

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ในหลายประเทศทั่วโลก ได้ให้ความสนใจเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคารเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากคนจำนวนมากใช้เวลาอยู่ในอาคารเกือบร้อยละ 90 ของเวลาในแต่ละวัน ไม่ว่าจะเป็นบ้าน โรงเรียน สถานที่ทำงาน โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า และในอาคารอื่นๆ (Fishbein, L., Henry, C.J., 1991; Jenkins, P.L., Phillips, T.J., Mulberg, J.M., Hui, S.P., 1992) ทั้งนี้ องค์การอนามัยโลก (WHO) คาดว่า ร้อยละ 30 ของอาคารทั่วโลกอาจมีปัญหาด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาหากลุ่มอาการ ที่เกิดจากการทำงานในอาคารปิดได้ อากาศมีความจำเป็นอย่างมากต่อชีวิตของเรา เราสามารถถอดอาหารได้หลายสัปดาห์ และอดน้ำได้นานหลายวัน แต่ถ้าขาดอากาศหายใจเพียง 5 นาที จะเสียชีวิตทันที ถึงแม้ว่าอากาศจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิต แต่ที่ผ่านมามีคนส่วนใหญ่มองยังไม่ได้ให้ความสนใจกับคุณภาพอากาศที่หายใจเข้าไป สภาพอากาศภายในสถานที่ปรับอากาศจึงเป็นเรื่องน่าสนใจยิ่ง โครงสร้างของบ้านเรือนที่พักอาศัยเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะปิดทึบกันอากาศความร้อน และเสียงดังรบกวนจากภายนอก มีการใช้เครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้น ทำให้อากาศไม่ถ่ายเท เมื่ออากาศไม่ถ่ายเทเป็นเวลานาน อากาศที่อับอยู่จะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมไม่ดีต่อสุขภาพ อากาศในที่ทำงานและในอาคารที่พักอาศัยควรสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกปนเปื้อนอยู่ สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้คนในบริเวณนั้นๆ

คุณภาพอากาศของเชียงใหม่ยังจัดเป็นปัญหาสำคัญข้อหนึ่งที่หลายหน่วยงานพยายามหาวิธีปรับปรุง แต่จากการวิจัยติดตามคุณภาพอากาศโดยการวัดระดับอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กที่เป็นตัวก่อปัญหาหลักต่อสุขภาพพบว่าไม่มีความเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ขณะเดียวกันอุบัติการณ์ของการเกิดโรคต่างๆ ที่สัมพันธ์กับคุณภาพอากาศก็ไม่มีความแตกต่างจากที่อื่นๆ โดยที่บางโรคกลับมีสถิติที่สูงกว่าที่อื่นๆ เช่น โรคมะเร็งปอด โรคหอบหืดในเด็กเล็ก ฯลฯ (Vinitketkumnuen, U., Kalayanamitra, K., Chewonarin, T., Kamens, R.M., 2002) จากการวิจัยระดับฝุ่นขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ที่ผ่านมา (Vinitketkumnuen, U., Kalayanamitra, K., Chewonarin, T., Kamens, R.M., 2002) พบว่าระดับฝุ่นขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ยังอยู่ในปริมาณที่วิกฤตต่อสุขภาพในบางช่วงเวลา นอกจากนี้เมื่อวัดฤทธิ์ความเป็นพิษต่อฮิวแมนในอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก พบว่ามีสารที่เป็นพิษต่อฮิวแมนปนเปื้อนอยู่ในอนุภาคฝุ่น ซึ่งการหายใจเอาอนุภาคฝุ่นเข้าไป

ข้อมนำพาสารเหล่านี้เข้าไปสะสมอยู่ในระดับลึกของระบบทางเดินหายใจอย่างแน่นอน และอาจแฝงตัวก่ออันตรายสะสมในระบบทางเดินหายใจ เพื่อรอเวลาแสดงอาการทางพยาธิสภาพออกมาภายหลัง การวิจัยพบว่าสารที่มีฤทธิ์เป็นพิษต่ออินในอากาศจังหวัดเชียงใหม่ มีความแตกต่างกันตามสถานที่ ทั้งๆ ที่เก็บอากาศในระยะเวลาเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าสาเหตุที่แพร่สารพิษนี้ออกมาในอากาศอาจมีความแตกต่างกัน ทั้งแหล่งกำเนิดสารพิษ หรือสภาพอากาศของจังหวัดเชียงใหม่แต่ละที่อาจเปลี่ยนแปลงสารพิษนี้ต่างๆ กันไป (Vinitketkumnuen, U., Kalayanamitra, K., Chewonarin, T., Kamens, R.M., 2002)

การหายใจเอาอากาศที่มีอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กระดับสูง และมีความเป็นพิษต่ออินปนเปื้อนข่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชากร ได้แก่การเกิดโรคทางระบบหายใจ โรคภูมิแพ้ โรคหอบหืด ฯลฯ การที่จะทำให้อุณหภูมิและนักศึกษาระดับถึงผลเสียของคุณภาพอากาศ เพื่อที่จะได้ข้อมูลเพื่อนำไปหาแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงคุณภาพอากาศในวิทยาเขตเวียงบัว มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ควรจะต้องมีคำตอบที่ชัดเจนเกี่ยวกับความเป็นพิษต่างๆ เหล่านี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำวิจัยเพื่อตรวจวัดการกระจายของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก พีเอ็ม2.5 ทั้งอากาศภายนอกและภายในอาคาร วิทยาเขตเวียงบัว มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พร้อมวัดฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อหาการกระจายของระดับอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (พีเอ็ม2.5) ในอากาศแล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างอากาศภายนอกและอากาศภายในอาคารที่มีและไม่มีเครื่องปรับอากาศ
2. เพื่อวิเคราะห์ฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์บนอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กในอากาศภายนอกและภายในอาคารที่มีและไม่มีเครื่องปรับอากาศ

#### ประเภทของการวิจัย

การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) กลุ่มวิชาเคมีสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยา

#### ขอบเขตของการวิจัย

ทำการเก็บตัวอย่างอากาศทั้งภายนอกและภายในอาคาร วิทยาเขตเวียงบัว มหาวิทยาลัยราชภัฏและวิเคราะห์ฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ในช่วงฤดูหนาว

1. ขอบเขตเนื้อหาหรือประเด็นการวิจัย ทำการศึกษาเกี่ยวกับการกระจายและฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (พีเอ็ม2.5)

2. ขอบเขตพื้นที่วิจัย ทำการเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (พีเอ็ม<sub>2.5</sub>) ในอากาศภายนอก และภายในอาคารวิทยาเขตเวียงบัว มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

3. ขอบเขตของช่วงเวลาที่ยัง ทำการวิจัย 18 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2550 ถึง เดือน ธันวาคม 2551 โดยเก็บตัวอย่าง 5 เดือน ระหว่างเดือนธันวาคม 2550 ถึง เดือนเมษายน 2551

**ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลองและ/หรือเก็บข้อมูล**

1. ระยะเวลาที่ทำกรวิจัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2550 ถึง เดือนธันวาคม 2551
2. สถานที่ทำการทดลอง ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. สถานที่เก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็ก วิทยาเขตเวียงบัว มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย**

1. ได้ทราบถึงการกระจายระดับรายวันของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กในตัวอย่างอากาศทั้งอากาศ ภายนอกและภายในอาคารที่มีและไม่มีเครื่องปรับอากาศ
2. ได้ทราบถึงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ที่ปนเปื้อนในอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กในตัวอย่างอากาศ
3. เป็นพื้นฐานการวิจัยในขั้นต่อไป
4. สามารถนำผลที่ได้ไปศึกษาความสัมพันธ์ของมลสารกับการเจ็บป่วยของประชากร และศึกษาปัญหามลภาวะทางอากาศที่มีผลต่อสุขภาพ ทั้งชนิดเฉียบพลันและเรื้อรังในกรณีการเจ็บป่วย ของระบบทางเดินหายใจ โรคหอบหืด โรคปอด หรือมะเร็งปอด เป็นต้น

**นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย**

1. มลพิษทางอากาศ หมายถึง สภาวะการที่บรรยากาศกลางแจ้งมีสิ่งเจือปน เช่น ฝุ่นละออง ก๊าซต่าง ๆ ละอองไอน้ำ กลิ่น คาว ๆ อยู่ในลักษณะ ปริมาณ และระยะเวลาที่นานพอที่จะทำให้เกิด อันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสัตว์ หรือทำลายทรัพย์สินของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม
2. อากาศภายในอาคาร หมายถึง อากาศที่อยู่ภายในอาคารที่มีผู้คนหลากหลายสุขภาพอาศัย อยู่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
3. อนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก 2.5 ไมโครเมตร หมายถึง ฝุ่นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่หรือ น้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร

4. การกลายพันธุ์ หมายถึง การที่ดีเอ็นเอที่ผิดปกติไปจากเดิม ถูกนำไปถ่ายถอดรหัสแบบผิดปกติ นั้น ทำให้ได้สิ่งที่ผิดปกติไปจากธรรมชาติ ดีเอ็นเอที่ผิดปกติจะมีเบสใดเบสหนึ่งในสายดีเอ็นเอ ถูกเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

5. สารก่อกลายพันธุ์ หมายถึง สารที่ทำให้เบสใดเบสหนึ่งในสายดีเอ็นเอผิดปกติไปจากเดิม เมื่อมีการนำสายดีเอ็นเอส่วนที่เบสถูกเปลี่ยนแปลงไปถ่ายถอด จะทำให้ได้โปรตีนที่ผิดปกติ ซึ่งเรียกว่าเกิดการกลายพันธุ์หรือการผ่าเหล่า (mutation)

6. การกระจายของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก หมายถึง ระดับรายวันของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (พีเอ็ม<sub>2.5</sub>) ในอากาศ เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้โดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (USEPA) สำหรับ พีเอ็ม<sub>2.5</sub> ในอากาศภายนอกและภายในอาคาร ไม่เกิน 35 ไมโครกรัม/ลบ.ม. ในเวลา 24 ชั่วโมง

7. ฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ หมายถึง ฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากอนุภาคฝุ่น พีเอ็ม<sub>2.5</sub> โดยอาศัยจำนวนนิคมแบคทีเรียในงานเพาะเชื้อ ผลบวกคือได้จำนวนนิคมเชื้อจากการเหนี่ยวนำโดยสารสกัด (revertant colonies) มากกว่าในสารควบคุม (DMSO) 2 เท่าขึ้นไป และมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับความเข้มที่ใช้ทดสอบ