

# การศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อปรับปรุงปัญหา มลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM 2.5 ในพื้นที่เขตเทศบาลนครอุดรธานี

สาวินี เมกะ\* สุชนิญา คุ่มภัยเพื่อน\*\*  
พียดา วัสสา\*\*\* วิชุดา แสงกล้า\*\*\*\* และ GIANG A TONG\*\*\*\*\*

รับวันที่ 7 มกราคม 2567  
แก้ไขวันที่ 23 กรกฎาคม 2567  
ตอบรับตีพิมพ์ 3 ตุลาคม 2567

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อให้มีโครงการในการดำเนินการจัดการกับปัญหามลพิษทางอากาศในพื้นที่เทศบาลจังหวัดอุดรธานี รวมทั้งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 360 คน ด้วยวิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า (Contingent Valuation Method: CVM) พบว่า ค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายสำหรับโครงการเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่เขตเทศบาลนครอุดรธานี เท่ากับ 449.45 บาท/คน/ปี ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเต็มใจจ่ายประกอบด้วย รายได้ส่วนบุคคล การที่มีสมาชิกในครัวเรือนเป็นโรคทางเดินหายใจ และการตระหนักว่าฝุ่น PM2.5 มีผลต่อสุขภาพ ผลการศึกษาที่ได้นี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเสนอแนะเชิงนโยบาย เพื่อจัดสรรงบประมาณทางด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนสำหรับโครงการที่เกี่ยวข้องกับการลดปัญหามลพิษทางอากาศ

**คำสำคัญ:** มลพิษทางอากาศ, PM2.5, ความเต็มใจจ่าย, วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า

\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมืองอุดรธานี อุดรธานี 41000 E-mail : savinee.suri@gmail.com

\*\* นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมืองอุดรธานี อุดรธานี 41000

\*\*\* นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมืองอุดรธานี อุดรธานี 41000

\*\*\*\* นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมืองอุดรธานี อุดรธานี 41000

\*\*\*\*\* นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมืองอุดรธานี อุดรธานี 41000

# Willingness to Pay for Mitigating PM 2.5 Air Pollution in the Municipality of Udon Thani

Savinee Mega\* Sutthiya Kumphaipeuan\*\*  
Piyada Wassa\*\*\* Wicchuda Saengkla\*\*\*\* and Giang A Tong\*\*\*\*\*

Received January 7, 2024

Revised July 23, 2024

Accepted October 3, 2024

## Abstract

This research aims to estimate the willingness-to-pay value for implementing projects to address air pollution problems in the municipality of Udon Thani province. The study also investigates factors influencing willingness-to-pay based on the findings from a sample group of 360 individuals, using the Contingent Valuation Method (CVM) to assess the value. The study reveals that the average willingness-to-pay for projects aimed at reducing air pollution from PM2.5 particles in the Udon Thani municipality area is 449.45 Thai Baht per person per year. Factors related to willingness-to-pay include personal income, household members having respiratory illnesses, and awareness of the health effects of PM 2.5 particles. The results of this study can be used as a guideline for policy recommendations, budget allocation in environmental projects, and cost-benefit analysis for initiatives addressing air pollution reduction.

**Keywords:** Air pollution, PM 2.5, Willingness to pay, Contingent Valuation Method

---

\* Corresponding Author Lecturer - Department of Digital Economy, Faculty of Management Science, Udon Thani Rajabhat University, 64 Thaharn Road, Muang, Udon Thani 41000, Thailand. E-mail: savinee.suri@gmail.com

\*\* Undergraduate student Digital Economics Department, Faculty of Management Science, Udon Thani Rajabhat University 64 Thaharn Road, Muang, Udon Thani 41000, Thailand

\*\*\* Undergraduate student Digital Economics Department, Faculty of Management Science, Udon Thani Rajabhat University 64 Thaharn Road, Muang, Udon Thani 41000, Thailand

\*\*\*\* Undergraduate student Digital Economics Department, Faculty of Management Science, Udon Thani Rajabhat University 64 Thaharn Road, Muang, Udon Thani 41000, Thailand

\*\*\*\*\* Undergraduate student Digital Economics Department, Faculty of Management Science, Udon Thani Rajabhat University 64 Thaharn Road, Muang, Udon Thani 41000, Thailand

## 1. ที่มาและความสำคัญ

ปัญหามลพิษทางอากาศก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ ในหลายประเทศ โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization [WHO], 2022) รายงานว่าผลกระทบของมลพิษทางอากาศ เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตของประชากรโลกอย่างน้อย 7 ล้านรายต่อปี ลักษณะของฝุ่นละอองที่มีกล่าวถึงมากที่สุด คือ PM2.5 ซึ่งเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยเมื่อหายใจเข้าไปแล้วสามารถแทรกซึมเข้าสู่ชั้นในสุดของปอดรวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจ หลอดเลือด ตา และผิวหนัง สำหรับประเทศไทย ปัญหามลพิษทางอากาศได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนคนไทย และสร้างความเสียหายต่อเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว โดยผลการศึกษาของ Attavanich (2019) พบว่า ฝุ่น PM2.5 สร้างมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์ต่อครัวเรือนไทยถึง 2.2 ล้านล้านบาท ปัญหามลพิษด้านฝุ่นละอองถือเป็นปัญหาสำคัญที่ได้รับการระบุให้เป็นวาระแห่งชาติ ที่ต้องหาแนวปฏิบัติเพื่อดำเนินการแก้ไข จากข้อมูลพบว่า ปัญหาฝุ่น PM2.5 ในปี 2566 ทวีความรุนแรงมากกว่าปีที่ผ่านมา โดยในเดือนมีนาคม ค่าฝุ่น PM2.5 ของจังหวัดเชียงใหม่พุ่งสูงติดอันดับ 1 ของโลก (IQair, 2023) และยังมีรายงานว่า 24 จังหวัด มีค่า PM2.5 ที่เกินมาตรฐาน ซึ่งหนึ่งใน 24 จังหวัดนั้นมีจังหวัดอุดรธานีรวมอยู่ด้วย

จังหวัดอุดรธานีมีพื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 4,531,663 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 61.81 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในการทำนาข้าว 2.1 ล้านไร่ และพื้นที่พืชไร่ 1.3 ล้านไร่ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอุดรธานี, 2563) นอกจากนี้ยังมีอุตสาหกรรมการเกษตรและอาหารที่สำคัญ ได้แก่ โรงงานผลิตน้ำตาล โรงสีข้าว และการผลิตแปรรูป (สำนักงานจังหวัดอุดรธานี, 2563) จากการที่จังหวัดอุดรธานีมีสัดส่วนพื้นที่เกษตรค่อนข้างมาก ทำให้ปัญหามลพิษทางอากาศของจังหวัดอุดรธานีมีบริบทความแตกต่างจากกรุงเทพและบางจังหวัดในภาคเหนือ โดยสาเหตุหลักของปัญหาฝุ่นพิษมักเกิดจากการเผาทางการเกษตร การเผาป่า และการเผาในที่โล่ง โดยค่าฝุ่น PM2.5 ที่เกินค่ามาตรฐานมักอยู่ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายนของทุกปี จากรายงานกองอำนาจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุดรธานี สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุดรธานี (2566) ภาพรวมจุดความร้อน (Hot Spot) ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเมษายน 2566 อยู่ในพื้นที่การทำเกษตร 1,096 จุด โดยกว่าครึ่งเป็นพื้นที่ทำนาข้าว และพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 20% นอกจากนี้ยังพบจุดความร้อนในพื้นที่ป่ารวม 881 จุด ปัญหาฝุ่นของจังหวัดอุดรธานีมีแนวโน้มแย่ลงเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2565 โดยในปี 2565 มีจุดความร้อน 1,148 จุด และปี 2566 มีจุดความร้อนเพิ่มขึ้นเป็น 2,226 จุด จากรายงานสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรธานี (2566) ให้ข้อสังเกตว่า ปัญหามลพิษทางอากาศอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนในพื้นที่ จากข้อมูลสถิติพบว่า จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคจากมลพิษทางอากาศในจังหวัดอุดรธานี (รพ.ในสังกัด) ในกลุ่มโรคทางเดินหายใจมีจำนวน 34,455 คน โดยถ้าพิจารณาเฉพาะมะเร็งปอด จังหวัดอุดรธานีเป็น 1 ใน 5 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีสัดส่วนของคนปอดเริ่มแย่ 21-30 คนต่อประชากร 1 แสนคน (Boonsom Boonsakul, 2022)

จากผลกระทบด้านลบของฝุ่นพิษ PM2.5 และปัญหาความรุนแรงของปัญหาในจังหวัดอุดรธานีที่เพิ่มขึ้น ทีมผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อการดำเนินโครงการในการลดปัญหาหมอกพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 รวมถึงศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย ทั้งนี้โครงการในการจัดการกับปัญหาหมอกพิษทางอากาศประกอบด้วย การควบคุมการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม การติดตามและตรวจสอบการเผาในที่โล่ง การสนับสนุนเกษตรกรในด้านการใช้เทคโนโลยีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การแจ้งเตือนประชาชนผ่านป้ายดิจิทัลตามจุดสำคัญ การประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้แก่ประชาชน เป็นต้น การวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายจะใช้วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า (Contingent Valuation Method: CVM) ประโยชน์จากผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการสาธารณะที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาหมอกพิษทางอากาศ และทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายในการสนับสนุนโครงการเพื่อลดปัญหาหมอกพิษทางอากาศ เพื่อใช้เป็นแนวทางเสนอแนะเชิงนโยบายในการจัดการควบคุมมลพิษทางอากาศในเขตเทศบาลนครอุดรธานีต่อไปในอนาคต

## 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประเมินมูลค่าด้วยวิธี Contingent Value Method (CVM) เป็นการสมมติเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตลาดสมมติ (Hypothetical Markets) โดยสมมติเหตุการณ์ว่า ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น คุณจะยินดีที่จะจ่าย (Willingness to Pay) เท่าไหร่เพื่อให้รรถประโยชน์ของคุณเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ หลักการ CVM เป็นวิธีประเมินมูลค่าที่พิจารณาด้านอุปสงค์ ซึ่งจะทำการประเมินจากการสัมภาษณ์หรือใช้แบบสอบถาม โดยถามถึงมูลค่าของสินค้าจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงกับสินค้าและบริการ งานศึกษาที่ผ่านมาพบว่า งานศึกษาที่ใช้ CVM ในการประเมินมูลค่ามักเป็นการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมหรือทรัพยากรธรรมชาติ ที่กลไกราคาไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปัญหาผลกระทบจากภายนอก (Externalities) และไม่มีราคาตลาด (การรณรงค์พิทักษ์ และอัครพงศ์ อันทอง, 2554; López-Feldman, 2013) ขั้นตอนในการวิเคราะห์ CVM มีทั้งหมด 9 ขั้นตอน (Haab & McConnell, 2002) โดยเริ่มจาก 1) การระบุสินค้าหรือบริการด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องการหามูลค่า 2) กำหนดว่าใครควรเป็นคนประเมินมูลค่า 3) เลือกวิธีการเก็บข้อมูล 4) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 5) ออกแบบแบบสอบถามที่จะใช้ในการสำรวจ 6) กำหนดบริบทของกลไกการจ่ายเงิน 7) กำหนดรูปแบบของคำถามการประเมินมูลค่า 8) วางแผนในการเก็บข้อมูลอื่นๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อความเต็มใจจ่าย และ 9) ใช้สถิติในการอธิบายค่าความเต็มใจจ่ายจากข้อมูลที่เก็บได้จากการสำรวจ

ในการกำหนดรูปแบบของคำถามการประเมินมูลค่า รูปแบบของการสอบถามความเต็มใจที่จะจ่ายตามวิธี CVM แบ่งได้หลายวิธี เช่น ข้อคำถามปลายเปิด (Open-Ended) คือ ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถระบุความเต็มใจที่จะจ่ายได้เองโดยไม่มีขีดจำกัดขั้นต่ำหรือขั้นสูง ข้อเสียของวิธีนี้ คือ ผู้ถูกสัมภาษณ์อาจใช้เวลาในการตอบนาน เนื่องจากไม่แน่ใจว่าจะประมาณการความเต็มใจจ่ายเป็นเท่าไหร่ แบบที่สอง

คือการตั้งคำถามปลายปิด (Close-Ended) ซึ่งอาจแบ่งได้เป็นคำถามปลายปิดแบบการตั้งราคาเดียว (Single-Bounded Format) และการตั้งคำถามปลายปิดด้วยการเสนอราคาเป็นลำดับขั้น (Double-Bounded Format) ซึ่งถ้าราคาแรกที่เสนอ ผู้ตอบเลือกว่าไม่ยินดีจ่าย จากนั้นให้ถามราคาที่สองที่มีราคาต่ำลง และถ้าราคาแรกที่เสนอผู้ตอบเลือกว่ายินดีจ่าย ให้เสนอราคาที่สูงขึ้นให้ผู้ตอบเลือก ในการศึกษานี้เลือกรูปแบบของคำถามการประเมินมูลค่าแบบ Double-Bounded Format

งานวิจัยที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายของประชาชนเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศ มีการศึกษาอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกรณีศึกษาของประเทศที่มีปัญหามลพิษทางอากาศรุนแรง อย่างเช่น ประเทศจีน และประเทศอินเดีย (Chang-Yong, 2023; Yi, 2022) ส่วนวิธีในการวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายส่วนใหญ่ใช้วิธี Contingent Value Method (CVM) และบางส่วนใช้วิธี Life Satisfaction Approach ผลจากการศึกษาของ Akhtar et al. (2021) และ Rafique et al. (2022) พบว่า ความเต็มใจจ่ายเพื่อลดมลพิษทางอากาศขึ้นอยู่กับราคา Bid ที่ตั้ง รวมทั้ง รายได้ ความไว้วางใจทางการเมือง ระดับสภาวะสุขภาพ และการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม การศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ดีขึ้นในประเทศจีนของ Dong et al. (2020) พบว่า คนเมืองมีความเต็มใจจ่ายประมาณ 10 USD ต่อปี เพื่อปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ตรงตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ส่วน Liu et al. (2022) ได้สรุปผลการศึกษาว่า ประชากรที่อาศัยในพื้นที่ริมทะเลโบไหในประเทศจีนยินดีจ่ายประมาณ 1.42% ของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน เพื่อลดมลพิษทางอากาศ ผลการศึกษานี้ใกล้เคียงกับสัดส่วนความเต็มใจจ่ายในประเทศอินเดีย ตามการศึกษาของ Mriduchhanda (2021) ที่พบว่า ความเต็มใจจ่ายต่อปีในการลดความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ คือ 678.14 รูปี หรือประมาณ 1% ของรายได้ครัวเรือน

ในส่วนการศึกษาในประเทศไทย การประเมินค่าความเต็มใจจ่ายมีความแตกต่างกันตามพื้นที่ในการเก็บข้อมูล ยกตัวอย่างงานศึกษาที่เลือกประเมินความเต็มใจจ่ายในกรุงเทพฯ คือ Tantiwat et al. (2021) ได้วิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายในการปรับปรุงคุณภาพอากาศในกรุงเทพฯ ด้วยวิธี Contingent Value Method ผลการศึกษาพบว่า เชื่อมโยงสู่การประเมินการกำหนดนโยบายของภาครัฐในการปรับปรุงคุณภาพอากาศของประเทศไทย โดยคาดว่าผลประโยชน์ที่ประชาชนจะได้รับจากการมีอากาศที่ดีขึ้นมีมูลค่า 1.88 ล้านล้านบาทในปี 2020 นอกจากนี้ เสาวลักษณ์ นรานูภาพ และวิษณุ อรรถวานิช (2563) พบว่าครัวเรือนในกรุงเทพฯมีค่าใช้จ่ายเพื่อซื้ออุปกรณ์ป้องกันตนเองทางด้านมลพิษทางอากาศเท่ากับ 6,124.89 บาท/ครัวเรือน/ปี และยินดีจะจ่ายเพื่อให้ PM2.5 ลดลงทุก ๆ 1 ไมโครกรัม เท่ากับ 18,946.87 ล้านบาท สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเต็มใจที่จะจ่ายประกอบด้วย จำนวนวันที่ออกกำลังกาย รายได้ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และการได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ

นอกจากกรณีศึกษาในกรุงเทพฯแล้ว งานวิจัยในประเทศไทยยังมีการวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายในการปรับปรุงคุณภาพอากาศในจังหวัดเชียงใหม่และระยอง ยกตัวอย่างเช่น วันทนี รุ่งเรืองวัฒนกุล (2565)

ศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 203.8871 บาท/คน/ปี สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดความเต็มใจจ่าย ได้แก่ เพศ อายุ ระดับรายได้ ประวัติการเจ็บป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ และทัศนคติต่อระดับผลกระทบ นอกจากนี้ ฅนุกิจดิ กิตติณัฐพงศ์ (2555) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเต็มใจจะจ่ายเพื่อฟื้นฟูสภาพอากาศในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยอง พบว่า ความเต็มใจที่จะจ่ายมีค่าเท่ากับ 1,483.33 บาท/ปี/ครัวเรือน

สรุปจากการวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายในประเทศไทยข้างต้นพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายที่เห็นได้ชัด คือ รายได้ ระดับที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยที่การศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังคงมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการศึกษาคั้งนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อตอบโจทยข้อว่างการวิจัย โดยการศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่เขตเทศบาลนครอุดรธานี เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายของภาครัฐในการจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาคุณภาพอากาศ นอกจากนี้ยังมีเป้าหมายเพื่อเป็นการสื่อสารให้ประชาชนในพื้นที่ทั้งภาครัฐและเอกชนตื่นตัวกับปัญหาฝุ่น PM2.5 ที่ทุกฝ่ายควรร่วมมือช่วยกัน เพื่อลดผลกระทบที่จะมีต่อสุขภาพ สังคม และเศรษฐกิจให้ได้มากที่สุด

### 3. ข้อมูลและวิธีการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ ประชาชนที่อาศัยในเขตตัวเมืองเทศบาลนครอุดรธานี ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้สูตรการคำนวณของ Cochran (1953) กำหนดความผิดพลาดไม่เกิน 5% ด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และกำหนดสัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยต้องการสุ่มเท่ากับ 35%

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{d^2} = \frac{(0.35)(1-0.5)(1.96^2)}{(0.05)^2}$$

P = สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยต้องการสุ่ม ซึ่งกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.35

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

Z = ระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดย Z มีค่าเท่ากับ 1.95 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ระดับนัยสำคัญ 0.05)

d = ค่าความผิดพลาดสูงสุดที่เกิดขึ้น 0.05

เมื่อแทนค่าในสูตรข้างต้นจะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 350 คน ทางผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก 10 ตัวอย่าง สำหรับกรณีที่แบบสอบถามมีคำตอบที่ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย

ครั้งนี้กำหนดให้เท่ากับ 360 คน ในการเก็บข้อมูลใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกำหนดโควตา โดยกำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างให้มีความกระจายตัวตามช่วงอายุ คือ กลุ่มวัยรุ่นและนักศึกษาอายุ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป กลุ่มประชากรวัยทำงาน และผู้สูงอายุ นอกจากนั้นยังมีการเก็บข้อมูลในสถานที่ที่หลากหลายทั้งพื้นที่กลางแจ้งและพื้นที่ในอาคาร เช่น บริเวณสวนสาธารณะ โรงเรียน มหาวิทยาลัย บริษัท ร้านอาหาร ร้านกาแฟ และห้างสรรพสินค้า ในส่วนข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ในจังหวัดอุดรธานี ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขอุดรธานี และสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 9 จังหวัดอุดรธานี

### เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ในการเก็บข้อมูลเป็นการสอบถามโดยใช้แบบสอบถาม แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางอากาศในเทศบาลนครอุดรธานี ตอนที่ 2 ความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 และตอนที่ 3 คือ ข้อมูลทั่วไป สำหรับการออกแบบสอบถาม ในส่วนความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศ เริ่มจากการอธิบายสถานการณ์ฝุ่นในจังหวัดอุดรธานี และมีการอธิบายว่าความเต็มใจที่จะจ่ายของประชาชนจะทำให้เกิดนโยบายหรือโครงการอะไรเกิดขึ้นเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งแสดงตัวอย่างได้ตามข้อความด้านล่างนี้

- ปัญหามลพิษทางอากาศของจังหวัดอุดรธานี มีสาเหตุจากการเผาพืชผลทางการเกษตร ในฤดูเก็บเกี่ยว เช่น การเผาอ้อย/ข้าว และไฟฟ้า เป็นหลัก โดยปกติดำฝุ่น PM2.5 ในจังหวัดอุดรธานี จะมีค่าสูงขึ้นในช่วง ธันวาคม – เมษายน ของทุกปี ค่า PM2.5 ที่มีค่าเกินมาตรฐานนั้นมีผลต่อการเกิดมะเร็งปอด ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจาก PM2.5 กว่า 70,000 คนต่อปี และจังหวัดอุดรธานี มีสัดส่วนผู้ป่วยที่ปอดเริ่มมีอาการแสบ สูงติด 1 ใน 5 ของจังหวัดในภาคอีสาน จากปัญหามลพิษทางอากาศ PM2.5 ในจังหวัดอุดรธานีที่ทวีความรุนแรงขึ้น
- นำมาซึ่งแนวคิดในการจัดทำ “โครงการลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในจังหวัดอุดรธานีอย่างยั่งยืน โดยมีภาระหลักในการดำเนินการดังนี้”
- ควบคุมการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม ติดตาม และตรวจสอบการเผาในที่โล่ง
- สนับสนุนเกษตรกรในด้านการใช้เทคโนโลยีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้เครื่องเกี่ยวอ้อยแทนการเผา เครื่องจักรตัดชังข้าวเพื่อทำฟางอัดก้อน และดำเนินโครงการสร้างมูลค่าเพิ่มจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ หรือเชื้อเพลิงชีวมวล
- ควบคุมและตรวจสอบการเผาในพื้นที่ชุมชนเมือง และบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง
- เข้มงวดในการตรวจสอบรถที่ปล่อยควันดำเกินมาตรฐาน

- การแจ้งเตือนประชาชนผ่านป้ายดิจิทัล ตามจุดสำคัญ ในกรณีที่ค่าฝุ่นเกินมาตรฐานในแต่ละวัน
- ประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้แก่ประชาชนและเกษตรกรเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพของ PM2.5 และวิธีป้องกัน

ทั้งนี้ก่อนการเก็บแบบสอบถามจำนวน 360 ชุด ทีมวิจัยได้ทำการทดสอบแบบสอบถาม (Pre-Test) จำนวน 32 ชุด เพื่อทดสอบความถูกต้องของแบบสอบถามในการวัดประเด็นที่ต้องการ โดยในส่วนของความเต็มใจจ่ายได้ออกแบบให้เป็นแบบสอบถามแบบเปิด (Open-ended Question) เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการประมาณค่าเงินเริ่มต้น (First Bid) ซึ่งในที่นี้แบ่งค่า Bid เริ่มต้นเป็น 3 ราคา คือ 250 บาท 400 บาท และ 550 บาท/คน/ปี

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนาถูกนำมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ ความตระหนักในเรื่องมลพิษทางอากาศ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ และข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนการวิเคราะห์ค่าความเต็มใจจ่ายจะใช้วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า (Contingent Valuation Method; CVM) การศึกษานี้ประมาณค่าความเต็มใจจ่ายด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation จากคำสั่ง Double (López-Feldman, 2013) การออกแบบข้อคำถามความเต็มใจจ่ายเป็นคำถามปลายปิด 2 ชั้น (Double Bound Close-ended) ซึ่งสามารถแสดงผลการตั้งค่า Bid ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ค่าขอบเขตบน (Upper Bound) และขอบเขตล่าง (Lower Bound) ของราคาที่ใช้เสนอกรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 250 บาท (ชุด A)

| ราคาเสนอครั้งที่ 2 | ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ | ค่าความเต็มใจจ่าย |          |
|--------------------|------------------------------|-------------------|----------|
|                    |                              | ค่าขอบล่าง        | ค่าขอบบน |
| 500                | Pr (Y=250, Y=500) (YY)       | 500               | > 500    |
|                    | Pr (Y=250, N=500) (YN)       | 250               | 500      |
| 125                | Pr (N=250, Y=125) (NY)       | 125               | 250      |
|                    | Pr (N=250, N=125) (NN)       | < 125             | 125      |

กรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 400 บาท (ชุด B)

|     |                        |       |         |
|-----|------------------------|-------|---------|
| 550 | Pr (Y=400, Y=550) (YY) | 1,000 | > 1,000 |
|     | Pr (Y=400, N=550) (YN) | 500   | 1,000   |
| 250 | Pr (N=400, Y=250) (NY) | 250   | 500     |
|     | Pr (N=400, N=250) (NN) | < 250 | 250     |

กรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 550 บาท (ชุด C)

|     |                        |       |       |
|-----|------------------------|-------|-------|
| 700 | Pr (Y=550, Y=700) (YY) | 700   | > 700 |
|     | Pr (Y=550, N=700) (YN) | 550   | 700   |
| 400 | Pr (N=550, Y=400) (NY) | 400   | 550   |
|     | Pr (N=550, N=400) (NN) | < 400 | 400   |

แบบจำลองความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่เขตเทศบาลนครอุดรธานี ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ คือ รายได้ ตัวแปรทัศนคติและการรับรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการประเมินมูลค่า และตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบ ซึ่งแสดงได้ดังนี้

( $Lower_i, Upper_i$ )

$$= \beta_0 + income_i + highimpact_i + outdoor_i + diseases_i + health\_awareness_i + age_i + high\_edu_i + child_i + female_i + student_i + \varepsilon_i$$

ตารางที่ 2: คำอธิบายตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

| ตัวแปร                                    | ความหมาย                                                                               | ค่าของตัวแปร                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Lower <sub>i</sub> , Upper <sub>i</sub>   | ค่าความเต็มใจจ่ายในการดำเนินโครงการ<br>ลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5               |                                                 |
| income                                    | รายได้ (บาท/เดือน)                                                                     | ปลายเปิด                                        |
| High impact                               | ฝุ่น PM 2.5 มีผลกระทบต่อตัวท่านมากถึง<br>มากที่สุด                                     | 1 = มาก – มากที่สุด<br>0 = ปานกลาง – น้อยที่สุด |
| outdoor                                   | เวลาออกกำลังกายกลางแจ้ง (ชั่วโมง/วัน)                                                  | ปลายเปิด                                        |
| diseases                                  | สมาชิกในครัวเรือนเป็นโรคเกี่ยวกับ<br>ทางเดินหายใจ                                      | 1 = มี<br>0 = ไม่มี                             |
| health awareness                          | ตระหนักว่าฝุ่น PM2.5 ที่มีค่าเกิน<br>มาตรฐาน มีผลต่อสุขภาพโดยเฉพาะการ<br>เกิดมะเร็งปอด | 1 = ทราบ<br>0 = ไม่ทราบหรือไม่แน่ใจ             |
| <b>ตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบ</b> |                                                                                        |                                                 |
| age                                       | อายุ (ปี)                                                                              | ปลายเปิด                                        |
| High education                            | ปริญญาตรีหรือสูงกว่า                                                                   | 0 = ปริญญาตรี<br>1 = มากกว่าปริญญาตรี           |
| child                                     | ครัวเรือนมีเด็กที่อายุต่ำกว่า 15 ปี                                                    | 1 = มี<br>0 = ไม่มี                             |
| female                                    | เพศหญิง                                                                                | 1 = หญิง<br>0 = อื่นๆ                           |
| student                                   | นักเรียน/นักศึกษา                                                                      | 1 = นักเรียน/นักศึกษา<br>0 = อื่นๆ              |
| $\epsilon$                                | ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term)                                                        |                                                 |

## 5. ผลการศึกษา

การอธิบายลักษณะของตัวแปรด้วยสถิติเชิงพรรณนา พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามชุด A จำนวน 121 คน ชุด B จำนวน 120 คน และชุด C จำนวน 119 คน ในส่วนข้อมูลทั่วไปพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง 48.61% มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 35 ปี ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็น 53.33% ทั้งนี้ 65% ของกลุ่มตัวอย่างมีรายได้ไม่น้อยกว่า 25,000 บาท/เดือน ในด้านพฤติกรรมการออกกำลังกายกลางแจ้ง พบว่า กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาออกกำลังกายกลางแจ้งเฉลี่ยประมาณ 1.7 ชั่วโมงต่อวัน และ 13.6% ตอบว่าในครัวเรือนของตนมีสมาชิกเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจ

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะของตัวแปรที่เกี่ยวกับความคิดเห็นด้านปัญหามลพิษทางอากาศในเทศบาลนครอุดรธานี ข้อมูลที่ได้สะท้อนให้เห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมในเทศบาลนครอุดรธานีที่มีความสำคัญมากที่สุดและควรได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วน คือ ปัญหามลพิษทางอากาศ และปัญหาขยะมูลฝอย ในด้านผลกระทบพบว่า ผู้ที่ตอบว่าปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 มีผลกระทบต่อตัวท่าน และครอบครัวอย่างมากถึงมากที่สุดมีประมาณ 16% สำหรับช่องทางหลักในการรับรู้เรื่องค่าฝุ่น PM2.5 คือ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตหรือ Application ในโทรศัพท์ ทั้งนี้ 36.39% ของกลุ่มตัวอย่างตอบว่าไม่เคยตรวจสอบค่าฝุ่นใดๆ เลย และ 23.89% ตอบว่าตรวจสอบค่าฝุ่น 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ในส่วนค่าใช้จ่ายเพื่อป้องกันฝุ่น พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าใช้จ่ายในการซื้อหน้ากากอนามัยเฉลี่ยอยู่ที่ 227.93 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องกรองอากาศ 2,542 บาท และค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคทางเดินหายใจ 1,453 บาท/เดือน เมื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นเรื่องโครงการที่จัดทำเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 พบว่า 84.96% เห็นด้วยกับการจัดทำโครงการ โดยให้เหตุผลว่าปัญหามลพิษทางอากาศทวีความรุนแรงขึ้น ควรได้รับการแก้ไข และเป็นหน้าที่ของทุกคนที่ต้องช่วยกันแก้ไข

ตารางที่ 3: ตารางอธิบายลักษณะของตัวแปร

| ตัวแปร                                                             | ความถี่ | สัดส่วน (%) |
|--------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| ชุดแบบสอบถาม                                                       |         |             |
| ชุด A                                                              | 121     | 33.61       |
| ชุด B                                                              | 120     | 33.33       |
| ชุด C                                                              | 119     | 33.06       |
| ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางอากาศในเทศบาลนครอุดรธานี |         |             |
| ปัญหาสิ่งแวดล้อมในเทศบาลนครอุดรธานี                                |         |             |
| ปัญหาน้ำเสีย                                                       | 59      | 16.39       |
| ปัญหาขยะมูลฝอย                                                     | 82      | 22.78       |
| ปัญหามลพิษทางอากาศ                                                 | 140     | 38.89       |
| ปัญหามลพิษทางเสียง                                                 | 79      | 21.94       |
| PM2.5 มีผลกระทบต่อตัวท่านและครอบครัว                               |         |             |
| น้อยมาก                                                            | 16      | 4.46        |
| น้อย                                                               | 66      | 18.38       |
| ปานกลาง                                                            | 221     | 61.56       |
| มาก                                                                | 46      | 12.81       |
| มากที่สุด                                                          | 10      | 2.79        |
| ได้รับข่าวสารเกี่ยวกับปัญหาค่าฝุ่น PM2.5 จากช่องทางใด              |         |             |
| วิทยุ                                                              | 11      | 3.06        |
| โทรทัศน์                                                           | 179     | 49.75       |
| อินเทอร์เน็ต หรือ Application ในโทรศัพท์                           | 144     | 40.00       |
| วารสาร หนังสือพิมพ์                                                | 1       | 0.28        |
| ไม่ได้รับข่าวสารจากช่องทางใด ๆ เลย                                 | 25      | 6.94        |

### ตารางที่ 3: ตารางอธิบายลักษณะของตัวแปร (ต่อ)

| ตัวแปร                                                                                                             | ความถี่ | สัดส่วน (%) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| ในช่วงเดือน ธ.ค. – มี.ค. ท่านตรวจสอบระดับค่า PM2.5 บ่อยแค่ไหน                                                      |         |             |
| ไม่ได้ตรวจสอบเลย                                                                                                   | 131     | 36.39       |
| 1 ครั้งต่อเดือน                                                                                                    | 63      | 17.50       |
| 1 ครั้งต่อสัปดาห์                                                                                                  | 86      | 23.89       |
| วันเว้นวัน                                                                                                         | 58      | 16.11       |
| ทุกวัน                                                                                                             | 22      | 6.11        |
| ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า ปัจจุบัน ข่าวสาร และการแจ้งเตือน เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 มีเพียงพอและทันห่วงที่ |         |             |
| ไม่เห็นด้วย                                                                                                        | 126     | 35.00       |
| เห็นด้วย                                                                                                           | 234     | 65.00       |
| ท่านทราบหรือไม่ว่า ฝุ่น PM2.5 ที่มีค่าเกินมาตรฐาน มีผลต่อสุขภาพ โดยเฉพาะการเกิดมะเร็งปอด                           |         |             |
| ทราบ                                                                                                               | 232     | 64.44       |
| ไม่ทราบ                                                                                                            | 38      | 10.56       |
| ไม่แน่ใจ                                                                                                           | 90      | 25.00       |
| <b>ตอนที่ 2 ความเต็มใจจ่ายเพื่อลดปัญหาทางอากาศจากฝุ่น PM2.5</b>                                                    |         |             |
| ท่านเห็นด้วยหรือไม่กับการจัดทำโครงการเพื่อแก้ไขมลพิษทางอากาศ                                                       |         |             |
| เห็นด้วย                                                                                                           | 305     | 84.96       |
| ไม่เห็นด้วย                                                                                                        | 54      | 15.04       |
| เห็นด้วยเพราะ                                                                                                      |         |             |
| ปัญหามลพิษทางอากาศทวีความรุนแรงขึ้น และควรได้รับการแก้ไข                                                           | 111     | 36.75       |
| เป็นหน้าที่ของทุกคนที่ต้องช่วยกันแก้ไขปัญหานี้                                                                     | 105     | 34.77       |
| อยากให้ จ.อุดรธานีมีคุณภาพอากาศที่ดีเพื่อสุขภาพ/คุณภาพชีวิตที่ดี                                                   | 46      | 15.23       |
| ไม่เห็นด้วยเพราะ                                                                                                   |         |             |
| เป็นหน้าที่ของรัฐบาลในการรับผิดชอบอยู่แล้ว                                                                         | 45      | 80.36       |
| ไม่คิดว่าฝุ่น PM2.5 มีผลต่อสุขภาพและการดำเนินชีวิตประจำวัน                                                         | 6       | 10.71       |
| ไม่คิดว่าจะได้รับประโยชน์จากโครงการดังกล่าว                                                                        | 4       | 7.14        |
| เป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ                                                                                         | 1       | 1.79        |

ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเปิดเผยความเต็มใจจ่ายที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น ชุด A มีค่า Bid เริ่มแรกคือ 250 มีผู้ตอบว่ามีความเต็มใจจ่าย 87 คน และไม่เต็มใจจ่าย 34 คน หลังจากนั้นทำการถามต่อด้วยคำถามต่อเนื่องว่า ถ้าหากราคาเพิ่มขึ้นเป็น 500 บาท/ปี จะยังยินดีที่จะจ่ายหรือไม่ ผลที่ได้พบว่า 51 คน หรือ 58.62% ตอบว่าตนยินดีจ่าย ในขณะที่ผู้ตอบครั้งแรกตอบว่าไม่ยินดีจ่าย จะมีการตั้งคำถามต่อเนื่องว่าถ้าราคาลดลงเป็น 125 บาท ยินดีจ่ายหรือไม่ ผลที่ได้พบว่า มี 18 คนหรือ 52.94% ที่ตอบว่ายินดีที่จะจ่ายที่ราคา 125 บาท ส่วนอีก 16 คนตอบว่าไม่ยินดีที่จะจ่าย

ตารางที่ 4: ช่วงของความเต็มใจจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถาม ณ ราคาเริ่มต้นต่าง ๆ

| มูลค่าที่ถามครั้งแรก | ถามครั้งที่ 1 | ถามครั้งที่ 2 | จำนวน | ร้อยละ | รวม |
|----------------------|---------------|---------------|-------|--------|-----|
| 250                  | เต็มใจ        | เต็มใจ        | 51    | 58.62  | 121 |
|                      | เต็มใจ        | ไม่เต็มใจ     | 36    | 41.38  |     |
|                      | ไม่เต็มใจ     | เต็มใจ        | 18    | 52.94  |     |
|                      | ไม่เต็มใจ     | ไม่เต็มใจ     | 16    | 47.06  |     |
| 400                  | เต็มใจ        | เต็มใจ        | 34    | 65.38  | 120 |
|                      | เต็มใจ        | ไม่เต็มใจ     | 18    | 34.62  |     |
|                      | ไม่เต็มใจ     | เต็มใจ        | 44    | 64.71  |     |
|                      | ไม่เต็มใจ     | ไม่เต็มใจ     | 24    | 35.29  |     |
| 550                  | เต็มใจ        | เต็มใจ        | 33    | 57.89  | 119 |
|                      | เต็มใจ        | ไม่เต็มใจ     | 24    | 42.11  |     |
|                      | ไม่เต็มใจ     | เต็มใจ        | 37    | 59.68  |     |
|                      | ไม่เต็มใจ     | ไม่เต็มใจ     | 25    | 44.32  |     |

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองความเต็มใจจ่าย จะเห็นว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเต็มใจจ่ายเพื่อให้มีการลดปัญหามลพิษทางอากาศของอุดรธานี คือ รายได้ส่วนบุคคล โดยรายได้สามารถอธิบายความเต็มใจจ่ายได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบว่าสมาชิกในครัวเรือนเป็นโรคทางเดินหายใจ หรือตระหนักว่าฝุ่น PM2.5 มีผลต่อสุขภาพ จะมีความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็นในการเต็มใจจ่ายที่มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีสมาชิกในครัวเรือนเป็นโรคทางเดินหายใจ หรือไม่ได้ตระหนักเรื่องฝุ่น PM2.5 ที่มีต่อสุขภาพ ทั้งนี้ ปัจจัยทางด้านพฤติกรรมและตัวแปรทางประชากรศาสตร์ เช่น ระยะเวลาในการออกกำลังกาย กลางแจ้ง อายุ เพศ ครัวเรือนมีเด็กที่อายุต่ำกว่า 15 ปี ยังไม่สามารถอธิบายความเชื่อมโยงกับความเต็มใจจ่ายได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5: ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความเต็มใจจ่าย

|                                      | แบบจำลองที่ 1          | แบบจำลองที่ 2          | แบบจำลองที่ 3          | แบบจำลองที่ 4          |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| รายได้                               | 0.005***<br>[0.001]    | 0.006***<br>[0.002]    | 0.005***<br>[0.002]    | 0.005***<br>[0.002]    |
| ฝุ่น PM2.5 มีผลกระทบมาก - มากที่สุด  |                        | 96.032**<br>[40.731]   | 78.748*<br>[40.727]    | 79.930*<br>[41.255]    |
| เวลาออกกำลังกายกลางแจ้ง              |                        | -15.085<br>[13.950]    | -16.662<br>[13.844]    | -12.523<br>[14.122]    |
| สมาชิกในครัวเรือนเป็นโรคทางเดินหายใจ |                        | 125.636**<br>[50.713]  | 125.165**<br>[50.060]  | 122.938**<br>[52.475]  |
| ตระหนักว่าฝุ่น PM2.5 มีผลต่อสุขภาพ   |                        |                        | 84.091***<br>[31.781]  | 80.468**<br>[32.450]   |
| อายุ                                 |                        | 0.335<br>[1.226]       | 1.346<br>[1.269]       | 0.462<br>[1.862]       |
| ปริญญาตรีหรือสูงกว่า                 |                        | 10.776**<br>[5.122]    | 8.844*<br>[5.099]      | 12.03<br>[8.137]       |
| ครัวเรือนมีเด็กที่อายุต่ำกว่า 15 ปี  |                        |                        |                        | -22.24<br>[30.806]     |
| หญิง                                 |                        |                        |                        | 30.809<br>[29.070]     |
| นักเรียน/นักศึกษา                    |                        |                        |                        | -40.83<br>[72.505]     |
| ค่าคงที่                             | 351.458***<br>[27.359] | 274.752***<br>[52.196] | 212.580***<br>[57.004] | 234.007***<br>[70.075] |
| จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                   | 360                    | 261                    | 261                    | 259                    |

หมายเหตุ : \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$  ค่าในวงเล็บแสดงค่า Standard error

ผลของแบบจำลองที่ 4 ในตารางที่ 5 จะถูกนำมาคำนวณความเต็มใจจ่าย เริ่มแรกจะทำการสร้างตัวแปรค่าเฉลี่ยของรายได้ จากนั้นทำการกำหนดตัวแปรสเกลาร์ เมื่อสร้างตัวแปรค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระทุกตัวแล้วนั้น ขั้นตอนมาคือการคำนวณความเต็มใจจ่ายโดยใช้เครื่องมือ Nonlinear Combinations of Estimators (Hanemann, Loom's & Kanninen, 1991; Haab & McConnell, 2002) ในการคำนวณทำได้โดยการนำค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมาบวกกับตัวแปรค่าเฉลี่ยรายได้ที่คูณกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรรายได้ และทำเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ สำหรับตัวแปรอิสระทุกตัว ผลการวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายแสดงได้ดังตารางที่ 6 ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายสำหรับโครงการเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่เขตเทศบาลนครอุดรธานี เท่ากับ 449.45 บาท/คน/ปี

## ตารางที่ 6: ความเต็มใจจ่าย

| ค่าความเต็มใจจ่าย (บาท/คน/ปี) | Std. Err | P-Value  |
|-------------------------------|----------|----------|
| 449.45                        | 31.23    | 0.000*** |

### 6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สาเหตุหลักของปัญหาฝุ่นพิษในจังหวัดอุดรธานีเกิดจากการเผาทางการเกษตร การเผาป่า การเผาในที่โล่ง โดยค่าฝุ่น PM2.5 ในปี 2566 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2565 ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของ คนในพื้นที่ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อให้มีโครงการในการดำเนินการจัดการกับปัญหามลพิษทางอากาศในพื้นที่เทศบาลจังหวัดอุดรธานี รวมทั้งศึกษาปัจจัยที่มีผล ต่อความเต็มใจจ่าย ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 360 คน ด้วยวิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมิน มูลค่า (Contingent Valuation Method: CVM) พบว่า ค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายสำหรับโครงการเพื่อ ลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่เขตเทศบาลนครอุดรธานี เท่ากับ 449.45 บาท/คน/ปี ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเต็มใจจ่ายประกอบด้วย รายได้ส่วนบุคคล สมาชิกในครัวเรือนเป็นโรคทางเดินหายใจ และการตระหนักว่าฝุ่น PM2.5 มีผลต่อสุขภาพ

ถึงแม้ว่าค่าฝุ่น PM2.5 หรือมลพิษทางอากาศไม่มีราคาตลาดที่สะท้อนมูลค่าที่ชัดเจน แต่การใช้วิธี Contingent Valuation Method ทำให้สามารถประมาณราคาเงาของสิ่งที่ต้องการประเมินได้ ค่าความเต็มใจจ่ายที่ 449.45 บาท/คน/ปี นี้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สำหรับโครงการทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ รวมทั้งการประมาณการจัดสรรทรัพยากร เพื่อแก้ปัญหามลพิษทางอากาศ อย่างไรก็ตาม การวิจัยในอนาคตควรมีการทดสอบความแม่นยำของการประมาณค่าความเต็มใจจ่ายโดยการเลือกเก็บข้อมูลในช่วงเดือนที่ต่างกัน เพื่อทดสอบความแม่นยำ (Robustness) ในการประมาณค่า ยกตัวอย่างเช่น ในการเก็บแบบสอบถามครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม หากมีการเก็บข้อมูลในช่วงฤดูกลางฝุ่น (พฤศจิกายน-เมษายน) เพื่อเทียบเคียงประกอบผลการศึกษาจะทำให้การประมาณค่ามิติในเชิงเปรียบเทียบ รวมทั้งอาจมีการประมาณค่าความเต็มใจจ่ายด้วยวิธี Life Satisfaction Approach ร่วมด้วยก็จะทำให้ผลการศึกษา น่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

## บรรณานุกรม

- Akhtar, S., Riaz, A., Noor, F., Zainab, U., & Asim, F. (2021). The Willingness of Residents to Pay for Improving Air Quality. *Indonesian Journal of Innovation and Applied Sciences (IJIAS)*, 1(2), 144-150. <https://doi.org/10.47540/ijias.v1i2.272>
- Boonsomboomsakul, M. (2022). มะเร็งปอดในแต่ละจังหวัด มากแค่ไหน? สืบค้นจาก <https://www.agenda.co.th/social/lung-cancer-thailand/>
- Chang-Yong, L. (2023). The impact of air pollution on urban land price and willingness to pay for clean air - Evidence from micro level land transactions in China. *Journal of Cleaner Production*, 414. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.137790
- Cochran, W. G. (1953). *Sampling techniques*. John Wiley.
- Dong, G., Anyi, Wang., Alice, Tianbo, Zhang. (2020). Pollution exposure and willingness to pay for clean air in urban China. *Journal of Environmental Management*, 261 doi: 10.1016/J.JENVMAN.2020.110174
- Haab, T. & McConnell, K. (2002). *Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited.
- Hanemann, M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American journal of agricultural economics*, 73(4), 1255-1263.
- IQair. (2023). Explore your air quality. Retrieved from <https://www.iqair.com/th-en/>
- Liu, Q., Dong G., Zhang W, & Li, J. (2022). The Influence of Air Pollution on Happiness and Willingness to Pay for Clean Air in the Bohai Rim Area of China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9): 1-13. doi: 10.3390/ijerph19095534
- López-Feldman, A. (2013). Introduction to Contingent Valuation Using Stata. [https://www.stata.com/meeting/mexico13/abstracts/materials/mex13\\_lopez.pdf](https://www.stata.com/meeting/mexico13/abstracts/materials/mex13_lopez.pdf)
- Mriduchanda, C. (2021). *Economics of Clean Air: Valuation of Reduced Health Risks from Household Air Pollution - A Study of Rural Indian Households* (Working Papers No. 2119). Waseda University, Faculty of Political Science and Economics.
- Rafique, M., Sun, J., Larik, A., & Li, Y. Assessment of Willingness to Pay for Pollution Prevention, Health and Happiness: A Case Study of Punjab, Pakistan. *Front Public Health*. 10. doi: 10.3389/fpubh.2022.825387.

- Tantiwat W, Gan C, Yang W. (2021). The Estimation of the Willingness to Pay for Air-Quality Improvement in Thailand. *Sustainability*. 13(21): 12313.  
<https://doi.org/10.3390/su132112313>
- World Health Organization. (2022). Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment. Retrieved from  
[https://cdn.who.int/media/docs/default-source/environmental-healthimpact/who\\_compendium\\_air\\_pollution\\_01042022\\_eo\\_final.pdf](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/environmental-healthimpact/who_compendium_air_pollution_01042022_eo_final.pdf)
- กำธร ธรรมพิทักษ์ และ อัครพงศ์ อันทอง. (2554). การประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการของพื้นที่ชุ่มน้ำหนองเล็งทราย. *วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 15(2), 1-19.
- กองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุดรธานี สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุดรธานี. (2566). *รายงานการถอดบทเรียน ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ปี 2565 – 2566 จังหวัดอุดรธานี*.
- ณัฐกิตติ์ กิตติณัฐพงศ์. (2555). วิเคราะห์ความเต็มใจจะจ่ายเพื่อฟื้นฟูสภาพอากาศในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยอง. *วารสารเศรษฐศาสตร์สุโขทัยธรรมมาธิราช*, 6(2): 1-18.
- วันทนีย์ รุ่งเรืองวัฒนกุล และชาติชาย เขียวงามดี. (2565). การศึกษาความเต็มใจจะจ่ายเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่น PM 2.5 ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 2(2), 38-48
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอุดรธานี. (2563). แผนพัฒนาจังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2561-2565 สืบค้นจาก [http://www.2014.udonthani.go.th/download/datacenter/Development\\_Plan61-65\(Recover63\).pdf](http://www.2014.udonthani.go.th/download/datacenter/Development_Plan61-65(Recover63).pdf)
- เสาวลักษณ์ นรานุภาพ และวิษณุ อรรถวานิช. (2563). การประเมินมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อป้องกันปัญหามลพิษทางอากาศ จากฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ใน กรุงเทพมหานคร. *Journal of Buddhist Education and Research*, 6(2), 1-11
- เสาวลักษณ์ นรานุภาพ และวิษณุ อรรถวานิช. (2563). การประเมินมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อป้องกันปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ใน กรุงเทพมหานคร. *วารสารเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ*, 8(15), 32-55.