</sup> รองลงมา คือ จุดที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.001 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ไม่เกินค่ามาตรฐานกำหนดเมื่อเทียบกับกฎหมายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขและคุ้มครองแรงงาน เรื่องขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในหมวดอนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ respirable dust กำหนดไว้ว่าไม่เกิน 5 mg/m<sup>3</sup> ตลอดระยะเวลาการทำงาน ดังแสดงตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลค่าความเข้มข้นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน

สถานีบริการ น้ำมันเชื้อเพลิง	ค่าเฉลี่ยก่อน (g)	ค่าเฉลี่ยหลัง (g)	ปริมาณฝุ่น mg /m <sup>3</sup>	เวลาเก็บ (ชั่วโมง)	เทียบกฎหมาย 5 mg/m <sup>3</sup>
1	0.0114	0.0119	0.00125	2	ไม่เกิน
2	0.0138	0.0142	0.001	2	ไม่เกิน
3	0.0141	0.0143	0.0005	2	ไม่เกิน
4	0.0140	0.0141	0.00025	2	ไม่เกิน
5	0.0144	0.0145	0.00025	2	ไม่เกิน
6	0.0140	0.0142	0.0005	2	ไม่เกิน
7	0.0142	0.0144	0.0005	2	ไม่เกิน

4.2 การจำแนกขนาดของฝุ่นที่เล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จากการนำเก็บตัวอย่างวิเคราะห์หาการกระจายขนาดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบการเทียบขนาดและแยกองค์ประกอบ พบว่า โดยส่วนใหญ่มีขนาดตั้งแต่ 2 - 3.50 ไมครอน ซึ่งฝุ่นใหญ่ที่สุดมีขนาด 10 ไมครอนและเล็กที่สุดมีขนาด 1.53 ไมครอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงผลการแยกองค์ประกอบและเทียบขนาดของฝุ่น

#### 4.3 การประเมินความเสี่ยงการรับสัมผัสฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน

การจัดระดับความเสี่ยงโดยใช้ตาราง Risk Matrix เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดลำดับนัยสำคัญของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็นทั้งหมด 5 ระดับ โดยผลการประเมินระดับความเสี่ยงจากความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน และระดับความถี่ที่ได้รับสัมผัสทั้งหมดจำนวน 7 จุด มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เป็นระดับที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วยหรือตาย ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบ ดังแสดงตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการจัดระดับความเสี่ยงของการรับสัมผัสฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน

จุด	ปริมาณฝุ่น mg / m <sup>3</sup>	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นสารเคมี ที่ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเข้มข้น	ระดับของOEL- TWA	ความถี่การ ได้รับสัมผัส	ระดับความเสี่ยง
1	0.00125	0.025	1	5	ยอมรับได้
2	0.001	0.02	1	5	ยอมรับได้
3	0.0005	0.01	1	5	ยอมรับได้
4	0.00025	0.005	1	5	ยอมรับได้
5	0.00025	0.005	1	5	ยอมรับได้
6	0.0005	0.01	1	5	ยอมรับได้
7	0.0005	0.01	1	5	ยอมรับได้

## 5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลของการตรวจวัดฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือวัดฝุ่น PM 10 แบบติดตัวบุคคล พบปริมาณซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ไม่เกินค่ามาตรฐานกำหนดเมื่อเทียบกับกฎหมายตามประกาศประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องชี้แจงจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในหมวดอนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้ respirable dust กำหนดไว้ว่าไม่ให้เกิน 5 mg/m<sup>3</sup> ตลอดระยะเวลาการทำงาน และเมื่อนำมาวิเคราะห์หาการกระจายขนาดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบการเทียบขนาด ซึ่งพบว่า ขนาดฝุ่นที่เก็บในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยส่วนใหญ่พบว่า มีขนาด 2 – 3.5 ไมครอน ซึ่งฝุ่นใหญ่ที่สุดมีขนาด 10 ไมครอนและเล็กที่สุดมีขนาด 1.53 ไมครอน และผลการจัดระดับความเสี่ยงโดยใช้ตาราง Risk Matrix ซึ่งจัดอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เป็นระดับที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วยหรือตาย ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบ

## 6. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความเข้มข้นของฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ถึงแม้ว่าจะมีค่าไม่เกินมาตรฐาน แต่ก็อาจจะมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเนื่องจากการจราจรของรถยนต์ที่เพิ่มมากขึ้นจึงควรจัดให้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง จัดสรรสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพที่ดี มีการจัดการพัฒนาทักษะส่วนบุคคลของพนักงานในการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องฝุ่นละอองที่มีผลต่อสุขภาพรวมถึงการป้องกันอันตรายจากฝุ่นละออง จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่มีคุณภาพ และเพียงพอต่อการใช้งานของพนักงาน

## 7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษางานวิจัยนี้สำเร็จตามเป้าหมาย และขอบคุณสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ได้สนับสนุนงบประมาณการวิจัยในครั้งนี้



## 8. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมโรงงานอุตสาหกรรม. “ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ”. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2550.

[2] ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. “ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย 2560” ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 104 ง. วันที่ 22 กันยายน 2547., 2560.

[3] เบญจวรรณ ชงริ้ว. “การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพของประชากรในจังหวัดราชบุรี จากการสัมผัสโลหะในฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10)”. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2558.

[4] สมานชัย เลิศกมลวิทย์. “การหาปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก (PM2.5 PM2.5-10 PM10) และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นในบรรยากาศภายในอาคาร และฝุ่นที่บุคคลได้รับ”. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต), 2543.

[5] “สำนักงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์”. (ออนไลน์) ได้จาก <http://www.buriram.co.th>, 2561.