

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษารูปแบบปัจจัยที่มี
ความสัมพันธ์กับโรคมาเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ภัทรนัย ไชยพรม

วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

พฤษภาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษารูปแบบปัจจัยที่มี
ความสัมพันธ์กับโรคมาเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ภัทรนัย ไชยพรม

วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

พฤษภาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ดร.บุญลือ ฉิมบ้านไร่ ประธานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย จาคศรี และ ดร.ศุริยา พงษ์มูล กรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษา คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางแก้ไขตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อมาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบ รวมถึงข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์เพื่อให้อวิทยานิพนธ์สมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล จี๊ฟู ที่ได้ให้คำปรึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเชิงพื้นที่ ตลอดจนให้ความรู้ คำแนะนำ และอนุเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์สมเกียรติ ลลิตวงศา ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยมะเร็งปอดเพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานทะเบียนมะเร็งที่ได้อำนวยความสะดวกในการติดต่อข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และอาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน ในเขตอำเภอเมืองลำปางทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกอย่างยิ่งแก่ผู้วิจัยในการเก็บข้อมูล ตลอดจนอาสาสมัครผู้เข้าร่วมทุกท่าน ที่สละเวลาในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ทนุอุตทนนุวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ-คุณแม่ ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยจนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกันโรคมะเร็งปอดในพื้นที่ และผู้ที่สนใจไม่มากนักน้อย

ภัทรนัย ไชยพรม

ชื่อเรื่อง: การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษารูปแบบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ผู้วิจัย: ภัทรนัย ไชยพรม วิทยานิพนธ์: ส.ม., มหาวิทยาลัยพะเยา, 2562

ประธานที่ปรึกษา: ดร.บุญลือ นิมนบ้านไร่ **กรรมการที่ปรึกษา:** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย จาคศิริ, ดร.ศุภิษา พงมุล
คำสำคัญ: มะเร็งปอด, สูบบุหรี่, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550–2558 จำนวน 966 ราย รวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population-Based cancer Registry) ของโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง โดยใช้สถิติทางภูมิศาสตร์ Moran's I และ Local-Moran's I มาวิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแสดงผลในรูปแบบแผนที่การกระจายตัวของผู้ป่วยมะเร็งปอด และ 2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปางเป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Case-Control Study) ประกอบด้วยกลุ่มศึกษา (Cases) คือผู้ป่วยมะเร็งปอด จำนวน 85 ราย และกลุ่มควบคุม (Controls) คือประชาชนทั่วไปที่ไม่ได้ป่วยเป็นมะเร็งปอด จำนวน 170 ราย ทั้งสองกลุ่มมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน คือ เพศ อายุ (± 5 ปี) และอาศัยอยู่ในหมู่บ้านเดียวกัน รวบรวมข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม–มิถุนายน พ.ศ. 2559

ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550–2558 มีผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง รวมทั้งสิ้น 966 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 59 และเพศหญิง ร้อยละ 41 อายุเฉลี่ย 62 ปี โดยเฉลี่ยในรอบ 9 ปีที่ผ่านมาตำบลเวียงเหนือมีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่พบว่า หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดสูงจะปรากฏทางด้านทิศใต้ของอำเภอเมืองลำปาง เมื่อจำแนกระดับอัตราป่วยพบว่า หมู่บ้านมีอัตราป่วยสูงมาก 51 หมู่บ้าน อัตราป่วยสูง 49 หมู่บ้าน อัตราป่วยปานกลาง 51 หมู่บ้าน อัตราป่วยต่ำ 47 หมู่บ้าน และอัตราป่วยต่ำมาก 52 หมู่บ้าน และเมื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง (hotspot) โรคมะเร็งปอดพบว่า ในพื้นที่ 12 หมู่บ้านของเขตพื้นที่ 6 ตำบลเป็นพื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด ได้แก่ ตำบลบ้านคำ (บ้านคำกลาง และบ้านต้นฮ้างพัฒนา) ตำบลทุ่งฝาย (บ้านท่าโทกมงคลชัย) ตำบลบ้านเอื้อม (บ้านสบเฟือง บ้านสัก บ้านฮ่อง บ้านผึ้ง และบ้านปง) ตำบลนิคมพัฒนา (บ้านคลองน้ำลาด) ตำบลต้นธงชัย (บ้านต้นธงชัย และบ้านนาบ่อใต้) และตำบลพิชัย (บ้านม่อนเขาแก้ว)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ประวัติโรคหอบหืด ($OR_{adj} = 5.02, 95\% CI = 1.45-17.89$) การสูบบุหรี่ ($OR_{adj} = 4.30, 95\% CI = 2.19-8.43$) และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) ($OR_{adj} = 3.05, 95\% CI = 1.42-6.54$)

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรที่จะต้องดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคมะเร็งปอดโดยเฉพาะอย่างยิ่งควรคัดกรองกลุ่มเสี่ยงในระดับเชิงพื้นที่และให้ความรู้แก่ประชาชนให้ตระหนักถึงการป้องกัน และหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด

Title: GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM APPLICATION FOR MODEL STUDY OF ASSOCIATED FACTORS WITH LUNG CANCER IN MUEANG LAMPANG DISTRICT, LAMPANG PROVINCE

Author: Pattaranai Chaiprom, Thesis: M.P.H., University of Phayao, 2019

Advisor: Dr. Boonlue Chimbanrai, **Co–advisor:** Assistant Professor Dr. Somchai Jadsri, Dr. Duriya Fongmoon

Keywords: Lung Cancer, Smoking, Geographic Information System (GIS)

ABSTRACT

This study has two purposes which are; 1. To study the spatial distribution of lung cancer in Mueang Lampang district, Lampang province. Nine hundred and sixty six cases of lung cancer diagnosed during the years 2007–2015 obtained from population–based cancer registry of Lampang Cancer Hospital. Data analysis was performed using statistical in geography including Moran'I and Local–Moran's I statistics and application of Geographic Information System (GIS). 2. To analyze factors which associated with lung cancer. This case–control study consists of two sample groups which are; first, 85 lung cancer cases and second, 170 non–lung cancer cases. These two groups are matched in terms of gender, age (± 5 years) and residential area (within the same village). Data was collected by interviewing from May 1st 2016 to June 30th 2016.

The results reported 966 lung cancer cases during the year of 2007–2015. Male patients (58.59%) were slightly more than female patients (41.41%). In the past 9 years, the morbidity rate of lung cancer was highest in Wiang Nue sub–district. The spatial analysis found the dispersion of the spatial distribution of lung cancer patients in Mueang Lampang district was distributed across the study area. Sub–district on the south had higher morbidity rate than the other areas of Mueang Lampang district. The level of morbidity rate showed very high in 51 villages, high in 49 villages, moderate in 51 villages, low in 47 villages and very low in 52 villages. The hotspot analysis showed 12 villages in 6 sub–district were risk areas for lung cancer; Ban Kha sub–district (Kha Klang and Ton Hang Phat Tha Na villages), Thung Fuai sub–district (Thatok Mongkonchai village), Ban Ueam sub–district (Sop Fueang, Sak, Hong, Phung and Pong villages), Nikhom Patthana sub–district (Khlung Namlad village), Ton Thong Chai sub–district (Ton Thong Chai and Na Po Tai villages) and Pi Chai sub–district (Mon Kao Kaew village)

Factors which statistically significant associated with lung cancer were history of asthma ($OR_{adj} = 5.02$, 95% CI = 1.41–17.89), smoking ($OR_{adj} = 4.30$, 95% CI = 2.19–8.43) and exposure to agricultural chemicals (pesticide) ($OR_{adj} = 3.05$, 95% CI = 1.42–6.54).

This study indicated that responsible organization should act on lung cancer prevention campaign. In addition, they should support an early detection of lung cancer in risk group of population in spatial level and educate them on awareness with avoiding of risk factors which cause lung cancer.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประสิทธิผลของโปรแกรมการจัดการด้านการเกษตรและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
ในการแก้ไขปัญหอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของกลุ่มสตรีปักผ้า
ชาวไทยภูเขา อำเภอปาง จังหวัดพะเยา

ของ ณิชฎพล ทนุติ

ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรสาขารัฐศาสตร์มหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยพะเยา

.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล จี๊ฟู)

..... กรรมการ กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ศักดิ์ หนูสอน)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย จาคศรี)

..... กรรมการ กรรมการ

(ดร.ศุริยา พงมุล)

(ดร.บุญสืบ นิมนไร่)

อนุมัติ

.....

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์วีระพล จันทร์ดียิ่ง)

คณบดีคณะแพทยศาสตร์

พฤษภาคม 2562

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
โรคมะเร็งปอด.....	7
ปัจจัยเสี่ยงโรคมะเร็งปอด.....	13
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	29
สถิติเชิงภูมิศาสตร์ (Geostatistic).....	38
การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	43
ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	45
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	55
3 วิธีดำเนินการวิจัย	56
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	56
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง.....	64
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง.....	87
5 บทสรุป	102
สรุปผลการศึกษา.....	103
อภิปรายผลการศึกษา.....	106
ข้อเสนอแนะ	112
บรรณานุกรม.....	114
ภาคผนวก	134
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอด.....	138
ภาคผนวก ข เอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	142
ภาคผนวก ค ข้อมูลลักษณะอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง	144
ภาคผนวก ง รหัสพื้นที่ในอำเภอเมืองลำปาง.....	145
ประวัติผู้วิจัย	146

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยที่มาพบแพทย์	10
2 แสดงการจัดกลุ่มสารก่อมะเร็ง	21
3 แสดงความหนาแน่นของประชากรในอำเภอเมืองลำปางจำแนกตามตำบล	49
4 แสดงจำนวนประชากรรวมในอำเภอเมืองลำปางปี พ.ศ. 2559	50
5 แสดงช่วงอายุของประชากรในอำเภอเมืองลำปางปี พ.ศ. 2559	51
6 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลด้านบุคคลของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับ การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558	65
7 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลชนิดเซลล์มะเร็งของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับ การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558	66
8 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลปีที่ได้รับการวินิจฉัยของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับ การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558	68
9 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลที่อยู่อาศัยของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับ การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550 -2558	70
10 แสดงข้อมูลอัตราป่วยเฉลี่ยโรคมะเร็งปอด (ต่อแสนประชากร) ที่ได้รับ การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558 จำแนกตามเพศ	71
11 แสดงข้อมูลอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ย (ต่อแสนประชากร) ที่ได้รับ การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558 จำแนกตามกลุ่มอายุ	71
12 แสดงอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ย (ต่อแสนประชากร) ที่ได้รับการวินิจฉัย ระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558 จำแนกตามตำบล	72
13 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลระดับอัตราป่วย จำแนกตามหมู่บ้าน	75
14 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมาก	77
15 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดสูง	79
16 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดปานกลาง	81
17 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดต่ำ	83
18 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดต่ำมาก	85
19 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
20	แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน ของกลุ่มตัวอย่าง.....	90
21	แสดงความสัมพันธ์ด้านบุคคลกับการเกิดโรคมะเร็งปอด	93
22	แสดงความสัมพันธ์ประวัติการเจ็บป่วยกับการเกิดโรคมะเร็งปอด.....	94
23	แสดงความสัมพันธ์การสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์กับการเกิด โรคมะเร็งปอด.....	96
24	แสดงความสัมพันธ์การสัมผัสควันในสิ่งแวดล้อมกับการเกิดโรคมะเร็งปอด	97
25	แสดงความสัมพันธ์การสัมผัสสิ่งก่อโรคจากสภาพแวดล้อมการทำงาน.....	98
26	แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง	100

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	32
2 แสดงพื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทต่าง ๆ.....	34
3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่.....	35
4 แสดงการวิเคราะห์โครงข่าย.....	36
5 แสดงลักษณะของ TIN และ DEM.....	37
6 แสดงผลข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบของแผนที่.....	38
7 แสดงกรอบการวิเคราะห์สถิติเชิงภูมิศาสตร์ด้านโรคระบาด.....	42
8 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดรายปี ในอำเภอเมืองลำปาง.....	46
9 แสดงข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยในอำเภอเมืองลำปาง.....	47
10 แสดงแผนที่ขอบเขตการปกครองอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง.....	48
11 แสดงแผนที่ตำแหน่งพิกัดหมู่บ้าน/ชุมชนในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง.....	48
12 แสดงสัดส่วนการใช้ประเภทที่ดินในอำเภอเมืองลำปาง.....	53
13 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย.....	55
14 แสดงแผนภาพแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
15 แสดงกลุ่มอายุของผู้ป่วยมะเร็งปอดจำแนกตามเพศ.....	66
16 แสดงข้อมูลชนิดเซลล์มะเร็งของผู้ป่วยมะเร็งปอดจำแนกตามเพศ.....	67
17 แสดงข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่จำแนกรายปี.....	69
18 แสดงแผนที่อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดแต่ละหมู่บ้านในอำเภอเมืองลำปาง.....	74
19 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมากในอำเภอเมืองลำปาง.....	76
20 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมากในอำเภอเมืองลำปาง.....	78
21 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยปานกลางในอำเภอเมืองลำปาง.....	80
22 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยต่ำในอำเภอเมืองลำปาง.....	82
23 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยต่ำมากในอำเภอเมืองลำปาง.....	84
24 แสดงแผนที่พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) ในอำเภอเมืองลำปาง.....	86

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคมะเร็งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้คาดการณ์ในปี ค.ศ. 2030 มีแนวโน้มผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่เพิ่มขึ้น 21.3 ล้านคน และเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งเพิ่มเป็น 13 ล้านคนทั่วโลก (International Agency for Research on Cancer, 2010) โดยเฉพาะโรคมะเร็งปอดจากข้อมูลรายงานใน GLOBOCAN 2012 ขององค์กรวิจัยมะเร็งนานาชาติ (IARC) พบเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตอันดับหนึ่งของประชากรโลก มีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ประมาณ 1.8 ล้านคน หรือร้อยละ 12 ของผู้ป่วยโรคมะเร็งทั้งหมด อัตราอุบัติการณ์มะเร็งปอดในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงเท่ากับ 34.2 และ 13.6 ต่อแสนประชากร ขณะที่จำนวนผู้ป่วยทั้งเพศชายและหญิงที่เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอดทั้งหมดประมาณ 1.5 ล้านคน คิดเป็นอัตราตายเท่ากับ 19.7 ต่อแสนประชากร เมื่อเทียบกับโรคมะเร็งทุกชนิดมะเร็งปอดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งจากโรคมะเร็งทั้งหมด (Ferlay, et al., 2014)

เมื่อพิจารณาอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งปอดในประเทศที่กำลังพัฒนาและพัฒนาแล้ว มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เชื่อว่าสาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงวิถีการดำรงชีวิตไปสู่รูปแบบสังคมเมือง เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 2006–2010 พบอัตราอุบัติการณ์มะเร็งปอดสูงในเพศชายเท่ากับ 80 และ 55.1 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง และอัตราตายด้วยโรคมะเร็งปอดในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงเท่ากับ 63.5 และ 39.2 ต่อแสนประชากร (Siegel, et al., 2014) ขณะที่อุบัติการณ์ประเทศในแถบเอเชีย เช่น ประเทศจีน มีอัตราอุบัติการณ์ผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ในเพศชายเท่ากับ 49.27 และ 21.66 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง โดยโรคมะเร็งปอดเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับหนึ่งในประเทศ ข้อมูลระบุว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดในเขตเมืองมีอัตราตายสูงกว่าเขตชนบท ทั้งนี้เนื่องจากเขตเมืองเป็นแหล่งอุตสาหกรรมจึงส่งผลทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการเกิดโรคมะเร็งปอดในประเทศจีน (Chen, et al., 2015)

สำหรับสถานการณ์โรคมะเร็งปอดในประเทศไทยจากข้อมูลสถิติมะเร็งในช่วงปี ค.ศ. 2010–2012 พบอัตราอุบัติการณ์โรคมะเร็งปอดในเพศชายเท่ากับ 22.7 ต่อแสนประชากร ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากมะเร็งตับ ส่วนอุบัติการณ์ในเพศหญิงเท่ากับ 10.1 ต่อแสนประชากร

เป็นอันดับห้ารองจากมะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก มะเร็งตับ และมะเร็งลำไส้ ตามลำดับ โดยพบอุบัติการณ์สูงสุดในภาคเหนืออัตราอุบัติการณ์เท่ากับ 36.6 ในเพศชาย และ 21.5 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง (Pongnikorn, Suwanrungrung and Buasom, 2015) อย่างไรก็ตามก็ตามถึงแม้ว่าในปัจจุบันโรคมะเร็งปอดจะมีแนวโน้มลดลง แต่พบว่าในช่วงหลายปีที่ผ่านมาโรคมะเร็งปอดเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชากรในพื้นที่ภาคเหนือ และเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตประชากรไทย

จังหวัดลำปางเป็นจังหวัดหนึ่งซึ่งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีอัตราอุบัติการณ์และอัตราตายด้วยโรคมะเร็งปอดสูงเป็นอันดับ 1 ใน 3 ของประเทศ จากข้อมูลสถิติรายงานพบว่า จังหวัดลำปางมีอัตราอุบัติการณ์มะเร็งปอดในเพศชายเท่ากับ 36.3 และ 20.7 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับอุบัติการณ์โรคมะเร็งปอดในประเทศไทย จังหวัดลำปางมีอุบัติการณ์โรคมะเร็งปอดสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศและภาคเหนือทั้งเพศชายและหญิง (Pongnikorn, Suwanrungrung and Buasom, 2015) และในปี พ.ศ. 2556 จังหวัดลำปางมีอัตราตายด้วยโรคมะเร็งปอดสูงที่สุดเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นในประเทศ (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, 2556) โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง หากพิจารณาข้อมูลสถิติรายอำเภอของงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอดสะสมมากที่สุด และมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุกปี (งานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง, 2559) ด้วยเหตุนี้โรคมะเร็งปอดจึงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในพื้นที่ดังกล่าว

ปัจจุบันโรคมะเร็งปอดสามารถรักษาได้แต่ผู้ป่วยที่มาพบแพทย์ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในช่วงระยะลุกลาม เนื่องจากผู้ป่วยมะเร็งปอดมักจะไม่ค่อยแสดงอาการในระยะแรกจนกระทั่งแสดงอาการผู้ป่วยอยู่ในระยะลุกลามไปแล้ว (กริธา ธรรมคัมภีร์ และหัชชา ศรีปลั่ง, 2550) ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้การรักษาไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ และระยะเวลาการรอดชีพของผู้ป่วยสั้นลงจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การเกิดโรคมะเร็งปอดเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน (Multiple Factors) โดยเฉพาะการสูบบุหรี่ (Smoking) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคประมาณการว่าผู้ที่สูบบุหรี่มีความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นเกือบ 20 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ (Alberg and Samet, 2003) และผู้ที่ไม่สูบบุหรี่แต่ได้รับควันบุหรี่จากคนรอบข้าง (Passive Smoking) มีความเสี่ยงที่เกิดโรคมะเร็งปอดได้เทียบเท่ากับผู้ที่สูบบุหรี่เช่นกัน (Thun, et al., 2008; Stayner, et al., 2007) นอกจากนั้นปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ อาชีพ ประวัติการเจ็บป่วยด้วยโรคปอด ประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลในครอบครัว พันธุกรรม เป็นต้น หรือการสัมผัสสารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพ เช่น เรดออน แร่ใยหิน สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซิลิกา สารหนู เบริลเลียม แคดเมียม โครเมียม นิเกิล และการสัมผัส

มลพิษทางอากาศทั้งในและนอกอาคาร เช่น ควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อม ควันจากเชื้อเพลิงประกอบอาหาร ควันจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ และควันที่เกิดจากการปล่อยของโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้มีหลักฐานเชิงประจักษ์เป็นที่ยืนยันว่าสามารถทำให้เกิดโรคมะเร็งปอดได้ในมนุษย์ (Ruano–Ravina, Figueiras and Barros–Dios, 2003; Dela–Cruz, Tanoue and Matthay, 2011; Cancer Australia, 2014)

ในปัจจุบันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System (GIS) มีบทบาทสำคัญอย่างมากโดยเฉพาะการนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านสาธารณสุข ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่มีศักยภาพสูง เป็นเครื่องมือช่วยประเมินข้อมูลทางสุขภาพที่เชื่อมโยงกับข้อมูลสถิติ และข้อมูลเฉพาะเรื่องแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ (Nykiforuk and Flaman, 2011) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะการนำไปใช้บริหารทรัพยากรและช่วยตัดสินใจในการวางแผนผังเมือง ป้องกัน และควบคุมโรคเชิงนโยบาย (มธุรส ทิพยมงคลกุล, 2555) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการศึกษาในต่างประเทศหลายการศึกษาได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ศึกษาเกี่ยวกับโรคมะเร็ง เช่น การศึกษารูปแบบกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยใช้ข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยในโรงพยาบาลเพื่อวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ป่วยแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้เห็นภาพรวมและแนวโน้มการเกิดโรคมะเร็งในระดับเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Mohebbi, et al., 2008; Sundmacher, et al., 2011; Goli, et al., 2013; Gregorio and Samociuk, 2013; Kareem, Minallah and Parveen, 2016) ขณะเดียวกันบางการศึกษานำมาประยุกต์ใช้ประเมินการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองร่วมกับข้อมูลระยะทาง และข้อมูลคุณภาพอากาศเพื่อช่วยประเมินสัมผัสมลพิษทางอากาศกับโรคมะเร็งในหลาย ๆ ประเทศ (Nielsen, et al., 2011, Hystas, et al., 2012; Puett, et al., 2014) ไม่เพียงแต่การศึกษาที่เกี่ยวกับโรคมะเร็งเท่านั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มักใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษารูปแบบการเกิดโรคเชิงพื้นที่ และพื้นที่เสี่ยงของโรคที่เกิดขึ้นในคน เช่น ไข้เลือดออก (Sriprom, et al., 2010; Jeefoo, 2012; Barbosa, et al., 2014) มาลาเรีย (Kazembe, et al., 2006; Jeefoo, 2009; Chikodzi, 2013) วัณโรค (Bastida, et al., 2012) และโรคท้องร่วง (Chaikaew, Tripathi and Souris, 2009; Jeefoo, 2014) เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ช่วยให้เห็นรูปแบบแนวโน้มการเกิดโรคในเชิงพื้นที่ และจำลองพยากรณ์การเกิดโรคต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการวางแผน ป้องกัน และควบคุมโรคในงานด้านสาธารณสุข

ดังนั้นจากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาประเด็นโรคมะเร็งปอดในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง โดยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคมะเร็งปอดในพื้นที่ในรูปแบบของการศึกษาเชิงพื้นที่โดยใช้สถิติทางภูมิศาสตร์วิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแสดงผลในรูปแบบแผนที่การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอด และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด ซึ่งข้อมูลที่ได้จะสามารถเป็นประโยชน์ในการอ้างอิงเพื่อนำไปสู่การวางแผน ป้องกัน และควบคุมโรคมะเร็งปอดในระดับเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพกำหนดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

สมมติฐานของงานวิจัย

1. ผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง มีลักษณะการกระจายแบบเกาะกลุ่มแบบพื้นที่เสี่ยง (Risk Area)
2. ปัจจัยด้านบุคคล ด้านพฤติกรรมเสี่ยง และด้านสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งขอบเขตการศึกษาออกเป็น 4 ด้าน คือ ขอบเขตด้านพื้นที่ ขอบเขตด้านประชากร ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านเวลา

1. ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษา คือ อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ประกอบด้วย 19 ตำบล ครอบคลุมพื้นที่ 250 หมู่บ้าน/ชุมชน ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ ตำบลหัวเวียง ตำบลสวนดอก ตำบลสบตุ๋ย ตำบลพระบาท ตำบลชมพู ตำบลกล้วยแพะ ตำบลปงแสนทอง ตำบลบ้านแลง ตำบลบ้านเสด็จ ตำบลพิชัย ตำบลทุ่งฝาย ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลบ้านเป้า ตำบลบ้านคำ ตำบลป่อแฮ้ว ตำบลต้นธงชัย ตำบลนิคมพัฒนา และตำบลบุญนาครพัฒนา

2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่อาศัยอยู่อำเภอเมืองลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งปอดในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 และประชาชนในอำเภอเมืองลำปาง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 ผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ทุกรายที่อาศัยอยู่อำเภอเมืองลำปาง ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่ และเสียชีวิตไปแล้ว โดยยึดข้อมูลตามที่อยู่ซึ่งระบุไว้ในทะเบียนมะเร็ง (Population-Based Cancer Registry) รวมทั้งสิ้น 966 ราย เพื่อใช้เป็นข้อมูลการวิเคราะห์กระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

2.2 ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง (Hospital-Based Cancer Registry) และประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่อำเภอเมืองลำปาง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา (Case) คือ ผู้ป่วยมะเร็งปอด จำนวน 85 ราย และกลุ่มควบคุม (Control) คือ ประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอด โดยกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษาที่เป็นผู้ป่วย คือ เพศ อายุ (± 5 ปี) และอาศัยอยู่หมู่บ้านเดียวกัน จำนวน 170 ราย เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้แบ่งเนื้อหาเป็น 2 ประเด็น คือ

3.1 ศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 โดยใช้สถิติเชิงภูมิศาสตร์ อัตราสัมพันธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) มาวิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์แสดงผลในรูปแบบแผนที่การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอด

3.2 ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์โดยวิธีการศึกษาแบบย้อนหลัง (Case-Control Study) จากการลงพื้นที่ภาคสนามสัมภาษณ์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา

4. ขอบเขตด้านเวลา

การศึกษานี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลและลงพื้นที่ภาคสนามเพื่อสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2559

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **โรคมะเร็งปอด (Lung Cancer)** หมายถึง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของเซลล์ในปอดมนุษย์ เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในหรือทั้งสองปัจจัยร่วมกัน ปัจจัยภายใน ได้แก่ พันธุกรรม ประวัติการเป็นโรค หรือพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเป็นโรcp ปัจจัยภายนอก ได้แก่ สารเคมีหรือสารพิษที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย

2. **ผู้ป่วยมะเร็งปอด (Lung Cancer Patient)** หมายถึง ผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ทุกรายที่มีอาศัยอยู่อำเภอเมืองลำปาง ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่หรือเสียชีวิตไปแล้ว ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558

2.1 **กลุ่มศึกษา (Case)** หมายถึง ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่มีอาศัยอยู่อำเภอเมืองลำปาง ได้ขึ้นทะเบียนรักษากับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่หรือเสียชีวิตไปแล้ว และได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคมะเร็งปอดโดยมีผลการตรวจทางพยาธิวิทยาทางกายวิภาคยืนยันว่าเป็นโรคมะเร็งปอด

2.2 **กลุ่มควบคุม (Control)** หมายถึง ประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอด โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษาที่เป็นผู้ป่วย คือ เพศ อายุ (± 5 ปี) และอาศัยอยู่ในหมู่บ้านเดียวกัน

3. **ทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population-Based Cancer Registry)** หมายถึง การรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ที่เกิดขึ้นในกลุ่มประชากรในพื้นที่เป้าหมายแห่งใดแห่งหนึ่ง ในการศึกษาครั้ง คือ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

4. **ทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล (Hospital-Based Cancer Registry)** หมายถึง การรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งที่เข้ามารักษาในโรงพยาบาลนั้น ๆ โดยไม่จำกัดภูมิฐานะของผู้ป่วย ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่อาศัยอยู่อำเภอเมืองลำปาง ได้ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

5. **การกระจายเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution Patterns)** หมายถึง การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง มีการกระจาย 3 รูปแบบ คือ การกระจายแบบเกาะกลุ่ม (Cluster) กระจายแบบกระจาย (Uniform) และแบบสุ่ม (Random)

6. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)** หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ได้จากการนำข้อมูลรายงานสถิติผู้ป่วยมะเร็งปอด นำมาวิเคราะห์ประมวลผลออกมาในรูปแบบแผนที่แสดงการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่เกิดขึ้นในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

7. แผนที่การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอด (Lung Cancer Spatial Distribution Mapping) หมายถึง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงผลออกมาในรูปแบบแผนที่อัตราป่วย และแผนที่พื้นที่เสี่ยง (Risk Area Map) โรคมะเร็งปอด

8. อัตราป่วยโรคมะเร็งปอด (Lung Cancer Morbidity Rate) หมายถึง สัดส่วนผู้ป่วยมะเร็งปอดต่อประชากรในพื้นที่

9. พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) หมายถึง พื้นที่ที่มีการเกิดโรคมะเร็งปอดสูงและพื้นที่โดยรอบมีการเกิดโรคสูงเช่นกัน หากพื้นที่โดยรอบมีการเกิดโรคต่ำพื้นที่นั้นจะไม่ถือเป็นพื้นที่เสี่ยง

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ข้อมูลที่ได้ทำให้ทราบถึงลักษณะการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ซึ่งสามารถจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการวางแผน และป้องกัน ควบคุมการเกิดมะเร็งปอดในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งปอดในพื้นที่ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ดำเนินการป้องกัน และควบคุม ทั้งด้านการคัดกรองกลุ่มเสี่ยงให้แก่ประชาชนในพื้นที่เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคมะเร็งปอดได้ในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง โดยใช้สถิติเชิงภูมิศาสตร์อัตรสัมพันธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) มาวิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ 2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการศึกษาแบบย้อนหลัง (Case-Control Study) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและลงพื้นที่ภาคสนามช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2559 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้

1. โรคมะเร็งปอด
2. ปัจจัยเสี่ยงโรคมะเร็งปอด
3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
4. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านสุขภาพ
5. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติทางภูมิศาสตร์
6. ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

โรคมะเร็งปอด

1. โรคมะเร็งปอด

โรคมะเร็งปอดเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของทุกประเทศทั่วโลก เป็นมะเร็งที่พบได้บ่อยเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของโลกโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วสามารถพบผู้ป่วยมะเร็งปอดได้ทั้งเพศชายและเพศหญิง (Ferlay, et al., 2014) แม้ว่าโรคมะเร็งปอดจะพบได้มากในปัจจุบันสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการสูบบุหรี่ ข้อมูลระบาดวิทยาพบว่าผู้ป่วยส่วนมากที่มารักษาจะอยู่ในระยะที่ลุกลามแล้วจึงไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ (กรีธา ธรรมคัมภีร์ และหัชชา ศรีปลั่ง, 2550) โรคมะเร็งปอดเกิดจากเซลล์ของปอดที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วไม่สามารถควบคุมได้มีการทำลายเนื้อเยื่อบริเวณรอบ ๆ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลง เซลล์มะเร็งสามารถแพร่กระจายไปยังส่วนอื่น ๆ ของร่างกายได้ (M.D. Anderson Cancer Center, 2008) โดยสรุปการเกิดโรคมะเร็งปอดนั้นมีกระบวนการเกิดที่หลากหลายขั้นตอนมีกลไกที่ซับซ้อนที่เกิดจากการเจริญเติบโตและแบ่งตัว

ของเซลล์อย่างผิดปกติบริเวณรอบ ๆ เนื้อเยื่อปกติโดยที่ร่างกายไม่สามารถไม่สามารถควบคุมได้ จึงทำให้กลายเป็นก้อนเนื้ออกเกิดขึ้นที่บริเวณปอดซึ่งสามารถบุกรุกทำลายเนื้อเยื่อใกล้เคียง และกระจายไปยังอวัยวะอื่นได้

1.2 การแบ่งชนิดของมะเร็งปอด

มะเร็งชนิดนี้มีมากมายหลายชนิดทั้งชนิดที่เป็นปฐมภูมิและชนิดที่แพร่กระจายมาจากอวัยวะอื่น การแบ่งชนิดของเซลล์มะเร็งส่วนใหญ่ได้ถือตามหลักเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก (WHO) โดยทั่วไปมะเร็งปอดจะถูกแบ่งออกตามพยาธิสภาพของเซลล์มะเร็งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ มะเร็งปอดชนิดเซลล์ไม่เล็ก (Non-Small Cell Lung Cancer: NSCLC) พบได้มากถึงร้อยละ 75-80 ของมะเร็งปอดทั้งหมด เซลล์มะเร็งกลุ่มนี้ที่พบได้บ่อย ได้แก่ สแควมัสเซลล์ คาร์ซิโนมา (Squamous Cell Carcinoma) อะดีโนคาร์ซิโนมา (Adenocarcinoma) และ Large Cell Carcinoma เซลล์มะเร็งกลุ่มนี้มักมีแนวโน้มที่จะแพร่กระจายช้าและไม่ค่อยตอบสนองต่อการรักษาเคมีบำบัด และอีกร้อยละ 20 ที่พบเป็นมะเร็งปอดชนิดเล็ก (Small Cell Carcinoma: SCLS) มะเร็งชนิดนี้มีแนวโน้มที่จะแพร่กระจายได้รวดเร็วและรุนแรงมากกว่าเซลล์มะเร็งชนิดอื่น ๆ (อาคม เขียวศิลป์, 2542; อนุพงศ์ นิติเรืองจรัส และกฤษา ธรรมคำภีร์, 2550; Collins, et al., 2007) สำหรับประเทศไทยข้อมูลทะเบียนมะเร็งทุกภาคได้รายงานระบุว่าชนิดของเซลล์มะเร็งปอดที่พบมากที่สุดได้ในประเทศไทย ได้แก่ เซลล์มะเร็งปอดชนิด อะดีโนคาร์ซิโนมา (Adenocarcinoma) พบมากในเพศชาย รองลงมา ได้แก่ มะเร็งปอดชนิด สแควมัสเซลล์ คาร์ซิโนมา (Squamous Cell Carcinoma) และมะเร็งปอดชนิดเล็ก (Small Cell Lung Cancer) ตามลำดับ (Pongnikorn, et al., 2015)

1.3 อาการและอาการแสดงของมะเร็งปอด

มะเร็งปอดในระยะก่อตัวเริ่มแรกจะไม่มีอาการเนื่องจากเซลล์มะเร็งผิดปกติเพียงเซลล์เดียว แล้วจึงมีการเพิ่มขยายตัวขนาดขึ้นมาเรื่อยๆ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วช้าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ชนิดของมะเร็ง ตำแหน่งที่เกิดภาวะภูมิคุ้มกันของร่างกาย (วิศิษฐ์ อุดมพาณิชย์, 2542) อาการและการแสดงของผู้ป่วยแบ่งออกเป็น อาการจากมะเร็งปอดโดยตรง (Local Symptoms) อาการจากก้อนมะเร็งไปกดหรือการแพร่กระจายอยู่ภายในปอด (Intrathoracic Spread Syndrome) การแพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่น (Metastatic Syndrome) และกลุ่มอาการของที่เกิดจากผลข้างเคียงของมะเร็งปอด (Paraneoplastic Syndrome) (Beckles, et al., 2003) โดยทั่วไปอาการของมะเร็งปอดในระยะที่ก้อนยังไม่แพร่กระจายจะมีอาการ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด มีไข้ ไอ ไอมีเลือด หอบเหนื่อยหอบเจ็บหน้าอก อ่อนเพลีย เป็นต้น (วิศิษฐ์ อุดมพาณิชย์, 2542) อาการในระยะที่แพร่กระจาย

ในปอด หรือก้อนมะเร็งไปกดทับ อาจทำให้ผู้ป่วยเกิดเสียงแหบ กลืนลำบาก เกิดการอุดตันของหลอดลมใหญ่ มีน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด เป็นต้น (กริธา ธรรมคำภีร์, 2550) นอกจากนี้ มะเร็งปอดยังสามารถแพร่กระจายไปยังทุกอวัยวะที่พบบ่อย ได้แก่ ต่อม้ำเหลือง เยื่อหุ้มปอด ตับ กระดูก สมอง และ Adrenal Glands เป็นต้น ทำให้เกิดอาการและอาการแสดงบริเวณอวัยวะดังกล่าว (Hillers, Sauve and Guyatt, 1994) อย่างไรก็ตามการวินิจฉัยมักทำได้ช้าเนื่องจากในระยะแรกอาการแสดงยังไม่ปรากฏชัดเจนอาการที่เกิดขึ้นมักไม่จำเพาะ ทำให้ผู้ป่วยที่มาพบแพทย์มักมีอาการที่อยู่ในระยะที่ลุกลามไปมากแล้ว จากการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดมากกว่าร้อยละ 80 มาพบแพทย์ในระยะที่มีการแพร่กระจายไปยังบริเวณใกล้เคียงและไปยังอวัยวะอื่น ๆ ทำให้การรักษาไม่ค่อยได้ผลมากนัก (Deesomchok, Dechayonbancha, and Thongprasert, 2005)

ตาราง 1 แสดงอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยที่มาพบแพทย์

อาการ	สัดส่วนผู้ป่วย (%)
อาการไอ	45–75
น้ำหนักลด	8–68
อาการเหนื่อย	37–58
อาการไอเป็นเลือด	27–57
เจ็บหน้าอก	27–49
เสียงแหบ	2–18

ที่มา: ดัดแปลงจาก Beckles, et al., 2003

1.4 การวินิจฉัยโรคมะเร็งปอด

การวินิจฉัยโรคมะเร็งปอดเบื้องต้นจำเป็นต้องอาศัยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย โดยอาจจะพบลักษณะที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็งปอด บ่งบอกถึงการลุกลามของเนื้องอก และช่วยในการตัดสินใจในการรักษาต่อไป การวินิจฉัยโรคมะเร็งปอดจำเป็นต้องใช้ผลการตรวจทางพยาธิวิทยา เพราะการวินิจฉัยด้วยอาการทางคลินิกมีโอกาสผิดพลาดได้ และไม่สามารถวางแผนการรักษาได้อย่างเหมาะสมกับมะเร็งชนิดต่าง ๆ อย่างไรก็ตามโรคมะเร็งปอดมักจะไม่ค่อยแสดงอาการจนกระทั่งมีการกระจายของโรคทำให้มีปัญหายากต่อการวินิจฉัยโรคในระยะเริ่มแรก (กริธา ธรรมคำภีร์, 2550; วิสุทธิ์ ล้ำเลิศชน, 2554; อาคม ชัยวีระวัฒน์ และคณะ, 2552; Collins, et al., 2007) โดยทั่วไปการวินิจฉัยจะมีหลักวิธีการวินิจฉัยโรคมะเร็งปอด ดังนี้

1.4.1 การถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Chest Radiography) เป็นการตรวจวินิจฉัยในขั้นตอนแรกเพื่อช่วยคัดกรอง ระบุตำแหน่งของก้อนมะเร็งและความผิดปกติอื่น ๆ ของทรวงอก เช่น น้ำในเยื่อหุ้มปอด รอยแผลในปอด ปอดแฟบ ต่อม้ำเหลืองโต ซึ่งมีลักษณะบางอย่างที่พอจะบ่งชี้ถึงพยาธิสภาพของมะเร็งปอด อย่างไรก็ตามการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกยังมีข้อจำกัดอยู่มาก เช่น ขนาดของพยาธิสภาพที่มีขนาดเล็กกว่า 2-3 มิลลิเมตร ซึ่งจะไม่ตรวจพบในภาพรังสีทรวงอก พยาธิสภาพที่อยู่หลังหัวใจ หรือที่ Posterior Sulcus หรือที่กระดูกไหปลาร้า รวมทั้งคุณภาพของภาพถ่ายที่ได้มักจะไม่ค่อยมีคุณภาพมากนัก ในขณะปัจจุบันมีวิธีการวินิจฉัยจากภาพรังสีทรวงอกที่มีความแม่นยำสูง เช่น การตรวจทางเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Chest Computer Tomography: CT Scan) และ Positron Emission Tomography Scan หรือ PET Scan เป็นการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ใช้ศึกษาการทำงานของอวัยวะเป้าหมายที่ต้องการ โดยอาศัยการถ่ายภาพการกระจายตัวของสารกัมมันตรังสีที่โพลีตรอน นอกจากนี้ในปัจจุบันมีการพัฒนานำการตรวจ CT Scan มาใช้ร่วมกับ PET Scan เรียกว่า PET/CT Scan ทำให้การวินิจฉัยมีความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูงในการวินิจฉัยโรคมะเร็งปอด โดยสามารถบอกตำแหน่งของรอยโรคควบคู่กับระดับการทำงานของเซลล์ ทำให้เพิ่มความชัดเจนและความแม่นยำยิ่งขึ้นกว่า CT และ PET ที่แยกกัน

1.4.2 การตรวจหาเซลล์มะเร็งในเสมหะ (Sputum Cytology) เป็นตรวจวินิจฉัยหาเซลล์มะเร็งในเสมหะจะได้ผลดีในกรณีที่เป็น Central Lesion และผู้ป่วยที่มาด้วยไอเป็นเลือด โดยการเก็บตัวอย่างเสมหะในช่วงเช้าเป็นระยะติดต่อกัน 3 วัน เพื่อตรวจหาเซลล์มะเร็งปอด ซึ่งความแม่นยำของการตรวจจะขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บตัวอย่างที่ผู้ป่วยไอออกมา ตำแหน่งและขนาดของพยาธิสภาพ เป็นต้น

1.4.3 การส่องกล้องตรวจหลอดลม (Flexible Bronchoscopy) เป็นวิธีการที่นิยมมากในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่สงสัยว่าเป็นมะเร็งปอดโดยใช้กล้องที่มีขนาดเล็กส่องเข้าทางช่องปาก หรือจมูกเข้าไปในหลอดลม เพื่อตรวจดูภายในหลอดลมและสามารถตัดชิ้นเนื้อจากหลอดลมเพื่อตรวจหาเซลล์ผ่านทางกล้องนี้ได้

1.4.4 การตรวจเซลล์มะเร็งจากชิ้นเนื้อ (Tissue Biopsy) เป็นการวินิจฉัยที่ทำการตัดชิ้นเนื้อบริเวณหลอดลม หรือเนื้อเยื่อปอดนำไปตรวจหาเซลล์มะเร็ง นอกจากนี้ยังสามารถตรวจวินิจฉัยโดยใช้เข็มเจาะดูชิ้นเนื้อได้

1.5 การแบ่งระยะของโรคมะเร็งปอด

การแบ่งระยะของโรคเป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาว่าผู้ป่วยอยู่ในระยะใดของโรคเพื่อการวางแผนรักษา และประโยชน์ที่สำคัญของการแบ่งระยะโรค คือ การพยากรณ์โรคที่

แม่นยำ และการตัดสินใจการวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง ปัจจุบันการแบ่งระยะโรคของ NSCLC จะแบ่งตาม TNM Classification ของ American Joint Committee on Cancer (AJCC) (Mountain, 1997) ซึ่งได้ทำการปรับปรุงล่าสุดเมื่อปี 2000 โดยทั่วไปสามารถแบ่งระยะของโรคอาศัยหลักตามเกณฑ์ ดังนี้ (กรีธา ธรรมคำภีร์, 2550)

ระยะที่ I พบมะเร็งเฉพาะที่บริเวณปอดเท่านั้น ไม่พบในต่อมน้ำเหลือง และยังไม่มีการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง

ระยะที่ II A มะเร็งมีขนาดเล็กและพบแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองที่ซั้วปอด

ระยะที่ II B มะเร็งมีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อย และแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองที่ซั้ว ปอด หรือ เซลล์มะเร็งมีการแพร่กระจายไปยังบริเวณอื่น เช่น ที่ผนังทรวงอก

ระยะที่ III A เซลล์มะเร็งมีการแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองในบริเวณอื่นที่ห่างจากปอด หรือ พบมะเร็งในต่อมน้ำเหลืองรอบ ๆ ปอด และเซลล์มะเร็งได้แพร่กระจายไปยังผนังทรวงอกหรือบริเวณกลางช่องอก

ระยะที่ III B เซลล์มะเร็งแพร่กระจายไปที่ต่อมน้ำเหลืองอีกด้านของช่องอก หรือต่อมน้ำเหลืองเหนือกระดูกไหปลาร้า หรือ มีเนื้องอกมากกว่า 1 ก้อนในปอด หรือ เนื้องอกเจริญเติบโตในอีกด้านของช่องอก เช่น หัวใจ หลอดอาหาร หรือ มีของเหลวที่มีเซลล์มะเร็งอยู่รอบ ๆ ปอด

ระยะที่ IV มะเร็งได้กระจายไปยังส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย เช่น ตับ กระดูก สมอง

สำหรับการแบ่งระยะโรคของ SCLC ไม่นิยมใช้ระบบ TNM เนื่องจากมะเร็งมีการลุกลามไปแล้วและผู้ป่วยมักจะเข้าสู่ระยะลุกลามเมื่อได้รับการวินิจฉัยในครั้งแรก การแบ่งระยะโรคอาจจะแบ่งออกเป็น Limited Disease (LD) และ Extensive Disease (ED) ตามข้อเสนอของกลุ่ม Veterans Administration Lung Cancer Study Group. (Abram, Doyle and Aisner, 1998; Zarogoulidis, et al., 2013) เมื่อได้รับการยืนยันทางพยาธิวิทยาว่าเป็นมะเร็งปอดชนิด SCLC แล้วการหาระยะของโรคใช้ Noninvasive Staging ก็เพียงพอเนื่องจากการรักษาเกือบทั้งหมดเป็นการให้เคมีบำบัด และการรักษาเฉพาะที่ มีการผ่าตัดน้อยมากในผู้ป่วย SCLC

1.6 การรักษาโรคมะเร็งปอด

การรักษาโรคมะเร็งปอดมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การผ่าตัด เคมีบำบัด และการฉายรังสี ซึ่งเป็นวิธีหลักในการรักษา สำหรับการรักษาจะต้องพิจารณาถึงตำแหน่ง ขนาด และระยะของเซลล์มะเร็ง (วิสุทธิ์ ลิ้มเลิศชน, 2554; Collins, et al., 2007) ซึ่งวิธีการรักษาโรคมะเร็งปอดมีรายละเอียด ดังนี้

1.6.1 การผ่าตัด เป็นวิธีการรักษามะเร็งในระยะแรกที่ยังไม่มีการแพร่กระจาย ขนาดก้อนไม่ใหญ่เกินไป และไม่มีการยึดติดกับอวัยวะสำคัญต่าง ๆ ในช่องอกเป็นวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดมักจะใช้รักษาผู้ป่วยเซลล์มะเร็งชนิด NSCLC ในระยะที่ 1 และ 2 สามารถรักษาให้หายขาดได้ ส่วนผู้ป่วยระยะที่ 3 และ 4 จะไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ ดังนั้นวิธีการผ่าตัดจึงมักเป็นทางเลือกก่อนการรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ

1.6.2 เคมีบำบัด เป็นการให้ยาที่สามารถทำลายเซลล์มะเร็ง โดยทางการฉีดหรือผสมสารละลายหยดเข้าทางเส้นเลือดโดยตัวยาจะผ่านเข้าไปในระบบไหลเวียนโลหิต และเข้าสู่เซลล์มะเร็งทางเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงก้อนมะเร็งนั้น ปัจจุบันการรักษาโรคมะเร็งปอดนิยมใช้วิธีเคมีบำบัดร่วมกับการผ่าตัด หรือรังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดโดยจะรักษามะเร็งปอดทั้งในระยะเริ่มแรกและระยะลุกลามมีรายงานแสดงให้เห็นว่าการให้ยาเคมีบำบัดควบคู่ไปกับการฉายรังสีจะให้ผลดีกว่า เนื่องจากยาเคมีบำบัดจะควบคุมการกระจายของมะเร็ง ส่วนการฉายรังสีจะควบคุมมะเร็งในทรวงอกไปพร้อม ๆ กันมีการเสริมฤทธิ์กันระหว่างยาเคมีบำบัดและการฉายรังสีสุดท้ายช่วยทำให้การรักษาสั้นลง ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

1.6.3 การฉายรังสี เป็นการรักษาเฉพาะที่เช่นเดียวกับวิธีการผ่าตัดมักใช้กับผู้ป่วยมะเร็งปอดระยะแรกในรายที่ไม่สามารถเข้ารับการผ่าตัดได้ หรือผู้ป่วยมะเร็งปอดระยะลุกลามเฉพาะที่ นอกจากนี้นิยมใช้การฉายรังสีร่วมกับเคมีบำบัดทั้งผู้ป่วยมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กและเซลล์ไม่เล็กระยะลุกลาม อย่างไรก็ตามการฉายรังสีอาจจะมีผลข้างเคียงเกิดขึ้น โดยเฉพาะถ้าได้รับรังสีในปริมาณที่มาก

นอกจากนี้การรักษาด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นแล้วการรักษาประคับประคองในผู้ป่วยที่อยู่ในระยะลุกลามรักษาไม่หายแล้วการรักษาแบบประคับประคอง จึงมีส่วนสำคัญที่จะช่วยบรรเทาอาการ ผลข้างเคียงทั้งทางกายและทางจิตใจให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีและโอกาสรอดของผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้น

ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งปอด

การเกิดมะเร็งปอดมีปัจจัยร่วมหลายอย่างที่ทำให้เกิดโรคจากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยจำแนกปัจจัยเสี่ยงการเกิดมะเร็งปอดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. ปัจจัยด้านบุคคล (Host Factors) และ 2. ปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมและการประกอบอาชีพ (Environment and Occupational Risk Factors) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยด้านบุคคล (Host factors)

1.1 เพศ (Gender) จากการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่า อุบัติการณ์มะเร็งปอดทั่วโลกพบในเพศชายสูงกว่าเพศหญิง (Ferlay, et al., 2014) และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งในเพศชาย (Torre, et al., 2015) เช่นเดียวกับข้อมูลสถิติอุบัติการณ์มะเร็งในประเทศไทย รายงานของสถาบันมะเร็งแห่งชาติระบุว่า มะเร็งปอดมีอุบัติการณ์สูงในเพศชาย 36.3 และ 20.7 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง (Pongnikorn, et al., 2015) จากรายงานการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งปอดพบว่า ผู้ป่วยเพศหญิงมีชีวิตอยู่มากกว่า 5 ปี (5-year survival rates) หลังได้รับการวินิจฉัยร้อยละ 46 และ 38 ในเพศชาย (Wisnivesky and Halm, 2007) สอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ ที่ระบุว่า การรอดชีพในเพศหญิงดีกว่าชาย (Ferguson, et al., 2000; Minami, et al., 2000; Kutlay, et al., 2003) อย่างไรก็ตามมีรายงานการศึกษาพบว่า เพศหญิงมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดมะเร็งปอดได้สูงกว่าเมื่อเทียบกับชาย โดยเฉพาะในผู้หญิงที่สูบบุหรี่ เช่น การศึกษาของ Zang and Wynder (1996) พบว่า เพศหญิงที่สูบบุหรี่มีความเสี่ยงเกิดมะเร็งปอดสูงกว่าเพศชาย 1.2–1.7 เท่า เช่นเดียวกับการศึกษาของ Risch, et al. (1993) พบว่า เพศหญิงที่มีประวัติสูบบุหรี่ 40 Pack-Year มีความเสี่ยงเกิดมะเร็งปอดเพิ่มขึ้น 27.9 เท่า ซึ่งสูงกว่าเพศชาย 9.6 เท่า เมื่อเทียบกับคนไม่สูบบุหรี่ นอกจากนี้พบว่า ผู้หญิงที่ไม่สูบบุหรี่ก็มีความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอดสูงเช่นกัน ทั้งนี้อาจเกี่ยวข้องกับความแตกต่างของฮอร์โมน พันธุกรรม และการเผาผลาญในร่างกายระหว่างเพศหญิงกับชาย (Patel, 2005) ดังนั้นการศึกษาชี้ให้เห็นว่า เพศหญิงมีโอกาสที่จะได้รับสารก่อมะเร็งจากบุหรี่สูงกว่าเพศชาย มีรายงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า เพศต่อความเสี่ยงการเกิดมะเร็งปอดอาจเกี่ยวข้องกับยีนที่พบว่า เพศหญิงมีแนวโน้มกลายพันธุ์ของยีนมากกว่าเพศชายจากการสัมผัสสารก่อมะเร็ง (Dresler, et al., 1993) ฉะนั้นเพศจึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่สำคัญของการเกิดมะเร็งปอดแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการสัมผัสสารก่อมะเร็งและพฤติกรรมเสี่ยงที่แตกต่างกัน

1.2 อายุ (Age) มะเร็งปอดเป็นโรคที่มีอุบัติการณ์สูงในคนที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป (Ruano–Ravina, Figueiras and Barros–Dios, 2003) และมีอุบัติการณ์ต่ำในคนที่อายุน้อยกว่า 40 ปี (Thomas, 2015) สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วพบว่า มีผู้ป่วยมะเร็งปอดมากกว่า 65% มีอายุ 65 ปีขึ้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกือบร้อยละ 31.1 เป็นผู้ป่วยอายุระหว่าง 65–74 ปี รองลงมาร้อยละ 29 อายุ 75–84 ปี และ อายุ 85 ปีขึ้นไป ร้อยละ 8.3 ตามลำดับ (Howlader, et al., 2008) ส่วนในประเทศไทยพบว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดทั้งเพศชายและหญิงมีอุบัติการณ์สูงในกลุ่มอายุ 70 ปี (Pongnikorn, Suwanrungrung and Buasom, 2015) คล้ายกับผลรายงานของโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ระบุว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ที่มารักษาในช่วงระหว่างปี

พ.ศ. 2549–2558 พบว่า ส่วนใหญ่ในเพศชายมีอายุระหว่าง 60–64 ปี ร้อยละ 14.8 และ เพศหญิงอายุ 65–69 ปี ร้อยละ 8.12 (งานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง, 2559) ซึ่งผลการศึกษาส่วนใหญ่ทั้งในและต่างประเทศชี้ให้เห็นว่า ลัดส่วนผู้ป่วยมะเร็งปอดส่วนใหญ่พบมากในวัยสูงอายุนอกจากนั้นมีการศึกษาที่ระบุว่า อายุมีความสัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพ 5 ปี (5-Years Survival) เช่น การศึกษาของ Owonikoko, et al. (2007) พบว่า กลุ่มที่มีอายุน้อย อัตราการรอดชีพโดยรวมสูงกว่ากลุ่มสูงอายุ ร้อยละ 15 ส่วนกลุ่มสูงอายุแบ่งตามช่วงพบว่า อายุ 70–79 ปี และ 80 ปีขึ้นไป มีอัตราการรอดชีพ 5 ปีเท่ากับร้อยละ 12.3 และ 7.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ตามลำดับ

หากพิจารณาถึงความเสี่ยงตามอายุอาจกล่าวได้ว่า ในวัยสูงอายุอาจมีกลไกการทำงานของภูมิคุ้มกันในร่างกายลดลงทำให้ภูมิไวต่อการเกิดโรคต่าง ๆ เกิดขึ้นได้ง่ายกว่าวัยอื่น ๆ ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการเกิดมะเร็งปอดในประชากรกลุ่มนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการ 1) ดีเอ็นเอได้รับความเสียหายจากการสัมผัสสะสม (Cumulative Exposure) สารก่อมะเร็งจากสารเคมี รังสี หรือไวรัส 2) เกิดการเสื่อมถอยของร่างกายที่ไม่สามารถที่จะป้องกันการเจริญเติบโตของเนื้องอกได้ อันเป็นผลจากการผลิตและการทำงานเอนไซม์และฮอร์โมนลดลงที่จะไปช่วยซ่อมแซมดีเอ็นเอที่ถูกทำลาย (Balducci, 2000) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า อายุสามารถที่จะเพิ่มความเสี่ยงการเกิดโรคได้ถึงแม้จะไม่ใช่ว่าจะเป็นปัจจัยเสี่ยงโดยตรง แต่การที่อายุเพิ่มขึ้นร่วมกับการสัมผัสสารก่อมะเร็งสะสมเป็นระยะเวลาอันยาวนานโอกาสที่จะเป็นมะเร็งก็สูงขึ้นตาม

1.3 สถานะทางสังคมและเศรษฐกิจ (Socio-Economic Status: SES) จากการศึกษาพบว่า มีรายงานจำนวนมากที่ระบุว่า สถานะทางสังคมและเศรษฐกิจมีความเกี่ยวข้องกับ การเกิดมะเร็งปอด แสดงให้เห็นถึงรูปแบบพฤติกรรมการใช้ชีวิต และเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด เช่น การสูบบุหรี่ หรือการได้รับสารก่อมะเร็งจากการทำงาน เช่น การศึกษาในเมืองมัลโม ประเทศสวีเดน พบว่าในกลุ่มผู้สูบบุหรี่ที่มี SES ต่ำ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดในเพศชาย 1.39 เท่า และ 1.56 เท่า ในเพศหญิงเมื่อเทียบกับผู้ที่มี SES สูง (Ekberg-Aronsson, et al., 2006) และพบว่าอุบัติการณ์และอัตราการตายด้วยโรคมะเร็งปอดเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำ (Vagero and Persson, 1998) ซึ่งการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคนที่มีความSES ต่ำอาจมีพฤติกรรมเสี่ยงมากกว่าคนที่มีความSES สูง และคนกลุ่มนี้มีความชุกการสูบบุหรี่ที่เพิ่มสูงขึ้น ดัชนีชี้ที่ใช้วัดระดับทางฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจในทางสุขภาพ ได้แก่ รายได้ ระดับการศึกษา และอาชีพ (Duncan, et al., 2002)

1.3.1 รายได้ (Income) มีรายงานการศึกษาในต่างประเทศพบว่ารายได้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด เช่น การศึกษาในประเทศแคนาดา พบความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในกลุ่มคนที่มียาได้น้อยทั้งเพศชายและหญิง (Mao, et al., 2001) เช่นเดียวกับการศึกษาในประเทศเยอรมันพบว่า อุบัติการณ์มะเร็งปอดสูงในบุคคลที่มีรายได้น้อย (Geyer, 2008) สำหรับในประเทศไทยพบว่า รายได้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด การศึกษาของ พรนภา จันทรวีระกุล (2547) ได้ระบุว่า ผู้มีรายได้ต่ำมักมีการศึกษาน้อยทำให้ขาดความรู้และความเข้าใจในการระมัดระวังสุขภาพตนเองจากการทำงานจึงมีโอกาสเสี่ยงที่คนกลุ่มนี้จะเป็โรคได้มากกว่าผู้มีการศึกษาดีและรายได้สูง ดังนั้นการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าตัวแปรด้านรายได้พบว่า มีอุบัติการณ์ที่สูงในคนที่มียาได้น้อยทั้งนี้ยังไม่ชี้ชัดว่า รายได้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดโดยตรง แต่อาจชี้ให้เห็นว่า คนมียาได้น้อยมักมีพฤติกรรมเสี่ยง เช่น การสูบบุหรี่ หรือการทำงาน มากกว่ากลุ่มอื่น รวมทั้งไม่ได้เข้าถึงบริการสุขภาพได้ดีกว่าคนที่มียาได้อีก

1.3.2 ระดับการศึกษา (Education Level) เป็นตัวแปรหนึ่งที่สามารถบอกได้ถึงพฤติกรรมและการปฏิบัติตัว มีรายงานระบุว่าระดับศึกษามีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอด เช่น การศึกษาของ Mao, et al. (2001) พบว่า จำนวนปีที่ศึกษาในเพศชาย 9-13 ปี และ ≥ 14 ปี มีความเสี่ยงเกิดโรค 0.8 เท่า และ 0.6 เท่า ตามลำดับ สำหรับในประเทศไทยพบว่าระดับการศึกษาและจำนวนปีที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือคนที่ได้รับการศึกษาน้อยมักจะมีพฤติกรรมเสี่ยงมากกว่าคนที่ได้รับการศึกษาสูง และขาดความรู้ ความเข้าใจการป้องกันตนเองจากภาวะเสี่ยง ประกอบกับคนในกลุ่มนี้มักมียาได้น้อยไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงชีพ จึงไม่ได้ใส่ใจดูแลสุขภาพตนเองดีเท่าที่ควร (พรนภา จันทรวีระกุล, 2547) อย่างไรก็ตามสังเกตได้ว่าระดับศึกษามีความสัมพันธ์ทางอ้อมกับการเกิดโรคที่เกิดจากพฤติกรรมและการดำเนินชีวิตเป็นส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่า ผู้ศึกษาในระดับที่สูงความเสี่ยงเกิดโรคก็จะลดลงตาม เนื่องจากการรับรู้และปฏิบัติตนได้ดีกว่าคนมีความรู้รอบรู้รวมทั้งพฤติกรรมเสี่ยงต่าง ๆ ดังนั้นระดับการศึกษาจึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่น่าสนใจศึกษาต่อไปในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งปอด

1.3.3 อาชีพ (Occupational) พบว่า เป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งปอด ประมาณ 10-30% จากปัจจัยทั้งหมด ส่วนใหญ่พบในเพศชายประมาณ 13-29% ที่มีการสัมผัสกับสารก่อมะเร็ง เช่น สารเคมีและวัสดุในที่ทำงาน ทำให้เพิ่มโอกาสเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็งมากขึ้น (Eldridge, 2015) โดยทั่วไปสารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพที่พบได้บ่อย เช่น แอสเบสตอส เรดอน สารหนู แคดเมียม Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PHA) และ

Inorganic Aromatic Compound เป็นต้น ซึ่งสารก่อมะเร็งเหล่านี้เองคือปัจจัยมะเร็งนานาชาติ (IARC) ได้จำแนกให้เป็นสารก่อมะเร็งในคน (Dela-Cruz, Tanoue and Matthay, 2011) จากการศึกษาประมาณการณ์ในเพศชายเสียชีวิตด้วยมะเร็งปอดจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 10 และ ร้อยละ 5 ในเพศหญิง (Doll and Peto, 1981) จากการสัมผัสสารก่อมะเร็งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค เช่น แอสเบสตอส สารหนู เบริลเลียม แคดเมียม โครเมียม นิเกิล ซิลิกา และไอเสียดีเซล ในที่ทำงาน เป็นต้น (Driscoll, et al., 2005; Dela-Cruz, Tanoue and Matthay, 2011; Cancer Australia, 2014) สำหรับการศึกษารอคมะเร็งปอดจากการประกอบอาชีพในประเทศไทย เช่น การศึกษาของ กาญจนา ดาวประเสริฐ (2553) พบว่า ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อุตสาหกรรมบริการ 3.8 เท่า อุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้และเฟอร์นิเจอร์ไม้ 3.1 เท่า และอุตสาหกรรมการเกษตร 1.9 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ทำงานในอุตสาหกรรมดังกล่าว สำหรับอาชีพที่พบความเสี่ยงเกิดโรคปอด ได้แก่ พนักงานทำความสะอาดและดูแลสวน 3.8 เท่า อาชีพช่างไม้หรือช่างเฟอร์นิเจอร์ไม้ 2.4 เท่า และอาชีพชาวนาหรือชาวไร่ 1.9 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพดังกล่าว นอกจากนี้พบว่า การประกอบอาชีพที่สัมผัสฝุ่นละอองมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 12 เท่า ลักษณะงานที่สัมผัสกับสารก่อมะเร็งอื่น ๆ มีความเสี่ยง 5 เท่า และลักษณะงานที่สัมผัสกับไอควัน มีความเสี่ยงเกิดโรค 3 เท่า ตามลำดับ เมื่อเทียบกับผู้ที่ได้ประกอบอาชีพดังกล่าว (พรนภา จันทรวีระกุล, 2547) ดังนั้นอาชีพจึงเป็นตัวแปรหนึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งปอด ซึ่งแต่ละอาชีพมีความเสี่ยงจากการสัมผัสสารก่อมะเร็งในการทำงานที่แตกต่างกัน การศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าเพศชายมีความเสี่ยงมากกว่าเพศหญิงจากการได้รับสารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพ เพราะลักษณะงานที่แตกต่างกัน

1.4 ประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัว (Family History) การเกิดมะเร็งอาจเกี่ยวข้องกับ การถ่ายทอดผ่านทางพันธุกรรมของคนในครอบครัว โดยประมาณ 10% ของผู้ป่วยมะเร็ง ส่วนใหญ่การเกิดมะเร็งมักจะเกิดขึ้นเฉพาะบุคคลที่เกิดการกลายพันธุ์ในเซลล์ร่างกายทั่วไป (Somatic Cell Mutation) เนื่องจากสัมผัสต่อปัจจัยเสี่ยง การถ่ายทอดมะเร็งทางพันธุกรรมได้นั้น สืบเกิดจากคนในสมาชิกครอบครัวเป็นมะเร็งจำนวนกี่คน เป็นมะเร็งชนิดไหน หรืออายุของคนที่เป็นมะเร็งขณะตรวจพบ (ปฐมวดี ญาณทัศนีย์จิต และศุภกิจ โขวุฒิศรรม, 2555) มีหลักฐานหลายการศึกษาระบุว่าประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัวมีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งปอด และเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางพันธุกรรม (Genetic Factors) โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งปอดพบโอกาสเสี่ยงในคนอายุต่ำกว่า 59 ปี ที่มีประวัติมะเร็งปอดในเครือญาติลำดับที่ 1 (First Degree Relative) (Schwartz, Yang and Swanson, 1996) การศึกษาแบบอภิมาน (Meta-

Analysis) แสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับเชื้อญาติ (RR = 1.8 95% CI = 1.6–2.0) นอกจากนั้นความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้นในญาติของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยมะเร็งปอดที่อายุน้อย และในครอบครัวที่มีจำนวนสมาชิกหลายคน (Matakidou, Eisen and Houlston, 2005) การศึกษาติดตามไปข้างหน้าในประเทศญี่ปุ่นของ Nitadori, et al. (2006) พบความเสี่ยงมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในสมาชิกครอบครัวที่มีประวัติมะเร็งปอด 1.95 เท่า (95% CI = 1.31–2.88) สอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ ที่พบความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในครอบครัวที่มีประวัติเป็นมะเร็ง (Jin, et al., 2005; Lissowska, et al., 2010; Cote, et al., 2012) นอกจากนั้นพบว่าความเสี่ยงเพิ่มขึ้นตามจำนวนสมาชิกในครอบครัวที่มีประวัติเป็นมะเร็ง การศึกษาของ Lissowska, et al. (2010) พบว่าในครอบครัวที่มีสมาชิกตั้งแต่ 2 ขึ้นไปที่มีประวัติเป็นมะเร็ง ความเสี่ยงการเกิดโรคเพิ่มขึ้นถึง 3.60 เท่า (95% CI = 1.56–8.31) โดยเฉพาะเพศหญิง ความเสี่ยงสูงกว่าผู้ชาย ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยทางครอบครัวเป็นตัวแปรหนึ่งที่เกิดจากการถ่ายทอดพันธุกรรมแต่ยังไม่ชัดเจนว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคโดยตรง

1.5 ประวัติการเจ็บป่วยด้วยโรคปอด (Previous Lung Diseases) โรคบางชนิด จะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งปอด เช่น วัณโรค (tuberculosis) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease: COPD) หลอดลมอักเสบ (Chronic Bronchitis) ถุงลมโป่งพอง (Emphysema) หอบหืด (Asthma) และ โรคซิลิโคซิส (Silicosis) เป็นต้น (Samet, et al., 2009) การศึกษาปัจจุบันระบุว่าอาการอักเสบเรื้อรังอาจจะเกี่ยวข้องกับการก่อมะเร็งของปอด เนื่องจากโรดดังกล่าวเป็นโรคเรื้อรังจึงส่งผลให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อปอดจนในที่สุดการอักเสบเรื้อรังของเนื้อเยื่อปอดอาจทำให้เกิดการก่อตัวของเซลล์มะเร็ง และกระตุ้นเป็นก้อนมะเร็งได้ (Ballaz and Mulshine, 2003; Dubey and Powell, 2008)

มีหลายการศึกษาระบุว่าประวัติการเป็นโรคปอดมีความสัมพันธ์กับมะเร็งปอด เช่น การศึกษาของ Zheng, et al. (1987) พบว่าคนที่มีประวัติวัณโรคปอดมีความเสี่ยงเกิดมะเร็งปอดเพิ่มขึ้น 50% นอกจากนั้นการศึกษาแบบอภิมาน (Meta-Analysis) 8 Case-Control และ 10 Cohort Study แสดงให้เห็นว่ามะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยหอบหืดที่ไม่สูบบุหรี่ (Santillan, Camargo and Colditz, 2003) ขณะเดียวการศึกษาในปัจจุบันได้วิเคราะห์งานวิจัยที่ผ่านเกี่ยวกับโรคหอบหืดกับมะเร็งปอด รายงานของ Qu, et al. (2017) ได้ระบุว่าโรคหอบหืดมีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้นถึง 1.44 เท่า (95% CI = 1.31–1.59) นอกจากนั้นผู้ป่วยโรคหอบหืดที่เลิกสูบบุหรี่แล้วความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเช่นกัน การศึกษาของ Koshiol, et al. (2009) พบความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้นต่อการเกิดมะเร็งปอดในคนที่มีประวัติโรคหลอดลมอักเสบ (OR = 2.0, 95% CI = 1.5–2.5) ถุงลมโป่งพอง

(OR = 1.9, 95% CI = 1.4–2.8) และปอดอุดกั้นเรื้อรัง (OR = 2.5, 95% CI = 2.0–3.1) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Bernner, et al. (2012) พบว่าผู้ป่วยที่มีประวัติโรคถุงลมโป่งพอง มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 2.44 เท่า (95% CI = 1.64–3.63) โรคหลอดลมอักเสบ 1.47 เท่า (95% CI = 1.29–1.68) โรคปอดอักเสบ 1.57 เท่า (95% CI = 1.22–2.01) และวัณโรคปอด 1.48 เท่า (95% CI = 1.17–1.87) นอกจากนี้การศึกษาดูตามไปข้างหน้า Cohort Study ในประเทศสวีเดนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง COPD กับมะเร็งปอดพบว่า ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเพิ่มสูงขึ้นในผู้ป่วย COPD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Purdue, et al., 2007) เนื่องจากสาเหตุส่วนใหญ่ของผู้ป่วย COPD เกิดจากการสูบบุหรี่ (Durham and Adcock, 2015) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีความเกี่ยวข้องกับกลไกหลายอย่างจากการสัมผัสสารก่อมะเร็งในบุหรี่เพราะสารก่อมะเร็งเหล่านี้จะไปกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการอักเสบและส่งผลต่อการทำลายพันธุของยีนในปอด

สำหรับในประเทศไทยการศึกษาของ กาญจนา ดาวประเสริฐ (2553) พบว่าผู้ที่เคยมีประวัติเป็นโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง วัณโรคปอด หอบหืด และโรคถุงลมโป่งพอง มีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอด 4.7 เท่า (95% CI = 1.40–15.30) 7.2 เท่า (95% CI = 2.90–18.30) 2.5 เท่า (95% CI = 1.00–6.20) และ 9.7 เท่า (95% CI = 3.90–23.90) เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีประวัติเป็นโรคระบบทางเดินหายใจดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยมะเร็งปอดที่มารักษาในศูนย์มะเร็งลำปางพบว่า เกือบร้อยละ 38.5 มีประวัติหอบหืด (สุรทัศน์ พงษ์นิกร และคณะ, 2547) ดังนั้นประวัติการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ หรือโรคปอดจึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับมะเร็งปอดจากการอักเสบเรื้อรังของโรคดังกล่าว

1.6 การสูบบุหรี่ (Smoking) การเกิดมะเร็งปอดมีสาเหตุปัจจัยหลายอย่าง แต่สาเหตุที่สำคัญที่สุดคือการสูบบุหรี่ เนื่องจากในบุหรี่มีสารก่อมะเร็งมากกว่า 4,000 ชนิด โดยเฉพาะสารในกลุ่มโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon: PAH) อะโรมาติกเอมีน (Aromatic Amine) และเอ็น-ไนโตรซามีน (N-Nitrosamine) สารก่อมะเร็งในควันบุหรี่เหล่านี้ จะส่งผลต่อพันธุกรรมทำให้เกิดความเสียหายของดีเอ็นเอ และเกิดการกลายพันธุ์ของยีนจนเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์มะเร็ง (Hecht, 1999; Pfeifer, et al., 2002) และนอกจากนั้นสารก่อมะเร็งและสารประกอบเคมีอื่น ๆ ในบุหรี่ทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อปอด (Margaritopoulos, et al., 2015) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสเสี่ยงเป็นมะเร็งปอดมากกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่

ข้อมูลระบาดวิทยาาระบุว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดเกือบร้อยละ 80-90 มีสาเหตุมาจากการสูบบุหรี่โดยตรง (Morgensztern, Govidan and Prery, 2009) โดยมากพบในเพศชาย ร้อยละ 90 และเพศหญิง ร้อยละ 79 (Ozlu and Bulbul, 2005) ขณะที่เพศชายมีอัตราการสูบบุหรี่และเป็นมะเร็งปอดสูงกว่าเพศหญิง จากรายงานความชุกการสูบบุหรี่กับสัดส่วนการตายด้วยมะเร็งปอด ในสหรัฐอเมริกาพบมากกว่าร้อยละ 80 และร้อยละ 61 ในเอเชีย (Islami, Torre and Jemal, 2015) รายงานในประเทศออสเตรเลียระบุว่า การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุการเกิดมะเร็งปอดในผู้ป่วยรายใหม่ประมาณร้อยละ 85 และมากกว่าร้อยละ 80 มีสาเหตุการตายจากโรคมะเร็งปอด (Scollo and Winstanley, 2008) สำหรับในประเทศไทยการศึกษาของ สุรศักดิ์ พงษ์นิกร (2547) พบว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดที่มารักษาในโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ส่วนใหญ่ร้อยละ 76.8 มีประวัติสูบบุหรี่ สอดคล้องกับข้อมูลรายงานภาระโรคจากปัจจัยเสี่ยงของคนไทย ระบุว่าสาเหตุการตายที่มีความสัมพันธ์กับการสูบบุหรี่ โรคมะเร็งปอดเป็นสาเหตุการตายอันดับแรก เมื่อเทียบกับมะเร็งชนิดอื่น ๆ ทั้งในชายและหญิง (กนิษฐา บุญธรรมเจริญ และณัฐพัชร มรรคา, 2559)

มีหลักฐานการศึกษาาระบุความเสี่ยงการสูบบุหรี่ต่อการเกิดมะเร็งปอด พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 15-30 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ (Vineis, et al., 2004) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Alberg and Samet (2003) ระบุว่า ผู้ที่สูบบุหรี่จะมีโอกาสเกิดมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นถึง 8-20 เท่า อย่างไรก็ตามความเสี่ยงจะเพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนบุหรี่ที่สูบบุหรี่ที่เริ่มสูบ และชนิดบุหรี่ที่สูบ แต่เมื่อหยุดสูบความเสี่ยงจะลดลง เช่น การศึกษาแบบ case-control ในเมืองคาซาบลังกา ประเทศโมร็อกโก พบว่า ผู้ที่เคยสูบบุหรี่ มีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอด 1.79 เท่า (95% CI = 0.47-6.79) และ 26.07 เท่า (95% CI = 6.58-103.27) ในผู้ที่ปัจจุบันยังสูบบุหรี่ (Sasco, et al., 2002) ขณะที่การศึกษาของ Bhurgri, et al., (2002) พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่ในปัจจุบัน และเลิกสูบแล้ว มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 30.2 เท่า (95% CI = 17.8-51.3) และ 16.7 เท่า (95% CI = 9.8-28.5) และความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้นกับระยะเวลาที่สูบบุหรี่ ในผู้ที่สูบบุหรี่เป็นระยะเวลา 20-29 ปี 30-39 ปี และมากกว่า 40 ปี มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 1.3 เท่า 2.4 เท่า และ 6 เท่า ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาแบบอภิมาน (meta-analysis) แสดงให้เห็นว่าเพศชายที่สูบบุหรี่น้อยกว่า 10 มวนต่อวัน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 1.4 เท่า (95% CI = 1.3-1.5) ของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 2.7 เท่า (95% CI = 2.1-3.4) ในผู้ที่สูบบุหรี่ 10-19 มวนต่อวัน และ 13.7 เท่า (95% CI = 7.4-25.5) สำหรับผู้ที่สูบบุหรี่มากกว่า 20 มวนต่อวัน ซึ่งผลการศึกษาดคล้องกับเพศหญิง พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่น้อยกว่า 10 มวน 10-19 มวน และมากกว่า 20 มวน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค

1.5 เท่า (95% CI = 1.4–1.6) 3.3 เท่า (95% CI = 2.6–4.2) และ 24.1 (95% CI = 12.7–45.9) ตามลำดับ ซึ่งการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเพศหญิงมีอัตราเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคจากการสูบบุหรี่สูงกว่าชาย (Gandini, et al., 2008)

นอกจากนั้น พบว่าความเสี่ยงจะเพิ่มสูงขึ้นหากมีการสูบบุหรี่และสัมผัสกับสารก่อมะเร็งในสถานที่ทำงานร่วมด้วย เช่น การศึกษาแบบไปข้างหน้า (Cohort Study) ของคนงานชายในอุตสาหกรรมฉนวนใยหิน ในสหรัฐอเมริกา และแคนาดา พบผู้สูบบุหรี่อย่างเดียวยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 10 เท่า และ 5 เท่า ในผู้สัมผัสแอสเบสตอสเพียงอย่างเดียว แต่หากสูบบุหรี่และสัมผัสแอสเบสตอสร่วมด้วยความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้นถึง 50 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้สัมผัสทั้งสองอย่าง (Hamond, Selikoff and Seidman, 1979) เช่นเดียวกับการศึกษาแบบอภิมาน (Meta-Analysis) 18 การศึกษาทางระบาดวิทยา รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในผู้ที่สูบบุหรี่อย่างเดียว 5.5 เท่า สัมผัสแอสเบสตอสอย่างเดียว 3.1 เท่า และ 13.7 เท่าในผู้ที่สูบบุหรี่ร่วมกับสัมผัสแอสเบสตอส (Wraith and Mengersen, 2008) นอกจากนี้การสูบบุหรี่ร่วมกับสัมผัสเรดอนมีความเสี่ยงสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 7 เท่า เมื่อเทียบกับผู้สูบบุหรี่และสัมผัสเรดอนเพียงอย่างเดียว (Leuraud, et al., 2012) ซึ่งการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสูบบุหรี่ร่วมกับการสัมผัสสารก่อมะเร็งชนิดอื่น ๆ จะทำให้เกิดการเสริมฤทธิ์กันและความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้น

2. ปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมและการประกอบอาชีพ (Environment and Occupational Risk Factors)

ปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมและการประกอบอาชีพ เป็นปัจจัยที่บุคคลสัมผัสสารก่อมะเร็งจากสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ ควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม หรือสารก่อมะเร็งในสถานที่ทำงานที่คนส่วนใหญ่มีโอกาสสัมผัส เช่น แอสเบสตอส เรดอน แคลเดียม นิเกิล เป็นต้น ทั้งนี้องค์การวิจัยมะเร็งนานาชาติ (IARC) ได้จำแนกจัดกลุ่มสารก่อมะเร็งต่าง ๆ ดังนี้

ตาราง 2 แสดงการจัดกลุ่มสารก่อมะเร็ง

กลุ่มสารก่อมะเร็ง	ลักษณะ
1	สารก่อมะเร็งในคน (Carcinogen to Human)
2A	น่าจะเป็นสารก่อมะเร็งในคน (Probably Carcinogen to Human)
2B	อาจเป็นสารก่อมะเร็งในคน (Possibly Carcinogen to Human)
3	ไม่เป็นสารก่อมะเร็งในคน (Not Classifiable as a Human Carcinogen)
4	น่าจะไม่เป็นสารก่อมะเร็งในคน (Probably Not Carcinogenic to Human)

ที่มา : ดัดแปลงจาก International Agency for Research on Cancer, 2016

2.1 มลพิษอากาศ (Air Pollution) จากรายงานขององค์การอนามัยโลกระบุว่า มลพิษอากาศทั้งในอาคาร (Indoor Air Pollution) และนอกอาคาร (Outdoor Air Pollution) เป็นสาเหตุการตายของประชากรทั่วโลกประมาณ 2 ล้านคนต่อปี (World Health Organization, 2011) โดยเฉพาะเป็นสาเหตุการตายมะเร็งปอดทั่วโลกประมาณ 62,000 คนต่อปี (Cohen, et al., 2004) ซึ่งมลพิษทางอากาศโดยรอบจะปนเปื้อนอยู่ในอากาศจากการปล่อยไอเสียของรถยนต์ ควันเสียจากอุตสาหกรรม การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งเป็นปัญหามลพิษอากาศนอกอาคาร และการปล่อยควันจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวลในครัวเรือนจากการประกอบอาหาร ก๊าซเรดอน และควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม ล้วนเป็นปัญหาของมลพิษอากาศในอาคาร (Mudipalli, 2015) มีหลักฐานทั้งทางระบาดวิทยาและการทดลองในสัตว์ระบุว่ามลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Shah, et al., 2013; Schluger and Koppaka, 2013; Ferkol and Schraufnagel, 2014) โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความสัมพันธ์กับสาเหตุการตายด้วยโรคมะเร็งปอดที่เพิ่มขึ้นในหลายๆ ประเทศ เช่น จีน (Cao, et al., 2011) ญี่ปุ่น (Katanoda, et al., 2011) และนิวซีแลนด์ (Hales, Blakerly and Woodward, 2012) เป็นต้น

มลพิษทางอากาศนอกอาคาร (Outdoor Air Pollution) องค์การวิจัยมะเร็งนานาชาติได้ระบุว่า การสัมผัสมลพิษทางอากาศนอกอาคาร และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter) เป็นสาเหตุของโรคมะเร็งปอด และจัดเป็นสารก่อมะเร็งอยู่ในกลุ่มที่ 1 (Loomis, et al., 2013) พบว่าการสัมผัสมลพิษทางอากาศนอกอาคารจะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายของดีเอ็นเอ รวมทั้งส่งผลทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของยีน (DeMarini and Claxton, 2006) และสัมพันธ์แบบ dose-response กล่าวคือความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่สัมผัส และระดับปริมาณของมลพิษในอากาศ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามลพิษทางอากาศนอกอาคารเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในประเทศที่มีการพัฒนาชุมชนเมืองและเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ประเทศจีน (Chen, et al., 2016) เป็นสาเหตุจากการพัฒนาอุตสาหกรรม การใช้พลังงานจากถ่านหิน และการเพิ่มขึ้นของจำนวนยานพาหนะที่นำไปสู่การปล่อยมลพิษทางอากาศที่เพิ่มมากขึ้น

มีข้อมูลการศึกษาระบุว่า การสัมผัสมลพิษทางอากาศนอกอาคาร มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอด เช่น ข้อมูลรายงานของสมาคมโรคมะเร็งแห่งสหรัฐอเมริกา (American Cancer Society Cancer) พบว่า ปริมาณความเข้มข้นในแต่ละ $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ของฝุ่นละเอียด (fine particles) จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด 8% (Pope III, et al., 2002) ขณะที่การศึกษาติดตามไปข้างหน้า (Cohort Study) ใน 9 ประเทศยุโรปกลาง

พบความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดกับการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM₁₀ (HR = 1.22; 95% CI = 1.03–1.45 ต่อ 10 µg/m³) และ PM_{2.5} (HR = 1.18; 95% CI = 0.96–1.46 ต่อ 5 µg/m³) (Naaschou–Nielson, et al., 2013) การศึกษาของ Chen, et al. (2014) ได้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษทางอากาศที่เกี่ยวข้องกับการจราจรและมะเร็งปอดด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบอภิมาน (Meta-Analysis) รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดในผู้ที่สัมผัสไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogen Dioxide) เท่ากับ 1.06 (95% CI = 0.99–1.13) ไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogen Oxide) 1.04 (95% CI = 1.01–1.07) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide) 1.03 (95% CI = 1.02–1.05) และ Fine Particulate Matter 1.11 (95% CI = 1.00–1.22) ตามลำดับ และนอกจากนั้นการสัมผัสจากการทำงานในกลุ่มพนักงานขับรถพบว่า อุบัติการณ์และอัตราตายด้วยมะเร็งปอดเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาการประกอบอาชีพกับมะเร็งปอดในเมืองนิวแคลิโดเนีย พบความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในเพศชายเท่ากับ 2.7 (95% CI = 1.1–7.0) ในกลุ่มคนงานขับรถประจำทาง รถบรรทุก และรถตู้ และความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเมื่อทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป เท่ากับ 4.7 (95% CI = 1.0–22.1) (Menvielle, et al., 2003) คล้ายกับผลการศึกษาในเมืองลอมบาร์ดี ประเทศอิตาลี พบว่าคนงานขับรถประจำทางและรถบรรทุกเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเท่ากับ 1.23 (95% CI = 0.90–1.68) (Consonnic, et al., 2010) การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการปล่อยมลพิษจากเครื่องยนต์ดีเซลสามารถก่อให้เกิดมะเร็งปอด ซึ่งมีหลายการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการสัมผัสควันพิษจากเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Exhaust) มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดที่เพิ่มขึ้น

สำหรับประเทศไทยการศึกษาของ ปิยะกมล ชาน (2546) ได้ศึกษามลพิษทางอากาศกับมะเร็งปอดในประชากรกรุงเทพมหานคร พบว่าผู้ที่เดินทางด้วยรถเมล์ธรรมดาและรถมอเตอร์ไซด์ที่ใช้เวลาเดินทางอยู่บนท้องถนนที่มีการจราจรติดขัดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง จะมีความเสี่ยงที่จะเป็นมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่เดินทางด้วยการเดินหรือจักรยาน และผู้ที่ใช้เวลาเดินทางน้อยกว่า 3 ชั่วโมง นอกจากนี้บ้านที่อยู่ใกล้กับถนนสายหลักที่มีการจราจรติดขัดในรัศมีไม่เกิน 200 เมตร มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดสูงเช่นกัน จากการสัมผัสควันไอเสียของเครื่องยนต์ นอกจากนั้นมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมในหลาย ๆ ประเทศยังเป็นปัญหาที่สำคัญ พบว่าเป็นสาเหตุการเกิดมะเร็งปอดที่เพิ่มขึ้นในผู้ที่อาศัยใกล้กับอุตสาหกรรม เช่น โรงถลุงแร่ โรงหล่อ อุตสาหกรรมเคมี เป็นต้น (Boffitta and Nyberg, 2003) การศึกษาของ Ko, et al., (1997) รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้หญิงที่ไม่สูบบุหรี่ มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เขตอุตสาหกรรม 2.7 (95% CI = 0.9–7.8) ดังนั้นจากการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นมลพิษทางอากาศนอกอาคารเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ

ต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราการตายมะเร็งปอดในหลายประเทศและเป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้ที่อยู่สภาวะมลพิษเป็นระยะเวลานาน (Cumulative Exposure) และมีโอกาสเสี่ยงต่อการกลายพันธุ์ของยีนมากขึ้น

ขณะเดียวกันมลพิษทางอากาศในอาคาร (Indoor Air Pollution) เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่สำคัญของการเกิดมะเร็งปอด เช่น ควันบุหรี่ เรดอน และการเผาไหม้จากเชื้อเพลิงที่ทำให้ความร้อนจากการประกอบอาหาร ในประเทศที่พัฒนาแล้วพบว่าสารมลพิษทางอากาศเหล่านี้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้หญิงที่ไม่สูบบุหรี่ (Alberg, et al., 2013) โดยเฉพาะการใช้เชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass Fuel) เช่น ไม้ ฟางข้าว มูลสัตว์ ซากพืช และถ่านหิน เป็นต้น (Bruce, Perez–Padilla and Albalak, 2000) มากกว่าครึ่งถูกใช้เป็นพลังงานในประเทศที่กำลังพัฒนา และมากที่สุดถึง 95% ในประเทศที่มีรายได้ต่ำ ประชาชนเกือบ 2.4 พันล้านคนใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเป็นพลังงานให้ความร้อนและประกอบอาหาร (Fullerton, Bruce and Gordon, 2008) องค์การวิจัยมะเร็งนานาชาติได้จำแนกให้ควันในอาคารจากการเผาไหม้ของถ่านหินเป็นสารก่อมะเร็งในกลุ่มที่ 1 ซึ่งมีหลักฐานสนับสนุนว่าสามารถก่อมะเร็งได้ในมนุษย์ (International Agency for Research on Cancer, 2010) โดยเฉพาะเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดที่เพิ่มขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิง เช่น ประเทศจีน แม้ว่าจีนจะพัฒนาชุมชนเมืองได้อย่างรวดเร็วแต่มากกว่า 60% ประชากรยังอยู่เขตชนบทครัวเรือน ส่วนใหญ่จึงยังคงใช้เชื้อเพลิงชีวมวล (เศษไม้ ซากพืช หรือถ่านหิน) เป็นพลังงานหลักร่วมกับเตาที่ไม่มีที่ระบายอากาศจึงส่งผลให้เป็นมลพิษอากาศในอาคาร (Zhang and Smit, 2007) มีหลักฐานการศึกษารายงานความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในประเทศจีนจากกัมมันตภาพมลพิษอากาศในอาคารกับมะเร็งปอดการวิเคราะห์แบบอภิมาน (meta-analysis) พบว่าผู้ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้ความร้อนและใช้ประกอบอาหารเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในเพศชายเท่ากับ 1.83 (95% CI = 0.62–5.41) และ 2.66 (95% CI = 1.39–5.07) ในเพศหญิง (Zhao, 2006) การศึกษาติดตามไปข้างหน้า (Retrospective cohort study) ในเมืองหัวเหว่ยพบว่า การใช้ถ่านหินที่มีควัน (Bituminous) มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตด้วยมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในเพศชายเท่ากับ 36 (95% CI = 20.3–64.7) และหญิง 99 (95% CI = 36.8–265.6) เมื่อเทียบกับผู้ใช้ถ่านหินที่ไม่มีควัน (Anthracite) (Barone–Adesi, et al., 2012) การศึกษาแสดงให้เห็นว่าเพศหญิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดสูงกว่าเพศชายโดยเฉพาะในเพศหญิงที่ไม่สูบบุหรี่ นอกจากนั้นการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่าง ๆ ภายในบ้านทั้งถ่านหินและเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นประจำมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งที่เพิ่มขึ้น

2.2 ควันบุหรีในสิ่งแวดลัอม (Environment Tobacco Smoke: ETS) หรือบุหรีมือสอง (Passive Smoking) เกือบ 25% เป็นสาเหตุการเกิดมะเร็งปอดในคนที่ไม่สูบบุหรี (Morgensztern, Govindan and Perrt, 2009) ควันบุหรีในสิ่งแวดลัอมเป็นหนึ่งในปัจจัยที่พบว่เกี่ยวข้องกับ การเกิดมะเร็งปอด โดยองค์กรวิจัยมะเร็งนานาชาติ ได้จำแนกให้ควันบุหรีในสิ่งแวดลัอมเป็นสาเหตุทำให้เกิดมะเร็งปอดในมนุษย์ (International Agency for Research on Cancer, 2012A) การสัมผัสควันบุหรีมือสองนั้นประกอบไปด้วยการได้รับควันบุหรีที่เผาไหม้และควันที่ปล่อยออกมาจากปอด กล่าวคือเมื่อคนที่สูบบุหรีการเผาไหม้ของควันบุหรีจะทำให้เกิดสารเคมีเป็นพิษมากกว่า 4,000 ชนิด ปนออกมากับควันบุหรีและส่งผ่านไปยังผู้ที่ไม่สูบบุหรีจึงเป็นส่วนสำคัญทำให้ผู้ที่ไม่สูบบุหรีเกิดอันตรายเท่ากับผู้สูบบุหรี (บัญญัติ สุขศรีงาม, 2550)

มีหลักฐานการศึกษาทางระบาดวิทยาระบุว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรีมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเช่นเดียวกับผู้ที่สูบบุหรี การศึกษาของ Zhao, et al. (2006) ได้ศึกษาความเสี่ยงมลพิษทางอากาศกับมะเร็งปอดด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบอภิมาน (Meta-Analysis) รายงานความเสี่ยงจากการสัมผัสควันบุหรีในสิ่งแวดลัอม (ETS) กับมะเร็งปอด พบว่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดในเพศหญิงที่ไม่สูบบุหรีเท่ากับ 1.70 (95% CI = 1.32–2.18) และ 1.64 (95% CI = 1.29–2.07) ทั้งเพศชายและหญิง ส่วนการศึกษาในประเทศไทยพบว่าอุบัติการณ์มะเร็งปอดในผู้หญิงที่ไม่สูบบุหรีมีความสัมพันธ์ระหว่างบุหรีมือสองกับมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Saenghirunvattana, et al., 2013) โดยเฉพาะเพศหญิงพบว่าเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดสูงกว่าชายจากการสัมผัสควันบุหรีในครัวเรือน (Exposure in the Household) เช่น การสัมผัสควันบุหรีจากคู่สมรส รายงานการศึกษาของ Taylor, Najafi and Dobson, (2007) ได้วิเคราะห์แบบอภิมาน (Meta-Analysis) พบความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดจากการได้รับควันบุหรีจากคู่สมรสในเพศหญิงที่ไม่สูบบุหรีเท่ากับ 1.27 (95% CI = 1.17–1.37) สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhong, et al. (2000) รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดในผู้หญิงที่ได้รับควันบุหรีในสิ่งแวดลัอมจากคู่สมรสเท่ากับ 1.20 (95% CI = 1.12–1.29) ส่วนการศึกษาในเพศชายที่ไม่สูบบุหรีในประเทศฮ่องกงจากการสัมผัสควันบุหรีในครอบครัวพบว่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่ากับ 0.98 (95% CI = 0.66–1.45) (Tse, et al., 2009) นอกจากนั้นยังมีหลักฐานการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสัมผัสควันบุหรีในสถานที่ทำงาน (Workplace Exposure) สามารถเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในผู้ที่ไม่สูบบุหรีได้เช่นกัน จากการศึกษาของ Stayner, et al. (2007) ระบุว่าผู้ที่สัมผัสควันบุหรีจากคนรอบข้าง (Passive Smoking) ในสถานที่ทำงานมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเท่ากับ 1.2 (95%

CI = 1.2-1.3) มีแนวโน้มที่จะเกิดโรคสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้สัมผัสควันบุหรี่ในสถานที่ทำงาน และความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้นถึง 2 เท่า (95% CI = 1.3-2.6) ในผู้ที่สัมผัสควันบุหรี่ในปริมาณที่สูง อย่างไรก็ตามพบว่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดสัมพันธ์แบบ Dose-Dependent กล่าวคือเมื่อสัมผัสควันบุหรี่ในครัวเรือนเป็นระยะเวลา 25 ปีขึ้นไป ในช่วงวัยเด็ก และวัยรุ่น ความเสี่ยงการเกิดโรคจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า (95% CI = 1.16-3.68) แต่หากสัมผัสน้อยกว่า 25 ปี ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (Janerich, et al., 1990) การศึกษาในเมืองปักกิ่ง ในผู้หญิงที่ไม่สูบบุหรี่พบความสัมพันธ์ระหว่างควันบุหรี่จากคนรอบข้างกับมะเร็งปอด 2.52 (95% CI = 1.03-6.44) เมื่อวิเคราะห์การสัมผัสควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมในช่วงวัยเด็กมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเท่ากับ 7.8 (95% CI = 3.1-19.8) ซึ่งสูงกว่าคนที่สัมผัสในช่วงวัยผู้ใหญ่ 2.3 (95% CI = 1.5-3.6) (Zheng, et al., 1997) แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับที่สัมผัส (Level Exposure) ระยะเวลาที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่อควันบุหรี่ยุบรวมด้วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาที่ผ่านมาผู้หญิงมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคมะเร็งปอดจากการสัมผัสควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมสูงกว่าเพศชาย และเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในผู้ที่ไม่สูบบุหรี่จึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาต่อไปในอนาคต

2.3 สารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพ (Occupational Carcinogen) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าโรคมะเร็งปอดมีสาเหตุมาจากการประกอบอาชีพถึงร้อยละ 70 ของโรคมะเร็งจากการประกอบอาชีพทั้งหมด (Rushton, Hutchings and Brown, 2008) โดยเฉพาะสัดส่วนการประกอบอาชีพกับมะเร็งปอดพบว่า เพศชายมีสัดส่วนที่สูงกว่าเพศหญิง เช่น ความเสี่ยงจากการประกอบอาชีพในประเทศอิตาลีรายงานว่า เพศชายร้อยละ 85 และร้อยละ 15 ในเพศหญิง (Richiardi, et al., 2004) อย่างไรก็ตามความเสี่ยงจากการประกอบอาชีพขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่สัมผัส การป้องกันตัวเอง และลักษณะงานที่แตกต่างกันออกไป ในปัจจุบันองค์การวิจัยมะเร็งนานาชาติได้จำแนกสารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพที่พบในสถานที่ทำงานเกือบ 150 ชนิดที่สามารถก่อมะเร็งได้ในมนุษย์ (International Agency for Research on Cancer, 2012B) โดยเฉพาะสารก่อมะเร็งที่สำคัญเป็นสาเหตุของมะเร็งปอดจากการประกอบอาชีพ เช่น แอสเบสตอส (Asbestos) เรดอน (Radon) สารหนู (Arenic) แบรียลียม (Beryllium) แคดเมียม (Cadmium) โครเมียม (Chromium) ควันไอเสียดีเซล (Diesel Exhaust) นิกเกิล (Nickel) และซิลิกา (Silica) เป็นต้น (Driscoll, et al., 2005; Fischman and Rugo, 2007) สารก่อมะเร็งส่วนใหญ่เหล่านี้จะส่งผลทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของสารพันธุกรรมจนเกิดความผิดปกติของยีนและกลายเป็นมะเร็งในที่สุด อย่างไรก็ตามสารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพที่พบได้บ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญยกตัวอย่าง เช่น

แอสเบสตอส (Asbestos) หรือที่แร่ใยหินมีลักษณะเป็นแร่ธรรมชาติจำพวก เส้นใยเซอร์เพนไทน์ (Serpentine) หรือแอมฟิโบล (Amphibole) มีคุณสมบัติแข็งแรง เป็นลื่น นำความร้อนต่ำ และทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีจึงมักถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ กัน อย่างแพร่หลาย (World Health Organization, 2012) องค์การวิจัยมะเร็งนานาชาติ ได้จำแนกให้เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 (International Agency for Research on Cancer, 1987) ข้อมูลรายงานองค์การอนามัยโลกได้ประมาณการว่าประชาชนเกือบ 125 ล้านคนทั่วโลกสัมผัสกับแร่ใยหินในที่ทำงาน และเกือบครึ่งหนึ่งมีสาเหตุการตายจากโรคที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน เช่น มะเร็งปอด มะเร็งเยื่อหุ้มปอด และโรคใยหิน จากการสัมผัสในการประกอบอาชีพ (World Health Organization, 2016) การสัมผัสแร่ใยหินนั้นเกิดจากการสูดหายใจเอาเส้นใยที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศในสภาพแวดล้อมที่ทำงานสูเข้าสูร่างกาย ลักษณะเป็นแบบสะสมต่อเนื่อง เป็นระยะเวลานานและอาการของโรคเหล่านี้มักจะแสดงออกหลังจากสัมผัสครั้งแรกถึง 20 ปี หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาและปริมาณของแร่ใยหินที่เข้าสู่ปอด (Fischman and Rugo, 2007) โดยมากพบในกลุ่มคนงานที่ในเหมืองหรือไม้แอสเบสตอส อุตสาหกรรมที่มีการใช้แร่ใยหิน ก่อสร้าง และอุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น (World Health Organization, 2012) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการสัมผัสแร่ใยหินมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด การศึกษาของ Hein, et al. (2007) ได้ศึกษาติดตามของคนงานในโรงงานสิ่งทอของรัฐควาโรไลนา ตอนใต้ พบว่าคนงานที่สัมผัสโครโซไทล์มีอัตราการตายด้วยมะเร็งเพิ่มขึ้นประมาณ 1.95 (95% CI = 1.68–2.24) เช่นเดียวกับกลุ่มคนงานในเหมืองโครโซไทล์ 8 แห่งในประเทศจีน ที่ทำงานอย่างน้อย 15 ปี ได้ติดตามไปข้างหน้าพบว่าอัตราการตายจากมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นถึง 5.3 (95% CI = 2.5–7.1) ดังนั้นการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสัมผัสแร่ใยหินจะเพิ่มความเสี่ยงต่ออัตราการตายด้วยมะเร็งปอดเพิ่มขึ้น (Zhu and Wang, 1993) ขณะเดียวกันมีรายงานการศึกษาแบบย้อนหลัง (Population-Based Case-Control) ใน 8 รัฐของแคนาดารายงานความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้สัมผัสแร่ใยหินจากการประกอบอาชีพในระดับปริมาณต่ำ และปานกลาง หรือปริมาณสูงเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอด 1.17 (95% CI = 0.92–1.50) และ 2.16 (95% CI = 1.21–3.88) ตามลำดับ และเกือบ 3% เป็นสาเหตุการเกิดมะเร็งปอดในเพศชายที่สัมผัสแร่ใยหินจากการประกอบอาชีพ (Villeneuve, et al., 2012) เช่นเดียวกับการศึกษาอื่น ๆ ที่ระบุว่า การสัมผัสแร่ใยหินมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญกับโรคมะเร็งปอดและ มะเร็งเยื่อหุ้มปอด (Mesothelioma) ทั้งในเพศชายและหญิง (Berry, Newhouse and Turok, 1972; Gustavsson, et al., 2000; Yano, et al., 2010)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาพบว่าการสูบบุหรี่และการสัมผัสแร่ใยหิน มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเสริมกัน (Synergistic Effect) ผู้ที่สัมผัสแร่ใยหินที่สูบบุหรี่จะทำให้ ความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นสูง เช่นการศึกษาของ Ngamwong, et al. (2015) ได้วิเคราะห์ทอภิมาน (Meta-Analysis) รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้ที่สัมผัส แร่ใยหินเพียงอย่างเดียว 1.70 (95% CI = 1.31–2.21) สูบบุหรี่อย่างเดียว 5.65 (95% CI = 3.38–9.42) และความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเมื่อสัมผัสแร่ใยหินและสูบบุหรี่ 8.70 (95% CI = 5.8–13.10) เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้สัมผัสและสูบบุหรี่ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Wraith and Mengersen (2008) รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในผู้ที่สูบบุหรี่อย่างเดียว 5.5 เท่า สัมผัสแอสเบสตอส อย่างเดียว 3.1 เท่า และ 13.7 เท่า ในผู้ที่สูบบุหรี่ร่วมกับสัมผัสแอสเบสตอส ดังนั้นจากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าการสัมผัสสารก่อมะเร็งในที่ทำงานโดยเฉพาะแร่ใยหิน ถือว่าเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดมะเร็งปอดจากการประกอบอาชีพที่เป็นปัญหาสำคัญ ในหลาย ๆ ประเทศ

เรดอน (Radon) มีลักษณะเป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เกิดจากการสลายตัวของแร่ยูเรเนียม (Uranium) และเรเดียม (Radium) ซึ่งพบได้ในชั้นดินและหินทั่วไป (World Health Organization, 2009) จัดเป็นมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ประเภทหนึ่งที่หลายประเทศให้ความสำคัญ เนื่องจากก๊าซเรดอนสามารถทำให้เกิดมะเร็งปอดได้ โดยองค์กรวิจัยมะเร็งนานาชาติได้ยืนยันให้เรดอนเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์กลุ่มที่ 1 (International Agency for Research on Cancer, 1988) สำหรับกลไกการเกิดมะเร็งนั้นเกิดจากการหายใจเอาก๊าซเรดอนเข้าไป โดยเรดอนสลายตัวปล่อยรังสีแอลฟาพลังงานสูงออกมาทำลายเซลล์เยื่อบุทางเดินหายใจ และส่งผลทำให้ดีเอ็นเอเกิดความเสียหายจนกลายเป็นมะเร็งในที่สุด (World Health Organization, 2009) มีหลักฐานการศึกษาทางระบาดวิทยาระบุว่าความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในผู้ที่สัมผัสเรดอนจากการประกอบอาชีพ มีรายงานวิเคราะห์ 11 การศึกษาติดตามไปข้างหน้าจากการสัมผัสเรดอนในเมืองใต้ดินแสดงให้เห็นว่าเกือบ 40% ทั้งหมดเสียชีวิตด้วยมะเร็งปอดอันเนื่องจากการสัมผัสเรดอน และ 70% เป็นสาเหตุการเสียชีวิตในผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ (Lubin, et al., 1995) โดยเฉพาะคนงานในเมืองแร่ยูเรเนียมความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในลักษณะความสัมพันธ์ dose-dependent เช่น การศึกษาในยุโรปแสดงให้เห็นว่าคนงานเหมืองแร่ยูเรเนียมที่ได้รับรังสีเป็นเวลา 170 ชั่วโมง (Working Level Month: WLM) ปริมาณ 40–240 WLM ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเท่ากับ 1.6–3.8 (Grosche, et al., 2006; Tomasek, et al., 2008) การศึกษาอื่น ๆ รายงานความเสี่ยงเท่ากับ 4.6 (95% CI= 2.3–9.4) ปริมาณมากกว่า 1,000 MLM (Schnelzer, et al., 2010) นอกจากนี้การประกอบอาชีพประเภทอื่น ๆ สามารถ

สัมผัสเรดอน เช่น คนงานเหมืองแร่เหล็ก มีหลักฐานการศึกษาชัดเจนว่าสามารถเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดได้มากกว่ากลุ่มประชาชนทั่วไป (International Agency for Research on Cancer, 2012C)

รายงานการศึกษาระบุการสัมผัสเรดอนร่วมกับสูบบุหรี่ (Synergistic Effect) พบความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นหลายเท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่สูบบุหรี่ หรือสัมผัสเรดอนเพียงอย่างเดียว การศึกษาของ Schnelzer, et al. (2010) รายงานความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดของคนงานเหมืองแร่ยูเรเนียมที่สูบบุหรี่ 7.6 (95% CI = 4.4–13.1) เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และความเสี่ยงจะเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณระดับเรดอนที่สัมผัสและระยะเวลาสูบบุหรี่ (Leuraud, et al., 2011) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษามากจากการสัมผัสเรดอนจากการประกอบอาชีพ หรือจากที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งต่อการเกิดมะเร็งปอดและมีหลักฐานยืนยันชัดเจนว่าสามารถก่อให้เกิดมะเร็งปอดได้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศแขนงหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่อ้างอิงด้วยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate) เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลด้านคุณลักษณะหรือข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับพื้นผิวโลกในรูปแบบของแผนที่ (Map) เช่น แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ภูมิอากาศ หรือแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น (นครินทร์ ชัยแก้ว, 2557)

1. ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่งเส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลายจึงนำมาวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และทำให้สื่อความหมายในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายใช้งานได้ง่าย (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551) ที่ผ่านมามีผู้ให้ความหมาย หรือนิยามของระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์ไว้หลายท่าน เช่น จินตนา อมรสงวนสิน (2552) ได้กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศระบบหนึ่งที่น่าเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บ การสืบค้น การประมวลผล และการแสดงผลข้อมูลแผนที่ (Geographic Data) โดยข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ภูมิศาสตร์ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute Data) สามารถที่จะอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนโลกได้ โดยอาศัยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ สรรใจ กลิ่นดาว (2542) ที่ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าเป็นระบบหนึ่งที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์รวมทั้งการคืนข้อมูล และแสดงผลข้อมูลสารสนเทศ มีกระบวนการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personal Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือการใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ บนพื้นโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ (กนกวรรณ ศรีพระลาน, 2549)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีแขนงหนึ่งที่จะช่วยในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์ประกอบการวางแผน การตัดสินใจ ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ได้แก่ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูล (Data) ขั้นตอนทำงาน (Procedures) และผู้ใช้หรือบุคลากร (People ware) (ภาพ 1) (สมพร สง่าวงศ์, 2552; สุเพชร จิรขจรกุล, 2555; นครินทร์ ชัยแก้ว, 2557) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ เช่น แผงแบนด์อักขระ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ เมาส์ ฯลฯ ที่สามารถสัมผัส หรือจับต้องได้เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

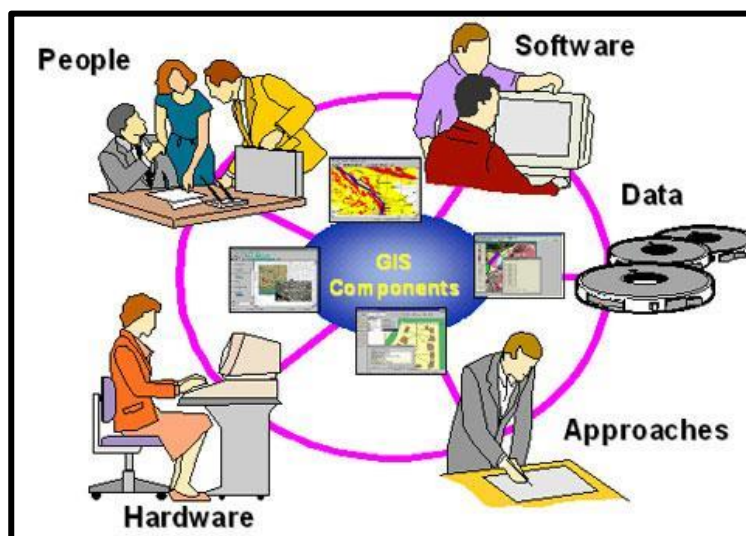
2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรม หรือชุดคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่จัดการ ควบคุมการทำงาน ประมวลผลการทำงาน ดังนั้น ในเครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นต้อง

มีซอฟต์แวร์เป็นตัวควบคุมการทำงานจึงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มากมายสำหรับจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความสามารถในการสร้าง นำเข้า แก้ไขปรับปรุง ค้นหา ประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล เช่น ArcView, Arc/Info, Mapinfo ฯลฯ ซึ่งโปรแกรมแต่ละตัวอาจจะมีข้อดีข้อเสีย หรือข้อจำกัดแตกต่างกันไปในแต่ละโปรแกรม

2.3 ข้อมูล (Data) คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะสามารถแสดงสิ่งต่าง ๆ บนพื้นโลกทั้งธรรมชาติ และวัฒนธรรม เช่น แผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยข้อมูลที่ได้นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งจะแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพและอ้างอิงหรือบอกตำแหน่งบนพื้นโลกได้ เช่น ถนน แม่น้ำ ขอบเขตการปกครอง ฯลฯ และ 2 ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ หรือข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute data) จะเป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ชื่อถนน ความลึกของแม่น้ำ เป็นต้น

2.4 ผู้ใช้หรือบุคลากร (People Ware) คือ ผู้ที่ทำงานหรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อยู่บ้าง ผู้ใช้หรือบุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เนื่องจากถ้าขาดบุคลากรข้อมูลที่มีอยู่ก็ไม่สามารถที่จะนำข้อมูล (Input) เข้าเข้าสู่ระบบประมวลผลได้

2.5 ขั้นตอนการทำงาน (Procedure) คือ วิธีการทำงานทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับนำข้อมูลเข้า (Input) กระประมวลผลข้อมูล (Process) และการแสดงผล (Output) ในขั้นตอนการทำงานนั้นจะประกอบด้วยข้อมูลส่วนสำคัญก็จะต้องมีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงลักษณะ (Attribution Data) เมื่อมีการแบ่งและนำเข้าข้อมูลแล้วขั้นตอนต่อมาเป็นการวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อประกอบการตัดสินใจ โดยพิจารณาจากการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในการวิเคราะห์จากประเด็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบในเชิงพื้นที่ ผลลัพธ์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์สามารถนำมาแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งแสดงผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือผ่านสื่อต่าง ๆ ในลักษณะข้อมูลเชิงตัวเลข รูปภาพ รายงาน เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจหรือวางแผนดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ ของหน่วยงานหรือโครงการต่าง ๆ ได้



ภาพ 1 แสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551

3. การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

หลักการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สัญญา สราญภิรมย์ (2549) ได้อธิบายหลักการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ที่มีใน GIS ฟังก์ชันหลักของ GIS มีอยู่ประมาณ 20 ฟังก์ชัน ซึ่งสามารถแยกย่อยออกไปได้ถึงประมาณ 120 ฟังก์ชัน (สัญญา สราญภิรมย์, 2549) อย่างไรก็ตามสามารถจำแนกการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ๆ ได้ดังนี้ (ไพศาล จีฟู, 2557)

3.1 การวิเคราะห์ปัญหา หรือการกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการดำเนินงาน ทั้งนี้จะต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ

3.2 การจัดเตรียมฐานข้อมูล

3.2.1 การนำเข้าข้อมูล (Data Input) ในกระบวนการนี้สามารถจำแนกออกไปเป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงบรรยาย การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ซึ่งสามารถนำเข้าได้หลายวิธี เช่น Digitizing Table, คีย์บอร์ด (Computer Keyboard) สแกนเนอร์ (Scanner) นำเข้าข้อมูลแผ่นฟิล์ม (File Importation) และแปลงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บจากเครื่อง Global Positioning System (GPS) ทั้งนี้ โปรแกรม (software) ที่ใช้ในการนำเข้ามีหลายโปรแกรม เช่น ArcInfo, Arc View, SPAN, ERDAS เป็นต้น ส่วนการนำเข้า

ฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถนำเข้าโดยโปรแกรม Spreadsheet หรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Excel, Lotus, FoxPro, Word หรือโปรแกรม GIS

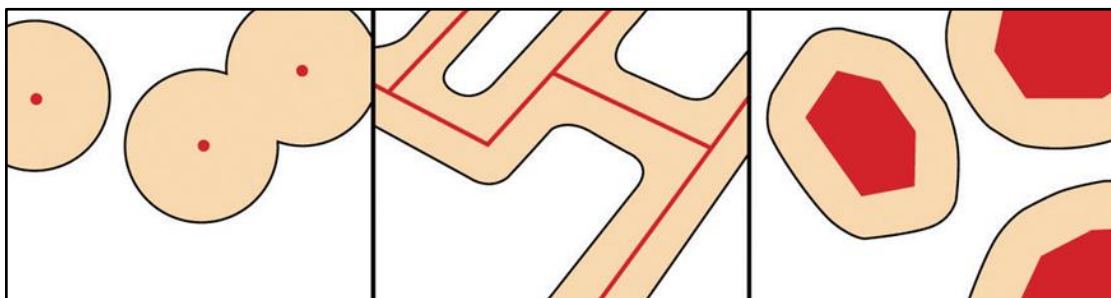
3.2.2 การจัดเก็บข้อมูลพื้นที่ในระบบ GIS (Cartographic Representation) ข้อมูลพื้นที่ที่แสดงทิศทาง (Vector Data) ประกอบด้วยข้อมูล 3 ประเภท คือ จุด ลายเส้น และพื้นที่ รายละเอียดตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ รหัสของข้อมูลอาจเรียงตามลำดับของการนำเข้า หรือเรียงตามค่ารหัสที่กำหนดโดยผู้ใช้ระบบ (User ID) ยกเว้นข้อมูลกริดที่จัดเก็บตามตำแหน่งของแนวตั้ง (Column) และแนวนอน (Row)

3.2.3 ความสัมพันธ์ทางพื้นที่ (Spatial Topology) ข้อมูลประเภทเวกเตอร์โดยทั่วไปจะมีระบบการจับเก็บข้อมูลเฉพาะของข้อมูลแต่ละลักษณะ (Each Graphic Object) ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายในการจัดเก็บแบบนี้เรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Topology) โดยจะใช้ข้อมูลพื้นที่จัดเก็บน้อย รวดเร็ว และหลังจากนั้นสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ สามารถนำมาวิเคราะห์พื้นที่ได้

3.2.4 การจัดเก็บและการจัดฐานข้อมูล (Database) ส่วนมากจะใช้โครงสร้างตามหลักของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access, Oracle และ dBase ในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟฟิกและข้อมูลเชิงลักษณะสัมพันธ์ได้ โดยตารางข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่ (Attribute) จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและง่ายต่อการปรับแก้และเรียกใช้

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถที่นำข้อมูลเชิงพื้นที่หลาย ๆ ชั้นข้อมูล (Layer) มาซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีหลายรูปแบบส่วนมากจะใช้การวิเคราะห์ 4 รูปแบบหลัก ๆ ดังนี้

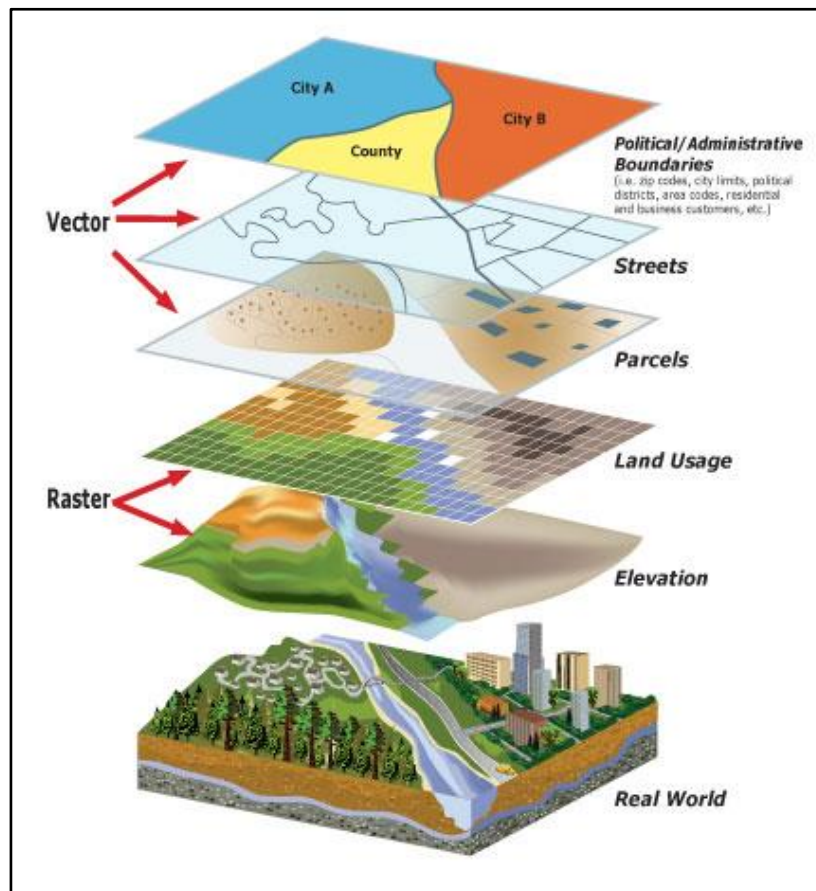
3.3.1 พื้นที่กันชน (Buffering) การสร้างพื้นที่รอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะทางตามกำหนด เรียกว่า การสร้างพื้นที่กันชน สำหรับข้อมูลเวกเตอร์สามารถสร้างพื้นที่กันชนรอบจุด เส้น และพื้นที่ได้ ส่วนข้อมูลแรสเตอร์มักจะไม่นิยมใช้ เนื่องจากลักษณะโครงสร้างข้อมูลเป็นกริดอาจจะทำให้มีความคลาดเคลื่อนเชิงระยะทางได้ สำหรับข้อมูลพื้นที่กันชนของพื้นที่ (Polygon) สามารถสร้างได้หลายลักษณะโดยสร้างออกไปด้านนอกของพื้นที่และสร้างเข้ามาในพื้นที่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน



ภาพ 2 แสดงพื้นที่ทับซ้อนของข้อมูลประเภทต่าง ๆ

ที่มา: Campbell and Shin, 2012

3.3.2 การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Overlaying) เป็นการนำข้อมูลตั้งแต่ 2 ชั้น ข้อมูลขึ้นไปมาวางซ้อนกัน ทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่และได้ข้อมูลเชิงคุณลักษณะเพิ่มขึ้นมา ซึ่งอาจใช้กระบวนการทางเลขคณิต เช่น บวก ลบ คูณ หาร หรือใช้ตรรกศาสตร์ เช่น And, Or, Xor ตัวอย่างเช่น การซ้อนชั้น ข้อมูลดิน น้ำ ความลาดชัน และคำนวณโดยใช้สมการ เพื่อพิจารณาหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืช เป็นต้น นอกจากนี้ การซ้อนทับข้อมูลยังหมายรวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ในการจัดการข้อมูลหลาย ๆ ชั้นข้อมูล ร่วมกัน เช่น การซ้อนข้อมูลแบบ union, การซ้อนข้อมูลแบบ Intersect, การเชื่อมต่อข้อมูล (Merge), การรวมข้อมูล (Dissolve)



ภาพ 3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่

ที่มา: Campbell and Shin, 2012

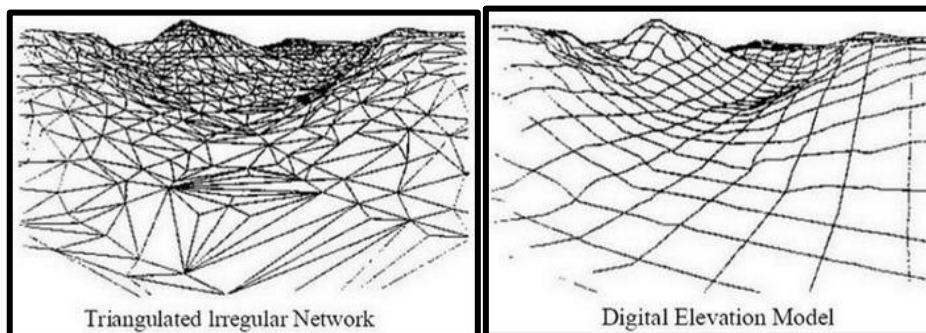
3.3.3 การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเส้น (line) เท่านั้น โดยข้อมูลประเภทเส้นในระบบสารสนเทศประกอบด้วยเส้นสมมุติ เช่น เส้นรู้้งเส้นแวง และเส้นขอบเขตการปกครอง และอีกประเภทหนึ่งคือเส้นที่ปรากฏอยู่จริง เช่น เส้นถนน เส้นแม่น้ำ และเส้นทางสายไฟฟ้า เป็นต้น ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลเส้นที่ปรากฏอยู่จริงเท่านั้น



ภาพ 4 แสดงการวิเคราะห์โครงข่าย

ที่มา: Bol, 2006

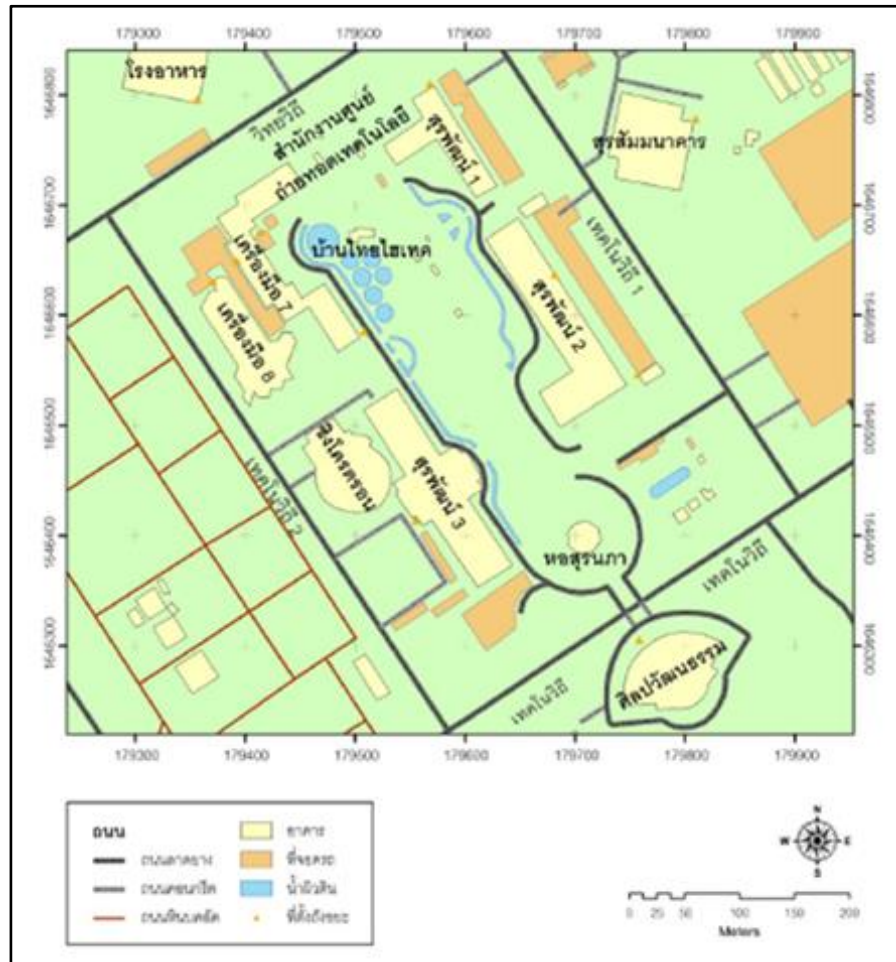
3.3.4 การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface Analysis) เป็นการนำข้อมูลพื้นผิว โดยใช้ข้อมูลโครงสร้างแบบเวกเตอร์ จะใช้ Triangulated Irregular Network (TIN) ส่วนข้อมูลแบบแรสเตอร์จะใช้ Digital Elevation Model (DEM) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีค่าความสูงหรือค่าอื่น ๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ความลาดชันของพื้นที่ สร้างภาพ 3 มิติ เพื่อให้เห็นลักษณะสูงต่ำของพื้นผิวภูมิประเทศที่ใกล้เคียงความเป็นจริง



ภาพ 5 แสดงลักษณะของ TIN และ DEM

ที่มา: สุเพชร จิระจรรกุล, 2555

3.4 การแสดงผลข้อมูล สามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ทั้งจอคอมพิวเตอร์ (Monitor) ผลิตออกเป็นเอกสาร (แผนที่และตาราง) โดยใช้เครื่องพิมพ์หรือ Plotter หรือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านั้นไปสู่ระบบการทำงานในโปรแกรมอื่น ๆ ในรูปแบบของแผนที่ (Map) แผนภูมิ (Chart) หรือตาราง (Table) เพื่อที่จะนำผลการศึกษาไปประกอบการตัดสินใจหรือการวางแผนในเรื่องต่าง ๆ ต่อไป



ภาพ 6 แสดงผลข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบของแผนที่

ที่มา: สัญญา สราภิรมย์, 2549

สถิติเชิงภูมิศาสตร์ (Geostatistic)

ไพศาล จี๊ฟู (2562) การวิเคราะห์สถิติเชิงภูมิศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์อัตราส่วนสัมพันธ์เชิงพื้นที่ การวิเคราะห์การเกาะกลุ่ม และการวิเคราะห์เชิงเวลา จะใช้เพื่อทดสอบลักษณะรูปแบบของการเกิดโรคในพื้นที่ศึกษา ซึ่งการวิเคราะห์สถิติเชิงภูมิศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับเฉพาะที่ (Local) เป็นการวิเคราะห์ในบริเวณเฉพาะเจาะจง เช่น Anselin Moran's I (LISA) และ Getis-Ord GI* เป็นต้น

ระดับครอบคลุม (Global) เป็นการวิเคราะห์ในบริเวณกว้างไม่จำกัดขอบเขตการศึกษา เช่น Moran's I และ Geary's C เป็นต้น

1. อัดสสัมพันธเชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I)

Moran's I เป็นสถิติเชิงภูมิศาสตร์ระดับครอบครัว ใช้ในการระบุลักษณะรูปแบบเชิงพื้นที่ของการเกิดโรค (แบบเกาะกลุ่ม แบบกระจาย หรือแบบสุ่ม) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของโรคในระดับพื้นที่ โดยเปรียบเทียบค่าของจุดเกิดโรคในตำแหน่งที่สนใจกับค่าของจุดเกิดโรคในตำแหน่งอื่น ๆ โดยการเกิดโรคต้องมีการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$I = \left[\frac{n}{W} \right] \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

เมื่อ

I	คือ ค่าความสัมพันธ์ Moran's I
x_i, x_j	คือ ค่าจุดเกิดโรคที่ตำแหน่ง i และ j
\bar{x}	คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดโรค
W	คือ ผลรวมของ W_{ij}
n	คือ จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด
ω_{ij}	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j

ตำแหน่งใด ๆ ที่ i และ j อยู่ใกล้กันหรือมีขอบเขตร่วมกัน ω_{ij} จะมีค่าเป็น 1 และมีค่าเป็น 0 เมื่อ i และ j อยู่ห่างกันหรือไม่มีขอบเขตร่วมกัน

ความสัมพันธ์ Moran's I มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 มีความหมาย คือ ค่าที่เป็นบวก หมายถึง การมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทิศทางเดียวกันหรือโรคมีการกระจายตัว (อยู่ในช่วง 0 ถึง -1) และค่าเป็น 0 หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน

2. ค่าสัมประสิทธิ์เกียร์ (Geary's Coefficient)

Geary's Coefficient เป็นการวิเคราะห์เพื่อหลีกเลี่ยงการหารูปแบบเชิงพื้นที่ที่ขึ้นกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย กล่าวคือ จะทำการคำนวณค่าของจุดที่สนใจเทียบกับค่าของจุดอื่นบริเวณข้างเคียง ดังนั้น Geary จึงเสนอวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัดสสัมพันธเชิงพื้นที่ที่ขึ้นเรียกว่า Geary's coefficient ใช้ในการหาค่าความแตกต่างระหว่างของตัวแปรที่มีตำแหน่งใกล้กัน เช่น ตำบล a, b, c, อยู่เรียงกันตามลำดับ เมื่อทำการคำนวณตำบล a (จุดสนใจ) ก็เทียบกับตำบล b ที่อยู่ข้างเคียงเท่านั้น จำไม่นำตำบล c มาคำนวณ ถ้าคำนวณตำบล b (จุดสนใจ)

จะเทียบกับตำบลที่อยู่ข้างเคียงคือตำบล a และ c ทีละคู่ตามลำดับ เป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$C = \left(\frac{n-1}{2W} \right) \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

เมื่อ

C	คือ Geary's coefficient
x_i, x_j	คือ ค่าจุดเกิดโรคที่ตำแหน่ง i และ j
\bar{x}	คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดโรค
W	คือ ผลรวมของ W_{ij}
n	คือ จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด
ω_{ij}	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j

Geary's Coefficient มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 2 โดยค่าเท่ากับ 0 หมายถึง มีความสัมพันธ์เชิงบวกหรือโรคมีการเกาะกลุ่ม ค่าเท่ากับ 1 หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์หรือโรคที่มีการกระจายแบบสุ่ม และค่าเท่ากับ 2 หมายถึง ความสัมพันธ์เชิงลบหรือโรคมีการกระจายตัว ค่าประมาณของ Geary's Coefficient จะมีแนวโน้มในการแสดงข้อมูลที่บิดเบือน เนื่องจากความแตกต่างระหว่างค่าของตำแหน่งที่อยู่ติดกันมีการยกกำลังสองผลต่างกำลังสองระหว่างขอบเขตที่มีค่ามากและค่าอื่น ๆ จะมีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์และอาจบิดเบือนการประมาณค่าของอัตราสัมพันธ์เชิงพื้นที่

3. การวิเคราะห์จุดร้อนด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^*

เนื่องจากสถิติเชิงภูมิศาสตร์ระดับครอบครัวเป็นการศึกษารูปแบบการเกาะกลุ่มของข้อมูลในรูปภาพรวมทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาเท่านั้น แต่ไม่สามารถระบุว่าการเกาะกลุ่มของข้อมูลบริเวณใดมีค่าการเกิดโรคสูงและต่ำ ดังนั้นจึงนำสถิติเชิงภูมิศาสตร์ระดับเฉพาะมาใช้ในการระบุกลุ่มของข้อมูลที่มีค่าการเกิดโรคสูงและต่ำ ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{\sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n \omega_{ij})^2}{n-1}}}$$

เมื่อ		
ตำแหน่งใดๆ	G_i^*	คือ ค่าคะแนนมาตรฐานความสัมพันธ์ของ Getis-Ord ที่
	x_j	คือ ค่าจุดเกิดโรคที่ตำแหน่ง j
	\bar{x}	คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดโรค
	ω_{ij}	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j
	n	คือ จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด
	S	คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บริเวณที่มีการเกิดโรคสูง (Hotspots) จะมีค่า G_i^* มากกว่า 1.96 และบริเวณที่มีการเกิดโรคต่ำ (cold spots) จะมีค่า G_i^* น้อยกว่า -1.96 ในแต่ละพื้นที่ย่อยของพื้นที่รวมทั้งหมด

4. ค่าความสัมพันธ์แอนเซลินโลคัลของมอแรน (Anselin Local Moran's I: LISA) หรือการวิเคราะห์การเป็นกลุ่มและส่วนที่อยู่นอก (Cluster and Outlier Analysis)

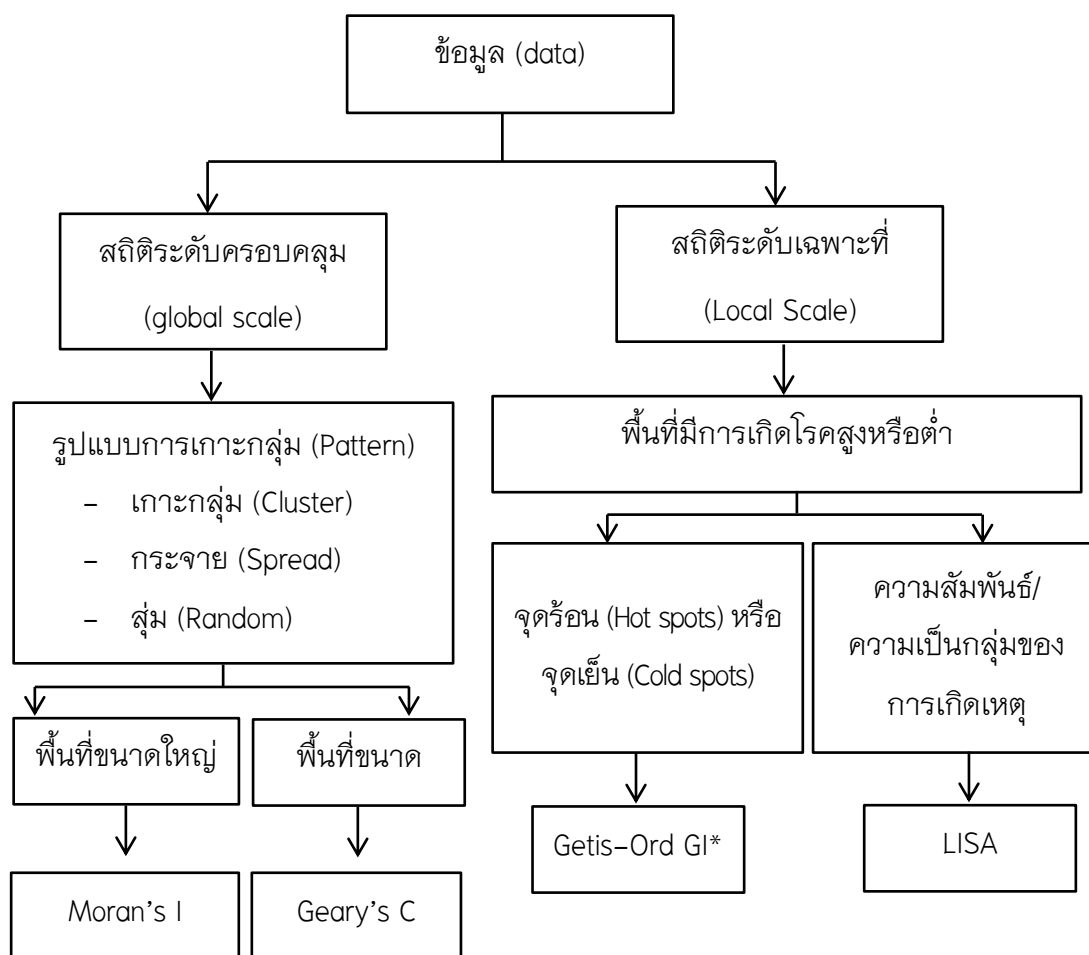
ความสัมพันธ์ LISA เป็นการบ่งชี้กลุ่มของตัวแปรอิสระที่มีค่าเป็นกลุ่มเดียวกัน รวมทั้งบ่งชี้ค่าตัวแปรอิสระที่อยู่นอกกลุ่มในแต่ละพื้นที่ย่อยของพื้นที่รวมทั้งหมด ค่า LISA ที่ตำแหน่งใด ๆ สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$I_s = \frac{x_i - \bar{x}}{S_i^2} \sum_{j=1, j \neq i}^n \omega_{ij} (x_j - \bar{x})$$

เมื่อ		
	I_j	คือ ค่าความสัมพันธ์ LISA
	x_i	คือ ค่าจุดเกิดโรคที่ตำแหน่ง i
	\bar{x}	คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดโรค
	ω_{ij}	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j
	n	คือ จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด
	S_i^2	คือ ค่าความแปรปรวน

ความสัมพันธ์ LISA ที่มีค่าบวก หมายถึง พื้นที่ที่เราสนใจมีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่อยู่รอบ ๆ และมีการจับตัวกันเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่มสูง-สูง (High-High: HH) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูงในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง (บริเวณที่สนใจมี

การเกิดโรคมามาก ขณะที่พื้นที่บริเวณรอบข้างนั้นก็มีการเกิดโรคมามากเช่นกัน) และกลุ่มต่ำ-ต่ำ (Low-Low: LL) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ (บริเวณที่สนใจมีการเกิดโรคน้อย ขณะที่บริเวณรอบข้างนั้นก็มีการเกิดโรคน้อยเช่นกัน) ส่วนความสัมพันธ์ LISA ที่มีค่าเป็นลบหมายถึง ค่าของตำแหน่งการเกิดเหตุการณ์แตกต่างกัน และอยู่นอกกลุ่มหรือไม่อยู่ในกลุ่ม เช่น กลุ่มสูง-ต่ำ (High-Low: HL) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูงในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ (บริเวณที่สนใจมีการเกิดโรคสูง ในขณะที่พื้นที่บริเวณโดยรอบรอบนั้นมีการเกิดโรคต่ำ) และกลุ่มต่ำ-สูง (Low-High: LH) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง (บริเวณที่สนใจมีการเกิดโรคต่ำ ในขณะที่พื้นที่บริเวณโดยรอบนั้นมีการเกิดโรคสูง)



ภาพ 7 แสดงกรอบการวิเคราะห์สถิติเชิงภูมิศาสตร์ด้านโรคระบาด

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้หลากหลายในปัจจุบันสามารถกล่าวได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเอื้อให้มีการประยุกต์ใช้ในแนวทางต่าง ๆ ได้อย่างเต็มรูปแบบในหลาย ๆ ด้านทั้งวิชาการ ธุรกิจ ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และทางทหาร (สัญญา สราญภิรมย์, 2549) โดยเฉพาะการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านสาธารณสุข ซึ่งพบว่ามีประโยชน์อย่างมากที่ช่วยวางแผนทรัพยากร วางแผนบริการสุขภาพ และดำเนินงานป้องกัน ควบคุมโรคในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยได้จำแนกวิธีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS-Specific Methods) ในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโรคมาเร็ง ได้ดังนี้

1. แผนที่โรค (Diseases Mapping) หรือแผนที่ความเสี่ยงเป็นการแสดงข้อมูลเชิงพรรณนาในรูปแบบของแผนที่ เพื่อช่วยอธิบายแสดงถึงสถานการณ์โรค หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคตามขอบเขตการปกครองหรือตามตำแหน่งของข้อมูล รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โรค นำเสนอแผนที่โดยลักษณะของข้อมูล ตำแหน่ง และข้อมูลคุณลักษณะในรูปแบบแผนที่จุด (Dot Map) ระดับความเข้มสี (Colorpleth Map) หรือแผนที่เส้นชั้น (Contour Map) เป็นต้น (มธุรส ทิพยมงคลกุล, 2555) เช่น การศึกษาอัตราตายโรคมาเร็งปอดในประเทศญี่ปุ่นพบว่า อัตราตายสูงในเขตเมืองและพื้นที่อุตสาหกรรมโดยใช้วิธีการแสดงระดับความเข้มสี ผลการศึกษาพบว่า การกระจายของอัตราตายโรคมาเร็งปอดสูงสอดคล้องกับมลพิษอากาศ (Minowa, et al., 1988) ในบางการศึกษา เช่น Devesa, et al. (1999) รายงานรูปแบบการศึกษาอัตราตายโรคมาเร็งปอดในสหรัฐอเมริกาด้วยแผนที่อัตราตายทำการปรับอายุมาตรฐานเชื้อชาติ และเพศ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950-1994 พบว่า รูปแบบอัตราตายของโรคมาเร็งปอดมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา และพื้นที่ที่มีแนวโน้มการสูญบุหรี สำหรับในประเทศไทยการศึกษาของณัฐวุฒิ พิมพ์สวรรค์ (2553) ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สร้างแผนที่เพื่อดูค่าอุบัติการณ์ของโรคมาเร็งปอดในจังหวัดเชียงใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2550 คำนวณข้อมูลทางสถิติเพื่อหาอุบัติการณ์ต่อแสนประชากร โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับน้อย ปานกลาง และมาก ซึ่งข้อมูลที่ได้ทำให้เห็นภาพรวมอุบัติการณ์ผู้ป่วยมาเร็งปอดรายใหม่ในแต่ละปี

2. การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจเชิงพื้นที่ (Exploratory Spatial Data Analysis) หรือรูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่ประยุกต์ใช้สถิติเชิงพื้นที่ เพื่อค้นหากลุ่มโรคเป็นการค้นหาที่ที่มีการเกิดโรค หรือเหตุการณ์ที่สนใจศึกษามีลักษณะเป็นกลุ่มก้อน หรือลักษณะการเกิดโรคของพื้นที่ใกล้เคียงกันมีความคล้ายคลึงกัน หรือเป็นกลุ่มก้อนเดียวกัน และเป็นการค้นหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ

ความแตกต่างระหว่างพื้นที่โดยให้ความสนใจกับพื้นที่ที่มีการเกิดโรคสูงคล้ายคลึงกัน (Hot spot) การนำเสนอกลุ่มโรคสามารถจำแนกได้เป็น 3 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ แบบทั่วไป แบบเฉพาะพื้นที่ และแบบเจาะจง ซึ่งต้องระบุพื้นที่ใกล้เคียง (Neighbor) ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญเพื่อระบุความเป็นกลุ่มโดยใช้หลักการถ่วงน้ำหนักเมตริกซ์ (Weight Matrix) เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ (Spatial Correlation) ซึ่งอาจใช้ระยะทาง หรือขอบเขตของพื้นที่ที่เชื่อมต่อกันเป็นเกณฑ์ในการกำหนดพื้นที่ใกล้เคียง

3. การประเมินสัมผัส (Exposure Assessment) เป็นหนึ่งวิธีในการศึกษาทางระบาดวิทยาเชิงพื้นที่ ซึ่งเป็นวิธีการการประเมินในระดับบุคคลต่อการสัมผัสการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ร่วมกับประวัติการเจ็บป่วย (Meliker and Sloan, 2011) การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ประเมินการสัมผัสเป็นประโยชน์อย่างมาก จะช่วยให้นักวิจัยทางระบาดวิทยาช่วยวางแผนป้องกันความเสี่ยงทางด้านสุขภาพ วางแผนนโยบาย และช่วยในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่ เช่น การศึกษาในแม็กซิกัน สหรัฐอเมริกาที่ตั้งข้อสังเกตว่าความเสี่ยงของโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งกำเนิดมลพิษและถนนสายหลักหรือไม่ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคนิคเชิงพื้นที่สร้างแผนที่เชื่อมโยงที่อยู่ของกลุ่มตัวอย่างกับจุดแหล่งมลพิษ และทำการประเมินระยะทางระหว่างจุดมลพิษกับที่อยู่กลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอดเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ใกล้กับแหล่งมลพิษทางอากาศและถนนสายหลัก (Guajardo and Oyana, 2009) ขณะเดียวการศึกษามลพิษอากาศกับโรคมะเร็งปอดในประเทศไทย พื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร การศึกษาของปิยะกมล ชาน (2546) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้คาดประมาณการปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในบริเวณที่พักอาศัยของผู้ป่วยมะเร็งปอดและประชาชนทั่วไป และใช้ในการคาดประมาณระยะทาง (กิโลเมตร) จากที่พักไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษที่ใกล้ที่สุด ได้แก่ ถนนสายหลัก และโรงงานขนาดใหญ่ ผลการศึกษาพบว่าผู้ที่มีบ้านอยู่ใกล้กับถนนสายหลักที่มาจากราคาดัดในรัศมีไม่เกิน 200 เมตร มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่มีบ้านเรือนอยู่ในซอยลึกหรือถนนที่มีปริมาณการจราจรน้อย

4. โมเดลความสัมพันธ์การเกิดโรคกับปัจจัยเสี่ยง (Modeling of Relationship of Cancer with Risk Factors) เป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญของการศึกษาระบาดวิทยาภูมิศาสตร์ที่ดำเนินการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกับสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์เชิงพื้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางอย่าง โดยแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ 1) การซ้อนทับแผนที่ (Map Overlay) 2) โมเดลการถดถอย (Regression Model) และ 3) ตัวแบบการถดถอยแบบปัวซอง (Poisson Regression Model)

ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

1. ลักษณะทางกายภาพ

จังหวัดลำปางตั้งอยู่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยห่างจากกรุงเทพมหานครตามถนนทางหลวงสายพหลโยธินประมาณ 625 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 12,533.961 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,833,726 ไร่ มีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของภาคเหนือ รองจาก เชียงใหม่ ตาก แม่ฮ่องสอน และเพชรบูรณ์ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และพะเยา

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดตาก

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดแพร่ และสุโขทัย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดลำพูน

อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นอำเภอหนึ่งใน 13 อำเภอของจังหวัดลำปาง เป็นอำเภอศูนย์กลางการบริหาร และศูนย์กลางเศรษฐกิจ มีเนื้อที่ 800.8 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับ อำเภอเมืองปาน อำเภอแจ้ห่ม อำเภอแม่เกาะ และอำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่

ทิศตะวันออก ติดกับ อำเภอแม่เกาะ

ทิศตะวันตก ติดกับ อำเภอแม่ทะ และอำเภอเกาะคา

ทิศใต้ ติดกับ อำเภอห้างฉัตร และอำเภอแม่ทา จังหวัดลำปาง

1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดลำปางสูงจากระดับน้ำทะเล 268.80 เมตร พื้นที่ลักษณะเป็นรูปยาวรี ภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูงมีภูเขาสูงอยู่ทั่วไปทอดตัวยาวตามแนวทิศเหนือไปทางทิศใต้ของจังหวัดและในบริเวณตอนกลางของจังหวัดบางส่วนมีที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ และตามลักษณะทางกายภาพด้านธรณีสัณฐานวิทยา จังหวัดลำปางมีพื้นที่ราบล้อมด้วยภูเขาที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ โดยพื้นที่อำเภอเมืองลำปางอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 268.8 เมตรมีลักษณะเป็นแอ่งแผ่นดินที่ยาวและกว้างที่สุดในภาคเหนือเรียกว่า “แอ่งลำปาง” โดยมีระดับความสูงที่วัดจากเส้นระดับชั้นความสูงอยู่ที่ 1,000 เมตร อยู่บริเวณบ้านคำ และบ้านเอี่ยม บริเวณตัวอำเภอมีแม่น้ำที่สำคัญไหลผ่าน ได้แก่ แม่น้ำวัง แม่น้ำต๋อย และแม่น้ำจาง

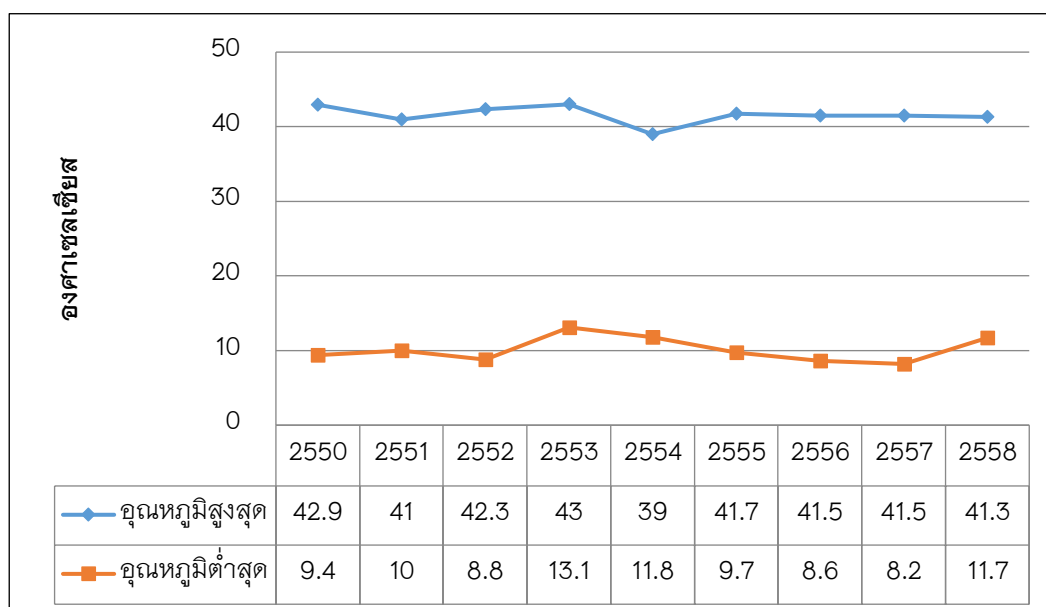
1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

จากลักษณะพื้นที่ของอำเภอเมืองลำปางเป็นลักษณะคล้ายแอ่งกระทะที่ล้อมรอบด้วยภูเขาจึงทำให้ลักษณะภูมิอากาศร้อนอบอ้าวเกือบตลอดทั้งปีฤดูร้อนร้อนจัด และฤดูหนาวหนาวจัด โดยลักษณะภูมิอากาศแบ่งออกเป็น 3 ฤดู คือ

1.2.1 ฤดูร้อน เริ่มประมาณต้นเดือนมีนาคม จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม อากาศจะร้อนอบอ้าวช่วงที่มีอากาศร้อนสุด คือ เดือนเมษายน

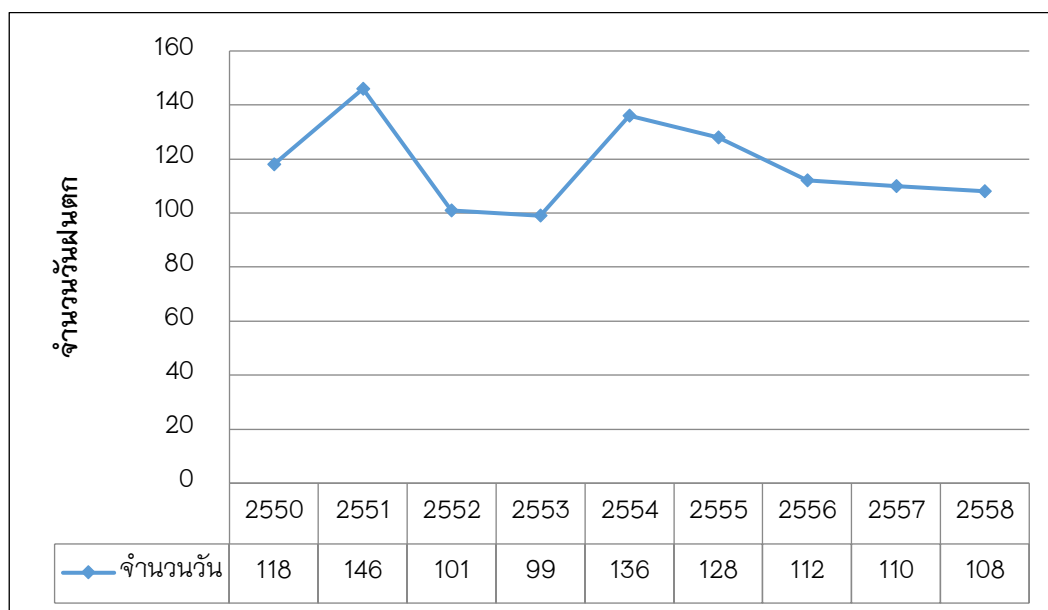
1.2.2 ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม

1.2.3 ฤดูหนาว เริ่มประมาณเดือน พฤษภาคม จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ อากาศจะหนาวเย็นช่วงที่มีอากาศหนาวจัด คือ เดือนมกราคม



ภาพ 8 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดรายปี ในอำเภอเมืองลำปาง

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559



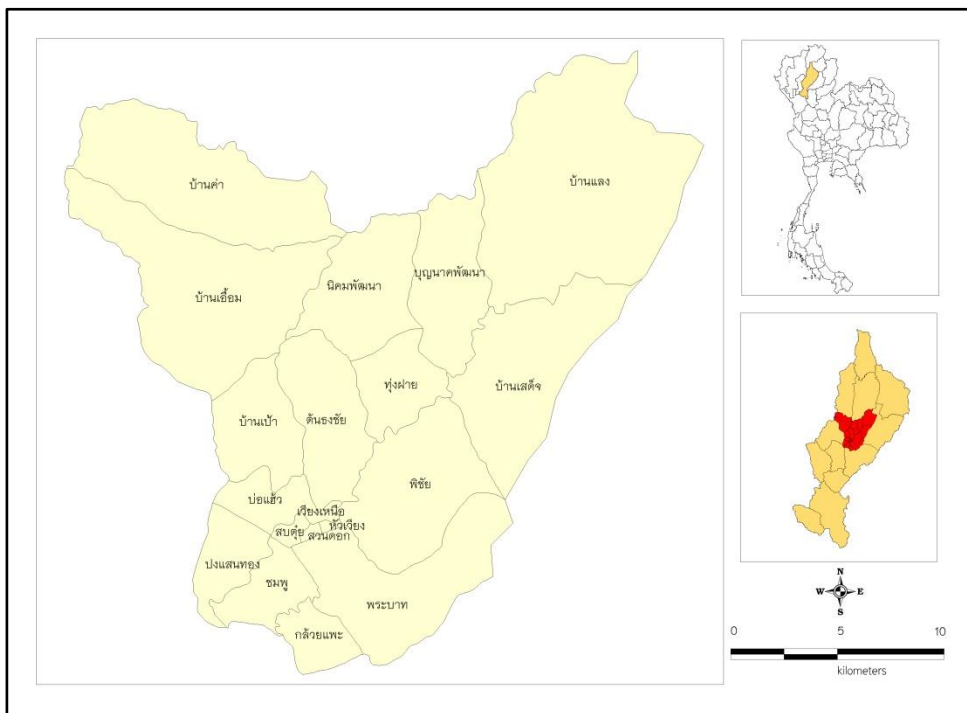
ภาพ 9 แสดงข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยในอำเภอเมืองลำปาง

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559

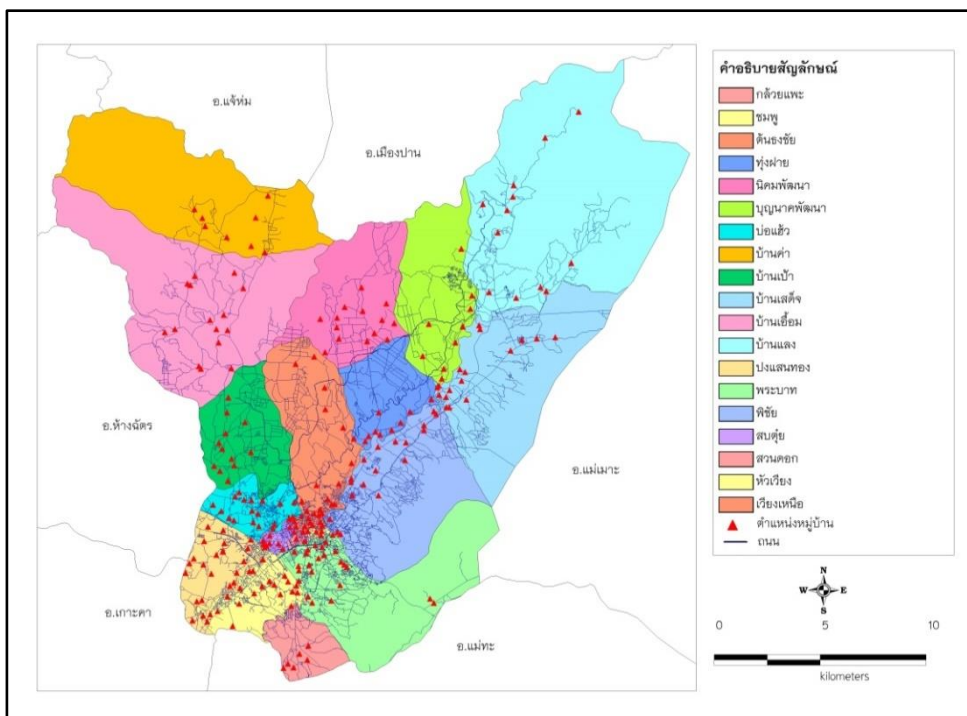
2. ลักษณะเศรษฐกิจและสังคม

2.1 ขอบเขตการปกครอง

อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ได้แบ่งขอบเขตการปกครอง ออกเป็นเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล มีขนาดพื้นที่ 1,172.190 ตารางกิโลเมตร ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่โดยเฉลี่ย 196 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ 19 ตำบล 144 หมู่บ้าน 106 ชุมชน (ชุมชนในเขตเทศบาลนครลำปาง 43 ชุมชน และเทศบาลเมืองเขลางค์นคร 63 ชุมชน) ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ ตำบลหัวเวียง ตำบลสวนดอก ตำบลสบตุ๋ย ตำบลพระบาท ตำบลชมพู ตำบลกล้วยแพะ ตำบลปงแสนทอง ตำบลบ้านแลง ตำบลบ้านเสด็จ ตำบลพิชัย ตำบลทุ่งฝาย ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลบ้านเป้า ตำบลบ้านคำ ตำบลบ่อแฮ้ว ตำบลต้นธงชัย ตำบลนิคมพัฒนา และตำบลบุญนาควัฒนา



ภาพ 10 แสดงแผนที่ขอบเขตการปกครองอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง



ภาพ 11 แสดงแผนที่ตำแหน่งพิกัดหมู่บ้าน/ชุมชนในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ตาราง 3 แสดงความหนาแน่นของประชากรในอำเภอเมืองลำปางจำแนกตามตำบล

ตำบล	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ความหนาแน่นของประชากร (คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร)
เวียงเหนือ	22.17	1670.5
หัวเวียง		
สวนดอก		
สบตุ๋ย		
พระบาท	88.49	249.3
ชมพู	29.71	886.1
กล้วยแพะ	46.06	200.0
ปงแสนทอง	31.23	561.4
บ้านเสด็จ	329.885	32.6
พิชัย	76.42	316.8
ทุ่งฝาย	20.00	392.2
บ้านเอื้อม	43.558	231.7
บ้านเป้า	103.167	65.7
บ้านค่า	344.00	16.3
ป่อแฮ้ว	7.58	2591.8
ต้นธงชัย	40.00	402.9
นิคมพัฒนา	60.75	86.4
บุญนาคพัฒนา	45.455	108.9

ที่มา: กรมการปกครอง, 2560ก

2.2 ประชากร

ตาราง 4 แสดงจำนวนประชากรรวมในอำเภอเมืองลำปางปี พ.ศ. 2559

ตำบล	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เวียงเหนือ	4,984	5,911	10,895
หัวเวียง	3,273	4,353	7,626
สวนดอก	2,116	2,602	4,718
สบตุ๋ย	6,393	7,403	13,796
พระบาท	10,457	11,612	22,069
ชมพู่	12,400	13,927	26,327
กล้วยแพะ	4,463	4,752	9,215
ปงแสนทอง	8,412	9,121	17,533
บ้านแลง	3,399	3,326	6,725
บ้านเสด็จ	5,282	5,505	10,787
พิชัย	12,197	12,019	24,216
ทุ่งฝาย	3,764	4,090	7,854
บ้านเอื้อม	5,030	5,063	10,093
บ้านเป้า	3,315	3,473	6,788
บ้านคำ	2,823	2,812	5,635
บ่อแฮ้ว	9,375	10,271	19,646
ต้นธงชัย	7,798	8,321	16,119
นิคมพัฒนา	2,557	2,697	5,254
บุญนาครพัฒนา	2,468	2,486	4,954
รวม	110,506	119,744	230,250

ที่มา: กรมการปกครอง, 2560ข

จากตาราง 4 แสดงจำนวนประชากรรวมในปี พ.ศ. 2559 อำเภอเมืองลำปาง มีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 230,250 คน แบ่งเป็นเพศชาย 110,506 คน และเพศหญิง 119,744 คน ตำบลที่มีประชากรสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ตำบลชมพู ตำบลพิชัย และตำบลพระบาท พิจารณาเปรียบเทียบจำนวนประชากรระหว่างปี พ.ศ. 2559 กับจำนวน 3 ปีย้อนหลัง

2.3 โครงสร้างประชากร

ตาราง 5 แสดงช่วงอายุของประชากรในอำเภอเมืองลำปางปี พ.ศ. 2559

ตำบล	ช่วงอายุ				รวม
	0-14	15-19	20-59	60 ปีขึ้นไป	
เวียงเหนือ	1,086	652	6,604	2,553	10,895
หัวเวียง	1,162	627	4,356	1,481	7,626
สวนดอก	5,07	274	2,642	1,295	4,718
สบตุ๋ย	1,861	854	7,833	3,248	13,796
พระบาท	3,322	1,393	13,566	3,788	22,069
ชมพู	2,988	1,397	16,111	5,831	26,327
กล้วยแพะ	1,042	411	5,485	2,277	9,215
ปงแสนทอง	2,073	913	11,034	3,513	17,533
บ้านแลง	921	402	4,299	1,103	6,725
บ้านเสด็จ	1,359	663	6,799	1,966	10,787
พิชัย	2,704	1,263	15,409	4,840	24,216
ทุ่งฝาย	976	455	5,069	1,354	7,854
บ้านเอื้อม	1,180	605	6,474	1,834	10,093
บ้านเป้า	772	372	4,255	1,389	6,788
บ้านคำ	731	345	3,647	912	5,635
บ่อแฮ้ว	2,547	1,353	12,634	3,112	19,646
ต้นธงชัย	2,116	971	10,303	2729	16,119
นิคมพัฒนา	710	284	3,363	897	5,254
บุญนาครพัฒนา	660	300	3,119	875	4,954
รวม	28,717	13,534	143,002	44,997	230,250

ที่มา: กรมการปกครอง, 2560ข

จากตาราง 5 แสดงจำนวนประชากรตามช่วงอายุในอำเภอเมืองลำปาง ปี พ.ศ. 2559 แบ่งเป็นเพศชาย 119,744 คน และเพศหญิง 119,755 คน จำแนกเป็นประชากรวัยเด็ก 0-14 ปี จำนวน 28,717 คน ประชากรวัยรุ่น อายุ 15-19 ปี จำนวน 13,534 คน ประชากรวัยผู้ใหญ่ อายุ 20-59 ปี จำนวน 143,002 คน และประชากรวัยสูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 44,997 คน

3. สังคมและเศรษฐกิจ

ภาคเกษตรกรรมประชากรในจังหวัดลำปางส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมซึ่งมีการเพาะปลูก คิดเป็นร้อยละ 14.13 ของพื้นที่จังหวัดประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม มีครัวเรือนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม จำนวน 135,234 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 50.60 ของครัวเรือนทั้งหมด

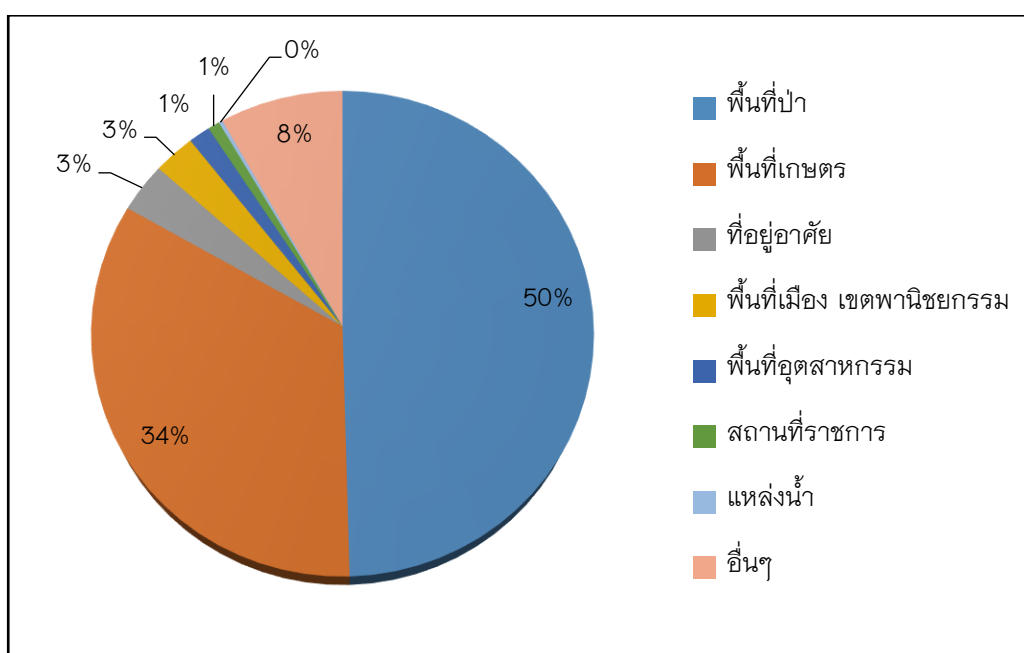
การเกษตรในอำเภอเมืองลำปางมีการเพาะปลูกกันมากในบริเวณราบลุ่มแม่น้ำสายสำคัญของจังหวัด ซึ่งได้แก่ แม่น้ำวัง แม่น้ำจาง แม่น้ำต๋อย การเพาะปลูกพืชสวนใหญ่ในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ลำไย สับปะรด อ้อยโรงงาน กระเทียม ยางพารา ข้าวโพดฝักอ่อน ถั่วลิสง และถั่วเหลือง

ส่วนภาคอุตสาหกรรมจังหวัดลำปางมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนประมาณ 1,160 แห่ง (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง, 2559) เป็นลักษณะของอุตสาหกรรมที่อาศัยวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น ดินขาวในการเซรามิก ต้นสาในการทำกระดาษ พืชไร่ พืชสวนในการแปรรูปอาหาร เป็นต้น ประกอบแนวโน้มว่าอุตสาหกรรมในจังหวัดลำปางจะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต ในส่วนพื้นที่อำเภอเมืองลำปางมีจำนวนโรงงานประมาณ 629 แห่ง (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง, 2559) โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมไม้และโลหะ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร และอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ ในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง

ลักษณะการใช้ที่ดินในอำเภอเมืองลำปางจะพบว่ามีแบ่งออกเป็น 8 ประเภท ดังนี้

1. พื้นที่ป่ามีพื้นที่ 581.200 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ป่าผลัดใบ ป่าไม้ผลัดใบ สวนป่า
2. พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ 394.605 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยพืชไร่ พืชสวน นาข้าว ไม้ยืนต้น และไร่มุขเวียน
3. การใช้ที่ดินประเภทอื่น ๆ พื้นที่ 97.207 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยทุ่งหญ้า บ่อลูกรัง เหมืองแร่และที่รกร้างว่างเปล่า
4. ที่อยู่อาศัย พื้นที่ 39.146 ตารางกิโลเมตร

5. พื้นที่เมืองและเขตพานิชยกรรม พื้นที่ 16.889 ตารางกิโลเมตร
6. พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่ 16.889 ตารางกิโลเมตร
7. สถานที่ราชการ พื้นที่ 9.147 ตารางกิโลเมตร
8. แหล่งน้ำ พื้นที่ 2.971 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น



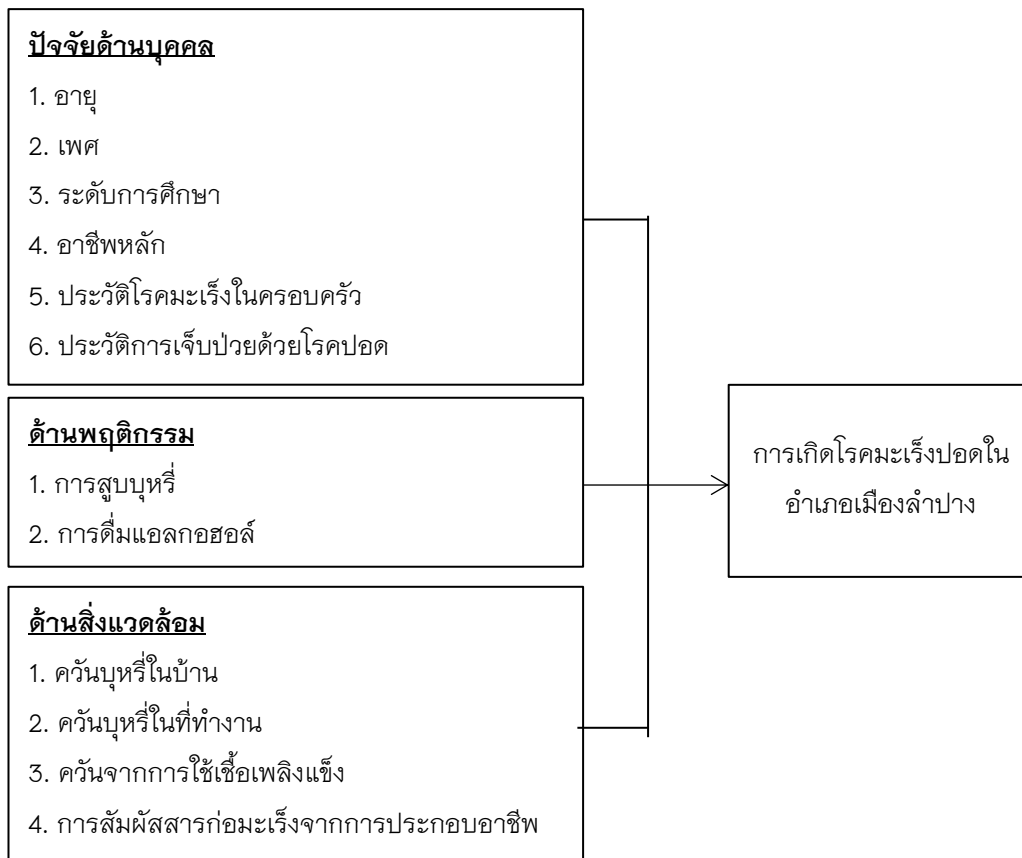
ภาพ 12 แสดงสัดส่วนการใช้ประเภทที่ดินในอำเภอเมืองลำปาง

ที่มา: สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองลำปาง, 2560

พื้นที่ป่าจะกระจายตัวอยู่ตามพื้นที่ขอบอำเภอเมืองลำปางซึ่งพื้นที่นั้นมีลักษณะเป็นเทือกเขาล้อมรอบและเป็นลักษณะประเภทการใช้ที่ดินมากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่เกษตรกรรมจะกระจายอยู่รอบตัวอำเภอเมืองลำปางเฉพาะบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำสายหลัก เช่น แม่น้ำวัง แม่น้ำต๋อย และแม่น้ำจาง นอกจากนั้นพื้นที่ตำบลบุญนาควัฒนา และตำบลบ้านเสด็จยังเป็นแหล่งปลูกพืชไร่ที่สำคัญ ตำบลบ้านค่า ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลทุ่งฝาย และตำบลต้นธงชัยเป็นแหล่งปลูกข้าว และตำบลกล้วยแพะ กับตำบลชมพู เป็นแหล่งปลูกพืชหมุนเวียน ส่วนพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ส่วนมากจะตั้งอยู่ริมเส้นทางคมนาคมในตำบลชมพู ตำบลสบตุ๋ย ตำบลปงแสนทอง ตำบลต้นธงชัย ตำบลพระบาท ตำบลเวียงเหนือ ตำบลสวนดอก

และตำบลหัวเวียง เนื่องจากเป็นพื้นที่เส้นทางคมนาคมที่สะดวกสบายในการส่งสินค้า ขณะเดียวกันสถานที่ราชการในปัจจุบันได้ย้ายออกจายตัวเมืองไปอยู่ตามพื้นที่ชานเมือง เพื่อรองรับการขยายพื้นที่ อย่างไรก็ตามพบว่าอำเภอเมืองลำปางยังพบพื้นที่รกร้างว่างเปล่าอีกเป็นจำนวนมาก ส่วนพื้นที่ใจกลางเมืองเป็นพื้นที่แหล่งเศรษฐกิจและพาณิชยกรรม ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการบางแห่ง รวมไปถึงที่อยู่ดั้งเดิม และการใช้ประเภทที่ดินที่อยู่อาศัยจะกระจายออกไปตามชานเมือง ได้แก่ ตำบลบ่อแฮ้ว ตำบลพระบาท ตำบลทุ่งฝาย ตำบลกล้วยแพะ และตำบลต้นธงชัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 13 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง โดยใช้สถิติเชิงภูมิศาสตร์อัตราสัมพัทธ์เชิงพื้นที่ที่ Moran's I มาวิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ 2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการศึกษาแบบย้อนหลัง (Case-Control Study) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและลงพื้นที่ภาคสนามช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2559

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้ใช้ประชากรที่ศึกษาเป็นผู้ป่วยมะเร็งปอดที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 และประชาชนในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ทุกรายที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง โดยยึดข้อมูลตามที่อยู่ซึ่งระบุไว้ในทะเบียนมะเร็ง รวมทั้งหมด 966 ราย รวบรวมข้อมูลจากฐานทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population-Based cancer Registry) จากงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง เพื่อวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอด

2. ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง และประชาชนที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มศึกษา (Case) คือ ผู้ป่วยมะเร็งปอดทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่หรือเสียชีวิตไปแล้ว และได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคมะเร็งปอด โดยมีผลการตรวจทางพยาธิวิทยา กายวิภาคยืนยันว่าเป็นโรคมะเร็งปอด รวบรวมรายชื่อจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล (Hospital-Based Cancer Registry) จากงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

2.2 กลุ่มควบคุม (Control) คือ ประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอดที่ยังมีชีวิตอยู่ และสามารถให้ข้อมูลได้ โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษาที่เป็นผู้ป่วย คือ เพศ อายุ (± 5 ปี)

และอาศัยอยู่หมู่บ้านเดียวกันกับกลุ่มศึกษา รวบรวมรายชื่อจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณของ Kelsey, et al. (1996) ใช้อัตราส่วนของประชากรในกลุ่มศึกษา (Case) ต่อประชากรกลุ่มควบคุม (Control) 1:2

จากสูตร

$$n_1 = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \bar{p}\bar{q}(r+1)}{r(p_1-p_2)^2}$$

เมื่อ n_1 = จำนวน case

n_2 = จำนวน control

$Z_{\alpha/2}$ = ค่ามาตรฐานจากตาราง Z ที่ระดับ Type I Error ที่ $\alpha = 0.05$ (1.95666)

$Z_{1-\beta}$ = ค่ามาตรฐานจากตาราง Z ที่ระดับ Type II Error ที่ $\beta = 0.2$ (0.84162)

r = สัดส่วนของ Case ต่อ Control = 1:2

p_1 = สัดส่วนของ Case ที่ Exposed ต่อปัจจัย = 20% (0.2)

p_2 = สัดส่วนของ Control ที่ Exposed ต่อปัจจัย = 3% (0.03)

\bar{p} = สัดส่วนของ Exposure เฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม $\bar{p} = \frac{(p_1+p_2)}{r+1} = 0.15$ และ $q = 1-\bar{p} = 0.85$

แทนค่า

$$n = \frac{(1.95666 + 0.84162)^2 0.15 \times 0.85 (1+1)}{1 (0.2-0.03)^2} = 70$$

ผู้วิจัยกำหนดอำนาจการทดสอบ (power analysis) อย่างต่ำที่ระดับร้อยละ 80 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 สัดส่วน Case: Control เท่ากับ 1:2 จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างควรใช้ขนาดของกลุ่มศึกษา (Case) 70 ราย และ กลุ่มควบคุม (Control) 140 ราย ผู้วิจัยเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อป้องกันการสูญหายในอัตราร้อยละ 20 จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มศึกษา (Case) จำนวน 85 ราย และกลุ่มควบคุม (Control) จำนวน 170 ราย ดังนั้นการศึกษานี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 255 ราย โดยมีเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกดังต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria)

1. กลุ่มศึกษา (Case)

1.1 ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

1.2 ผู้ป่วยมะเร็งปอดทุกระยะของโรคที่สามารถให้ข้อมูลได้ หรือมีญาติใกล้ชิดสามารถให้ข้อมูลแทนได้ครบถ้วน

1.3 ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่เสียชีวิตแล้วสามารถติดตามญาติใกล้ชิดให้ข้อมูล การสัมภาษณ์ได้ครบถ้วน

1.4 สัมผัสใจเข้าร่วมศึกษา

2. กลุ่มควบคุม (Control)

2.1 ประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอดหรือมะเร็งชนิดอื่น

2.2 สามารถให้ข้อมูลตอบแบบสัมภาษณ์ได้

2.3 สัมผัสใจเข้าร่วมศึกษา

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

1. ผู้ป่วยมะเร็งปอดไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน และ/หรือ ไม่มีญาติใกล้ชิด สามารถให้ข้อมูลแทนได้ครบถ้วน

2. ผู้ป่วยที่เสียชีวิตที่ไม่มีญาติใกล้ชิดสามารถให้ข้อมูลแทนได้ครบถ้วน

3. ไม่สัมผัสใจเข้าร่วมศึกษา

การสุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มศึกษา ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ยังมีชีวิตอยู่ กรณีจำนวนผู้ป่วยที่ยังมีชีวิตอยู่ ไม่เพียงพอหรือติดตามตัวตนไม่ได้ ผู้วิจัยจะคัดเลือกผู้ป่วยที่เสียชีวิตไปแล้วย้อนหลังไม่เกิน 3 ปี โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลจากญาติใกล้ชิดที่สามารถให้ข้อมูลแทนได้จนครบตามจำนวน 85 ราย

2. กลุ่มควบคุม วิธีการเลือกใช้กลุ่มควบคุม 2 รายต่อกลุ่มศึกษา 1 ราย โดยกลุ่ม ควบคุมจะต้องเป็นผู้ที่ยังมีชีวิตอยู่และสามารถให้ข้อมูลการสัมภาษณ์ได้ ทำการคัดเลือกผู้ที่ อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษาที่เป็นผู้ป่วยมะเร็งปอด และมีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ เพศ อายุ (± 5 ปี) จำนวน 170 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ได้แก่ GeoDa และ MapInfo Professional
2. เครื่องสำรวจพิกัดดาวเทียม (Global Positioning System: GPS)
3. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยพะเยา
4. แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามาจากการทบทวรรณกรรม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก รายได้เฉลี่ยครอบครัว ประวัติเกี่ยวกับการเจ็บป่วย และประวัติการเป็นมะเร็งของ คนในครอบครัว

ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ ได้แก่ ข้อมูลการสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์

ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน การสัมผัสควันในสิ่งแวดล้อม และสัมผัสสิ่งก่อโรคจากสภาพแวดล้อมที่ทำงาน

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้

1. การตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบเพื่อความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ความสอดคล้องและครอบคลุมข้อคำถามกับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ผู้วิจัยจะนำผลไปปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ก่อนนำไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ค่าที่ยอมรับได้ คือช่วง 0.50–1.00 เท่านั้นจึงจะนำมาเป็นข้อคำถาม

2. การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) นำแบบสัมภาษณ์ที่หาความสอดคล้องที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในเขตพื้นที่อื่น จำนวน 30 ราย จากนั้นนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 0.70

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่โครงการ 3/005/59 และผ่านคณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง เลขที่หนังสือรับรอง 005/2559 ซึ่งก่อนดำเนินการวิจัยทุกครั้ง ผู้วิจัยจะชี้แจงเรื่องสิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างให้กับกลุ่มตัวอย่างได้รับทราบ และขอความร่วมมือกับกลุ่มตัวอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรในการเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างจะถูกเก็บไว้เป็นความลับจะไม่ทำการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่กลุ่มตัวอย่าง ในส่วนของผลการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวมและนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ประกอบด้วยข้อมูล 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribution Data) ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ รวบรวมโดยตรงจากแหล่งข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในด้านปัจจัยต่าง ๆ

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลจากการรวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1.2.1 ข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 ประกอบด้วยข้อมูล เพศ อายุ ชนิดเซลล์มะเร็ง ที่อยู่ ปีที่ได้รับการวินิจฉัย สถานะของผู้ป่วย (มีชีวิต/เสียชีวิต) และปีที่เสียชีวิต รวบรวมข้อมูลจากฐานทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population-Based Cancer Registry) จากงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

1.2.2 ข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนรักษากับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 ประกอบด้วยข้อมูล ชื่อ-นามสกุล เพศ อายุ ที่อยู่ ชนิดเซลล์มะเร็ง ปีที่ได้รับการวินิจฉัย สถานะของผู้ป่วย (มีชีวิต/เสียชีวิต) และปีที่เสียชีวิต รวบรวมข้อมูลจากฐานทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล (Hospital-Based Cancer Registry) จากงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

1.2.3 ข้อมูลสุขภาพของประชาชนทั่วไปในพื้นที่ศึกษาจากฐานข้อมูลของ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในเขตอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

1.2.4 ข้อมูลสถิติด้านประชากรในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง จำแนกตามประชากรรายตำบลและหมู่บ้าน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 จากฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง จังหวัดลำปาง

2. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ประกอบด้วย

ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการรวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ข้อมูลตำแหน่งพิกัดหมู่บ้าน/ชุมชน และขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล ในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ (ESRI GIS Shapfile) จากฐานข้อมูลของ สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือผ่านคณบดีคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ถึง ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง เพื่อขออนุญาตรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอดใน อำเภอเมืองลำปาง จากงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง และภายหลังผู้วิจัยได้ ประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ นายทะเบียนกรมการปกครองจังหวัดลำปาง เพื่อขออนุญาตรวบรวมข้อมูลด้านประชากรจากฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร และสำนักงาน

สาธารณสุขอำเภอเมืองลำปาง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง เพื่อดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์ในการศึกษาและขออนุญาตเก็บข้อมูลภาคสนามในพื้นที่

2. ผู้วิจัยจัดเตรียมฐานข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอด ข้อมูลสถิติด้านประชากร และข้อมูลเชิงพื้นที่จัดทำให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์เพื่อเตรียมข้อมูลวิเคราะห์เชิงพื้นที่

3. ผู้วิจัยรวบรวมรายชื่อผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนรักษากับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง เพื่อตรวจสอบและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด เข้าร่วมศึกษา หลังจากนั้นประสานงานกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพื่อติดต่อขอเข้าพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล

4. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยลงพื้นที่ภาคสนามดำเนินการสัมภาษณ์ข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกที่กำหนด และเป็นไปตามเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งก่อนการสัมภาษณ์ทุกครั้งผู้วิจัยจะแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ แจ้งการพิทักษ์สิทธิให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบ และขอความร่วมมือยินยอมเข้าร่วมศึกษาโดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงลายมือชื่อหรือพิมพ์ลายนิ้วมือในใบยินยอมเข้าร่วมศึกษา โดยการสัมภาษณ์จะเริ่มจากกลุ่มศึกษาก่อน และหลังจากนั้นคัดเลือกกรายชื่อกลุ่มควบคุมจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยจับคู่ตามเพศ อายุ (± 5 ปี) และอาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษา และทำการตรวจสอบคุณสมบัติของกลุ่มควบคุมโดยใช้ประวัติสุขภาพจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพื่อให้แน่ใจว่ากลุ่มควบคุมไม่มีประวัติเป็นมะเร็งปอดหรือมะเร็งชนิดอื่น หลังจากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์ข้อมูลกลุ่มควบคุมเช่นเดียวกับกลุ่มศึกษา

5. ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) วิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าพิสัย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

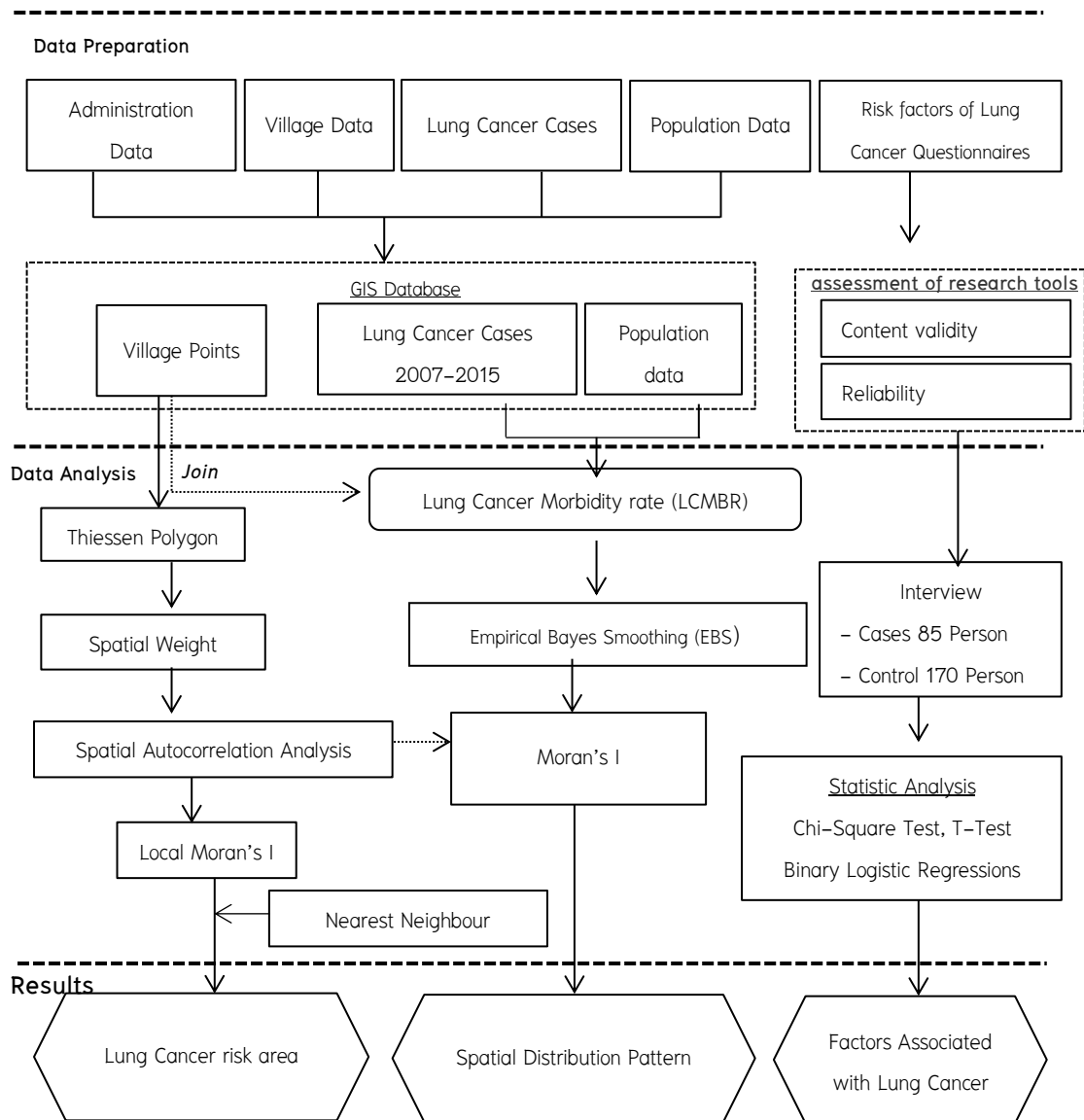
2. วิเคราะห์ลักษณะการกระจายเชิงพื้นที่และพื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอดด้วยสถิติเชิงภูมิศาสตร์อัตโนมัติเชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) ระดับครอบคลุม (Global Moran's I) และระดับเฉพาะเจาะจง (Local Moran's I)

3. วิเคราะห์ข้อมูลทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Chi-Square Test, T-Test ตามลักษณะข้อมูล

4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆแบบตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis) โดยใช้สถิติ Chi-Square พร้อมหาค่าอัตราส่วนความเสี่ยงอย่างหยาบ รายงานค่า Crude Odds ratio (OR) และช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% Confidence Interval: CI)

5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบตัวแปรซ้อน (Multivariate Analysis) โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Logistic Regression) รายงานค่า Adjusted Odds Ratio (OR_{adj}) และช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% Confidence Interval: CI)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพ 14 แสดงแผนภาพแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง โดยใช้สถิติเชิงภูมิศาสตร์อัตรสัมพันธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) มาวิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ 2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์ โดยวิธีการศึกษาแบบย้อนหลัง (Case-Control Study) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและลงพื้นที่ภาคสนามช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2559 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

การศึกษากการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยโดยใช้จำนวนสถิติผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 รวมทั้งสิ้น 966 ราย รวบรวมข้อมูลจากฐานทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population-Based Cancer Registry) ผลการศึกษาประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยมะเร็งปอด

ส่วนที่ 2 ข้อมูลอัตราป่วยโรคมะเร็งปอด

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอด

อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดแต่ละหมู่บ้านในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) ในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยมะเร็งปอด

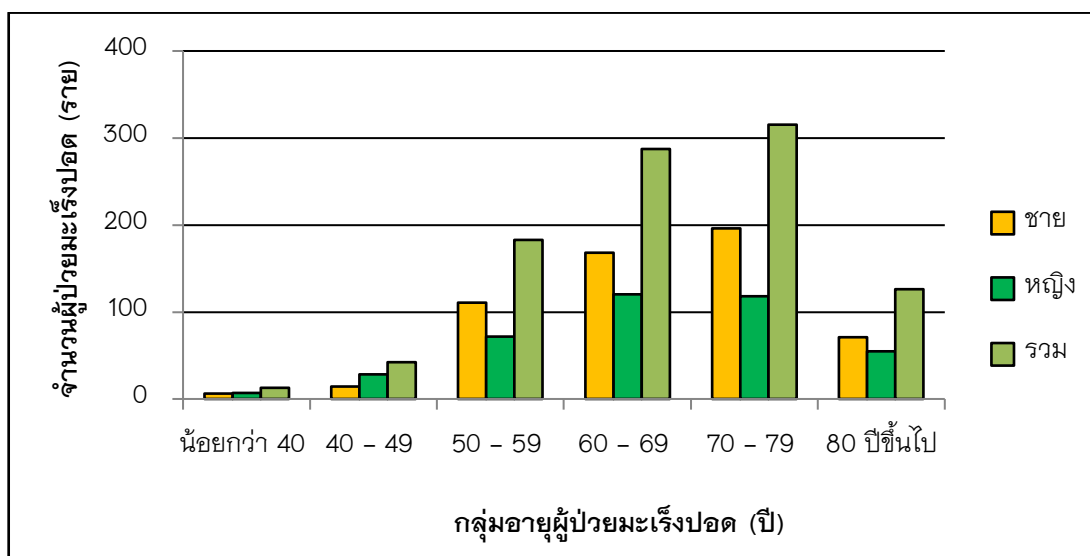
ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง ประกอบด้วยข้อมูลการกระจาย (Distribution) ของผู้ป่วยโดยพิจารณาตามข้อมูลด้านบุคคล ชนิดเซลล์มะเร็ง ปีที่ได้รับการวินิจฉัย และที่อยู่อาศัยของผู้ป่วย

1. ข้อมูลด้านบุคคล

ตาราง 6 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลด้านบุคคลของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับการวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550–2558

ข้อมูลด้านบุคคล	จำนวน (n = 966)	ร้อยละ
1. เพศ		
1) ชาย	566	58.59
2) หญิง	400	41.41
2. อายุ		
1) ต่ำกว่า 40 ปี	13	1.35
2) 40–49 ปี	42	4.35
3) 50–59 ปี	183	18.94
4) 60–69 ปี	287	29.71
5) 70–79 ปี	315	32.61
6) 80 ปีขึ้นไป	126	13.04
Min–Max	27–98	
Mean ± S.D.	67.13 ± 11.04	

จากตาราง 6 พบว่า ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 มีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ในอำเภอเมืองลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัย จำนวนทั้งสิ้น 966 ราย แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 566 ราย คิดเป็นร้อยละ 58.59 และเพศหญิง จำนวน 400 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.41 เมื่อเทียบอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 1:0.7 ส่วนภาพรวมของอายุพบว่า ผู้ป่วยมีอายุต่ำสุด 27 ปี และอายุสูงสุด 98 ปี อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 67.13 ปี (S.D. ± 11.04) กลุ่มอายุที่พบมากที่สุด อายุ 70–79 ปี คิดเป็นร้อยละ 32.61 รองลงมาคือ อายุ 60–69 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.71 และอายุ 50–59 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.94 ตามลำดับ



ภาพ 15 แสดงกลุ่มอายุของผู้ป่วยมะเร็งปอดจำแนกตามเพศ

จากภาพ 15 พบว่า เมื่อพิจารณากลุ่มอายุจำแนกตามเพศแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่เพศชายมีสัดส่วนสูงกว่าเพศหญิง กลุ่มอายุที่พบมากที่สุด คือ 70-79 ปี รองลงมาคือ อายุ 60-69 ปี และอายุ 50-59 ปี ตามลำดับ ส่วนเพศหญิง ช่วงอายุมากที่สุดอยู่ในช่วง 60-69 ปี รองลงมาคือ อายุ 70-79 ปี และอายุ 50-59 ปี ตามลำดับ

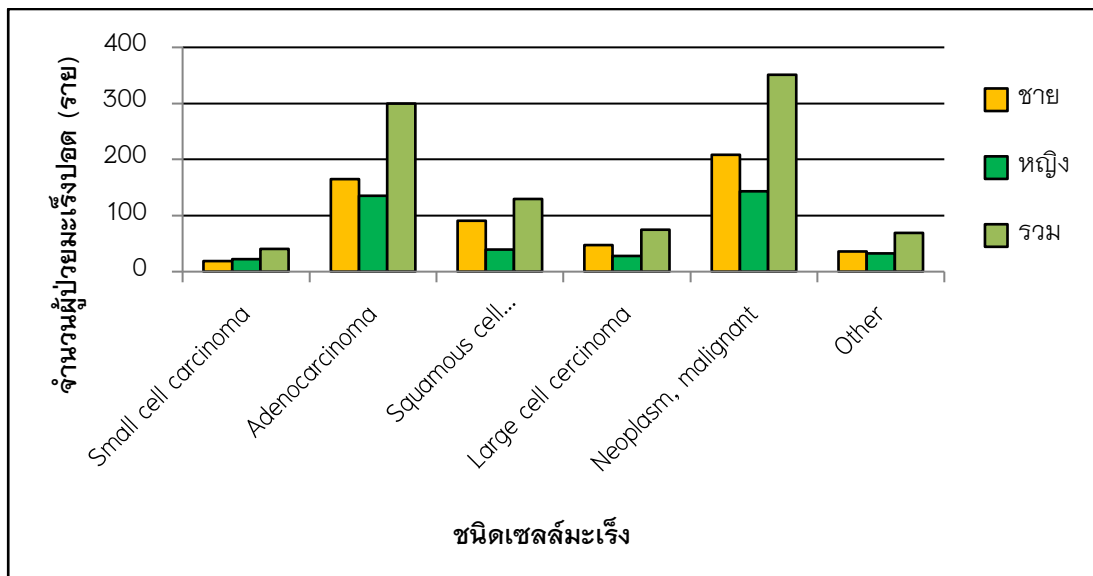
2. ชนิดเซลล์มะเร็ง

ตาราง 7 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลชนิดเซลล์มะเร็งของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับการวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558

ชนิดเซลล์มะเร็ง	จำนวน (n = 966)	ร้อยละ
Small Cell Lung Cancer		
Small Cell Carcinoma	41	4.25
Non-Small Cell Lung Cancer		
Adenocarcinoma	300	31.05
Squamous Cell Carcinoma	130	13.45
Large Cell Carcinoma	75	7.77
Neoplasm, Malignant	351	36.34
Other	69	7.14

หมายเหตุ: Neoplasm, Malignant หมายถึง ไม่มีการระบุชนิดเซลล์มะเร็ง

จากตาราง 7 พบว่า ผลการตรวจทางพยาธิวิทยาผู้ป่วยมะเร็งปอดส่วนใหญ่เป็นเซลล์ชนิด Non-small Cell Lung Cancer ได้แก่เซลล์ Adenocarcinoma คิดเป็นร้อยละ 31.05 รองลงมาคือ Squamous Cell Carcinoma คิดเป็นร้อยละ 13.45 และ Large Cell Carcinoma คิดเป็นร้อยละ 7.77 ตามลำดับ



ภาพ 16 แสดงข้อมูลชนิดเซลล์มะเร็งของผู้ป่วยมะเร็งปอดจำแนกตามเพศ

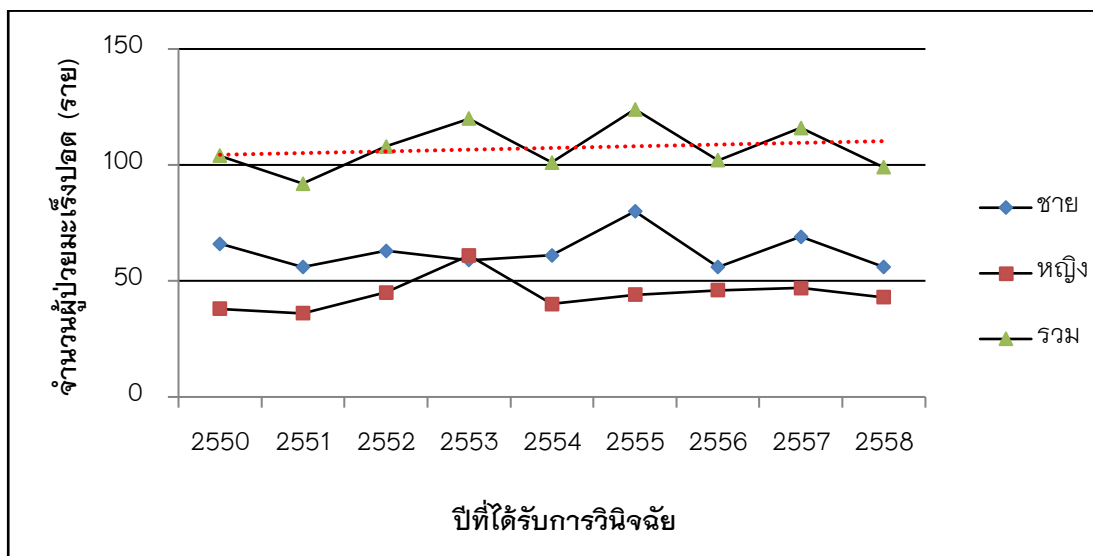
จากภาพ 16 พบว่า เมื่อจำแนกข้อมูลชนิดเซลล์มะเร็งของผู้ป่วยตามเพศแสดงเห็นว่าผู้ป่วยทั้งเพศชายและหญิงส่วนใหญ่เป็นชนิด Adenocarcinoma รองลงมาคือ เซลล์ชนิด Squamous Cell Carcinoma และ Large Cell Carcinoma ตามลำดับ

3. ข้อมูลปีที่ได้รับการวินิจฉัย

ตาราง 8 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลปีที่ได้รับการวินิจฉัยของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับการวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558

ปีที่ได้รับการวินิจฉัย	จำนวน (n = 966)	ร้อยละ
พ.ศ.		
2550	104	10.80
2551	92	9.50
2552	108	11.20
2553	120	12.40
2554	101	10.50
2555	124	12.80
2556	102	10.60
2557	116	12.00
2558	99	10.20

จากตาราง 8 พบว่า ในปี พ.ศ. 2555 มีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ได้รับการวินิจฉัยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 12.80 รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นร้อยละ 12.40 และปี พ.ศ. 2557 คิดเป็นร้อยละ 12.00 ตามลำดับ ส่วนในปี พ.ศ. 2551 พบว่า มีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.50



ภาพ 17 แสดงข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่จำแนกรายปี

จากภาพ 17 พบว่า เมื่อพิจารณาข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่จำแนกรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 โดยรวมในแต่ละปีจะมีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่มีแนวโน้มไม่คงที่ ซึ่งในปี พ.ศ. 2551 มีผู้ป่วยรายใหม่น้อยที่สุด และปีถัดมากลับมีแนวโน้มผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปี พ.ศ. 2553 และปี พ.ศ. 2554 กลับมีแนวโน้มลดลง และผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งเป็นปีที่มีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่สูงสุด เมื่อจำแนกข้อมูลรายปีตามเพศแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยเพศชายได้รับการวินิจฉัยในปี พ.ศ. 2555 มากที่สุด รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2557 และ 2550 ส่วนเพศหญิงได้รับในปี พ.ศ. 2553 มากที่สุด รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2557 และ 2556 ตามลำดับ

4. ข้อมูลที่อยู่อาศัย

ตาราง 9 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลที่อยู่อาศัยของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ได้รับ
การวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550 -2558

ตำบล	ประชากร	จำนวน (n = 966)	ร้อยละ
1) เวียงเหนือ	11,216	55	5.70
2) หัวเวียง	5,487	28	2.90
3) สวมนดอก	3,411	22	2.30
4) สบตุ้ย	12,747	57	5.90
5) พระบาท	21,531	100	10.40
6) ชมพู	23,415	129	13.40
7) กล้วยแพะ	9,261	60	6.20
8) ปงแสนทอง	16,591	90	9.30
9) บ้านแลง	6,827	34	3.50
10) บ้านเสด็จ	10,920	57	5.90
11) พิชัย	21,886	70	7.20
12) ท่งฝาย	8,008	23	2.40
13) บ้านเข็ม	10,201	34	3.50
14) บ้านเป้า	68,444	31	3.20
15) บ้านคำ	5,721	16	1.70
16) บ่อแฮ้ว	19,185	57	5.90
17) ดันธงชัย	15,830	53	5.50
18) นิคมพัฒนา	5,160	19	2.00
19) บุญนาพัฒนา	5,055	31	3.20

หมายเหตุ: จำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2554

จากตาราง 9 พบว่า ผู้ป่วยมะเร็งปอดส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลชมพูมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.40 รองลงมาคือ ตำบลพระบาท คิดเป็นร้อยละ 10.40 และตำบลปงแสนทอง คิดเป็นร้อยละ 9.32 ตามลำดับ ส่วนตำบลที่พบผู้ป่วยน้อยที่สุดคือ ตำบลบ้านคำ คิดเป็นร้อยละ 1.70

ส่วนที่ 2 ข้อมูลอัตราป่วยโรคมะเร็งปอด

วิเคราะห์อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปางเพื่อให้เห็นถึงสถานการณ์โรคมะเร็งปอดโดยภาพรวมในรอบ 9 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 คิดเป็นอัตราป่วยเฉลี่ยต่อแสนประชากร จำแนกข้อมูลตามเพศ กลุ่มอายุ และที่อยู่อาศัยของผู้ป่วย

1. อัตราป่วยเฉลี่ยโรคมะเร็งปอดจำแนกตามเพศ

ตาราง 10 แสดงข้อมูลอัตราป่วยเฉลี่ยโรคมะเร็งปอด (ต่อแสนประชากร) ที่ได้รับการวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550–2558 จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (n = 966)	ร้อยละ	ประชากร	อัตราป่วยเฉลี่ย
ชาย	566	58.59	76,080	82.66
หญิง	400	41.41	83,938	52.94

หมายเหตุ: จำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2554

จากตาราง 10 พบว่า อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ยในรอบ 9 ปีที่ผ่านมาสัดส่วนเพศชายสูงกว่าเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 59.39 และ 41.41 ตามลำดับ อัตราป่วยเฉลี่ยเพศชายเท่ากับ 82.66 ต่อแสนประชากร และอัตราป่วยเฉลี่ย 52.94 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง

2. อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ยจำแนกตามกลุ่มอายุ

ตาราง 11 แสดงข้อมูลอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ย (ต่อแสนประชากร) ที่ได้รับการวินิจฉัยระหว่างปี พ.ศ. 2550–2558 จำแนกตามกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ (ปี)	เพศ		รวม (n = 966)	ประชากร	อัตราป่วยเฉลี่ย
	ชาย	หญิง			
25–29	1	0	1	8,657	1.28
30–34	1	4	5	8,757	6.34
35–39	4	3	7	9,568	8.12
40–44	7	8	15	12,134	13.73
45–49	7	20	27	15,124	19.83
50–54	44	30	74	16,166	50.86
55–59	67	42	109	14,066	86.10
60–64	82	57	139	10,230	150.97

ตาราง 11 (ต่อ)

กลุ่มอายุ (ปี)	เพศ		รวม (n = 966)	ประชากร	อัตราป่วยเฉลี่ย
	ชาย	หญิง			
65-69	86	62	148	6,217	264.50
70-74	111	71	182	4,998	404.60
75-79	85	48	133	3,901	378.82
80-84	55	38	93	2,235	462.34
85-89	12	14	26	812	355.77
90-94	3	3	6	219	304.41
95-99	1	0	1	49	226.75

หมายเหตุ: จำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2554

จากตาราง 11 พบว่า กลุ่มอายุที่มีอัตราป่วยเฉลี่ยโรคมะเร็งปอดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 สูงสุดคือ ผู้ป่วยกลุ่มอายุ 80-84 ปี อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 462.34 ต่อแสนประชากร รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 70-74 ปี อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 404.60 ต่อแสนประชากร และ กลุ่มอายุ 75-79 ปี อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 378.82 ต่อแสนประชากร ส่วนกลุ่มอายุที่พบมะเร็งปอดน้อยที่สุดคือ ผู้ป่วยกลุ่มอายุ 25-29 ปี อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 1.28 ต่อแสนประชากร

3. อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ย จำแนกตามตำบล

ตาราง 12 แสดงอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ย (ต่อแสนประชากร) ที่ได้รับการวินิจฉัย ระหว่างปี พ.ศ. 2550-2558 จำแนกตามตำบล

ตำบล	จำนวน (n = 966)	จำนวนประชากร	อัตราป่วยเฉลี่ย
1) เวียงเหนือ	55	4061	150.48
2) หัวเวียง	28	15100	20.60
3) สวนดอก	22	1627	150.24
4) สบตุ้ย	57	4555	139.04
5) พระบาท	100	11317	98.18
6) ชมพู	129	17304	82.83
7) ก້วยแพะ	60	7991	83.42

ตาราง 12 (ต่อ)

ตำบล	จำนวน (n = 966)	จำนวนประชากร	อัตราป่วยเฉลี่ย
8) ปงแสนทอง	90	13373	74.77
9) บ้านแลง	34	4280	88.26
10) บ้านเสด็จ	57	8270	76.58
11) พิชัย	70	14575	53.36
12) ท่งฟาย	23	6357	40.20
13) บ้านเอื้อม	34	8155	46.32
14) บ้านเป้า	31	5391	63.89
15) บ้านคำ	16	4209	42.23
16) บ่อแฮ้ว	57	12688	49.91
17) ต้นธงชัย	53	11507	51.17
18) นิคมพัฒนา	19	5749	36.72
19) บุญนาพัฒนา	31	3509	98.16

หมายเหตุ: จำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2554

จากตาราง 12 พบว่า ตำบลที่มีอัตราป่วยโรคมาเร็งปอดเฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 สูงสุดคือ ตำบลเวียงเหนือ อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 150.48 ต่อแสนประชากร รองลงมาคือ ตำบลสวนดอก อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 150.24 ต่อแสนประชากร และตำบลสบตุ๋ย อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 139.04 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ ส่วนตำบลที่พบอัตราป่วยต่ำสุดคือ ตำบลหัวเวียง อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 20.60 ต่อแสนประชากร

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมาเร็งปอด

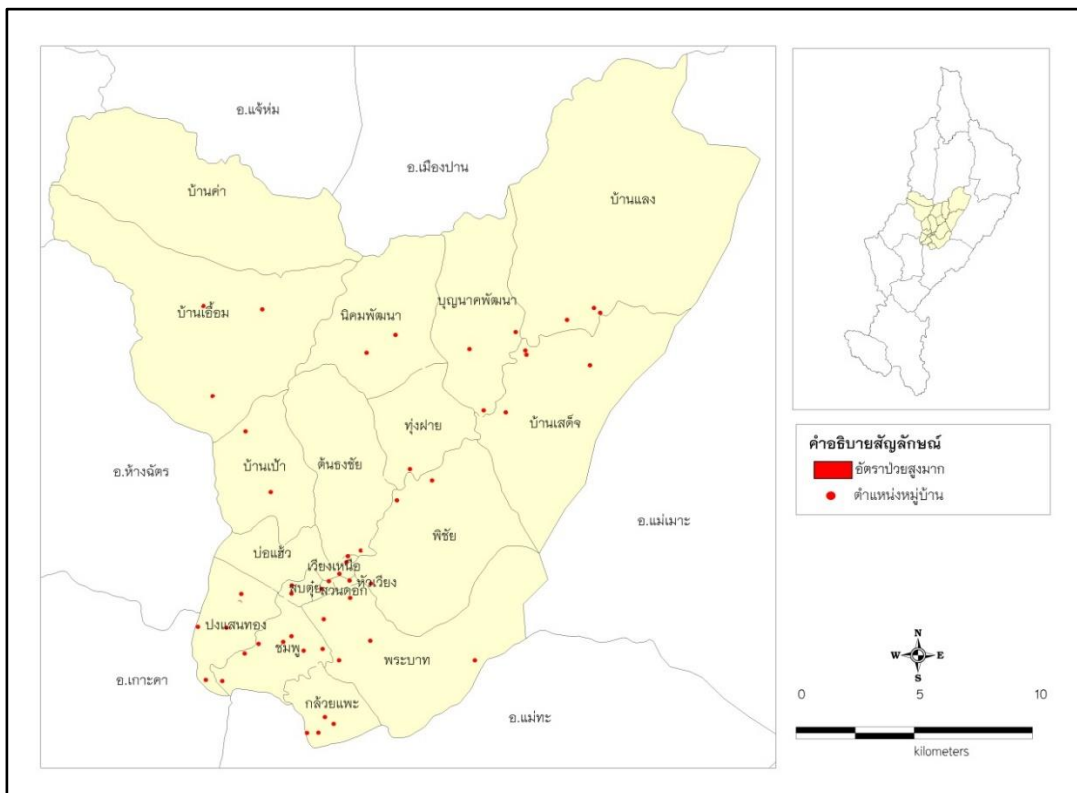
วิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมาเร็งปอดในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ประกอบด้วยการวิเคราะห์อัตราป่วยและวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงโรคมาเร็งปอด (Risk Area) แต่ละหมู่บ้านในอำเภอเมืองลำปาง โดยใช้จำนวนสถิติผู้ป่วยมาเร็งปอดรายใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 รวมทั้งสิ้น 966 ราย ทำการใส่รหัสหมู่บ้านของผู้ป่วยเพื่อเป็น key เชื่อมกับตำแหน่งหมู่บ้านในอำเภอเมืองลำปาง วิเคราะห์ผลด้วยสถิติทางภูมิศาสตร์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ตาราง 13 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลระดับอัตราป่วย จำแนกตามหมู่บ้าน

อัตราป่วย (ต่อแสนประชากร)	จำนวน (250 หมู่บ้าน)	ร้อยละ
1) อัตราป่วยสูงมาก (very high) 544-991	51	20.40
2) อัตราป่วยสูง (high) 453-544	49	19.60
3) อัตราป่วยปานกลาง (moderate) 393-453	51	20.40
4) อัตราป่วยต่ำ (low) 329-393	47	18.80
5) อัตราป่วยต่ำมาก (very low) 154-329	52	20.80

จากตาราง 13 พบว่า เมื่อแบ่งอัตราป่วยโรคมาเร็งปอด ออกเป็น 5 ระดับ หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมาก (very high) อยู่ในช่วงระหว่าง 544-991 ต่อแสนประชากร จำนวน 51 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 20.40 อัตราป่วยสูง (high) อยู่ในช่วงระหว่าง 453-544 ต่อแสนประชากร จำนวน 49 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 19.60 อัตราป่วยปานกลาง (moderate) อยู่ในช่วงระหว่าง 393-453 ต่อแสนประชากร จำนวน 51 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 20.40 อัตราป่วยต่ำ (low) อยู่ในช่วงระหว่าง 329-393 ต่อแสนประชากร จำนวน 47 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 18.80 และอัตราป่วยต่ำมาก (very low) อยู่ในช่วงระหว่าง 154-329 ต่อแสนประชากร จำนวน 52 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 20.80 ตามลำดับ ทั้งนี้สามารถจำแนกหมู่บ้านตามระดับอัตราป่วยแสดงผลในรูปแบบแผนที่ได้ดังนี้

1.1 หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมาเร็งปอดสูงมาก (very high)



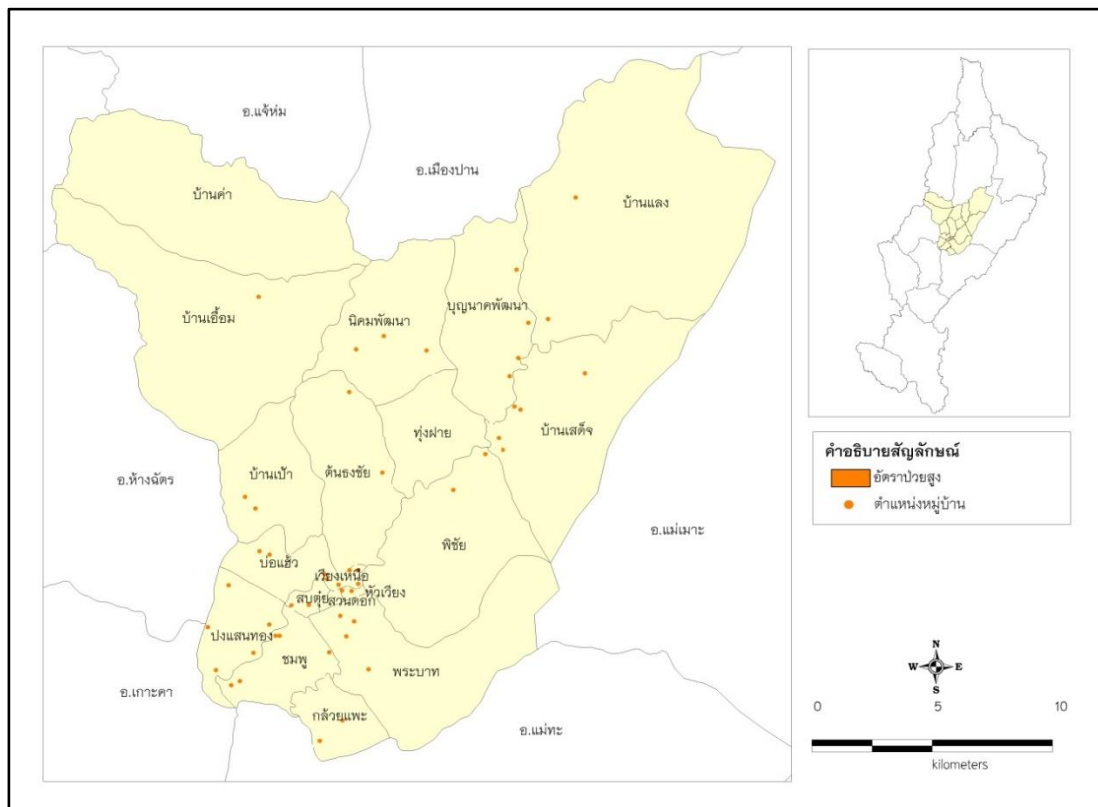
ภาพ 19 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมากในอำเภอเมืองลำปาง

จากภาพ 19 พบว่า เมื่อจำแนกแต่ละหมู่บ้านจะเห็นได้ว่า หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมาก (very high) มีจำนวนทั้งสิ้น 51 หมู่บ้าน อัตราป่วยอยู่ในช่วงระหว่าง 544-991 ต่อแสนประชากร หมู่บ้านกระจายตัวในเขตพื้นที่ 17 ตำบล ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ ตำบลหัวเวียง ตำบลสวนดอก ตำบลสบตุ๋ย ตำบลพระบาท ตำบลชัมพู ตำบลกล้วยแพะ ตำบลปงแสนทอง ตำบลบ้านแลง ตำบลบ้านเสด็จ ตำบลพิชัย ตำบลทุ่งฝาย ตำบลบ้านโฮ้ม ตำบลบ้านป่า ตำบลต้นธงชัย ตำบลนิคมพัฒนา และตำบลบุญนาศพัฒนา ทั้งนี้สามารถจำแนกหมู่บ้านตามเขตพื้นที่ตามตำบลได้ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมาก

ตำบล	จำนวน	หมู่บ้าน/ชุมชน
เวียงเหนือ	3	ชุมชนศรีล้อม-แสงเมืองมา ชุมชนพระแก้ว-หัวข่วง ชุมชนบ้านใหม่ประตูม้า
หัวเวียง	1	ชุมชนบ้านหัวเวียง
สวนดอก	2	ชุมชนโรงเรียนเทศบาล 4 และชุมชนกาดกองต้าใต้
สบตุ๋ย	2	ชุมชนท่าครวน้อย และชุมชนตรอกโรงรถไฟเก่า
พระบาท	5	บ้านหัวทุ่งสามัคคี บ้านป่าขาม บ้านผาดลาด บ้านบุญเกิด และบ้านหนองห้าตะวันตก
ชมพู่	7	บ้านชมพู่ บ้านต้า บ้านย่าเป้า บ้านหนองยาง บ้านศรีหมวด เกล้า 1 บ้านแพะดอนตัน และบ้านกาดเมฆตะวันตก
กล้วยแพะ	4	บ้านกล้วยหลวง บ้านกล้วยแพะ บ้านประสพสุข และ บ้านกล้วยม่วง
ปางแสนทอง	5	บ้านไร่น้อย บ้านปากกล้วย บ้านซ่าง บ้านลำปางตะวันตก และ บ้านไร่ช่วงเปา
บ้านแลง	3	บ้านแม่อาจ บ้านแม่อาจน้ำล้อม และบ้านวังยม
บ้านเสด็จ	4	บ้านทรายมูล บ้านทรายมูลพัฒนา บ้านจำค่า และบ้านปงล้อม
พิชัย	3	บ้านต้นยาง บ้านท่าเตื่อ และบ้านต้าหน้าค้าย
ทุ่งฝาย	1	บ้านท่าโทกมงคลชัย
บ้านเอื้อม	3	บ้านทุ่งปงเรียน บ้านเอื้อม และบ้านแม่ต้า
บ้านเป้า	2	บ้านเหล่า และบ้านหัวทุ่ง
ต้นธงชัย	1	บ้านวังหม้อ
นิคมพัฒนา	2	บ้านร่มเย็น และบ้านศรีวังภูมิ
บุญนาคพัฒนา	3	บ้านนิคมเขต 15 บ้านแลง และบ้านวังเสียบ

1.2 หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งสูง (high)



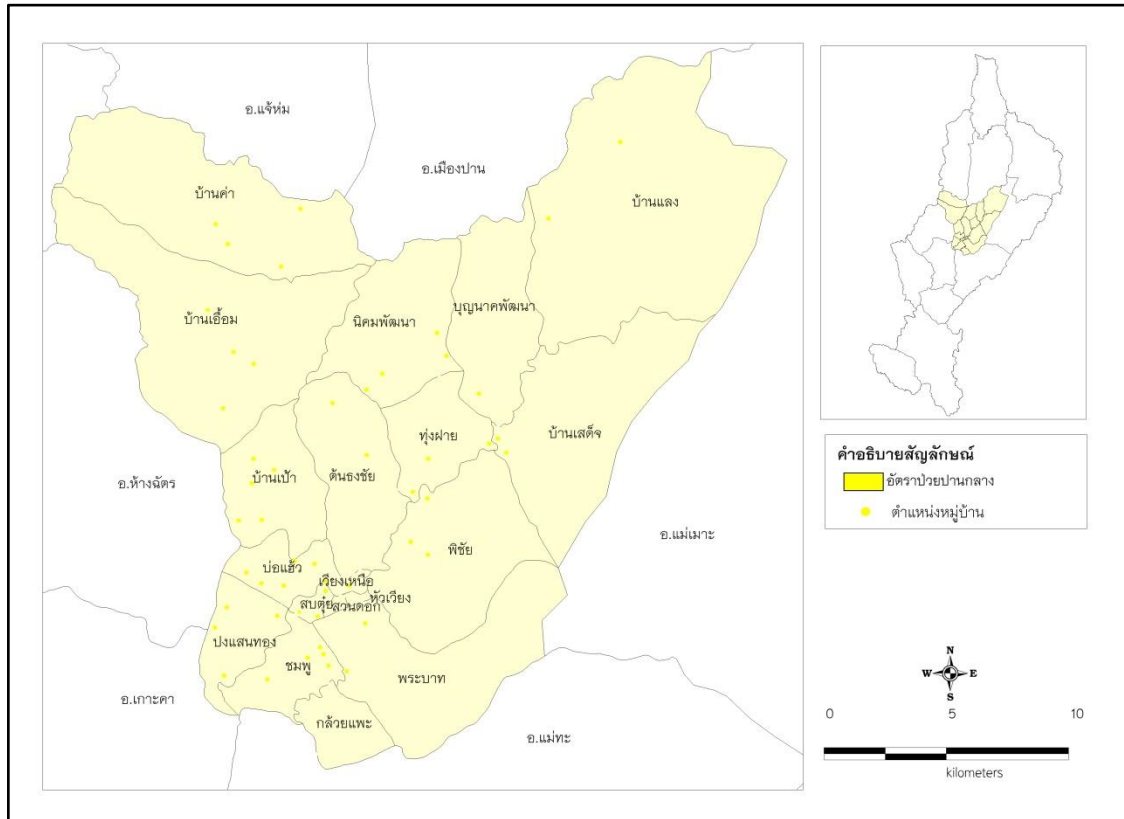
ภาพ 20 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมากในอำเภอเมืองลำปาง

จากภาพ 20 พบว่า เมื่อจำแนกแต่ละหมู่บ้านจะเห็นได้ว่า หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูง (high) จำนวนทั้งสิ้น 49 หมู่บ้าน อัตราป่วยอยู่ในช่วงระหว่าง 453-544 ต่อแสนประชากร หมู่บ้านกระจายตัวในเขตพื้นที่ 16 ตำบล ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ ตำบลหัวเวียง ตำบลสบตุ๋ย ตำบลพระบาท ตำบลชมพู่ ตำบลกล้วยแพะ ตำบลปงแสนทอง ตำบลบ้านแลง ตำบลบ้านเสด็จ ตำบลพิชัย ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลบ้านเป้า ตำบลบ่อแฮ้ว ตำบลต้นธงชัย ตำบลนิคมพัฒนา และ ตำบลบุญนาศพัฒนา ทั้งนี้สามารถจำแนกหมู่บ้านตามเขตพื้นที่ตำบลได้ดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมาเร็งปอดสูง

ตำบล	จำนวน	หมู่บ้าน/ชุมชน
เวียงเหนือ	6	ชุมชนท่ามะโอ ชุมชนปงสนุก ชุมชนจามเทวี ชุมชนศรีบุญโยง ชุมชนประตูตาล และชุมชนช่างแต้ม
หัวเวียง	2	ชุมชนศรีเกิด และชุมชนกาตกองต้าเหนือ
สบตุ๋ย	2	ชุมชนหลังโรงเรียนมัธยมวิทยา และชุมชนนาก่วมเหนือ
พระบาท	4	บ้านหนองปล้อง บ้านกอกชุม บ้านโถกหัวช้าง และ ชุมชนถาวรสุข
ชมพู่	5	บ้านศรีปงชัย บ้านกลางทุ่ง บ้านฟ่อน บ้านจอมเมือง และ ชุมชนศรีปงชัย
กล้วยแพะ	2	บ้านหัวฝาย และบ้านกล้วยกลาง
ปงแสนทอง	5	บ้านสำเภา บ้านกาตโป่ง บ้านหมอสม บ้านปงแสนทอง และบ้านทุ่งกูด้าย
บ้านแลง	2	บ้านหัวทุ่ง และบ้านศรีปรีดา
บ้านเสด็จ	5	บ้านเกาะพัฒนา บ้านทรายทอง บ้านทรายทองพัฒนา บ้านลูใต้และบ้านห้วยยาง
พิชัย	2	บ้านใหม่ และบ้านดอนมูล
บ้านเอื้อม	1	บ้านห้วยลึก
บ้านเป้า	2	บ้านทุ่งมานใต้ และบ้านใหม่
บ่อแฮ้ว	2	บ้านฮ่องกอก และบ้านท่าข้าว
ต้นธงชัย	2	บ้านแม่ทรายคำ และบ้านใหม่จำปอน
นิคมพัฒนา	3	บ้านชัยมงคล บ้านน้ำริน และบ้านวังทอง
บุญนาครพัฒนา	4	บ้านหมาก บ้านหัววัง บ้านบุญนาคร และบ้านนิคมเขต 17

1.3 หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปานกลาง (moderate)



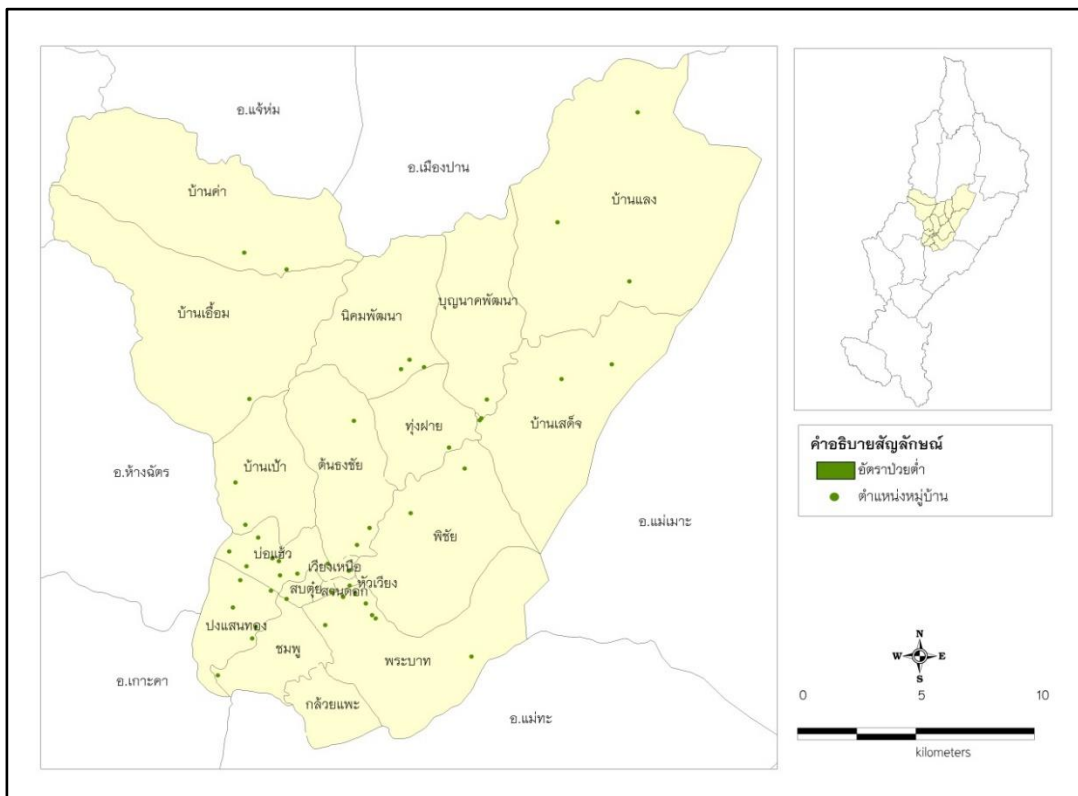
ภาพ 21 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยปานกลางในอำเภอเมืองลำปาง

จากภาพ 21 พบว่า เมื่อจำแนกแต่ละหมู่บ้านจะเห็นได้ว่า หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยปานกลาง (moderate) จำนวนทั้งสิ้น 51 หมู่บ้าน อัตราป่วยอยู่ในช่วงระหว่าง 393-453 ต่อแสนประชากร หมู่บ้านกระจายตัวในเขตพื้นที่ 16 ตำบล ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ ตำบลสบตุย ตำบลพระบาท ตำบลชมพู ตำบลปงแสนทอง ตำบลบ้านแลง ตำบลบ้านเสด็จ ตำบลพิชัย ตำบลห้วยฝาย ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลบ้านเป้า ตำบลบ้านคำ ตำบลบ่อแฮ้ว ตำบลตันธงชัย ตำบลนิคมพัฒนา และตำบลบุญนาคนพัฒนา ทั้งนี้สามารถจำแนกหมู่บ้านตามเขตพื้นที่ตำบลได้ดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมาเร็งปอดปานกลาง

ตำบล	จำนวน	หมู่บ้าน/ชุมชน
เวียงเหนือ	2	ชุมชนแจ่งหัวริน และชุมชนสามดวงสามัคคี
สบตุ๋ย	3	ชุมชนรถไฟนครลำปาง ชุมชนเจริญสุข และชุมชนบ้านดงไชย
พระบาท	2	บ้านหนองวัวเฒ่า และชุมชนพระบาทหนองหมู
ชมพู	5	บ้านศาลาดอน บ้านกาดเมฆตะวันตก บ้านร้อง บ้านกลางทุ่ง และบ้านศรีหมวดเกล้า 2
ปงแสนทอง	4	บ้านแม่กีย บ้านกาดใต้ บ้านหนองห้าตะวันตก และบ้านสบตุ๋ย
บ้านแลง	2	บ้านหาดเขียว และบ้านแตะ
บ้านเสด็จ	2	บ้านเสด็จ และบ้านห้วยยางพัฒนา
พิชัย	3	บ้านม่อนเขาแก้ว บ้านฝายน้อย และบ้านไร่
ทุ่งฝาย	3	บ้านท่าส้มป่อย บ้านแพะหนองแดง และบ้านนาบ่อเหนือ
บ้านเอื้อม	4	บ้านห้วยไร่ บ้านสบเฟือง บ้านสัก และบ้านแม่ต้าใต้
บ้านเป้า	5	บ้านแคร์ บ้านทุ่งม่านเหนือ บ้านแม่ก่ง บ้านสบไพร และบ้านสบก่ง
บ้านคำ	4	บ้านต้นสว่างพัฒนา บ้านทุ่งไฉ้ บ้านสบค่อม และบ้านห้วยเป้ง
บ่อแฮ้ว	5	บ้านบ่อแฮ้ว บ้านทุ่งไค้ บ้านม่วงแก้ว บ้านเขลางค์ทอง และบ้านดงสันเงิน
ต้นธงชัย	2	บ้านศรีดอนชัย และบ้านจำบอนเก่า
นิคมพัฒนา	4	บ้านเวียงทอง บ้านศรีไตรภูมิ บ้านร่มไทรรัตน์ และบ้านรวมชัย
บุญนาคพัฒนา	1	บ้านนิคมเขต 16

1.4 หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดต่ำ (low)



ภาพ 22 แสดงแผนที่พิกัดหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยต่ำในอำเภอเมืองลำปาง

จากภาพ 22 พบว่า เมื่อจำแนกแต่ละหมู่บ้านจะเห็นได้ว่า หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยต่ำ (low) จำนวนทั้งสิ้น 47 หมู่บ้าน อัตราป่วยอยู่ในช่วงระหว่าง 329-393 ต่อแสนประชากร หมู่บ้านกระจายตัวในเขตพื้นที่ 18 ตำบล ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ ตำบลหัวเวียง ตำบลสวนดอก ตำบลสบตุ๋ย ตำบลพระบาท ตำบลชมพู ตำบลปงแสนทอง ตำบลบ้านแลง ตำบลบ้านเสด็จ ตำบลพิชัย ตำบลทุ่งฝาย ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลบ้านเป้า ตำบลบ้านคำ ตำบลป่อแฮ้ว ตำบลตันธงชัย ตำบลนิคมพัฒนา และตำบลบุญนาศพัฒนา ทั้งนี้สามารถจำแนกหมู่บ้านตามเขตพื้นที่ตำบลได้ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมาเร็งปอดต่ำ

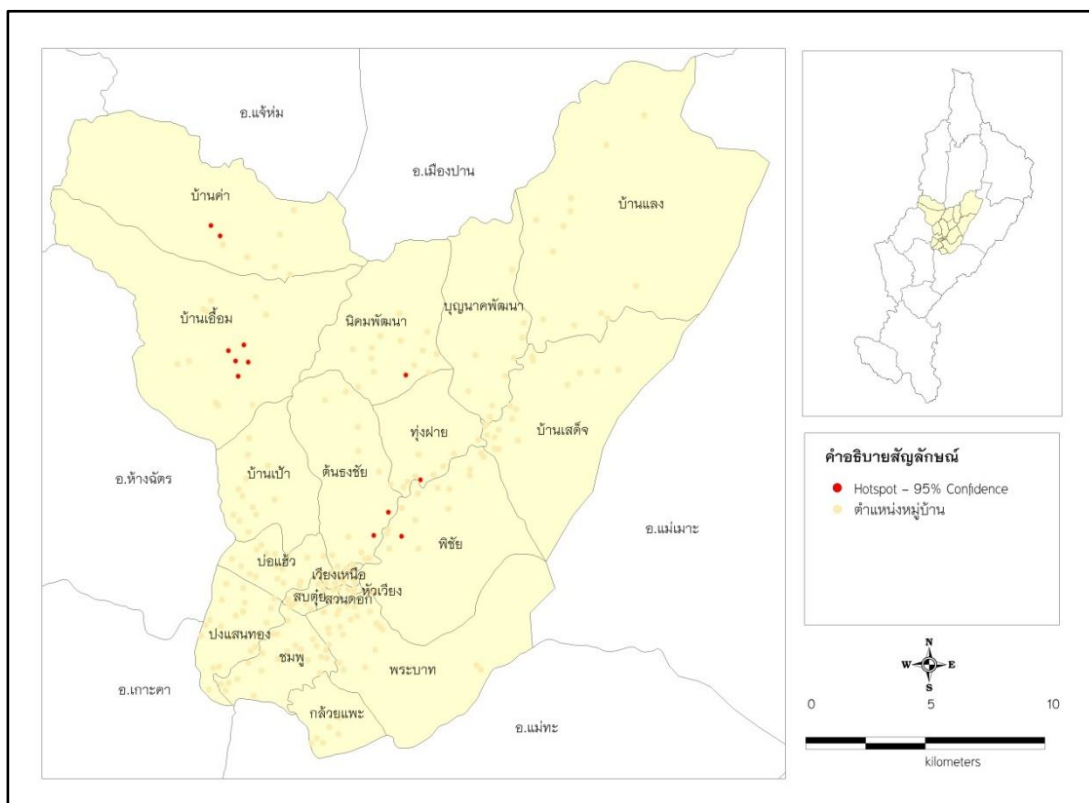
ตำบล	จำนวน	หมู่บ้าน/ชุมชน
เวียงเหนือ	1	ชุมชนประตูดั้ง-ท่านางลอย
หัวเวียง	1	ชุมชนป่าขาม 1
สวนดอก	1	ชุมชนศรีชุมใหม่
สบตุ๋ย	1	ชุมชนพระธาตุนาก่วมเหนือ
พระบาท	7	บ้านลำปางคุณ บ้านอิวเมียน บ้านจิตอารีย์ บ้านป่าขาม 2 ชุมชนสนามบิน ชุมชนศรีพุลทรีย์ และชุมชนธนวรรณ
ชมพู่	1	บ้านลำปางกลางตะวันออก
ปางแสนทอง	5	บ้านศรีก้า บ้านวังแค้ว บ้านไร่สันติสุข บ้านมงคลกาญจน์ และ บ้านหลวง
บ้านแลง	3	บ้านสบมาย บ้านดง และบ้านปู่จ้อย
บ้านเสด็จ	4	บ้านห้วยหลวง บ้านห้วยเตี๋ย บ้านปางชัย และบ้านปางชัยพัฒนา
พิชัย	2	บ้านวังชัยพัฒนา และบ้านทรายใต้
ทุ่งฝาย	1	บ้านแม่ทะ
บ้านเอื้อม	1	บ้านเอื้อม
บ้านเป้า	2	บ้านทุ่งม่านพัฒนา และหนองร่อง
บ้านคำ	2	บ้านคำหลวง และบ้านใหม่ทุ่งเจริญ
บ่อแฮ้ว	8	บ้านปางท่าข้าว บ้านป่าเหียง บ้านป่ายะ บ้านน้ำไทรงอุดมพร บ้านดง บ้านน้ำโทก บ้านทับหมาก และบ้านสันลมจอย
ต้นธงชัย	3	บ้านวังหม้อเจดีย์ขาว บ้านต้นธงชัย และบ้านห้วยฮี
นิคมพัฒนา	3	บ้านโชคชัยพัฒนา บ้านใหม่พัฒนา และบ้านคลองน้ำลาด
บุญนาคนพัฒนา	1	บ้านใหม่รัตนาคม

ตาราง 18 แสดงข้อมูลหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดต่ำมาก

ตำบล	จำนวน	หมู่บ้าน/ชุมชน
เวียงเหนือ	2	ชุมชนกำแพงเมือง และชุมชนเจริญประเทศ
สบตุ๋ย	2	ชุมชนศรีบุญเรือง และชุมชนสิงห์ชัย
พระบาท	6	บ้านป่าแลว 2 ชุมชนบ้านด้าสามัคคี ชุมชนศรีชุม-ป่าไผ่ ชุมชนสุขสวัสดิ์ ชุมชนเคหะนครลำปาง และชุมชนสันติภาพ
ชมพู	4	บ้านหนองเจริญ บ้านห้วยหล่อ บ้านหนองห้วยอก และ ชุมชนนาก่วมใต้
ปงแสนทอง	2	บ้านป่าตันกุ่มเมือง และบ้านไร่บ้านน้อย
บ้านแลง	2	บ้านหลวง และบ้านสวนหนองป่าปง
บ้านเสด็จ	2	บ้านห้วยน้ำเค็ม และบ้านลูเหนือ
พิชัย	8	บ้านมิ่งมงคล บ้านปงวัง บ้านต้นตอง บ้านต้นมีน บ้านสามัคคี บ้านสันติสุข บ้านพิชัย และชุมชนหน้าค่าย
ทุ่งผาย	5	บ้านกลาง บ้านปงชัยนาบ้อ บ้านท่าโทกมงคลชัย บ้านทุ่งผาย และบ้านต้นยาง
บ้านเอื้อม	6	บ้านโป่งหลวง บ้านฮ่อง บ้านปง บ้านผึ้ง และบ้านทุ่งกล้วยใต้
บ้านเป้า	1	บ้านเป้า
บ้านคำ	2	บ้านคำ และบ้านทุ่งผาง
บ่อแฮ้ว	3	บ้านท่าล้อ บ้านพรประเสริฐ และชุมชนดงม่อนกระติง
ต้นธงชัย	5	บ้านพระเจ้าทันใจ บ้านห้วยทราย บ้านหนองละครพัฒนา บ้านวังหม้อ และบ้านนาบ้อใต้
นิคมพัฒนา	2	บ้านวังเงิน และบ้านชัยภูทอง

2. วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area)

วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอดในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Local-Moran's I ร่วมกับใช้เทคนิคประมาณค่าหมู่บ้านใกล้เคียง k-Nearest Neighbour Analysis (KNN) และกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ P-Value < 0.05 แสดงผลในรูปแบบของแผนที่พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) ดังนี้



ภาพ 24 แสดงแผนที่พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) ในอำเภอเมืองลำปาง

จากภาพ 24 พบว่า พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) ของอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง มีลักษณะเกาะกลุ่มกันทางด้านทิศเหนือของเขตเทศบาลในพื้นที่ 6 ตำบล ซึ่งประกอบด้วย

1. ตำบลพิชัย จำนวน 1 หมู่บ้าน คือ บ้านม่อนเขาแก้ว
2. ตำบลทุ่งผาย จำนวน 1 หมู่บ้าน คือ บ้านท่าโทกมงคลชัย
3. ตำบลบ้านเอื้อม จำนวน 5 หมู่บ้าน คือ บ้านสบเพียง บ้านลัก บ้านฮ่อง บ้านผึ้ง และบ้านปง
4. ตำบลบ้านคำ จำนวน 2 หมู่บ้าน คือ บ้านคำกลาง และบ้านต้นฮ้างพัฒนา
5. ตำบลตันธงชัย จำนวน 2 หมู่บ้าน คือ บ้านตันธงชัย และบ้านนาป้อใต้
6. ตำบลนิคมพัฒนา จำนวน 1 หมู่บ้าน คือ บ้านคลองน้ำลาด

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์ ด้วยวิธีการศึกษาย้อนหลัง (Case-Control Study) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 255 ราย ประกอบด้วย กลุ่มศึกษา (Case) คือ ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง จำนวน 85 ราย และกลุ่มควบคุม (Control) คือ ประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอด จำนวน 170 ราย จากการลงพื้นที่ภาคสนามสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอเมืองลำปาง ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอดแบบตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis)

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอดแบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม ประกอบด้วยข้อมูลด้านบุคคล และข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน

1. ข้อมูลด้านบุคคล

ตาราง 19 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลด้านบุคคล	กลุ่มศึกษา		กลุ่มควบคุม		p-value
	(n = 85)		(n = 170)		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. เพศ					1.00
1) ชาย	56	65.90	112	65.90	
2) หญิง	29	34.10	58	34.10	
2. อายุ					0.781
1) น้อยกว่า 50 ปี	6	7.10	12	7.10	
2) 50-59 ปี	23	27.10	45	26.50	
3) 60-69 ปี	34	40.00	76	44.70	
4) 70-79 ปี	18	21.20	33	19.40	

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อมูลด้านบุคคล	กลุ่มศึกษา (n=85)		กลุ่มควบคุม (n=170)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
	5) 80 ปีขึ้นไป	4	4.70	4	
Mean ± S.D.	63.13 ± 9.10		62.81 ± 8.57		
3. สถานะภาพ					0.438
1) โสด	4	4.70	5	2.90	
2) คู่	76	89.40	148	87.10	
3) หม้าย/หย่า/แยก	5	5.90	17	10.00	
4. การศึกษา					0.729
1) ไม่ได้รับการศึกษา	8	9.40	14	8.20	
2) ประถมศึกษา	62	72.90	133	78.20	
3) มัธยมศึกษา	12	14.10	20	11.80	
4) อุดมศึกษา	3	3.50	3	1.80	
5. อาชีพหลัก					0.272
1) เกษตรกร	65	76.50	112	65.90	
2) รับจ้างทั่วไป	13	15.30	38	22.40	
3) ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	3	3.50	13	7.60	
4) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	4	4.70	7	4.10	
6. รายได้เฉลี่ยครอบครัว/เดือน					0.702
1) ≤ 4000 บาท	40	47.10	43	25.30	
2) 4001-9000	32	37.60	94	55.30	
3) ≥9001	13	15.30	33	19.40	
Mean ± S.D.	6,856 ± 5943.88		7,120 ± 4761.02		

จากตาราง 19 ข้อมูลด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เพศ กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 65.90 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 34.10 และกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 65.90 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 34.10 ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองกลุ่ม

มีสัดส่วนของเพศที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากการจับคู่ระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมจึงทำให้ทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนที่เหมือนกัน เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับเพศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อายุ พบว่า กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่อายุอยู่ในช่วง 60-69 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.00 และร้อยละ 44.70 อายุเฉลี่ยของกลุ่มศึกษาเท่ากับ 63.13 ปี (S.D. \pm 9.10) ส่วนอายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 62.18 ปี (S.D. \pm 8.57) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับอายุไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สถานะภาพสมรส พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีสถานะภาพคู่ คิดเป็นร้อยละ 89.40 รองลงมาคือ หม้าย/หย่า/แยก คิดเป็นร้อยละ 5.90 และโสด คิดเป็นร้อยละ 4.70 ตามลำดับ เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีสถานะภาพคู่ คิดเป็นร้อยละ 89.40 รองลงมาคือ หม้าย/หย่า/แยก คิดเป็นร้อยละ 10.00 และโสด คิดเป็นร้อยละ 2.90 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับสถานะภาพสมรสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระดับการศึกษา พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 72.90 รองลงมาคือ ได้รับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 14.10 และไม่ได้รับการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 9.40 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมพบว่าส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 78.20 รองลงมาคือ ได้รับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 11.80 และไม่ได้รับการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 8.20 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับระดับการศึกษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาชีพหลัก พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีอาชีพหลักเกษตรกร (ทำนา ทำไร่ ทำสวน) คิดเป็นร้อยละ 76.50 รองลงมาคือ อาชีพรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 15.30 และข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 4.70 ตามลำดับ เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร (ทำนา ทำไร่ ทำสวน) คิดเป็นร้อยละ 65.90 รองลงมาคือ อาชีพรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 22.40 และอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 7.60 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับอาชีพหลักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในช่วง \leq 4,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 47.10 รองลงมาคือ รายได้ 4,001-9,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 37.60 และ \geq 9,001 บาท คิดเป็นร้อยละ 15.30 ตามลำดับ รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือนในกลุ่มศึกษาเฉลี่ยเท่ากับ 6,856 บาท ส่วนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่รายได้อยู่ในช่วง 4,001-9,000

บาท คิดเป็นร้อยละ 55.30 รองลงมาคือ รายได้ $\leq 4,000$ บาท คิดเป็นร้อยละ 25.30 และ $\geq 9,000$ บาท คิดเป็นร้อยละ 19.40 ตามลำดับ รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือนในกลุ่มควบคุมเฉลี่ยเท่ากับ 7,120 บาท เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับรายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุป ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในข้อมูลด้านบุคคล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเรื่องของ เพศ อายุ สถานะภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก และรายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือน

2. ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน

ตาราง 20 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

สภาพแวดล้อม	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. ลักษณะที่อยู่อาศัย					0.014*
1) บ้านไม้ชั้นเดียวมีใต้ถุน	42	49.40	49	28.80	
2) บ้านไม้กิ่งปูน	11	12.90	34	20.00	
3) บ้านปูนชั้นเดียว	23	27.11	65	38.20	
4) บ้านปูนสองชั้น	9	10.60	22	12.90	
2. ตำแหน่งของห้องครัว					0.416
1) อยู่ภายในตัวบ้าน	66	77.60	124	72.90	
2) อยู่ภายนอกตัวบ้าน	19	22.40	46	27.10	
3. บรรยากาศภายในห้องครัว					0.193
1) ถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง	67	78.80	145	85.30	
ไม่อับทึบ					
2) แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง	18	21.20	25	14.70	
4. บรรยากาศภายในบ้าน					0.184
1) ถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง	64	75.30	140	82.40	
ไม่อับทึบ					
2) แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง	21	24.70	30	17.60	

ตาราง 20 (ต่อ)

สภาพแวดล้อม	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
5. โรงงานใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย					0.606
1) ไม่มี	66	77.60	127	74.70	
2) มี	19	22.40	43	25.30	
6. ลักษณะสถานที่ทำงาน					0.700
1) กลางแจ้ง หรือกลางแจ้ง	58	68.20	120	70.60	
2) ในร่ม หรือในอาคาร	27	31.80	50	29.40	
7. บรรยากาศสถานที่ทำงาน					0.561
1) ถ่ายเทดี ไม่อับทึบ ปลอดโปร่ง	79	92.90	162	95.30	
2) แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง	6	7.10	8	4.70	

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$

จากตาราง 20 ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่อาศัยอยู่บ้านที่มีลักษณะเป็นบ้านไม้ชั้นเดียวมีใต้ถุน คิดเป็นร้อยละ 49.40 รองลงมาคือ ลักษณะบ้านปูนชั้นเดียว คิดเป็นร้อยละ 27.11 และบ้านไม้กิ่งปูน คิดเป็นร้อยละ 12.90 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่อาศัยอยู่บ้านปูนชั้นเดียว คิดเป็นร้อยละ 38.20 รองลงมาคือ ลักษณะบ้านไม้ชั้นเดียวมีใต้ถุน คิดเป็นร้อยละ 28.80 และบ้านไม้กิ่งปูน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับลักษณะที่อยู่อาศัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตำแหน่งของห้องครัว พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่ตำแหน่งของห้องครัวอยู่ภายในตัวบ้าน คิดเป็นร้อยละ 77.60 และอยู่นอกตัวบ้าน คิดเป็นร้อยละ 22.40 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีตำแหน่งห้องครัวอยู่ภายในตัวบ้าน คิดเป็นร้อยละ 72.90 และอยู่นอกตัวบ้าน คิดเป็นร้อยละ 27.10 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับตำแหน่งห้องครัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บรรยากาศภายในห้องครัว พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีบรรยากาศภายในห้องครัวที่อากาศถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ คิดเป็นร้อยละ 78.80 รองลงมาคือ มีบรรยากาศแออัด

อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง คิดเป็นร้อยละ 21.20 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีบรรยากาศภายในห้องครัวที่อากาศถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ คิดเป็นร้อยละ 85.30 รองลงมาคือมีบรรยากาศแออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง คิดเป็นร้อยละ 14.70 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับบรรยากาศภายในห้องครัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บรรยากาศภายในบ้าน พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีบรรยากาศภายในตัวบ้านที่อากาศถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ คิดเป็นร้อยละ 75.30 และมีบรรยากาศที่แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง คิดเป็นร้อยละ 24.70 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีบรรยากาศภายในตัวบ้านอากาศถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ คิดเป็นร้อยละ 82.40 และมีบรรยากาศที่แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง คิดเป็นร้อยละ 17.60 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โรงงานใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย (ภายในรัศมี 1 กิโลเมตร) พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีโรงงานอยู่ใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย คิดเป็นร้อยละ 77.60 และมีโรงงานอยู่ใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย คิดเป็นร้อยละ 22.40 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ไม่มีโรงงานอยู่ใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย คิดเป็นร้อยละ 74.70 และมีโรงงานอยู่ใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย คิดเป็นร้อยละ 25.30 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สภาพแวดล้อมสถานที่ทำงาน พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่ทำงานในสภาพแวดล้อมลักษณะกลางแจ้ง หรือกลางแจ้ง คิดเป็นร้อยละ 68.20 และทำงานในร่ม หรือในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 31.80 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ทำงานในลักษณะกลางแจ้ง หรือกลางแจ้ง คิดเป็นร้อยละ 70.60 และทำงานในร่ม หรือในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 29.40 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับลักษณะสภาพแวดล้อมที่ทำงานไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บรรยากาศสถานที่ทำงาน พบว่า กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีสถานที่บรรยากาศทำงานอากาศถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ คิดเป็นร้อยละ 92.90 และมีบรรยากาศที่แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง คิดเป็นร้อยละ 7.10 เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่สถานที่ทำงานมีบรรยากาศถ่ายเทดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ คิดเป็นร้อยละ 95.30 และมีบรรยากาศที่แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง คิดเป็นร้อยละ 4.70 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มกับบรรยากาศสถานที่ทำงานไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุป ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเรื่องของ ตำแหน่งห้องครัว ลักษณะของห้องครัว บรรยากาศ

ภายในห้องครัว บรรยายกายภายในบ้าน โรงงานใกล้เคียงที่อยู่อาศัย ลักษณะสถานที่ทำงาน และบรรยายสถานที่ทำงาน ยกเว้นลักษณะที่อยู่อาศัยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นบ้านไม้ชั้นเดียว มีใต้ถุน แต่กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นบ้านปูนชั้นเดียว

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอดแบบ ตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอดแบบตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis) ประกอบด้วย ปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้สถิติ Binary Logistic Regression Analysis แสดงผลด้วยค่า Crude Odds Ratio (crude OR) และค่าความเชื่อมั่น 95% ทดสอบที่ละตัวแปรโดยไม่คำนึงถึง ผลกระทบจากปัจจัยด้านอื่น ๆ ผลการศึกษาดังนี้

1. ปัจจัยด้านบุคคล

ตาราง 21 แสดงความสัมพันธ์ด้านบุคคลกับการเกิดโรคมะเร็งปอด

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. เพศ					
1) หญิง	29	34.10	58	34.10	1.0
2) ชาย	56	65.90	112	65.90	1.00 (0.57–1.73)
2. อายุ					
1) ≤50 ปี	7	8.20	17	10.00	1.0
2) >50 ปี	78	91.80	153	90.00	1.23 (0.49–3.11)
3. การศึกษา					
1) ประถมศึกษาขึ้นไป	71	90.60	156	91.80	1.0
2) ไม่ได้รับการศึกษา	8	9.40	14	8.20	1.15 (0.46–2.87)
4. อาชีพหลัก					
1) อาชีพอื่น ๆ	20	23.50	58	34.10	1.0
2) เกษตรกร	65	76.50	112	65.90	1.68 (0.93–3.04)

ตาราง 21 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
	5. รายได้เฉลี่ยครอบครัว ต่อเดือน				
1) $\geq 4,000$ บาท	56	65.90	139	81.80	1.0
2) $< 4,000$ บาท	29	34.10	31	18.20	2.32 (1.28–4.20)*

หมายเหตุ: อาชีพอื่น ๆ ได้แก่ รับจ้างทั่วไป ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว และข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

จากตาราง 21 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับการเกิดโรคมะเร็งปอด ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ได้แก่ เพศ (OR = 1.0, 95% CI = 0.57–1.73) อายุ (OR = 1.23, 95% CI = 0.49–3.11) การศึกษา (OR = 1.15, 95% CI = 0.46–2.87) และอาชีพหลัก (OR = 1.68, 95% CI = 0.93–3.04) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือน (OR = 2.32, 95% CI = 1.28–4.20)

ตาราง 22 แสดงความสัมพันธ์ประวัติการเจ็บป่วยกับการเกิดโรคมะเร็งปอด

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
	1. ประวัติมะเร็ง ในครอบครัว				
1) ไม่มี	74	87.10	144	84.70	1.0
2) มี	11	12.90	26	15.30	0.82 (0.38–1.75)
2. ประวัติโรคหอบหืด					
1) ไม่เคย	75	88.20	165	97.10	1.0
2) เคย	10	11.80	5	2.90	4.40 (1.45–13.32)*

ตาราง 22 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
	3. ประวัติวัณโรคปอด				
1) ไม่เคย	72	84.70	166	97.60	1.0
2) เคย	13	15.30	4	2.40	7.49 (2.36–23.76)*
4. ประวัติปอดอุดกั้น เรื้อรัง					
1) ไม่เคย	78	91.80	168	98.80	1.0
2) เคย	7	8.20	2	1.20	7.53 (1.53–37.12)*

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$

จากตาราง 22 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (crude odds ratio) ระหว่างปัจจัยด้านประวัติการเจ็บป่วยกับการเกิดโรคมะเร็งปอด ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ได้แก่ ประวัติโรคมะเร็งในครอบครัว (OR = 0.82, 95% CI = 0.38–1.75)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ประวัติการโรคหอบหืด (OR = 4.40, 95% CI = 1.45–13.32) ประวัติวัณโรคปอด (OR = 7.49, 95% CI = 2.36–23.76) และประวัติปอดอุดกั้นเรื้อรัง (OR = 7.53, 95% CI = 1.53–37.12)

2. ปัจจัยด้านพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ

ตาราง 23 แสดงความสัมพันธ์การสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. สูบบุหรี่					
1) ไม่สูบ	26	30.60	108	63.50	1.0
2) สูบ	59	69.40	62	36.50	3.95 (2.26–6.90)*
2. ระยะเวลาที่สูบ					
1) ไม่สูบ	26	30.60	108	63.50	1.0
2) <20ปี	7	8.30	12	7.10	2.42 (0.86–6.70)
3) 21–40 ปี	19	22.40	29	17.10	2.72 (1.32–5.58)*
4) ≥41 ปี	33	38.80	21	12.40	6.50 (3.25–13.07)*
Mean ± S.D.	26.74 ± 21.08		12.19 ± 18.37		
3. จำนวนบุหรี่ที่สูบต่อวัน					
1) ไม่สูบ	26	30.60	108	63.50	1.0
2) ≤10	30	35.30	44	25.90	2.83 (1.50–5.32)*
3) 11–20	18	21.20	12	7.10	6.23 (2.67–14.52)*
4) ≥21	11	12.90	6	3.50	7.61 (2.57–22.49)*
Mean ± S.D.	8.61 ± 8.7		3.34 ± 6.04		
4. ชนิดของบุหรี่ที่สูบ					
1) ไม่สูบ	26	30.60	108	63.50	1.0
2) บุหรี่กั้นกรอง	13	15.30	21	12.35	2.34 (1.14–5.80)*
3) บุหรี่ไม่มีกั้นกรอง	46	54.10	41	24.15	4.89 (2.55–8.40)*
5. ดื่มแอลกอฮอล์					
1) ไม่ดื่ม	19	22.40	44	25.90	1.0
2) ดื่ม	66	77.60	126	74.10	1.21 (0.65–2.24)

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

จากตาราง 23 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) ระหว่างการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ได้แก่ การดื่มแอลกอฮอล์ (OR = 1.21, 95% CI = 0.65–2.24)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ การสูบบุหรี่ (OR = 3.95, 95% CI = 2.26–6.90) แต่เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการสูบบุหรี่จะเห็นได้ว่าโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการสูบบุหรี่ จำนวนมวนที่สูบต่อวัน และชนิดของบุหรี่ ดังนี้

ระยะเวลาสูบ พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่เป็นระยะเวลา ≥ 41 ปี และ 21–40 ปี มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 6.50 เท่า (95% CI = 3.25–13.07) และ 2.72 เท่า (95% CI = 1.32–5.58) ตามลำดับ ยกเว้นในผู้สูบบุหรี่เป็นระยะเวลา ≤ 20 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด (OR = 2.42, 95% CI = 0.86–6.7)

จำนวนบุหรี่ที่สูบต่อวัน พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่จำนวน ≥ 21 มวน 11–20 มวน และ ≤ 10 มวน มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 7.61 เท่า (95% CI = 2.57–22.49) 6.23 เท่า (95% CI = 2.67–14.52) และ 2.83 เท่า (95% CI = 1.50–5.32) ตามลำดับ

ชนิดของบุหรี่ พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่ก้นกรอง (บุหรี่ซอง) และบุหรี่ไม่มีก้นกรอง (บุหรี่ขี้เถ้า/ยามวน) มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 2.34 เท่า (95% CI = 1.14–5.80) และ 4.89 เท่า (95% CI = 2.55–8.40) ตามลำดับ

3. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ตาราง 24 แสดงความสัมพันธ์การสัมผัสควันในสิ่งแวดล้อมกับการเกิดโรคมะเร็งปอด

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. ควันบุหรี่ในบ้าน					
1) ไม่สัมผัส	58	68.20	128	75.30	1.0
2) สัมผัส	27	31.80	42	24.70	1.41 (0.79–2.50)
2. ควันบุหรี่ในที่ทำงาน					
1) ไม่สัมผัส	77	90.60	153	90.00	1.0
2) สัมผัส	8	9.40	17	10.00	0.93 (0.38–2.26)

ตาราง 24 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95% CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1) ไม่สัมผัส	50	58.80	127	74.70	1.0
2) สัมผัส	35	41.20	43	25.30	2.06 (1.18–3.59)*

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

จากตาราง 17 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (crude odds ratio) ระหว่างการสัมผัสครันในสิ่งแวดล้อมกับการเกิดโรคมะเร็งปอด ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ได้แก่ ครันบุหรี่ปในบ้าน (OR = 1.41, 95% CI = 0.79–2.52) ครันบุหรี่ปในที่ทำงาน (OR = 0.93, 95% CI = 0.38–2.26)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ครันจากการใช้เชื้อเพลิงแข็ง (OR = 2.06, 95% CI = 1.18–3.59)

ตาราง 25 แสดงความสัมพันธ์การสัมผัสสิ่งก่อโรคจากสภาพแวดล้อมการทำงาน

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95%CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1) ไม่สัมผัส	76	89.40	145	85.30	1.0
2) สัมผัส	9	10.60	25	14.70	0.68 (0.30–1.54)
2. สารเคมี ทางเกษตร ^b					
1) ไม่สัมผัส	36	42.40	107	62.90	1.0
2) สัมผัส	49	57.60	63	37.10	2.31 (1.35–3.93)*

ตาราง 25 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา (n = 85)		กลุ่มควบคุม (n = 170)		OR (95%CI)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
3. ไอ ควัน ก๊าซ ^c					
1) ไม่สัมผัส	81	95.30	157	92.40	1.0
2) สัมผัส	4	4.70	13	7.60	0.59 (0.18–1.88)
4. สารเคมี ^d					
1) ไม่สัมผัส	77	90.60	161	94.70	1.0
2) สัมผัส	8	9.40	9	5.30	1.85 (0.69–5.00)

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

^a ฝุ่นละออง ได้แก่ ฝุ่นหิน/ดิน ฝุ่นไม้

^b สารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

^c ไอ ควัน ก๊าซ ได้แก่ ควันจากท่อเสียจากเครื่องยนต์ ควันทำอาหาร

^d สารเคมี ได้แก่ สารตัวทำละลาย สี แลคเกอร์ ทินเนอร์

จากตาราง 25 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) ระหว่างการสิ่งก่อโรคจากสภาพแวดล้อมการทำงานกับการเกิดโรคมะเร็งปอด ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ได้แก่ การสัมผัสฝุ่นละออง (OR = 0.68, 95% CI = 0.30–1.54) สัมผัสไอ/ควัน/ก๊าซ (OR = 0.59, 95% CI = 0.18–1.88) และสัมผัสสารเคมี (OR 1.85, 95% CI = 0.69–5.00)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) (OR = 2.31, 95% CI = 1.35–3.93)

กล่าวโดยสรุปเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ แบบตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis) ทดสอบทีละตัวแปรโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบปัจจัยด้านอื่น ๆ จากการหาความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) พบว่า 7 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ รายได้เฉลี่ยครอบครัว ต่อเดือน ประวัติโรคหอบหืด ประวัติวัณโรคปอด ประวัติปอดอุดกั้นเรื้อรัง การสูบบุหรี่ การสัมผัสควันจากเชื้อเพลิงแข็ง และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช)

หลังจากหาความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) ของแต่ละตัวแปรกับการเกิดโรคมะเร็งปอดแล้ว จึงทำการหาความสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์แบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis) โดยการควบคุมปัจจัยกวน (Confounder) เพศ อายุ และตัวแปรอื่น ๆ หลักการเลือกตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์จะเลือกตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ลำดับต่อไป

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอดแบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอดแบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis) โดยนำตัวแปรจากการหาความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือน (OR = 2.32, 95% CI = 1.28–4.20) ประวัติโรคหอบหืด (OR = 4.40, 95% CI = 1.45–13.32) ประวัติวัณโรคปอด (OR = 7.49, 95% CI = 2.36–23.76) ประวัติปอดอุดกั้นเรื้อรัง (OR = 7.53, 95% CI = 1.53–37.12) การสูบบุหรี่ (OR = 3.95, 95% CI = 2.26–6.90) การสัมผัสควันจากเชื้อเพลิงแข็ง (OR = 2.06, 95% CI = 1.18–3.59) และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) (OR = 2.31, 95% CI = 1.35–3.93) เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์แบบตัวแปรเชิงซ้อน โดยควบคุมปัจจัยกวน (confounder) เพศ อายุ และตัวแปรอื่น ๆ ทดสอบด้วยสถิติ Binary Logistic Regression Analysis ด้วยวิธี Enter รายงานผลด้วยค่า Adjusted Odds Ratio (Adjusted OR) และค่าความเชื่อมั่น 95% ผลการวิเคราะห์ตัวแปรสุดท้ายที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มีดังนี้

ตาราง 26 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง

ตัวแปร	B	S.E.	p-value	Adjusted OR	95% CI
ประวัติโรคหอบหืด	1.615	0.019	0.013*	5.02	1.41–17.89
การสูบบุหรี่	1.459	0.343	<0.001*	4.30	2.19–8.43
สัมผัสสารเคมี	1.117	0.389	0.004*	3.05	1.42–6.54
การเกษตร					
Constant	1.078	1.144	0.346		

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p -value < 0.05

จากตาราง 26 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่

ประวัติโรคหอบหืด พบว่า ผู้ที่มีประวัติโรคหอบหืดมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่ใช่ประวัติเป็นโรคหอบหืด 5.02 เท่า (95% CI = 1.41–17.89)

การสูบบุหรี่ พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 4.30 เท่า (95% CI = 2.19–8.43)

การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร พบว่า ผู้ที่สัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่ได้สัมผัส 3.05 เท่า (95% CI = 1.42–6.54)

กล่าวโดยสรุปเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบตัวแปรเชิงซ้อน (multivariate analysis) พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ประวัติโรคหอบหืด ($OR_{adj} = 5.02$, 95% CI = 1.41–17.89) การสูบบุหรี่ ($OR_{adj} = 4.30$, 95% CI = 2.19–8.43) และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) ($OR_{adj} = 3.05$, 95% CI = 1.42–6.54)

บทที่ 5

บทสรุป

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง โดยใช้สถิติเชิงภูมิศาสตร์อัตราส่วนสัมพัทธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) มาวิเคราะห์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ 2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการศึกษาแบบย้อนหลัง (Case-Control Study)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ป่วยมะเร็งปอดที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 และประชาชนในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1. ผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ทุกรายที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง โดยยึดข้อมูลตามที่อยู่ซึ่งระบุไว้ในทะเบียนมะเร็ง รวมทั้งหมด 966 ราย รวบรวมข้อมูลจากฐานทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population-Based cancer Registry) จากงานทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง เพื่อวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอด และ 2. ผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง และประชาชนที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา (Case) คือ ผู้ป่วยมะเร็งปอดทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่หรือเสียชีวิตไปแล้ว และได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคมะเร็งปอดโดยมีผลการตรวจทางพยาธิวิทยา กายวิภาคยืนยันว่าเป็นโรคมะเร็งปอด รวบรวมรายชื่อจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล (Hospital-Based Cancer Registry) จากงานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง จำนวน 85 ราย และกลุ่มควบคุม (Control) คือ ประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอดที่ยังมีชีวิตอยู่และสามารถให้ข้อมูลได้ โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษาที่เป็นผู้ป่วย คือ เพศ อายุ (+5 ปี) และอาศัยอยู่หมู่บ้านเดียวกันกับกลุ่มศึกษา รวบรวมรายชื่อจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง จำนวน 170 ราย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและลงพื้นที่ภาคสนามช่วงระหว่างเดือน พฤษภาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2559

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ได้แก่ GeoDa และ MapInfo Professional 2. เครื่องสำรวจพิกัดดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) 3. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยพะเยา และ

4. แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามาจากการทบทวรรณกรรม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก รายได้เฉลี่ยครอบครัว ประวัติเกี่ยวกับการเจ็บป่วย และประวัติการเป็นมะเร็งของคนในครอบครัว ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ ได้แก่ ข้อมูลการสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ และส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน การสัมผัสควันในสิ่งแวดล้อม และสัมผัสสิ่งก่อโรคจากสภาพแวดล้อมที่ทำงาน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าพิสัย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ลักษณะการกระจายเชิงพื้นที่และพื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอดด้วยสถิติเชิงภูมิศาสตร์อัตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) ระดับครอบคลุม (Global Moran's I) และ ระดับเฉพาะเจาะจง (Local Moran's I) วิเคราะห์ข้อมูลทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Chi-Square Test, T-Test วิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ แบบตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis) โดยใช้สถิติ Chi-Square พร้อมหาค่าอัตราส่วนความเสี่ยงอย่างหยาบ รายงานค่า Crude Odds ratio (OR) และช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% Confidence Interval: CI) และแบบตัวแปรซ้อน (Multivariate Analysis) โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Logistic Regression) รายงานค่า Adjusted Odds Ratio (OR_{adj}) และช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% Confidence Interval: CI)

สรุปผลการศึกษา

1. การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง

การศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ใช้สถิติทางภูมิศาสตร์อัตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I) ระดับครอบคลุม (Global Moran's I) และ ระดับเฉพาะเจาะจง (Local Moran's I) ร่วมกับประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำการใส่รหัสหมู่บ้านของผู้ป่วยเพื่อเป็น key เชื่อมกับตำแหน่งหมู่บ้านในอำเภอเมืองลำปาง ผลการศึกษาพบว่า

ผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 มีผู้ป่วยรวมทั้งสิ้น 966 ราย ภาพรวมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 58.59 และเพศหญิง ร้อยละ 41.41 คิดเป็นอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 1:07 กลุ่มอายุที่พบมากที่สุดอยู่ในช่วง 70-79 ปี อายุเฉลี่ยเท่ากับ 67.13 ปี และเซลล์มะเร็งที่พบส่วนใหญ่เป็น Adenocarcinoma ทั้งเพศชายและหญิง โดยในปี พ.ศ. 2555 มีผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ได้รับการวินิจฉัยมากที่สุด

เมื่อพิจารณาอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดเฉลี่ยในรอบ 9 ปีที่ผ่านมาพบว่ากลุ่มอายุ 80-84 ปี มีอัตราป่วยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 260.74 ต่อแสนประชากร และตำบลที่มีอัตราป่วยสูงสุดคือ ตำบลเวียงเหนือ อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 150.48 ต่อแสนประชากร รองลงมาคือ ตำบลบุญนาศพัฒนา อัตราป่วย 625.75 ต่อแสนประชากร และตำบลสบตุ๋ย อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 139.04 ต่อแสนประชากร ส่วนตำบลที่พบอัตราป่วยต่ำสุด คือ ตำบลหัวเวียง อัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 20.06 ต่อแสนประชากร

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ผู้วิจัยได้นำสถิติจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอดรายใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 รวมทั้งสิ้น 966 ราย มาวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ตามอัตราป่วยแต่ละหมู่บ้าน ด้วยสถิติทางภูมิศาสตร์อัตสหสัมพันธ์มอแรน (Moran's I) และใช้เทคนิค Empirical Bayes Smoothing (EBS) เพื่อทำการปรับอัตราป่วยในแต่ละหมู่บ้าน ได้แบ่งอัตราป่วยออกเป็น 5 ระดับ คือ อัตราป่วยสูงมาก อัตราป่วยสูง อัตราป่วยปานกลาง อัตราป่วยต่ำ และอัตราป่วยต่ำมาก ผลการศึกษาพบว่า หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมาก จำนวน 51 หมู่บ้าน อัตราป่วยสูง จำนวน 49 หมู่บ้าน อัตราป่วยปานกลาง จำนวน 51 หมู่บ้าน อัตราป่วยต่ำ จำนวน 47 หมู่บ้าน และอัตราป่วยต่ำมาก จำนวน 52 หมู่บ้าน

เมื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) ด้วยสถิติ Local-Moran's I ผลการศึกษาพบว่า 12 หมู่บ้าน ในเขตพื้นที่ 6 ตำบลเป็นพื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด คือ ตำบลบ้านคำ (บ้านค่างกลาง และบ้านต้นฮ้างพัฒนา) ตำบลบ้านเอื้อม (บ้านสบเฟือง บ้านลัก บ้านผึ้ง และบ้านปง) ตำบลนิคมพัฒนา (บ้านคลองน้ำลาด) ตำบลทุ่งฝาย (บ้านท่าโทกมงคลชัย) ตำบลต้นธงชัย (บ้านต้นธงชัย และบ้านนาบ่อใต้) และตำบลพิชัย (บ้านม่อนเขาแก้ว)

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์ โดยวิธีการศึกษาแบบย้อนหลัง (Case-Control Study) อัตราส่วนกลุ่มตัวอย่าง 1:2 ประกอบด้วย กลุ่มศึกษา (Cases) คือผู้ป่วยมะเร็งปอดที่ขึ้นทะเบียนกับโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง จำนวน 85 ราย และกลุ่มควบคุม (Controls) คือประชาชนทั่วไปที่ไม่เป็นมะเร็งปอด จำนวน 170 ราย ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน คือ เพศ อายุ (± 5 ปี) และอาศัยอยู่ในหมู่บ้านเดียวกัน ดำเนินการลงพื้นที่ภาคสนามเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน 2559

เปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมในด้านบุคคล พบว่า การศึกษาครั้งนี้เพศชายมีสัดส่วนที่สูงกว่าเพศหญิง ร้อยละ 69.90 และร้อยละ 34.10

ตามลำดับ คิดเป็นอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 1:0.5 อายุเฉลี่ยของกลุ่มศึกษา 63.13 ปี ส่วนอายุเฉลี่ยกลุ่มควบคุม 62.81 ปี ทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนของเพศและอายุที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากการจับคู่ระหว่างกลุ่มศึกษากับกลุ่มควบคุม ส่วนสถานะภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก และรายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือน เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างพบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและสถานที่ทำงานพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันของลักษณะที่อยู่อาศัย ในกลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นบ้านไม้ชั้นเดียวมีใต้ถุน แตกต่างจากกลุ่มควบคุมลักษณะบ้านส่วนใหญ่เป็นบ้านปูนชั้นเดียว ส่วนตำแหน่งห้องครัว บรรยากาศภายในห้องครัว บรรยากาศภายในบ้าน โรงงานใกล้เคียงบริเวณที่อยู่อาศัย ลักษณะสถานที่ทำงาน และบรรยากาศสถานที่ทำงาน เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างพบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอด แบบตัวแปรเชิงเดียว (Univariate Analysis) ทดสอบทีละตัวแปรโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบจากปัจจัยด้านอื่น ๆ จากการหาความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude Odds Ratio) ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อเดือน ($OR = 2.32, 95\% CI = 1.28-4.20$) ประวัติโรคหอบหืด ($OR = 4.40, 95\% CI = 1.45-13.32$) ประวัติวัณโรคปอด ($OR = 7.49, 95\% CI = 2.36-23.76$) ประวัติโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ($OR = 7.53, 95\% CI = 1.53-37.12$) การสูบบุหรี่ ($OR = 3.95, 95\% CI = 2.26-6.90$) ควันจากการใช้เชื้อเพลิงแข็ง ($OR = 2.06, 95\% CI = 1.18-3.59$) และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) ($OR = 2.31, 95\% CI = 1.35-3.93$)

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis) โดยควบคุมปัจจัยกวน (Confounder) เพศ อายุ และตัวแปรอื่น ๆ ทดสอบด้วยสถิติ Binary Logistic Regression ด้วยวิธี Enter รายงานผลด้วยค่า Adjusted Odds Ratio (Adjusted OR) และค่าความเชื่อมั่น 95% ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ได้แก่ ประวัติโรคหอบหืด ($OR_{adj} = 5.02, 95\% CI = 1.41-17.89$) การสูบบุหรี่ ($OR_{adj} = 4.30, 95\% CI = 2.19-8.43$) และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) ($OR_{adj} = 3.05, 95\% CI = 1.42-6.54$)

อภิปรายผลการศึกษา

1. การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง

การศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชายสัดส่วนสูงกว่าเพศหญิง โดยรวมผู้ป่วยมีอายุระหว่าง 70-79 ปี และเซลล์มะเร็งเป็นชนิด adenocarcinoma มากที่สุด สอดคล้องกับข้อมูลรายงานอุบัติการณ์โรคมะเร็งของสถาบันมะเร็งแห่งชาติระบุว่า มะเร็งปอดเป็นโรคที่พบมากที่สุดในเพศชายและมีอุบัติการณ์สูงในกลุ่มอายุ 70 ปีขึ้นไป และเซลล์ชนิด adenocarcinoma เป็นเซลล์ที่พบมากที่สุดในผู้ป่วยมะเร็งปอดของประเทศไทยทั้งเพศชายและหญิง (Pongnikorn, Suwanrungrung and Buasom, 2015) ซึ่งต่างจากการศึกษาของต่างประเทศที่ระบุว่าเซลล์มะเร็งปอดชนิด squamous cell carcinoma พบมากในเพศชาย เช่น แคนาดา ออสเตรเลีย และสแกนดิเนเวีย เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อมูลระดับวิทยามะเร็งปอดในประเทศจีน การศึกษาของ Chen, et al. (2015) ระบุว่ามะเร็งปอดพบมากเป็นอันดับหนึ่งในเพศชายและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับมะเร็งทุกชนิดในประเทศ ทั้งนี้อธิบายได้ว่าเพศชายอาจมีการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงสูงกว่าเพศหญิง เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และสารก่อ-มะเร็งจากการประกอบอาชีพ เป็นต้น โดยลักษณะทั่วไปการเกิดโรคมะเร็งมักใช้เวลานานตั้งแต่การได้รับสารก่อมะเร็ง ซึ่งในระยะแรกมักจะไม่แสดงอาการจนกระทั่งผู้ป่วยแสดงอาการและมาพบแพทย์ก็อยู่ในช่วงระยะลุกลามและได้รับการวินิจฉัยอายุค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดส่วนใหญ่จะมีอายุ 60 ปีขึ้นไป

เมื่อพิจารณาข้อมูลเชิงพื้นที่จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ป่วยตามอัตราผู้ป่วยพบว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดกระจายตัวเกาะกลุ่มทั่วพื้นที่ศึกษาส่วนมากจะพบในหมู่บ้านที่มีจำนวนประชากรสูงและหมู่บ้านมีการกระจายตัวที่หนาแน่น โดยหมู่บ้านที่มีอัตราป่วยสูงมากจะอยู่ในบริเวณตำบลรอบชานเมือง และขยายตัวออกไปทางชานเมืองด้านทิศใต้ เช่น ตำบลชมพู ตำบลพระบาท ตำบลปงแสนทอง ตำบลกล้วยแพะ เป็นต้น ในขณะที่หมู่บ้านที่มีอัตราป่วยต่ำมากจะปรากฏอยู่ชานเมืองด้านทิศเหนือของเขตเทศบาล โดยเฉพาะพื้นที่มีอัตราป่วยสูงมาก เมื่อพิจารณาร่วมกับลักษณะทางกายภาพในพื้นที่พบว่า พื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งเศรษฐกิจที่สำคัญ มีการตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัยของประชาชนและเป็นแหล่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมจำนวนมาก จากข้อมูลของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปางรายงานว่าในพื้นที่อำเภอเมืองลำปางมีโรงงานได้รับอนุญาตดำเนินกิจการ จำนวน 625 แห่ง (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง, 2560) โดยแบ่งเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ คือ อุตสาหกรรมเซรามิค อุตสาหกรรมไม้และโลหะ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมการเกษตร และอุตสาหกรรม

ประเภทอื่น ๆ ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีความหนาแน่นในพื้นที่ที่มีอัตราป่วยสูงมากดังกล่าว

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงโรคมะเร็งปอด (Risk Area) พบว่า หมู่บ้านดังกล่าวที่เป็นพื้นที่เสี่ยงส่วนมากอยู่ทางด้านทิศเหนือจากเขตเทศบาลในพื้นที่ตำบลรอบนอกคือ ตำบลบ้านคำ (บ้านคำกลาง และบ้านต้นสว่างพัฒนา) ตำบลบ้านเอื้อม (บ้านสบเพ็อง บ้านสัก บ้านผึ้ง และบ้านปง) ตำบลนิคมพัฒนา (บ้านคลองน้ำลาด) ตำบลทุ่งฝาย (บ้านท่าโทกมวงคลชัย) ตำบลต้นธงชัย (บ้านต้นธงชัย และบ้านนาป้อใต้) และตำบลพิชัย (บ้านม่อนเขาแก้ว) จากการเข้าพื้นที่ศึกษาพื้นที่เสี่ยง พบว่า ลักษณะการประกอบอาชีพของคนในตำบลดังกล่าวส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม และรับจ้างใช้แรงงานทั่วไป จากข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตพื้นที่รับผิดชอบของแต่ละตำบลรายงานข้อมูลการคัดกรองผู้สูบบุหรี่ที่อายุ 15 ปีขึ้นไป พบว่า ผู้สูบบุหรี่ในตำบลบ้านคำ จำนวน 647 ราย ตำบลบ้านเอื้อม จำนวน 1,013 ราย ตำบลนิคมพัฒนา จำนวน 362 ราย ตำบลทุ่งฝาย จำนวน 572 ราย ตำบลต้นธงชัย จำนวน 2,331 ราย และตำบลพิชัย จำนวน 1,821 ราย ส่วนรายงานข้อมูลสุขภาพโรคที่เกี่ยวข้องกับโรคปอด พบว่าในตำบลบ้านคำมีผู้ป่วยโรคหอบหืด จำนวน 33 ราย ถุงลมโป่งพอง จำนวน 21 ราย และวัณโรคปอด 11 ราย ตำบลบ้านเอื้อม ผู้ป่วยโรคหอบหืด จำนวน 37 ราย ถุงลมโป่งพอง 46 ราย และวัณโรคปอด จำนวน 28 ราย ตำบลนิคมพัฒนา ผู้ป่วยโรคหอบหืด จำนวน 19 ราย ถุงลมโป่งพอง จำนวน 36 ราย และวัณโรคปอด จำนวน 9 ราย ตำบลทุ่งฝาย ผู้ป่วยโรคหอบหืด จำนวน 18 ราย ถุงลมโป่งพอง จำนวน 14 ราย และวัณโรคปอด จำนวน 7 ราย ตำบลต้นธงชัย ผู้ป่วยโรคหอบหืด จำนวน 50 ราย ถุงลมโป่งพอง จำนวน 95 ราย และวัณโรคปอด จำนวน 36 ราย และตำบลพิชัย ผู้ป่วยโรคหอบหืด จำนวน 11 ราย ถุงลมโป่งพอง จำนวน 55 ราย และวัณโรคปอด จำนวน 69 ราย

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าตำบลที่เป็นพื้นที่เสี่ยงส่วนใหญ่ประชาชนในพื้นที่ที่จะประกอบอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวอาจมีการใช้สารเคมีทางการเกษตร ซึ่งจากการศึกษาพบว่า เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจำนวนผู้สูบบุหรี่จะเห็นว่าในแต่ละพื้นที่ที่มีจำนวนผู้สูบบุหรี่อยู่จำนวนมาก โดยเฉพาะตำบลต้นธงชัย นอกจากนั้นผู้ที่มีประวัติป่วยด้วยโรคปอดเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่สามารถเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งปอดได้เช่นกัน

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง

การศึกษาครั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับการเกิดโรคมะเร็งปอด วิเคราะห์แบบตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate Analysis) โดยควบคุมปัจจัยกวน

(Confounder) เพศ อายุ และตัวแปรอื่น ๆ ผลการศึกษาพบว่า ประวัติโรคหอบหืด การสูบบุหรี่ และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้สามารถอธิบายผลการศึกษาได้ว่า

ผู้ที่มีประวัติป่วยเป็นโรคหอบหืดมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคหอบหืด 5.02 เท่า ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Qu, et al. (2017) พบว่าโรคหอบหืดมีความสัมพันธ์กับมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้นถึง 1.44 เท่า และนอกจากนั้นพบว่าผู้ป่วยโรคหอบหืดที่เลิกสูบบุหรี่มีโอกาสที่จะเกิดโรคมะเร็งปอดได้เช่นกัน ขณะเดียวกันหลายการศึกษาที่ผ่านมาไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนในประเด็นของโรคหอบหืดกับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด แต่มีข้อคิดเห็นว่าโรคหอบหืดในเพศชายพบว่าอาจไม่ใช่สาเหตุที่แน่ชัดของโรคมะเร็งปอด แต่พบว่ามีโอกาสเพิ่มความเสี่ยงได้ในเพศหญิงที่ไม่สูบบุหรี่ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับข้อมูลการศึกษาระบาดวิทยาโรคมะเร็งปอดในจังหวัดลำปาง พบว่า ผู้ป่วยมะเร็งปอดเกือบร้อยละ 38.5 เคยมีประวัติเป็นโรคหอบหืด (สุรทัศน์ พงษ์นิกร และคณะ, 2547) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าโรคหอบหืดเป็นโรคที่เกิดจากการอักเสบของหลอดลมทั้งขนาดใหญ่ กลาง และขนาดเล็กโดยทั่วไปพบว่าเซลล์ที่เกี่ยวข้องนั้นมีมากมาย เช่น T และ B Lymphocytes, Mast Cell, Eosinophils, Basophil และ Neutrophils เป็นต้น จากการอักเสบเรื้อรังของเซลล์เหล่านี้ และผู้ป่วยมีความไวของหลอดลมต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ มากกว่าคนปกติ ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นสาเหตุทำให้เนื้อเยื่อเกิดความเสียหายและเกิดการกระตุ้นจนกลายเป็นเซลล์มะเร็งได้ ทั้งนี้อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาควรคำนึงการป้องกันและคัดกรองในกลุ่มเสี่ยงที่มีประวัติโรคปอดที่ไม่ใช่โรคมะเร็งเพื่อช่วยลดโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งปอดในอนาคต

การสูบบุหรี่ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การสูบบุหรี่น่าจะเป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคมะเร็งปอดซึ่งพบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 4.30 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศอิหร่าน พบว่า ผู้สูบบุหรี่มีความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอด 5.4 เท่า (Hosseini, et al., 2009) และการศึกษาในประเทศอินเดีย 5.2 เท่าของคนที่ไม่สูบบุหรี่ (Ganesh, et al., 2011) เช่นเดียวกับการศึกษาโรคมะเร็งปอดในคนไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ผู้สูบบุหรี่มีความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอด 6.73 เท่าของคนที่ไม่สูบบุหรี่ (สุพรรณิ พรหมเทศ และคณะ, 2553) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าในบุหรี่มีสารก่อมะเร็งมากกว่า 4,000 ชนิด กว่า 60 ชนิดในจำนวนนี้มีสารที่กระตุ้นเสริมให้เกิดมะเร็งปอด โดยเฉพาะสารในกลุ่มโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (PAH) อะโรมาติกเอมีน (Aromatic Amine) และ

เอ็น-ไนโตรซามีน (N-Nitrosamine) เป็นต้น หากได้รับสารก่อมะเร็งเหล่านี้สารดังกล่าวจะทำให้ปฏิกิริยาจับกับสารพันธุกรรมในเนื้อเยื่อปอดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของยีน หรือสารพันธุกรรมส่งผลให้เซลล์ที่ปกติกลายเป็นเซลล์มะเร็งในที่สุด (Hecht, 1999; Pfeifer, et al., 2002) ที่ผ่านมามีหลักฐานยืนยันว่าการเกิดโรคมะเร็งเกี่ยวข้องกับ การกลายพันธุ์ของยีนจากการได้รับสารก่อมะเร็งในควันบุหรี่ มีรายงานการศึกษาาระบุว่า ควันบุหรี่มีส่วนทำให้เซลล์ปอดสร้างโปรตีน Fanconi Anemia Group D2 Protein (FANCD2) ได้น้อยลง ซึ่งโปรตีนชนิดนี้จะทำหน้าที่ซ่อมแซมยีนที่เกิดความเสียหายภายในเซลล์ เมื่อเซลล์มียีนที่เสียหายอย่างมากและไม่สามารถซ่อมแซมได้เนื่องจากควันบุหรี่ จะทำให้ภายในปอดประกอบด้วยเซลล์ที่มียีนผิดปกติจำนวนมาก จึงส่งผลให้เกิดการสะสมจำนวนเซลล์ผิดปกติในทุกรอบการแบ่งเซลล์ จนในที่สุดกลายเป็นเซลล์มะเร็ง (ปฐมวดี ญาณทัศนีย์จิต และศุภกิจ ไขว้ฉัตรธรรม, 2555; Hays, et al., 2008)

เมื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของกลุ่มตัวอย่างจะพบว่าความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งมีความสัมพันธ์ของการตอบสนองกับปริมาณพิษที่ได้รับ (Dose-Response Relationship) กล่าวคือ โอกาสที่จะเกิดโรคมะเร็งจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการสูบบุหรี่ จำนวนบุหรี่สูบบุหรี่ต่อวัน และชนิดบุหรี่ที่สูบ การศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่เป็นระยะเวลา 21-40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่ 2.72 เท่า และ 6.50 เท่า ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาของ พรนภา จันทระวีระกุล (2542) พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่ 21-40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงเกิดโรคมะเร็งปอด 3 เท่า และ 7 เท่า ของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และการศึกษาในประเทศปากีสถานพบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่เป็นระยะเวลา 1-19 ปี 20-29 ปี 30-39 และ 40 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด 8.4 เท่า 10.1 เท่า 20.7 เท่า และ 53.2 เท่าของคนที่ไม่สูบบุหรี่ (Bhurgri, et al., 2002) อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาสอดคล้องกับข้อมูลรายงานระบาดวิทยาโรคมะเร็งปอดในจังหวัดลำปางระบุว่า ผู้ป่วยมะเร็งปอดในจังหวัดลำปาง ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเคยสูบบุหรี่โดยเฉพาะระยะเวลาสูบบุหรี่ส่วนมากมักจะสูบบมากกว่า 20 ปีขึ้นไป (สุรทัศน์ พงษ์นิกร และคณะ, 2547)

ส่วนความสัมพันธ์กับปริมาณที่สูบบุหรี่ในแต่ละวันและชนิดบุหรี่ที่สูบพบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่วันละ 1-10 มวน, 11-20 มวน และ 21 มวนขึ้นไป มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 2.83 เท่า 6.23 เท่า และ 7.61 เท่า ตามลำดับ คล้ายกับผลการศึกษาที่มาจากพรนภา จันทระวีระกุล (2547) พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มากกว่า 21 มวนต่อวัน เสี่ยงต่อการเกิดโรค 5 เท่า และ 2 เท่าในผู้ที่สูบบุหรี่ 7-20 มวนต่อวัน เช่นเดียวกับการศึกษาของ Bhurgri, et al. (2002) พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่เฉลี่ย 1-9 มวน, 10-19, มวน 20-29 มวน และ 30 มวนขึ้นไปต่อวัน

มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดเท่ากับ 4.1 เท่า 14.5 เท่า 36.7 เท่า และ 85 เท่าของคนที่ไม่สูบบุหรี่ นอกจากนี้การศึกษาในครั้งนี้พบว่าในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มักสูบบุหรี่ที่ไม่มีกัณกรอง (บุหรี่ปั่นเอง/บุหรี่ปั่น) ซึ่งเป็นบุหรี่ปั่นหรือเคยสูบบุหรี่มากที่สุด (กลุ่มศึกษาร้อยละ 54.10 กลุ่มควบคุม ร้อยละ 22.90) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่ไม่มีกัณกรอง และบุหรี่ปั่นกัณกรอง มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 4.89 เท่า และ 2.34 เท่าตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ป่วยมะเร็งปอดในภาคเหนือส่วนใหญ่มักสูบบุหรี่ปั่น (Nakachi, et al., 1999; Pisani, et al., 2006; พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ และคณะ, 2547; กาญจนา ดาวประเสริฐ, 2553; ณัฐวุฒิ พิมพ์สวรรค์, 2553) โดยบุหรี่ปั่นกล่าวว่าเป็นที่นิยมของคนในภาคเหนือมีแหล่งปลูกในหลายจังหวัดหาซื้อง่าย และมีราคาที่ถูกกว่าบุหรี่ปั่นของจากโรงงาน อย่างไรก็ตามในบุหรี่ปั่นจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Mitacek, et al. (1991) พบว่ามีสารก่อมะเร็งมากกว่าบุหรี่ปั่นชนิดอื่น ๆ จากการทดสอบปริมาณความเข้มข้นของทาร์ และนิโคตินในบุหรี่ปั่นไทยพบว่ามีปริมาณทาร์สูงมากในยามวนและบุหรี่ปั่น (28.5–200.8 มิลลิกรัมต่อมวน) เช่นเดียวกับการศึกษาของ ทรงวุฒิ สรสุชาติ และคณะ (2535) ได้เปรียบเทียบโรคมะเร็งปอดในกลุ่มคนที่สูบบุหรี่ปั่นและไม่สูบบุหรี่ อายุ 45 ปีขึ้นไป พบว่า การสูบบุหรี่ปั่นมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในประชากรภาคเหนือเกิดมากขึ้น โดยผู้ที่สูบบุหรี่ปั่นจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ถึง 19 เท่า ขณะเดียวกัน การศึกษาของ สราวุธ มงคล และคณะ (2555) ได้เปรียบเทียบสมรรถภาพปอดของคนที่สูบบุหรี่ปั่น บุหรี่ปั่น และคนไม่สูบบุหรี่ พบว่าคนที่สูบบุหรี่ปั่น และบุหรี่ปั่นของมีสมรรถภาพปอดต่ำกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่ โดยเฉพาะสมรรถภาพปอดของคนที่สูบบุหรี่ปั่นต่ำกว่าคนที่สูบบุหรี่ปั่นของอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามบางการศึกษาระบุว่าการสูบบุหรี่ปั่นไม่ใช่ปัจจัยที่สามารถอธิบายสาเหตุของโรคมะเร็งปอดได้ (Nakachi, et al., 1999; Simarak, et al., 1997) แต่การศึกษาในครั้งนี้พบว่าโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดสูงในคนที่สูบบุหรี่ไม่มีกัณกรอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในบุหรี่ปั่นไม่มีกัณกรองมีปริมาณยาสูบมากกว่าชนิดอื่น และมีส่วนประกอบที่เผาไหม้มากกว่า นอกจากนี้ผู้ที่สูบบุหรี่ปั่นยังได้รับควันในปริมาณที่สูงจึงทำให้ผู้สูบบุหรี่ปั่นดังกล่าวมีโอกาสได้รับควันและสารก่อมะเร็งเข้าสู่ปอดเป็นจำนวนมาก แต่ถึงอย่างไรบุหรี่ปั่นที่มีกัณกรองหรือไม่มีกัณกรองก็เป็นตัวแปรหนึ่งที่สำคัญของการเกิดโรคมะเร็งปอด

การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในครั้งนี้ จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่สัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticide) จากสภาพแวดล้อมการทำงานมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่ได้สัมผัสสารเคมีดังกล่าว 3.05 เท่า ซึ่งพบมากในกลุ่มเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีทางการเกษตร

จากข้อมูลรายงานของสำนักงานเกษตรอำเภอเมืองลำปางระบุว่า ครั้วเรือนกว่าครึ่งในอำเภอเมืองลำปางประกอบอาชีพในภาคเกษตรกรรม (สำนักงานเกษตรจังหวัดลำปาง, 2558) สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาชีพหลักทำเกษตรกรรม อาจเป็นไปได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ซึ่งเป็นเพศชายจะเป็นผู้ผสมสารเคมีเอง และอยู่ในบริเวณที่ฉีดพ่นสารจึงทำให้มีโอกาสสัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และหากเข้าสู่ร่างกายสารเคมีดังกล่าวจะส่งผลต่อเนื้อเยื่อปอด เนื่องจากมีหลักฐานยืนยันว่าในสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีส่วนประกอบของสารก่อมะเร็งโดยเฉพาะสารหนู (International Agency for Research on Cancer, 2012) เมื่อเกษตรกรสัมผัสสารหนูเข้าไปในระบบทางเดินหายใจจะทำให้สารหนุรบกวนเอ็นไซม์ของเซลล์ระบบทางเดินหายใจและกระบวนการซ่อมแซมพันธุกรรมก่อให้เกิดความผิดปกติของเซลล์เนื้อปอด เมื่อมีการสัมผัสเป็นระยะเวลานานอาจก่อให้เกิดมะเร็งปอดได้ (Lewis, 2007) มีการศึกษาระบุว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระยะยาวนั้นจะไปกระตุ้นภาวะเครียดที่เกิดจากออกซิเดชันของเซลล์ (Oxidative Stress) การเปลี่ยนแปลงการแสดงออกของยีน (Epigenetic Modifications) และการเปลี่ยนแปลงของดีเอ็นเอเมทิลเลชัน (DNA Methylation) ในระบบอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งนำไปสู่การพัฒนาเกิดเป็นมะเร็งในกลุ่มเสี่ยง (MI, 2017) มีการศึกษาที่ผ่านระบุว่าลักษณะงานที่เสี่ยงสัมผัสกับสารเคมีฆ่าแมลงหรือปราบศัตรูพืช ได้แก่ เกษตรกรที่ทำนา ทำไร่ และทำสวนมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด 2 เท่าของกลุ่มไม่เสี่ยง (พรนภา จันทรวีระกุล, 2547) ต่างจากการศึกษาของกาญจนา ดาวประเสริฐ (2553) พบว่าผู้ที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสภาพแวดล้อมการทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดจากการประกอบอาชีพ สำหรับในต่างประเทศ การศึกษาของ Chan-Yeung, et al. (2003) พบว่าเพศชายที่มีประวัติสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด 5.57 เท่าของคนที่ไม่ได้สัมผัส และการศึกษาในเมืองมุมไบ ประเทศอินเดีย พบว่า ผู้ที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค 2.5 เท่าของผู้ที่ไม่ได้สัมผัส (Ganesh, et al., 2011)

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 มีการกระจายตัวทั่วพื้นที่ศึกษาซึ่งพบว่าในพื้นที่ตำบลรอบชานเมืองมีอัตราป่วยมะเร็งปอดสูงมากในหลายหมู่บ้าน โดยเฉพาะเมื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง (hotspot) พบว่าในพื้นที่ของตำบลบ้านคำ ตำบลบ้านเอื้อม ตำบลนิคมพัฒนา ตำบลทุ่งผาย ตำบลต้นธงชัย และตำบลพิชัย มีหมู่บ้านที่พบเป็นพื้นที่เสี่ยงของโรคมะเร็งปอด ขณะเดียวกันเมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง พบว่า ผู้ที่มีประวัติโรคหอบหืด การสูบบุหรี่ และการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (สารเคมี

กำจัดศัตรูพืช) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าตัวแปรดังกล่าวจะสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา แต่จากข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้รายงานไว้ในพื้นที่อำเภอเมืองลำปางมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก เช่น โรงงานเซรามิคที่พบมากในเขตอำเภอเมืองลำปาง ซึ่งจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมเซรามิคดังกล่าวเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของจังหวัดลำปาง ประกอบกับพื้นที่อำเภอเมืองลำปางด้านที่ทิศตะวันออกซึ่งอยู่ติดกับอำเภอแม่เกาะได้ดำเนินกิจการโรงไฟฟ้าเหมืองถ่านหินขนาดใหญ่ จากที่ผ่านพบว่าในอดีตเป็นแหล่งปล่อยมลพิษทางอากาศทำให้ประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ และโรคมะเร็งจำนวนมาก อาจเป็นไปได้ว่าพื้นที่อำเภอเมืองลำปางได้รับผลกระทบจากมลพิษดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้จะช่วยสนับสนุนการศึกษาที่ผ่านมาและเป็นข้อมูลพื้นฐานให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการป้องกันและควบคุม รวมทั้งการคัดกรองกลุ่มเสี่ยงในระดับเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่เสี่ยง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นผู้ที่มีฐานะยากจน การศึกษาต่ำ ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้างใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มคนเหล่านี้มักจะมีพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพมากกว่ากลุ่มอื่น เช่น การสูบบุหรี่ การป้องกันตนเองจากการประกอบอาชีพ และสิ่งสำคัญคือหน่วยงานเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลต้องมีบทบาทร่วมกับอาสาสมัครสาธารณสุขเป็นแกนนำในระดับหมู่บ้าน หรือชุมชนให้ความสำคัญกับกลุ่มเสี่ยงเหล่านี้ และแนวทางหนึ่งคือการสร้าง Intervention ให้กลุ่มเสี่ยงเหล่านี้เลิกบุหรี่ เพื่อที่จะช่วยลดการเกิดโรคในพื้นที่ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยที่ได้นำไปใช้วางแผน ป้องกันหรือควบคุมโรคมะเร็งปอดในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม โดยการกำหนดนโยบายเฝ้าระวังโรคมะเร็งในระดับพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด เพื่อนำไปสู่การลดโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรค
2. จากผลการศึกษาที่พบว่าพื้นที่จุดเสี่ยงโรคมะเร็งปอดในเขตพื้นที่ของ 6 ตำบล 12 หมู่บ้าน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้าไปให้การสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้หรือเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคมะเร็งปอดให้แก่ประชาชนในพื้นที่ รวมทั้งคัดกรองกลุ่มเสี่ยงเพื่อป้องกันและควบคุมการเกิดโรคมะเร็งปอดในอนาคต

3. หน่วยงานสาธารณสุขควรมีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเห็นพิษภัยของการสูบบุหรี่เนื่องจากเป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคมะเร็งปอดโดยตรง เช่น จัดโปรแกรมส่งเสริมให้ความรู้แก่ประชาชน และกลุ่มเสี่ยงเพื่อให้ตระหนักถึงผลเสียของการสูบบุหรี่

4. หน่วยงานสาธารณสุขควรรู้จักให้ความรู้แก่ประชาชน รวมทั้งวิธีการปฏิบัติในการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ถูกต้อง และควรสร้างความตระหนักการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองให้แก่ประชาชน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาเชิงพื้นที่ที่ควรศึกษามะเร็งชนิดอื่น ๆ ร่วมด้วย
2. ควรมีการศึกษาติดตามไปข้างหน้า (Cohort Study) ในกลุ่มเสี่ยงเพื่อให้ได้ข้อมูลสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดโรค
3. ควรมีการเก็บข้อมูลมลพิษอากาศเพื่อให้ทราบถึงระดับความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศซึ่งอาจมีผลต่อการเกิดโรค
4. ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น การประเมินการสัมผัสปัจจัยเสี่ยง ปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ รวมทั้งปัจจัยกำหนดสุขภาพด้านอื่น ๆ ร่วมด้วย
5. ควรมีการศึกษาการจัดโปรแกรมเลิกบุหรี่ให้แก่กลุ่มเสี่ยงร่วมด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ ศรีพระลาน. 2549. **ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2558, จาก <http://village.haii.or.th/vtl/index.php?content&task=view&id=203&Itemid=39>.
- กนิษฐา บุญธรรมเจริญ และณัฐพัชร์ มรรคา. (2559). บทที่ 5 การเฝ้าระวังมิติที่ 4 การป่วย/ตายด้วยโรคที่สัมพันธ์กับยาสูบ (morbidity/mortality). ใน ศิริวรรณ พิทยรังสฤษฏ์ ปานทิพย์ โชติเบญจมาภรณ์ และปวีณา ปนกระจำง (บรรณาธิการ). **สถานการณ์การควบคุมการบริโภคยาสูบของประเทศไทย พ.ศ.2559**. (หน้า 57-66). กรุงเทพฯ: เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- กาญจนา ดาวประเสริฐ. (2553). **ปัจจัยเสี่ยงจากการประกอบอาชีพในการเกิดโรคมะเร็งปอด**. วิทยานิพนธ์ พย.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- กรีธา ธรรมคัมภีร์. (2550). การวินิจฉัยและการหาระยะโรค. ใน กรีธา ธรรมคัมภีร์ (บรรณาธิการ). **ตำรามะเร็งปอด Text of Lung Cancer**. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- กรีธา ธรรมคัมภีร์ และหัชชา ศรีปลั่ง. (2550). ระบาดวิทยาและสาเหตุของมะเร็งปอด. ใน กรีธา ธรรมคัมภีร์ (บรรณาธิการ). **ตำรามะเร็งปอด Text of Lung Cancer**. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- กรมการปกครอง. (2560ก). **เนื้อที่และเขตการปกครอง**. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2560, จาก lampang.nso.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=210:2018-01-05-06-44-54&catid=105&Itemid=658
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2559). **ข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดลำปาง**. สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2559, จาก <http://www.cmdata.tmd.go.th/metadata/lampang.pdf>
- กรมการปกครอง. (2560ข). **สถิติข้อมูลประชากร**. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2560, จาก https://www.dopa.go.th/main/web_index
- งานทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง. (2559). **สถิติทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง พ.ศ. 2558**. สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2559, จาก <http://www.lpch.go.th/lpch/uploads/20160628103636691807.pdf>

- จินตนา อมรสงวนสิน. (2552). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับงานวิจัยด้านสังคม และ สิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ: ทิพนตร์การพิมพ์.
- ณัฐวุฒิ พิมพ์สวรรค์. (2553). การวิเคราะห์ทางพื้นที่ของผู้ป่วยมะเร็งปอดในจังหวัดเชียงใหม่. **วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่**.
- ทรงวุฒิ สรสุชาติ, พงศ์ศิริ ปรารธนาดี, สุพัตร นาโค, วัฒนา ชันติพัฒนาพงษ์, วันชิต ธาดาดทิพย์, อนุชาติ มาชนะสารวุฒิ และคณะ. (2535). การศึกษาเปรียบเทียบโรคมะเร็งปอดในกลุ่มคนที่สูบบุหรี่ช้ำและไม่สูบบุหรี่อายุ 45 ปีขึ้นไป. **เชียงใหม่เวชสาร**, 31(1), 5-9.
- นครินทร์ ชัยแก้ว. (2557). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)**. พะเยา: สาขาวิชาสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. (2550). **มลพิษของอากาศในสำนักงานจากควันบุหรี่**. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2560, จาก <https://www.rbru.ac.th/news/attach/2012->
- ปฐมวดี ญาณทัศน์ย์จิต และศุภกิจ ไชวุฒิชธรรม. (2555). มะเร็ง: ความลับที่อยู่ในรหัสพันธุกรรม. **วารสาร Thai Journal of Genetics**, 5(1), 1-20.
- ปิยะกมล ชาน. (2546). **มลพิษทางอากาศและมะเร็งปอด: กรณีศึกษาประชากร กรุงเทพมหานคร (Air pollution and lung cancer: a case study of Bangkok residents)**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. (ประชากรศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
- พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ, รังสรรค์ วรวงศ์, ธารทิพย์ มหาวนา, มยุรา วิวรรณเดชะ, แทนศิริสมบุรณ์, รงค์เกียรติ งามเหลือ และคณะ. (2544). **ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซเรดอนในที่อยู่อาศัยและมะเร็งปอดในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่**. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พรนภา จันทรวีระกุล. (2542). **การศึกษาความสัมพันธ์ของการประกอบอาชีพที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอด**. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
- ไพศาล จี๊ฟู. (2562). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านสุขภาพ (Geographic Information System in Health)**. พะเยา: สาขาวิชาสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.
- ไพศาล จี๊ฟู. (2557). **การจัดการฐานข้อมูลและฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์**. พะเยา: สาขาวิชาสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.

- มธุรส ทิพยมงคลกุล. (2555). ระบาดวิทยาภูมิศาสตร์ในงานสาธารณสุข. **วารสารสาธารณสุขศาสตร์**, 42(3), 44–54.
- วิศิษฐ์ อุดมพาณิชย์. (2542). อาการและอาการแสดงของมะเร็งปอด. ใน สมิตรา ทองประเสริฐ และ สาวิตรี เมฆพิกุลไพโรจน์ (บรรณาธิการ). **มะเร็งปอด Lung Cancer** (หน้า 29–44). เชียงใหม่: ธนบรรณการพิมพ์.
- วิสุทธิ ลิ้มเลิศชน. (2554). การรักษามะเร็งปอด. ใน จิรายุ เอื้อวรากุล (บรรณาธิการ). **คู่มือประชาชนมะเร็งปอด** (หน้า 13–14). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2551). **องค์ประกอบของ GIS**. สืบค้นเมื่อ 24 ตุลาคม 2558, จาก <http://www.gisthai.org/about-gis/compo-gis.html>
- สมพร สง่าวงศ์. (2552). **เอกสารคำสอนกระบวนวิชา (154430) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น**. เชียงใหม่: สาขาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สรวิจ กลินดาว. 2542. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: หลักการเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สรายุทธ มงคล, ไอลดา มุฮำหมัดอารี, กนกทิพย์ สว่างใจธรรม และศิริรักษ์ กิจชนะไพบูรณ์. (2555). การเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดของคนที่สูงบุหรี่ปื้นเมือง (ซีโย) คนที่สูงบุหรี่ปูชอง และคนที่ไม่สูงบุหรี่ปูชองในจังหวัดเชียงราย. **วารสารกายภาพบำบัด**, 34(2), 105–111.
- สัญญา สราญภิมย. (2549). **เอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (106611)**. นครราชสีมา: สาขาการรับรู้ระยะไกล สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สุเพชร จิระจรรกุล. (2555). **เรียนรู้ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1 ฉบับปรับปรุง**. นนทบุรี: เอส.อาร์. ฟรินดิง แมสโปรดักส์.
- สุพรรณิ พรหมเทศ, สุพจน์ คำสะอาด, ภัทรวุฒิ วัฒนศักดิ์, สุรพล เวียงนนท์, กฤติกา สุวรรณรุ่งเรือง และกิริติ ภูมิผักแว่น. (2553). **ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในคนไทย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**, รายงานวิจัย, ขอนแก่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรทัศน์ พงษ์นิกร, กาญจนา ดาวประเสริฐ, ธนพร เพชรหาญ, ดรุณี สิ้นสุริยาศักดิ์ และเดชา ทำดี. (2547). **ระบาดวิทยามะเร็งปอดในจังหวัดลำปาง**. ศูนย์มะเร็งจังหวัดลำปาง, จังหวัดลำปาง.

- สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองลำปาง. (2558). **ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกร**. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2560, จาก <http://mueang.lampang.doae.go.th/report/kaset1.htm>
- สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองลำปาง. (2560). **ประเภทการใช้ที่ดิน**. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2560, จาก <http://mueang.lampang.doae.go.th/data58/58.htm>
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง. (2560). **ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม**. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2560, จาก <http://www.industry.go.th/lampang/>
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. (2556). **สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2556**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- อนุพงศ์ นิติเรืองจรัส และกริธา ธรรมคำภีร์. (2550). พยาธิวิทยาของมะเร็งปอด. ใน กริธา ธรรมคำภีร์ (บรรณาธิการ). **ตำรามะเร็งปอด Text of Lung Cancer** (หน้า 15–33). สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- อาคม ชัยวีระวัฒน์, เสาวคนธ์ ศุกรโยธิน, อนันต์ กรลักษณ์ และธีรวุฒิ คูหะเปรมะ. (2552). **แนวทางการวินิจฉัย และรักษาโรคมะเร็งปอด** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- อาคม เขียวศิลป์. (2542). ระบาดวิทยาของมะเร็งปอด. ใน สุมิตรา ทองประเสริฐ และ สาวิตรี เมฆพิฑูโรจน์ (บรรณาธิการ). **มะเร็งปอด Lung Cancer** (หน้า 29–44). เชียงใหม่: ชนบรรณการพิมพ์.
- Abrams, J., Doyle, L. A. and Aisner, J. (1988). Staging prognostic factors and special consideration in small cell lung cancer. **Semin Oncol**, 15, 261–277.
- air_pollution_20110926/en/
- Alberg, A. J., Brock, M. V., Ford, J. G., Samet, J. M. and Spivack, S. D. (2013). Epidemiology of lung cancer diagnosis and management of lung cancer (3rd ed): American college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines. **Chest**, 143(5), e1s–e29s.
- Alberg, A.J. and Samet, J.M. (2003). Epidemiology of lung cancer. **Chest**, 123, 21S–49S.
- Balducci, L. (2000). Geriatric oncology: challenges for the new century. **Eur J Cancer**, 36, 1741–1754.
- Ballaz, S. and Mulshine, J. L. (2003). The potential contributions of chronic inflammation to lung carcinogenesis. **Clin Lung Cancer**, 5, 46–52.

- Barbosa, G. L., Donalizio, M. R., Stephan, C., Lourenco, R. W., Andrade, R. A., Arduino, M. B., et al. (2014). Spatial distribution of the risk of dengue and the entomological indicators in Sumare, state of Sao Paulo, Brazil. **Brazil. PLoS Negl Trop Dis**, 8(5), 1–9.
- Barone–Adesi, F., Chapman, R. S., Silverman, D. T., He, X., Hu, W., Vermeulen, R., et al. (2012). Risk of lung cancer associated with domestic use of coal in Xuanwei, China: retrospective cohort study. **BMJ**, 345, 1–10.
- Bastida, A. Z., Tellez, M. H., Montes, L. P. B., Torres, I. M., Paniagua, J. N. J., Martinez, G. D. M., et al. (2012). Spatial and temporal distribution of tuberculosis in the state of Mexico, Mexico. **The Scientific World Journal**, 1–7.
- Beckles, M. A., Spiro, S. G., Colice, G. L. and Rudd, R. M. (2003). Initial evaluation of the patient with lung cancer: symptoms, signs, laboratory tests, and paraneoplastic syndromes. **Chest**, 123, 97S–104S.
- Berry, G., Newhouse, M. L. and Turok, M. (1972). Combined effect of asbestos and smoking on mortality from lung cancer and mesothelioma in factory workers. **Lancet**, 2, 476–479.
- Bhurgri, Y., Decullier, E., Bhurgri, A., Nassar, S., Usman, A., Brennan, P., et al. (2002). A case–control study of lung cancer in Karachi, Pakistan. **Int. J. Cancer**, 98, 952–955.
- Boffetta, P. and Nyberg, F. (2003). Contribution of environment factors to cancer risk. **British Medical Bulletin**, 68, 71–94.
- Bol, P. (2006). **Bringing Geographical Analysis to Harvard**. Retrieved November 4, 2015, from <http://lungcancer.about.com/od/causesoflungcance1/a/occupationcause.htm>
- Bruce, N., Perez–Padilla, R. and Albalak, R. (2000). Indoor air pollution in developing countries: a major environment and public health challenge. **Bulletin of the World Health Organization**, 78(9), 1078–1092.
- Cancer Australia. (2014). **Risk factors for lung cancer: an overview of the evidence**. Surry Hills: NSW.
- Campbell, J.E. and Shin, M. (2012). **Geographic Information System Basics**. Retrieved November 4, 2015, from https://saylordotorg.github.io/text_essentials-of-geographic-informatio-ytems/index.html

- Cao, J., Yang, C., Li, J., Chen, R., Chen, B., Gu, D., et al. (2011). Association between long-term exposure to outdoor air pollution and mortality in China: a cohort study. **J Hazard Mater**, 186, 1594–1600.
- Chaikaew, N., Tripathi, N. K. and Souris, M. (2009). Exploring spatial patterns and hotspots of diarrhea in Chiang Mai, Thailand. **International Journal of Health Geographics**, 8(36), 1–10.
- Chan–Yeung, M., Koo, L. C., Ho, J. C. M., Tsang, K. W., Chau, W. S., Chiu, S. W., et al. (2003). Risk factors associated with lung cancer in Hong Kong, **Lung Cancer**, 40, 131–140.
- Chen, G., Wan, X., Yang, G. and Zou, X. (2014). Traffic-related air pollution and lung cancer: a meta-analysis. **Thoracic Cancer**, 6, 307–318.
- Chen, W., Zheng, R., Zeng, H. and Zhang, S. (2015). Epidemiology of lung cancer in China. **Thoracic Cancer**, 6, 209–215.
- Chen, X., Zhang, L., Huang, J., Song, F., Zhang, L., Qian, Z., et al. (2016). Long-term exposure to urban air pollution and lung cancer mortality: a 12-years cohort study in Northern China. **Science of Total Environment**, 571, 855–861.
- Chikodzi, D. (2013). Spatial modeling of malaria risk zones using environmental, anthropogenic variables and Geographical Information Systems techniques. **Journal of Geosciences and Geomatics**, 1(1), 8–14.
- Cohen, A.J., Ross–Anderson, H., Ostro, B., Dev–Pandey, K., Krzyzanowski, M., Kunzli, N., et al. (2004). **Urban air pollution**. Retrieved November 4, 2015, from <https://www.who.int/publications/cra/chapters/volume2/1353–1434.pdf>
- Collins, L. G., Haines, C., Perkel, R. and Enck, R. E. (2007). Lung cancer: diagnosis and management. **American Academy of Family Physicians**, 75, 56–33.
- Consonic, D., Matteis, A. D., Lubin, J. H., Wacholder, S., Tucker, M., Pesatori, A. C., et al. (2010). Lung cancer and occupational in a populationa–based case–control study. **Am J Epidemiol**, 171, 323–333.

- Cote, M. L., Liu, M., Bonassi, S., Neri, M., Schwartz, A. G., Christiani, D. C., et al. (2012). Increased risk of lung cancer in individuals with a family history of the disease: a pooled analysis from the international lung cancer consortium. **Eur J Cancer**, 48(13), 1957–1968.
- Deesomchok, A., Dechayonbancha, N. and Thongprasert, S. (2005). Lung cancer in Maharaj Nakorn Chiangmai Hospital: comparison of clinical manifestation between the young and old age groups. **Journal Medicine Associated Thailand**, 88, 1236–1241.
- Dela-Cruz, C. S., Tanoue, L. T. and Matthay, R. A. (2011). Lung cancer: epidemiology, etiology and prevention. **Clin Chest Med**, 32(4), 1–61.
- Devesa, S. S., Grauman, D. J., Blot, W. J. and Fraumeni, J. R. (1999). Cancer surveillance series: changing geographic pattern of lung cancer mortality in the United States, 1950 through 1994. **J Natl Cancer Inst**, 91(12), 1040–1050.
- Doll, R. and Peto, R. (1981). The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. **J Natl Cancer Inst.**, 66, 1191–1308.
- Dresler, C. M., Fratelli, C., Babb, J., Everley, L., Evans, A. A. and Clapper, M. L. (1993). Gender difference in genetic susceptibility for lung cancer. **Lung cancer**, 30, 153–160.
- Driscoll, T., Nelson, D. I., Steenland, K., Leigh, J., Concha-Barrientos, M., Fingerhut, M., et al. (2005). The global burden of disease to occupational carcinogens. **Am J Ind Med**, 48(6), 419–431.
- Dubey, S. and Powell, C. A. (2008). Update in Lung Cancer 2007. **Am J Respir Crit Care Med**, 177, 941–946.
- Duncan, G. J., Daly, M. C., Donough, P. M. and Williams, D. R. (2002). Optimal Indicator of socioeconomic status for health research. **Am J Public Health**, 92(7), 1151–1157.
- Durham, A. L. and Adcock, I. M. (2015). The relationship between COPD and lung cancer. **Lung Cancer**, 90, 121–127.
- Ekberg-Aronsson, M., Nilsson, P. M., Nilsson, J., Pehrsson, K. and Lofdahl, C. (2006). Socio-economic status and lung cancer risk including histologic subtyping—a longitudinal study. **Lung Cancer**, 51, 21–29.

- Eldridge, L. (2015). **Occupation as a cause of lung cancer**. Retrieved November 4, 2015, from <http://lungcancer.about.com/od/causesoflungcance1/a/occupationcause.htm>
- Ferguson, M. K., Wang, J., Hoffman, P. C., Haraf, D. J., Olak, J., Masters, G. A., et al., (2000). Sex-associated difference in survival of patients undergoing resection for lung cancer. **Ann Thorac Surg**, 69(1), 245–249.
- Ferkol, T. and Schraufnagel, D. (2014). The global burden of respiratory disease. **Ann Am Thorac Soc**, 11(3), 404–406.
- Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., et al. (2014). Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. **Int. J. Cancer**, 136(5), E359–E386.
- Fischman, M. L. and Rugo, H. S. (2007). Chapter 19 occupational cancer. In LaDou, J. and Harrison, R. J. (Eds.). **Current occupational & environmental Medicine**. (pp. 276–307). USA: McGraw–Hill Education.
- Fullerton, D. G., Bruce, N. and Gordon, S. B. (2008). Indoor air pollution from biomass fuel smoke is a major health concern in the developing world. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, 103, 843–851.
- Gandini, S., Botteri, E., Iodice, S., Boniol, M., Lowenfels, A. B., Maisonneuve, P., et al. (2008). Tobacco smoking and cancer: a meta-analysis. **Int J Cancer**, 122(1), 155–165.
- Ganesh, B., Sushama, S., Monika, S. and Suvarna, P. (2011). A case-control study of risk factors for lung cancer in Mumbai, India. **Asian Pac J Cancer Prev**, 12, 357–362.
- Geyer, S. (2008). Social inequalities in the incidence and case fatality of cancers of the lung, the stomach, the bowels, and the breast. **Cancer Causes Control**, 19, 965–974.
- Goli, A., Oroei, M., Jalalpour, M., Faramarxi, H. and Askarian, M. (2013). The spatial distribution of cancer incidence in Fars province: a GIS-based analysis of cancer registry data. **Int. J. Preventive Medicine**, 4(10), 1122–30.
- Gregorio, D. I. and Samociuk, H. (2013). Prostate cancer incidence in light of the spatial distribution of another screening-detectable cancer. **Spatial and spatio-temporal epidemiology**, 6, 1–6.

- Grosche, B., Kreuzer, M., Kreisheimer, M., Schneler, M. and Tschense, A. (2006). Lung cancer risk among German male uranium miners: a cohort study 1946–1998. **Br J Cancer**, 95, 1280–1287.
- Guajardo, O. A. and Oyana, T. J. (2009). A critical assessment of geographic clusters of breast and lung cancer incidences among residents living near the Tittabawassee and Saginaw Rivers, Michigan, USA. **J Environ Public Health**, 316249, 1–19.
- Gustavsson, P., Jakobsson, R., Nyberg, F., Pershagen, G., Jarup, L. and Scheele, P. (2000). Occupational exposure and lung cancer risk: a population-based case-referent study in Sweden. **Am J Epidemiol**, 152(1), 32–40.
- Hales, S., Blakely, T. and Woodward, A. (2012). Air pollution and mortality in New Zealand: cohort study, **J Epidemiol Community Health**, 66(5), 468–473.
- Hamond, E. C., Selikoff, I. J. and Seidman, H. (1979). Asbestos exposure, cigarette smoking and death rate. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 330, 473–790.
- Hays, L. E., Zodrow, D. M., Yates, J. E., Deffebach, M. E., Jacoby, D. B., Olson, S. B., et al. (2008). Cigarette smoke induces genetic instability in airway epithelial cells by suppressing FANCD2 expression. **Br J Cancer** (98) 1653–1661.
- Hecht, S. S. (1999). Tobacco smoke carcinogens and lung cancer. **J Natl Cancer Inst**, 22(4), 592–599.
- Hein, M. J., Stayner, L. T., Lehman, E. and Dement, J. M. (2007). Follow-up study of chrysotile textile worker: cohort mortality and exposure-response. **Occupational & Environmental Medicine**, 64, 616–625.
- Hillers, T. K., Sauve, M. D. and Guyatt, G. H. (1994). Analysis of published studies on the detection of extra thoracic metastases in patients presumed to have operable non-small cell lung cancer. **Thorax**, 5, 310–322.
- Howlander, N., Noone, A. M., Krapcho, M., Garshell, J., Miller, D., Altekruse, S. F., et al. (2008). **SEER cancer statistics review**. Retrieved November 4, 2015, from http://seer.cancer.gov/csr/1975_2008/

- Hosseini, M., Naghan, P. A., Karimi, S., SeyedAlinaghi, S., Bahadori, M., Khodadad, K., et al. (2009). Environmental risk factors for lung cancer in Iran: a case-control study. **International Journal of Epidemiology**, 38, 989–996.
- Hystas, P. H., Demers, P. A., Johnson, K. C., Brook, J., Sonkelaar, A. V., Lamsal, L., et al. (2012). Spatiotemporal air pollution exposure assessment for a Canadian population-based lung cancer case-control study. **Environmental Health**, 11(22), 1–13.
- International Agency for Research on Cancer. (1987). **Overall evaluations of carcinogenicity: An updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42**. Retrieved January 18, 2017, from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/suppl7/>
- International Agency for Research on Cancer. (1988). **Man-made mineral fibers and radon. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to human Vol.43**. Retrieved January 19, 2017, from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol43/mono43.pdf>
- International Agency for Research on Cancer. (2010). Working group on the evaluation of carcinogenic risks to humans. **household use of solid fuels and high-temperature frying**. IARC monographs on the evaluation of carcinogen risk to human. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
- International Agency for Research on Cancer. (2012A). A review of human carcinogen: personal habit and indoor combustion. **Tobacco smoking**. IARC monographs on the evaluation of carcinogen risk to human. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
- International Agency for Research on Cancer. (2012B). **A review of human carcinogen: radiation. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to human Vol.100D**. Retrieved January 22, 2017, from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100D/mono100D.pdf>
- International Agency for Research on Cancer. (2012C). **Arsenic and arsenic compounds. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to human Vol.100C**. Retrieved January 22, 2017, from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/mono100C-6.pdf>

- International Agency for Research on Cancer. (2016). **Agents classified by the IARC monographs, volumes 1–118**. Retrieved January 10, 2017, from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>
- Islami, F., Torre, L. A. and Jemal, A. (2015). Global trends of lung cancer mortality and smoking prevalence. **Transl Lung Cancer Res**, 4(4), 327–338.
- Janerich, D. T., Thompson, W. D., Varela, L. R., Greenwald, P., Chorost, S., Tucci, G., et al. (1990). Lung cancer and exposure to tobacco smoke in the household. **N Engl J Med**, 6, 632–636.
- Jeefoo, P. (2009). Exploring geospatial factors contributing to malaria prevalence in Kanchanaburi, Thailand. **International Journal of Geoinformatics**, 5(1), 21–26
- Jeefoo, P. (2012). Spatial temporal dynamics and risk zonation of dengue fever, dengue hemorrhagic fever, and dengue shock syndrome in Thailand. **I. J. Modern Education and Computer Science**, 9, 58–68.
- Jeefoo, P. (2014). Analysis of spatial pattern of diarrhea incidence based on spatial autocorrelation statistics in Phayao Province, Thailand. **KKU Sci. J.**, 42(2), 449–462.
- Jin, Y. T., Xu, Y. C., Yang, R. D., Huang, C. F., Xu, C. W. and He, X., Z. (2005). Familial aggregation of lung cancer in a high incidence area in China. **Br. J. Cancer**, 92, 1321–1325.
- Kareem, M., Minallah, M. N. and Parveen, N. (2016). Spatial distribution of cancer disease a case of Faisalabad city, Pakistan. **Sci.Int.(Lahore)**, 28(1), 337–341.
- Katanoda, K., Sobue, T., Satoh, H., Tajima, K., Suzuki, T., Nakatsuka, H., et al. (2011). An association between long-term exposure to ambient air pollution and mortality from lung cancer and respiratory diseases in Japan. **J Epidemiol**, 21(2), 132–143.
- Kazembe, L. N., Kleinschmidt, I., Holtz, T. H. and Sharp, B. L. (2006). Spatial analysis and mapping of malaria risk in Malawi using point-referenced prevalence of infection data. **Int. J. Health Geographic**, 5(41), 1–9.
- Kelsey, J. L., Whittemore, A. S., Evans, A. S. and Thompson, W. D. (1996). **Methods in observational epidemiology**. Oxford University Press: New York.

- Ko, Y., Lee, C., Chen, M., Huang, C., Chang, W., Lin, H., et al. (1997). Risk factors for primary lung cancer among non-smoking women in Taiwan. **Int J Epidemiol**, 26(1), 24–31.
- Koshiol, J., Rotunno, M., Consoni, D., Pesatori, A. C., Matteis, S. D., Goldstein, A. M., et al. (2009). Chronic obstructive pulmonary disease and altered risk of lung cancer in a population-based cases-control study. **PLoS ONE**, 4(10), e7380.
- Kutlay, H., Kayi, C. A., Akal, M., Gungor, A., Ozdemir, N., Kavukcu, S., et al., (2003). Female and male difference in the survival of patients undergoing resection for lung cancer. **Acta Chir Belg**, 103(3), 293–296.
- Leuraud, K., Schnelzer, M., Tomasek, L., Hunter, N., Timarche, M., Grosche, B., et al. (2011). Radon, smoking and lung cancer risk: results of a joint analysis of three European case-control studies among uranium miners. **Radiat Res**, 176(3), 375–387.
- Lewis, R. (2007). Metals. In LaDou J. (Ed.), **Current Occupational & Environmental Medicine** (4th ed., pp. 413–438). New York: McGraw-Hill.
- Lissowska, J., Foretova, L., Dabek, J., Zaridze, D., Szeszenai-Dabrowska, N., Rudnai, P., et al. (2010). Family history and lung cancer risk: international multicenter case-control study in Eastern and Central Europe and meta-analysis. **Cancer Causes Control**, 21, 1091–1104.
- Loomis, D., Grosse, Y., Lauby-Secretan, B., El Ghissassi, F., Bouvard, V., Benbrahim-Tallaa, L., et al. (2013). The carcinogenicity of outdoor air pollution. **Lancet Oncol**, 14(13), 1262–1263.
- Lubin, J. H., Boice, J. D., Edling, C., Hornung, R. W., Howe, G. R., Kunz, E., et al. (1995). Lung cancer in radon-exposed miners and estimation of risk from indoor exposure. **J Natl Cancer Inst**, 87(11), 817–827.
- M.D.Anderson Cancer Center. (2008). **Lung Cancer**. Retrieved October 31, 2015, from <http://www.mdanderson.org/diseases/Lung/>.
- Mao, Y., Hu, J., Ugnat, A., M., Semenciw, R. and Fincham, S. (2001). Socioeconomic status and lung cancer risk in Canada. **International Journal of Epidemiology**, 30(4), 809–817.

- Margaritopoulos, G. A., Vasarmidi, E., Jacob, J., Wells, A. U. and Antoniou, K. M. (2015). Smoking and interstitial lung diseases. **Eur Respir Rev**, 24, 428–435.
- Matakidou, A., Eisen, T. and Houlston, R. S. (2005). Systematic review of the relationship between family history and lung cancer risk. **Br J Cancer**, 93(7). 825–833.
- Meliker, J. R. and Sloan, C. D. (2011). Spatio-temporal epidemiology: principle and opportunities. **Spatial and Spatio-temporal Epidemiology**, 2(1), 1–9.
- Menviell, G., Luce, D., Fevotte, J., Bugel, I., Salomon, C., Goldberg, P., et al. (2003). Occupational exposure and lung cancer in New Caledonia. **Occup Environ Med**, 60, 584–589.
- Mi, M. (2017). Pesticides exposure in relevance to cancer risk. **J Agri Res**, 2(2), 1–6.
- Minami, H., Yoshimura, M., Miyamoto, Y., Matsuoka, H. and Tsubota, N. (2000). Lung cancer in women: sex-associated differences in survival of patients undergoing resection for lung cancer. **Chest**, 118, 1603–1609.
- Minowa, M., Stone, B. J. and Blot, W. J. (1988). Geographic pattern of lung cancer in Japan and its environment correlation. **Jpn J Cancer Res**, 79(9), 1017–1023.
- Mitacek, E. J., Brunneemann, H. D., Polednak, A. P., Hoffman, D. and Suttajit, M. (1991). Composition of popular tobacco products in Thailand, and its relevance to disease prevention. **Prev Med**, 20, 764–73.
- Mohebbi, M., Mahmoodi, M., Wolfe, R., Nourijelyani, K., Mohammad, K., Zeraati, H., et al. (2008). Geographical spread of gastrointestinal tract cancer incidence in the Caspian Sea region of Iran: spatial analysis of cancer registry data. **BMC cancer**, 8(137), 1–12.
- Morgensztern, D., Govindan, R. and Perry, M. C. (2009). Chapter 97 lung cancer. In Halter, J. B., Ouslander, J. G., Tinetti, M. E., Studenski, S., High, K. P. and Asthana, S. (Eds.). **Hazzard's geriatric medicine and gerontology**, 6e. (pp. 1–11). United States of America: McGraw–Hill.
- Mountain, C. F. (1997). Revisions in the international system for staging lung cancer. **Chest**, 111, 1710–1717

- Mudipalli, A. (2015). Chapter 6 airborne carcinogen: mechanisms of cancer. In Nadadur, S. S. and Hollingsworth, J. W. (Ed.). **Air pollution and health effects**. (pp. 151–184). London: Human press.
- Nakachi, K., Limtrakul, P., Sonklin, O., Jaren, CT., Lipigorngoson, S, Ari, K., et al. (1999). Risk factor for lung cancer among Northern Thai women: epidemiology, nutritional, serological, and bacteriological surveys of residents in high–and low–incidence areas. **Jpn J Cancer Res**, 90(11), 1187–1195.
- Ngamwong, Y., Tangamornsuksan, W., Lohitnavy, O., Chaiyakunapruk, N., Scholfield, C. N., Reisfeld, B., et al. (2015). Additive synergism between asbestos and smoking in lung cancer risk: a systematic review and meta–analysis. **PLoS One**, 10(8), 1–19.
- Nielsen, O. R., Andersen, Z. J., Hvidberg, M., Jensen, S. S., Ketzel, M., Sorensen, M., et al. (2011). Air pollution from traffic and cancer incidence: a Danish cohort study. **Environmental Health**, 10(69), 1–11.
- Nitadori, J., Inoue, M., Iwasaki, M., Otani, T., Sasazuki, S., Nagai, K., et al. (2006). Association between lung cancer incidence and family history of lung cancer. **Chest**, 130(4), 968–975.
- Nykiforuk, C. I. and Flaman, L. M. (2011). Geographic Information System (GIS) for health promotion and public health: A review. **Health Promotion Pract**, 12, 63–73.
- Owonikoko, T. K., Ragin, C. C., Belani, C. P., Oton, A. B., Gooding, W. E. Taioli, E., et al. (2007). Lung cancer in elderly patient: an analysis of the surveillance, epidemiology, and end results database. **J Clin Oncol**, 25(35), 5570–5577.
- Ozlu, T. and Bulbul, Y. (2005). Smoking and lung cancer. **Tuberkuloz Ve Toraks**, 53(2), 200–209.
- Patel, J. D. (2005). Lung cancer in women. **J Clin Oncol**, 24(14), 3212–3218.
- Pasani, P., Srivatanakul, P., Randerson–Moor, J., Vipasrinimit, S., Lalitwongsa, S., Unpunyo, P., et al. (2006). GSTM1 and CYP1A1 polymorphisms, tobacco, air pollution, and lung cancer: A study in rural Thailand. **Cancer epidemiol Biomarkers Prev**, 15(4), 667–674.

- Pfeifer, G. P., Denissenko, M. F., Olivier, M., Tretyakova, N., Hecht, S. S. and Hainaut, P. (2002). Tobacco smoke carcinogens, DNA damage and p53 mutations in smoking-associated cancers. **Oncogene**, 21, 7435–7451.
- Pongnikorn, D., Suwanrungrung, R. and Buasom, R. (2015). Chapter II Cancer incidence in Thailand. In Imsamran, W., Chaiwerawattana, A., Wiangnon, S., Pongnikorn, D., Suwanrungrung, R., Sangrajang, S. et al., (Eds.), **Cancer in Thailand Vol, VIII, 2010–2012** (pp. 5–69). Bangkok: New Thammada Press.
- Pope III, C. A., Burnett, R. T., Thun, M. J., Calle, E. E., Krewski, D., Ito, K., et al. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. **JAMA**, 287(9), 1132–1141.
- Puett, P. C., Hart, J. E., Yanosky, J. D., Spiegelman, D., Wang, M., Fisher, J. A., et al. (2014). Particulate matter air pollution exposure, distance to road, and incident lung cancer in the nurses' health study cohort. **Environmental Health Perspectives**, 112(9), 926–932.
- Purdue, M., Gold, L., Jarvholm, B., Alavanja, M. C. R., Ward, M. H. and Vermeulen, R. (2007). Impaired lung function and lung cancer incidence in a cohort of Swedish construction workers. **Thorax**, 62, 51–56.
- Qu, Y. L., Lin, J., Zhang, L. X., Wu, C. M., Chu, A. J., Wen, B. L., et al. (2017). Asthma and the risk of lung cancer: a meta-analysis. **Oncotarget**, 8(7), 11614–11620.
- Richiardi, L., Boffetta, P., Simonato, L., Forastiere, F., Zambon, P., Fortes, C., et al. (2004). Occupational risk factors in men and women: a population-based case-control study in Italy. **Cancer Causes and Control**, 15, 285–294.
- Risch, H. A., Howe, G. R., Jain, M., Burch, J. D., Holoway, E. J. and Miller, A. B. (1993). Are female smokers at higher risk for lung cancer than male smokers? a case-control analysis by histologic type. **Am J Epidemiol**, 138, 281–293.
- Ruano-Ravina, A. R., Figueiras, A. and Barros-Dios, J. M. (2003). Lung cancer and related risk factors: an update of the literature. **Public Health**, 117, 149–156.
- Rushton, L., Hutchings, S. and Brown, T. P. (2008). The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. **Occup Environ Med**, 65, 787–788.

- Saenghirunvattana, S., Tesavibul, C., Saenghirunvattana, R., Castillon, C. L., Sutthisri, K. and Suwangool, P. (2013). Higher Incidence of Lung Cancer in Female Passive Smokers. **The Bangkok Medical Journal**, 5, 13–17.
- Samet, J. M., Avila–Tang, E., Boffetta, P., Hannan, L. M., Olivo–Marston., Thun, M. J., et al. (2009). Lung cancer in never smokers: clinical epidemiology and environment risk factors. **Clin Cancer Res**, 15(18), 5625–5645.
- Santillan, A. A., Camargo, C. A. and Colditz, G. A. (2003). A meta–analysis of asthma and risk of lung cancer (United States). **Cancer Causes Control**, 14(4), 327–334.
- Sasco, A. J., Merrill, R. M. Dari, I., Benhaim–Luzon, V., Carriot, F., Cann, C. I., et al. (2002). A case–control study of lung cancer in Casablanca, Morocco. **Cancer Cause and Control**, 13, 609–616.
- Schluger, N. W. and Koppaka, R. (2013). Lung disease in a global context a call for public health action, **Ann Am Thorac Soc**, 11(3), 407–416.
- Schnelzer, M., Hammer, G. P., Kreuzer, M., Tschense, A. and Grosche, B. (2010). Accounting for smoking in the radon–related lung cancer risk among German uranium miners: results of a nested case–control study. **Health Phys**, 98(1), 20–28.
- Schwartz, A. G., Yang, P. and Swanson, M. (1996). Familial risk of lung cancer among nonsmoker and their relatives. **Am J Epidemiol**, 143, 535–542.
- Scollo, M. and Winstanley, M. (2008). **Tobacco in Australia: facts and issues**. Retrieved November 7, 2015, from <http://www.tobaccoinaustralia.org.au/>
- Shah, A. S. V., Langrish, J. P., Nair, H., McAllister, D. A., Hunter, A. L., Donaldson, K., et al. (2013). Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta–analysis. **Lancet**, 382, 1039–1048.
- Siegel, R., Ma, J., Zou, Z. and Jemal, A. (2014). Cancer statistics. **CA Cancer J Clin**, 64, 9–29.
- Simarak, S., De–Jong, U., Breslow, N., Dahl, D., Ruckphaopunt, K., Scheelings., P., et al. (1977). Cancer of the oral cavity, phaynx/ larynx and lung in Northern Thailand: case–control study and analysis of cigar smoke. **Br. J. Cancer**, 36(1), 130–140.

- Sriprom, M., Monfray, K. C., Chaimane, T., Vongsawat, K. and Bicout, D. J. (2010). Monthly district level risk of dengue occurrences in Sakonnakhon province, Thailand. **Science of Total Environment**, 408, 5521–5528.
- Stayner, L., Bena, J., Sasco, A. J., Smith, R., Steenland, K. and Kreuzer, M. (2007). Lung cancer risk and workplace exposure to environmental tobacco smoke. **Am J Public Health**, 97(3), 545–551.
- Sundmacher, L., Gaskins, M. D., Hofmann, K. and Busse, R. (2011). Spatial distribution of avoidable cancer death in Germany. **J Public Health**, 20(3), 279–288.
- Taylor, R., Najafi, F. and Dobson, A. (2007). Meta-analysis of studies of passive smoking and lung cancer: effects of study type and continent. **Int J Epidemiol**, 36, 1048–1059.
- Thomas, K. W. (2015). **Patient information: Lung cancer risks, symptoms, and diagnosis (Beyond the Basics)**. Retrieved November 4, 2015, from <http://www.uptodate.com/contents/lung-cancer-risks-symptoms-and-diagnosis-beyond-the-basics>.
- Tomasek, L., Rogel, A., Tirmarche, M., Mitton, N. and Laurier, D. (2008). Lung cancer in French and Czech uranium miners: radon-associated risk at low exposure rate and modifying effects of time since exposure and age at exposure. **Radiat Res**, 169(2), 125–137.
- Torre, L. A., Bray, F., Siegel, R. L., Ferlay, J., Tieulent, J. J. and Jemal, A. (2015). Global cancer statistics 2012. **CA Cancer J Clin**, 65, 87–108.
- Tse, L. A., Yu, I. T., Au, J. S. K., Yu, K. S., Kwok, K. P., Qiu, H., et al. (2009). Environmental tobacco smoke and lung cancer among chinese nonsmoking male: might adenocarcinoma be the culprit?. **Am J Epidemiol**, 196, 533–541.
- Vagero, D. and Persson, G. (1998). Occurrence of cancer in socioeconomic groups in Sweden, **Scand J Soc Med**. 14, 151–160.
- Villeneuve, P. J., Parent, M., Harris, S. A., and Johnson, K. C. (2012). Occupational exposure to asbestos and lung cancer in men: evidence from a population-based case-control study in eight Canadian provinces. **BMC Cancer**, 12(595), 1–10.

- Vineis, P., Alavanja, M., Buffler, P., Fontham, E., Franceschi, S., Gao, Y. T., et al., (2004). Tobacco and cancer: recent epidemiological evidence. **J Natl Cancer Inst**, 96(2), 99–106.
- Wisnivesky, J. P. and Halm, E. (2007). Sex differences in lung cancer survival: do tumors behavior differently in elderly women?. **J Clin Oncol**, 25(13), 1705–1712.
- World Health Organization. (2009). **WHO handbook on indoor radon: A public health perspective**. Retrieved January 19, 2017, from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44149/1/9789241547673_eng.pdf
- World Health Organization. (2011). **Tackling the global clean air challenge**. Retrieved January 6, 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/>
- World Health Organization. (2012). **Asbestos (chrysotile, amosite, crocidolite, tremolite, actinolite, and anthophyllite)**. Retrieved January 18, 2017, from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/mono100C-11.pdf>
- World Health Organization. (2016). **Asbestos: elimination of asbestos related diseases**. Retrieved January 18, 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/en/>
- Wraith, D. Y. and Mengerser, K. (2008). A bayesian approach to assess interaction between known risk factors: the risk of lung cancer from exposure to asbestos and smoking. **Stat Methods Med Res**, 17(2), 171–189.
- Yano, E., Wang, X., Wang, M., Qiu, H. and Wang, Z. (2010). Lung cancer mortality from exposure to chrysotile asbestos and smoking: a case–control study within a cohort in China. **Occup Environ Med**, 67, 867–871.
- Zang, E. A. and Wynder, E. L. (1996). Differences in lung cancer risk between men and women: examination of the evidence. **J Natl Cancer Inst**, 88, 183–192.
- Zarogoulidis, K., Latsios, D., Porpodis, K., Zarongoulis, P., Darwiche, K., Antoniou, N., et al. (2013). New dilemmas in small–cell lung cancer TNM clinical staging. **OncoTargets and Therapy**, 6, 539–547.
- Zhang, J. and Smith, K. R. (2007). Household air pollution from coal and biomass fuels in china: measurements, health impacts, and interventions. **Environmental Health Perspectives**, 115(6), 848–855.

- Zhao, Y., Wang, S., Aunan, K., Seip, H. M. and Hao, J. (2006). Air pollution and lung cancer risk in China – a meta-analysis. **Science of the Total Environment**, 366, 500–513.
- Zheng, S. H., Fan, R. L., Wu, Z. S., Cao, L. H. Ling, Y., Li, M. Z. et al., (1997). Studies on relationship between passive smoking and lung cancer in non-smoking women. **Chin J Prev Med**, 31, 163–164.
- Zheng, W., Blot, W. J., Liao, M. L. Wang, Z. X., Levin, L. I., Zhao, J. J., et al. (1987). Lung cancer and prior tuberculosis infection in Shanghai. **Br. J. Cancer**, 56(4), 501–504.
- Zhong, L., Goldberg, M. S., Parent, M. and Hanley, J. A. (2000). Exposure to environment tobacco smoke and the risk of lung cancer: a meta-analysis. **Lung Cancer**, 27, 3–18.
- Zhu, H. and Wang, Z. (1993). Study of occupational lung cancer in asbestos factories in China. **Br J Ind Med**. 50(11), 1039–1042.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอด

รหัสแบบสัมภาษณ์

กลุ่มศึกษา กลุ่มควบคุม

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

เก็บข้อมูลสัมภาษณ์ วันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้สัมภาษณ์

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประกอบการวิจัย ดังนั้นจึงขอความกรุณาตอบแบบสัมภาษณ์ ดังนี้

1. โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในหน้าข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์มากที่สุด
2. โปรดเติมข้อความ หรือทำเครื่องหมาย ✓ ทุกข้อ หากเว้นข้อหนึ่งข้อใดไปจะทำให้แบบสัมภาษณ์ไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้

แบบสัมภาษณ์ชุดนี้ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลด้านบุคคล

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมเสี่ยงการเกิดโรค

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน

**** ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ที่กรุณาตอบแบบสัมภาษณ์ ****

ตอนที่ 1

ข้อมูลด้านบุคคล

สำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งปอด (case)

วัน/เดือน/ปี ที่วินิจฉัย
.....วิธีการรักษา ผ่าตัด รังสีรักษา เคมีบำบัด ผ่าตัดร่วมรังสี
รักษา รังสีรักษาร่วมเคมีบำบัด ประคับประคอง อื่น ๆชนิดของเซลล์มะเร็ง Adenocarcinoma Squamous cell carcinoma Large cell carcinoma Small cell carcinoma อื่น ๆ (โปรดระบุ)1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ ปี (อายุปีเต็ม)

3. สถานะภาพ 1. โสด 2. คู่ 3. หม้าย 4. หย่า/แยก

4. ระดับการศึกษา

 0. ไม่ได้รับการศึกษา 4. ปวส หรืออนุปริญญา 1. ประถมศึกษา 5. ปริญญาตรี 2. มัธยมศึกษาตอนต้น 6. สูงกว่าปริญญาตรี 3. มัธยมศึกษาตอนปลาย 7. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. การอาชีพหลัก

 0. ไม่ได้ประกอบอาชีพ 1. เกษตรกรรม (ทำนา ทำไร่ ทำสวน) 2. รับจ้างทั่วไป (ระบุ) 3. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว (ระบุ) 4. รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ระบุ) 5. อื่น ๆ (ระบุ)

6. ประวัติการทำงานตั้งแต่อดีต-ปัจจุบัน (อาชีพที่ทำติดต่อกันอย่างน้อย 6 เดือน)

ครั้งที่	อาชีพ	ลักษณะงาน	จำนวนชั่วโมง ในการทำงาน (วัน)	จำนวนวันใน การทำงาน (สัปดาห์)	ระยะเวลาใน การทำงาน (ปี)

7. รายได้ครอบครัวเฉลี่ยบาท/เดือน หรือ บาท/ปี

8. สถานะทางเศรษฐกิจในครอบครัวของท่าน

1. ไม่เพียงพอ 2. เพียงพอ

9. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ (เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน เป็นต้น)

0. ไม่มี 1. มี ระบุโรค

10. ท่านเคยมีประวัติที่ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจดังต่อไปนี้หรือไม่

โรค	ไม่เคย	เคย	ระบุปีที่ป่วย
หอบหืด			
วัณโรค			
ปอดอุดกั้นเรื้อรัง			
อื่น ๆ.....			

11.ญาติหรือคนใกล้ชิดในครอบครัวของท่าน (บิดา/มารดา พี่/น้อง ปู่ ย่า ตา ยาย) มีใครเคยเป็นมะเร็งหรือไม่

0. ไม่มี

1. มี ระบุ 1) มะเร็ง..... ปีที่ป่วย
- 2) มะเร็ง..... ปีที่ป่วย
- 3) มะเร็ง..... ปีที่ป่วย

ตอน 2

ข้อมูลด้านพฤติกรรมเสี่ยง

1. ท่านเคยสูบบุหรี่หรือไม่

0. ไม่เคยสูบ
1. เคยสูบ สูบเป็นระยะเวลา ปี เลิกสูบมาเป็นเวลา ปี
อายุเริ่มสูบ.....ปี อายุที่เลิกสูบ ปี
ระบุชนิดของบุหรี่ที่เคยสูบ
- บุหรี่ก้านกรอง (เช่น บุหรี่ซอง) จำนวน..... มวน/วัน
- บุหรี่ไม่มีก้านกรอง (เช่น บุหรี่ซีเียว ยามวน) จำนวน มวน/วัน
- ไปป์ หรือ ซิก้า จำนวน มวน/วัน
2. ปัจจุบันยังสูบบุหรี่ สูบเป็นระยะเวลา ปี อายุที่เริ่มสูบ..... ปี
ระบุชนิดของบุหรี่ที่สูบ
- บุหรี่ก้านกรอง (เช่น บุหรี่ซอง) จำนวน..... มวน/วัน
- บุหรี่ไม่มีก้านกรอง (เช่น บุหรี่ซีเียว ยามวน) จำนวน มวน/วัน
- ไปป์ หรือ ซิก้า จำนวน มวน/วัน

2. สมาชิกในบ้านของท่านมีคนสูบบุหรี่หรือไม่ (ไม่รวมตัวท่าน)

0. ไม่มี
1. มี ระบุ (บุคคลที่สูบบุหรี่)

3. ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์หรือไม่

0. ไม่เคยดื่ม 1. เคยดื่ม 2. ปัจจุบันดื่มอยู่

4. ท่านเคยสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันต่อระบบทางเดินหายใจขณะทำงานหรือไม่

0. ไม่เคยสวมใส่เลย
1. สวมใส่เป็นบางครั้งขณะทำงาน ระบุชนิดอุปกรณ์.....
2. สวมใส่ทุกครั้งขณะทำงาน ระบุชนิดอุปกรณ์.....

5. มีการเผาเศษไม้ใบหญ้าในบริเวณบ้านหรือบ้านใกล้เคียงหรือไม่

0. ไม่มี 1. มี ระบุการเผากี่ครั้ง /สัปดาห์

6. ท่านใช้วิธีการใดในการกำจัดขยะ

1. เผา ความถี่ในการเผา ครั้ง/สัปดาห์ วัสดุที่เผาประเภท.....
2. ฝังกลบ
3. รถเก็บขยะนำไปทำลาย

7. เชื้อเพลิงหลักที่ท่านใช้ประกอบอาหาร

1. ไม้ 2. ถ่าน 3. ก๊าซหุงต้ม
 4. เตาไฟฟ้า 5. ก๊าซชีวภาพ 6. อื่น ๆ ระบุ

8. ท่านเคยได้รับฝุ่นละออง/ควัน/เขม่า/เถ้า ปลิวเข้ามาในบ้าน หรือบริเวณบ้านของท่านหรือไม่

แหล่งกำเนิดฝุ่นละออง/ควัน/เขม่า/เถ้า	ไม่เคย	เคย
		ระยะเวลาสัมผัสครั้ง/สัปดาห์
8.1 ควันจากการสูบบุหรี่ภายในบ้าน		
8.2 ควันจากรูป		
8.3 ฝุ่น/ควันรถ จากยานพาหนะ		
8.4 ฝุ่น/ควันจากการเผาไหม้ทางการเกษตร		
8.5 ฝุ่น/ควัน จากโรงงานอุตสาหกรรม ระบุประเภทของโรงงาน		

9. ท่านเคยสัมผัสกับสารก่อมะเร็งจากสภาพแวดล้อมการทำงาน ดังนี้หรือไม่

สารก่อมะเร็ง	ไม่เคย	เคย
9.1 สารเคมีทางการเกษตร (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) ระบุ		
9.2 แก๊ส ไอ ควันในสถานที่ทำงาน (เช่น ควันเสียจากรถยนต์, ควันจากประกอบอาหาร) ระบุ		
9.3 สารเคมี/สารระเหยในสถานที่ทำงาน (เช่น ตัวทำละลาย, แลคเกอร์, สี, น้ำยาเคมี) ระบุ		
9.4 ฝุ่นละอองในสถานที่ทำงาน (ฝุ่นละอองหิน/ดิน, ฝุ่นไม้) ระบุ		

1. ที่อยู่อาศัย

1.1 ท่านอาศัยอยู่ในพื้นที่ปัจจุบันตั้งแต่เกิดใช่หรือไม่

0. ไม่ใช่ เนื่องจากย้ายมาจากพื้นที่อื่น ระบุพื้นที่.....
1. ใช่

1.2 ท่านอาศัยอยู่ในบ้านดังกล่าววันละ ชั่วโมง

1.3 ลักษณะที่อยู่อาศัยของท่าน

1. บ้านไม้ชั้นเดียว 2. บ้านไม้ใต้ถุนสูง
3. บ้านไม้กิ่งปูน 4. บ้านปูนชั้นเดียว
5. บ้านปูนสองชั้น 6. อื่น ๆ ระบุ

1.4 ลักษณะของผนังบ้านของท่าน

1. ไม้ 2. ปูน
3. ไม้และปูน 4. ซีเมนต์บล็อกเปลือย
5. อิฐ 6. อื่น ๆ ระบุ

1.5 ลักษณะของพื้นบ้านของท่าน

1. ปูน 2. ไม้กระดาน/ปาร์เกต์
3. หินขัด/กระเบื้อง 4. ไม้และกระเบื้อง

1.6 ความสูงของพื้นบ้าน เมตร

1.7 ลักษณะของห้องครัวและการถ่ายเทอากาศ

1. อยู่ภายในตัวบ้าน ระบุลักษณะการถ่ายเทอากาศ
2. อยู่นอกตัวบ้าน ระบุลักษณะการถ่ายเทอากาศ

1.8 การถ่ายเทอากาศภายในตัวบ้านของท่าน

1. อากาศถ่ายเทได้ดี ปลอดโปร่ง ไม่อับทึบ
2. แออัด อับทึบ ไม่ปลอดโปร่ง

1.9 ในบริเวณภายในบ้านของท่านมีการระบายอากาศหรือไม่

0. ไม่มี
1. มี ระบุการระบายอากาศ
1. หน้าต่าง/ประตู
2. พัดลมดูดอากาศออกด้านนอก

1.10 บริเวณแถวบ้านของท่านมีโรงงาน หรือสถานประกอบการตั้งอยู่ใกล้บ้านหรือไม่

0. ไม่มี
1. มี ระบุ 1) ประเภทโรงงาน ทิศที่ตั้ง ระยะทาง
- 2) ประเภทโรงงาน ทิศที่ตั้ง ระยะทาง
- 3) ประเภทโรงงาน ทิศที่ตั้ง ระยะทาง

2. สถานที่ทำงาน

2.1 ลักษณะอาชีพหลักของท่านส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในสถานที่แบบใด

0. ไม่ได้ประกอบอาชีพ
1. กลางแจ้ง หรือกลางแจ้ง
2. .ในร่ม หรือในอาคาร

2.2 บรรยากาศสถานที่ทำงานส่วนใหญ่ของท่านเป็นแบบใด

0. ไม่ได้ประกอบอาชีพ
1. อากาศถ่ายเทได้ดี ปลอดภัย ไม่อับทึบ
2. แออัด อับทึบ ไม่ปลอดภัย

2.3 ควันบุหรี่ในสถานที่ทำงาน

0. ไม่มี 1. มี

2.4 ฝุ่น/ควันในสถานที่ทำงาน

0. ไม่มี 1. มี

2.5 สารเคมี/สารระเหยในสถานที่ทำงาน

0. ไม่มี 1. มี

ลงชื่อผู้สัมภาษณ์

หมายเลขโทรศัพท์ผู้ให้ข้อมูล

พิกัด X Y.....

ลำดับที่ในเครื่อง GPS

ภาคผนวก ข เอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

UNIVERSITY OF PHAYAO HUMAN ETHICS COMMITTEE

19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000 เบอร์โทรศัพท์ 05446 6666

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากลได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline และ International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

ชื่อโครงการ : การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษารูปแบบที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
: Geographic Information system application for model study of associated factors with lung cancer in Mueang Lampang District, Lampang Province

เลขที่โครงการวิจัย : 3/004/59

ผู้วิจัยหลัก : นายภัทรนัย ไชยพรม
สังกัดหน่วยงาน : คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สันหวัช ไชยวงศ์
สังกัดหน่วยงาน : คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

วิธีทบทวน : คณะกรรมการเต็มชุด (Full board)

รายงานความก้าวหน้า : ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือส่งรายงานฉบับสมบูรณ์หากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นก่อน 1 ปี / ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อยทุก 6 เดือน / ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อยทุก 3 เดือน

เอกสารรับรอง

ลงนาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิบูลย์ วัฒนารัตน)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

วันที่รับรอง : 8 กุมภาพันธ์ 2559

วันหมดอายุ : 8 กุมภาพันธ์ 2560

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)



ใบรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

เลขที่หนังสือ ๐๐๕ / ๒๕๕๙

ชื่อโครงการ	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษารูปแบบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งปอดในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
ชื่อหัวหน้าโครงการ	นายภัทรนัย ไชยพรม
หน่วยงานที่สังกัด	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
สถานที่ทำวิจัย	อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
เอกสารที่รับรอง	โครงร่างการวิจัย แบบสัมภาษณ์ ข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า ๒๐ ปีขึ้นไป
วันที่รับรอง	๒๒ เมษายน ๒๕๕๙

คณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ได้พิจารณาและอนุมัติรับรองเอกสารที่ระบุไว้ข้างต้น โดยยึดหลักการจริยธรรมแห่งคำประกาศเฮลซิงกิ

ลงนาม.....

(นายคณสุช พงษ์นิกร)

ประธานคณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ลงนาม.....

(นายสมเกียรติ ลลิตวงศา)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

ภาคผนวก ง ข้อมูลลักษณะอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะอาชีพหลัก	กลุ่มศึกษา		กลุ่มควบคุม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
พนักงานขับรถโดยสาร			2	
พนักงานขับรถส่งของ	1		6	
เกษตรกร	66		109	
ตำรวจจราจร			1	
ทหาร			1	
บุคลากรทางการแพทย์	2			
บุคลากรทางการศึกษา			2	
ช่างก่อสร้าง/ช่างปูน	1		16	
ช่างไม้	1		5	
ช่างเชื่อมเหล็ก/โลหะ			1	
ช่างยนต์	1			
ช่างตัดเย็บ			1	
พนักงานโรงไฟฟ้า	1		1	
พนักงานโรงงาน	4		3	
พนักงานเหมือง/แร่/ดิน/หิน			1	
พนักงานการไฟฟ้า			1	
พนักงานการเงิน/ธนาคาร	2			
ค้าขาย	3		12	
แม่บ้านทำความสะอาด			3	
พ่อครัว แม่ครัว	1		1	
รับจ้างใช้แรงงานทั่วไป	2		1	

ภาคผนวก จ รหัสพื้นที่ในอำเภอเมืองลำปาง

พื้นที่	รหัสพื้นที่
จังหวัดลำปาง	52
อำเภอเมืองลำปาง	5201
ตำบล	
เวียงเหนือ	520101
หัวเวียง	520102
สวนดอก	520103
สบตุ๋ย	520104
พระบาท	520105
ชมพู	520106
กล้วยแพะ	520107
ปงแสนทอง	520108
บ้านแลง	520109
บ้านเสด็จ	520110
พิชัย	520111
ทุ่งฝาย	520112
บ้านเอื้อม	520113
บ้านเป้า	520114
บ้านคำ	520115
บ่อแฮ้ว	520116
ต้นธงชัย	520117
นิคมพัฒนา	520118
บุญนาครพัฒนา	520119

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล ภัทรนัย ไชยพรม
วัน เดือน ปี เกิด 21 มกราคม 2534
ที่อยู่ปัจจุบัน 34 หมู่ 5 ตำบลแม่ข้าวต้ม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
ที่ทำงานปัจจุบัน โรงพยาบาลแม่จัน
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน นักวิชาการสาธารณสุข
ประสบการณ์การทำงาน
พ.ศ. 2560 นักวิชาการสาธารณสุข
กลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม
โรงพยาบาลแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552 ส.บ. (สาธารณสุขศาสตร์), มหาวิทยาลัยเนชั่น, ลำปาง

ผลงานตีพิมพ์

ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์

ภัทรนัย ไชยพรม, สมชาย จาดศรี, ดุริยา พงษ์มูล และสันหวีช ไชยวงศ์. (2559).

ปัจจัยเกี่ยวข้องของมะเร็งปอด: กรณีศึกษาย้อนหลัง. **วารสารนเรศวรพะเยา.**

9(3), 47-49.

ผลงานตีพิมพ์อื่น ๆ -