**ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ** การทำแผนที่ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จากภาพถ่ายดาวเทียม Terra/Aqua ระบบเซ็นเซอร์ MODIS บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

**ผู้เขียน** นางสาวเกียรติกัญญา จันทรกำธร

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ภูมิสารสนเทศ)

**อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ**

อาจารย์ ดร.อริศรา เจริญปัญญาเนตร

## บทคัดย่อ

ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ประสบปัญหามลภาวะหมอกควันในช่วงฤดูแล้งของทุกปี อันเนื่องมาจากสถานการณ์ไฟไหม้ป่า และการเผาพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเตรียมดินทำการเกษตร ส่งผลต่อทัศนะวิสัยในการมองเห็น และสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ เนื่องจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศที่มีจำนวนน้อย และไม่ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณกว้าง จึงนำข้อมูลดาวเทียมมาใช้เพื่อให้การเตือนภัยมลภาวะทางอากาศแก่ประชาชนในพื้นที่ มีความรวดเร็ว และครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณกว้างมากยิ่งขึ้น

การศึกษานี้เป็นการทำแผนที่ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ($PM_{10}$) จากภาพถ่ายดาวเทียม Terra/Aqua ระบบเซ็นเซอร์ MODIS บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ 1) เพื่อใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ตรวจหาความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ($PM_{10}$) บริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย และ 2) เพื่อปรับเทียบแบบจำลองและทำแผนที่ความเข้มข้นของฝุ่นละอองบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยการใช้ข้อมูลค่าสะท้อนพื้นผิว (Surface Reflectance) จากชุดผลิตภัณฑ์ MOD09 และค่าความหนาเชิงแสง (Aerosol Optical Thickness : AOT) จากชุดผลิตภัณฑ์ MOD04 ของดาวเทียมระบบเซ็นเซอร์ MODIS หาความสัมพันธ์กับข้อมูลปริมาณ $PM_{10}$ ที่ได้จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศจำนวน 10 สถานีบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ด้วยสมการถดถอย (Regression) 8 แบบ ได้แก่ แบบเส้นตรง (Linear models) แบบล็อกการิธมิค (Logarithmic models) แบบควอดราติกส์ (Quadratic models) แบบคิวบิค (Cubic models) แบบเลขยกกำลัง (Power models) แบบตัวเอส (S-curve models) แบบเอ็กโปเนนเชียล (Exponential models) และการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear models)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาพบว่า การใช้ข้อมูลค่าสะท้อนพื้นผิว สมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ($R^2$) สูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.868 โดยใช้ทั้ง 4 แบนด์ และการใช้ข้อมูลค่าความหนาเชิงแสง (AOT) สมการถดถอยแบบคิวบิค ให้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ($R^2$) สูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.857 และเมื่อนำสมการจากทั้ง 2 วิธีการ ไปคำนวณกับภาพถ่ายดาวเทียม แล้วประเมินความแม่นยำ (RMSE) และประเมินความสัมพันธ์ของค่าที่คำนวณได้กับค่าที่วัดได้จริง พบว่า การใช้ข้อมูลค่าความหนาเชิงแสง (AOT) ที่คำนวณด้วยสมการแบบคิวบิค ให้ค่าความแม่นยำมากกว่า เนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำกว่า และพบว่าค่าที่คำนวณได้กับค่าที่วัดได้จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ มีความสัมพันธ์กันมากกว่าการใช้ข้อมูลค่าสะท้อนพื้นผิว ที่คำนวณด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Independent Study Title** Mapping of Particulate Matters Less Than 10 Microns (PM10) Surface Concentrations Derived from Terra/Aqua – MODIS in Upper Northern Thailand

**Author** Ms. Kiatkanya Juntarakumtorn

**Degree** Master of Science (Geoinformatics)

**Independent Study Advisor** Dr. Arisara Charoenpanyanet

## Abstract

Smoke is a problem of Northern Thailand in every year. The causes of smoke problem are the natural forest fire and burning of grassland and uncontrolled burning of upland fields for agriculture that effects to visibility and the health of people. Air quality ground measurement stations are unable to detect early stages of smoke occurrence and they are also impractical for measurements over large areas or for continuous monitoring. So, the satellite data is the way to use for monitoring over large areas and warning to people in local area.

This study is the generation of particular matter which has the size less than 10 micron or $PM_{10}$ mapping using Terra/Aqua – MODIS for upper part of Thailand. The purposes of this study are 1) Using satellite data detected $PM_{10}$ for upper part of Thailand 2) Related to the best regression model for generate $PM_{10}$ mapping for upper northern Thailand. The method by using surface reflectance which can be obtained from MODIS product MOD09 and aerosol optical thickness (AOT) from MODIS product MOD04 correlation with $PM_{10}$ values obtained from 10 ground measurement stations of Pollution Control Department (PCD) by using 8 regression types: linear models, logarithmic models, quadratic models, cubic models, power models, S-curve models, exponential models and multiple linear models.

The result shows that, the correlation ($R^2$) calculated by multiple linear models between 4 bands of surface reflectance and $PM_{10}$ values has high value of 0.868, and it is found that aerosol optical thickness is highly correlated with $PM_{10}$ value which is 0.857 using cubic regression. The newly two equations, obtained from multiple linear regression was applied to convert the surface reflectance and cubic regression was applied to convert the aerosol optical thickness in MODIS product. RMSE calculation and verification of the values obtained from the equations with the

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

values from ground measurement was conducted. The verification of these two values shows that, the use of aerosol optical thickness with cubic model gives precise generated-$PM_{10}$ value than using surface reflectance, because the latter case gives low RMSE value. In consequence, the generated-$PM_{10}$ is more correlated with the value from ground measurement stations than the $PM_{10}$ value generated from surface reflectance using multiple linear models.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved