ความรู้ การรับรู้ และการตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของต้นไม้ในการดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Knowledge, Perception and Awareness of Consciousness on Tree Conservation and the Ability of Trees to Absorb Particulate Matter (PM2.5) of Undergraduate Students, Surat Thani Rajabhat University

อรรถกร ภัทรจิตติกรกุล[1]*, เนติฐ์ไน จีนสกุล[2], เยาวทัศน์ บุญกล้า[3]
Attakorn Pattarajittikornkul[1]***,** Natinai Jinsakul[2], Yaowatat Boongla[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาเกี่ยวกับระดับความรู้ การรับรู้ และการตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของต้นไม้ในการดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 519 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง 74.18 % อยู่ในช่วงอายุ 20-21 ปี กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ศึกษาอยู่คณะครุศาสตร์ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามลำดับ โดยค่าระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.65) และมีค่าระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมีความรู้ (จำนวนผู้มีความเข้าใจ $\overline{X}$ = 381.35, S.D. = 50.76) การวิเคราะห์โดยเทคนิค BERTopic บ่งชี้ว่า เนื้อความเกี่ยวกับ “ส่งเสริมเยาวชนปลูกต้นไม้ รักษ์ป่า สร้างค่านิยมอนุรักษ์ธรรมชาติ และตระหนักถึงผลกระทบจากการทำลายป่าสำคัญมากที่สุด เท่ากับ 55.88%

คำสำคัญ: เทคนิค BERTopic; การดูดซับฝุ่น; ความรู้; การรับรู้; การอนุรักษ์ต้นไม้

[1*]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University, Surat Thani 84000 Thailand
E-mail: attakorn.pat@sru.ac.th
[2]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University, Surat Thani 84000 Thailand
[3]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี 12120
Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Pathum Thani 12120 Thailand
*Corresponding author

Received: 21 November 2025; ***Revised***: 13 January 2026; ***Accepted***: 21 January 2026

Abstract

This research investigated knowledge, perception, and awareness levels of Suratthani Rajabhat University (SRU) undergraduate students regarding tree conservation and the tree absorption of particulate matter 2.5 microns (PM2.5). The sample group comprised 519 SRU undergraduate students in Surat Thani Province. Data was collected by questionnaire and analyzed by descriptive statistics, including frequency, percentage, mean ($\overline{X}$) and standard deviation.

The Results were that most participants were female second-year undergraduates (74.18%) and aged between 20 and 21, enrolled in the Faculties of Education; Humanities and Social Sciences; and Science and Technology, respectively. The overall level of consciousness toward tree conservation was at a very high level ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.65). The overall level of knowledge regarding PM2.5 dust-related issues was at a high level (sample comprehension: $\overline{X}$ = 381.35, S.D. = 50.76). The BERTopic analysis indicated that the most prominent content theme was: inspiring youth to plant trees and protect forests; fostering nature conservation values; and raising awareness of the impacts of deforestation, accounting for 55.88% of overall content.

Keywords: BERTopic; Dust Absorption; Knowledge; Perception; Tree Conservation

บทนำ

ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นวิกฤตเรื้อรังที่ค่อนข้างทวีความรุนแรงมากขึ้นในทุก ๆ ปีอย่างต่อเนื่อง และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ สาเหตุของปัญหามลพิษทางอากาศเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเมือง จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นจนส่งผลให้มีการใช้ยานพาหนะ พลังงานในภาคส่วนต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม คมนาคม การผลิตไฟฟ้า ภาคเกษตรกรรม ซึ่งล้วนแล้วแต่ส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศแทบทั้งหมด มลพิษทางอากาศในรูปของอนุภาคฝุ่นละออง (dust particles) พบปนเปื้อนปริมาณมากในอากาศ โดยฝุ่นละออง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate ; TSP) เป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 100 ไมโครเมตร (μm) และฝุ่นขนาดเล็ก แบ่งได้เป็นฝุ่นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 2.5 ไมครอนขึ้นไป แต่ไม่เกิน 10 ไมครอน หรือ PM10 และฝุ่นที่มีขนาดขนาดเส้นผ่านศูนยกลางไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือ PM2.5 ซึ่งเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กมาก สามารถแขวนลอยในอากาศได้นาน และเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนลึกได้ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจและระบบหัวใจและหลอดเลือด (Draper et al., 2023; Boongla, 2023; Boongla et al., 2021; กรมควบคุมมลพิษ, 2566)

ฝุ่นละอองที่ปะปนอยู่ในชั้นบรรยายจะทำให้เกิดผลเสียหายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ทั้งนี้ อันตรายจะผันแปรตามการก่อเกิดที่แหล่งกำเนิด สภาวะทางอุตุนิยมวิทยา และภูมิประเทศ ทำให้ส่งผลต่อระดับ ความเข้มข้นและคุณภาพอากาศ ก่อให้เกิดความรุนแรงและผลกระทบตามมา (Wunmongkol et al., 2021) หากฝุ่นละอองขนาดเล็กมีปริมาณเกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีปริมาณสูงขึ้น กฤษณ์วรท จันทร์ศรี และคณะ (2563)

สุราษฎร์ธานีเป็นชุมชนเมืองขนาดใหญ่ มีประชากรอาศัยอยู่จำนวนมาก เป็นแหล่งอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและกิจกรรมทางน้ำกลางแจ้งที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันสถานการณ์การการปนเปื้อนของฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงและผลกระทบได้ ซึ่งปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 เป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์ สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจและสะสมในร่างกาย ส่งผลต่อความเสี่ยงโรคระบบทางเดินหายใจและโรคเรื้อรัง ระดับความเข้มข้นของ PM2.5 ในพื้นที่เมืองสุราษฎร์ธานีมีแนวโน้มสูง เนื่องจากประชากรหนาแน่น กิจกรรมอุตสาหกรรม การคมนาคม และการท่องเที่ยว การศึกษาที่ผ่านมาพบว่ายังขาดแคลนการประเมินความรู้ การรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายของฝุ่นละอองขนาดเล็ก รวมทั้งความเข้าใจเกี่ยวกับต้นไม้ที่ช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ต้นไม้มีบทบาทสำคัญในการดักจับฝุ่นละออง โดยใบและพื้นผิวของพืชสามารถกรองและกักเก็บอนุภาค PM2.5 ได้ แต่ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะทางกายภาพของพืช การสร้างความรู้และจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการลดมลพิษและส่งเสริมความยั่งยืนของระบบนิเวศ ซึ่งปัจจัยความรู้ การรับรู้ข้อมูล และการตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของต้นไม้ในการดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) มีผลต่อพฤติกรรม การรับมือ การป้องกันมลพิษทางอากาศได้ (พิชณ์นิพัทธ์ วิชัยโน และคณะ, 2567; กฤษณ์วรท จันทร์ศรี และคณะ, 2563) ต้นไม้พบว่ามีศักยภาพในการดูดซับฝุ่นละออง ความสามารถของพืชและใบพืชในการดักจับและกักเก็บอนุภาคในบรรยากาศขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างอนุภาคและพื้นผิวของพืชโดยตรง (Soheili et al., 2023) ทั้งนี้ต้นไม้มีบทบาทสำคัญต่อการรักษาสมดุลและความยั่งยืนของระบบนิเวศ โดยทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตออกซิเจน ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดอุณหภูมิในบรรยากาศ และช่วยบรรเทาปัญหามลพิษทางอากาศ อันเป็นกลไกสำคัญในการคงไว้ซึ่งคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ (Ithi Phalitsri et al., 2021)

จากที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสำรวจระดับในการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และแนวทางการบริหารจัดการอนุรักษ์ต้นไม้ สำรวจระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) และศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ซึ่งจะช่วยทำให้เกิดแนวทางการรับมือและการลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากมลพิษทางอากาศและส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ทั้งยังสะท้อนบทบาทของการศึกษาและการสร้างจิตสำนึกเป็นกลไกสำคัญในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

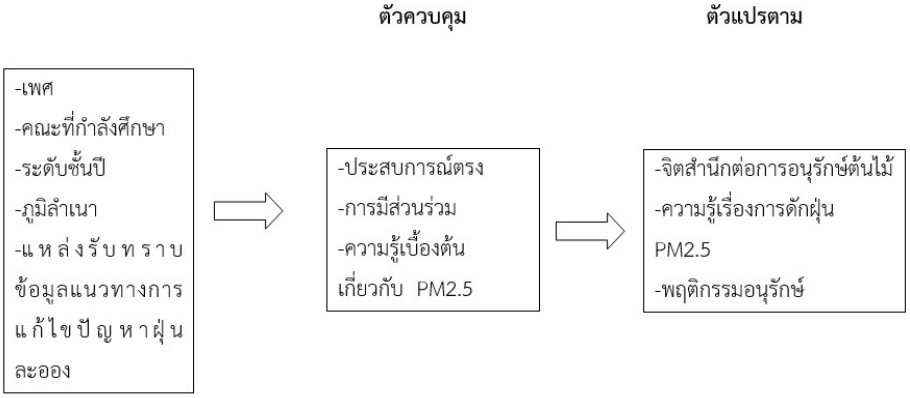
1. เพื่อสำรวจระดับในการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และแนวทางการบริหารจัดการอนุรักษ์ต้นไม้ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

2. เพื่อสำรวจระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ การรับรู้ การตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของต้นไม้ในการช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความรู้ การรับรู้ การตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของต้นไม้ในการช่วยดูดซับฝุ่นละออง PM2.5 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล ตามระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาความรู้ การรับรู้ การตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของ ต้นไม้ในการช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ คณะที่ศึกษา ระดับชั้น การศึกษา ภูมิลำเนา แหล่งที่ได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาฝุ่นละออง

2) ตัวแปรควบคุม (Control Variable) คือ ประสบการณ์ตรง, การมีส่วนร่วม, ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ PM2.5 โดยมีหลักเกณฑ์การกำหนดตัวแปรควบคุม ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เท่ากันคือเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีเท่านั้นและศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน

3) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ระดับในการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้, ระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5)

4) ตัวแปรเชิงคุณภาพ คือ แนวทางการบริหารจัดการอนุรักษ์ต้นไม้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาทุกคณะในระดับปริญญาตรี งานวิจัยนี้ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาความรู้ การรับรู้การตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ช่วยดูดซับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีจึงกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาทุกคณะในระดับปริญญาตรีมีจำนวนรวม 13,626 คน (สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏ สุราษฎร์ธานี ณ วันที่ 10 สิงหาคม 2567) แบ่งเป็น 7 คณะ การกำหนดจำนวนตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวน 519 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของยามาเน่ (Yamane,1973 : 580-581) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ 5% ดังนี้

คำนวณโดยใช้สูตร $n= N/1+Ne^2$

เมื่อ n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนประชากร

e แทน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (ในที่นี้กำาหนดให้ e=5%)

แทนค่าในสูตร $n = 13,626/1+(13,626)(0.05)^2$

ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง = 389 คน

เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ เลือกนักศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นกลุ่มตัวอย่างมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่อยู่ในช่วงการพัฒนาทักษะชีวิต การปรับพฤติกรรม และการสร้างอัตลักษณ์ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถสะท้อนความตระหนักและการตอบสนองต่อประเด็นสุขภาพ เช่น ปัญหา PM2.5 ได้อย่างชัดเจนและทันสมัย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเกินกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยตามจริยธรรมการวิจัยแล้วดำเนินการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการคัดเลือกแบบสอบถามไม่สมบูรณ์ออก และยินยอมให้กลุ่มตัวอย่างที่มีความประสงค์ออกจากกระบวนการวิจัย สามารถออกจากกระบวนการวิจัยตามความประสงค์ได้ระหว่างการดำเนินการวิจัย จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 519 คน ซึ่งมากกว่าจำนวนขั้นต่ำที่คำนวณได้ เพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องมือวิจัยที่มีตัวแปรหลายมิติและต้องการขนาดตัวอย่างที่เพียงพอในการตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ซึ่งพัฒนาขึ้นจากกรอบแนวคิดของการวิจัย ประกอบด้วยทั้งคำถามปลายปิดและคำถามปลายเปิด แบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวน 5 ข้อ ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และแนวทางในการสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ จำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 3 แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 จำนวน 18 ข้อ และตอนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการแก้ปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 โดยต้นไม้ จำนวน 17 ข้อ

การแปลความหมายคะแนนในตอนที่ 2 ใช้เกณฑ์การแปลผลตามแนวคิดของเบสท์ (Best, 1977) โดยแบ่งระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้เป็น 5 ระดับ ตั้งแต่น้อยที่สุดถึงมากที่สุด ตามช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00–5.00 ส่วนการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในตอนที่ 3 และตอนที่ 4 ใช้การให้คะแนนแบบ 3 ระดับ ได้แก่ 2 คะแนน หมายถึง มีความรู้หรือความเข้าใจอยู่ในระดับดีมาก 1 คะแนน หมายถึง มีความรู้หรือความเข้าใจอยู่ในระดับน้อย และ 0 คะแนน หมายถึง มีความรู้หรือความเข้าใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ดำเนินการโดยใช้ แบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google Form ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ สะดวก รวดเร็ว และประหยัดทรัพยากร ทั้งด้านเวลาและค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ การกระจายแบบสอบถามผ่านอาจารย์ผู้สอนประจำคณะ เพื่อให้นักศึกษาทำแบบสอบถามช่วยให้ เข้าถึงกลุ่มตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงของการตอบแบบสอบถามไม่ครบถ้วนหรือเกิดความล่าช้า อีกทั้งการใช้ระบบออนไลน์ยังช่วยให้ ข้อมูลถูกบันทึกและจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ ทำให้ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและสนับสนุนความถูกต้องของผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทำการวิเคราะห์ผลของการประเมินใช้โปรแกรมทางสถิติ JASP ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษา (Muhammed et al., 2025) และในส่วนของการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ใช้การวิเคราะห์ข้อความภาษามนุษย์ด้วยโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model) ด้วยเทคนิคการสกัดหัวข้อ BERTopic (Bidirectional Encoder Representations from Transformers-based Topic Modeling) (Maarten Grootendorst, 2022) ถึงแนวทางในการสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยเทคนิค BERTopic ถึงแนวทางในการสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ของนักศึกษา ใช้การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ Python (Xingyue Wu et al., 2025) ในสภาพแวดล้อมสำหรับการเขียนโปรแกรม (Integrated Development Environment: IDE) ด้วยโปรแกรม Spyder ที่ใช้ Anaconda Navigator ช่วยจัดการแพคเกจที่จำเป็นต่อการเขียนโปรแกรมและการใช้อัลกอริทึม BERTopic การแสดงผลจากการใช้อัลกอริทึมเพื่อสกัดหัวข้อ (Adwani et a., 2023) โดยมีขั้นตอนหลักของเทคนิค BERTopic ดังต่อไปนี้ (Maarten Grootendorst, 2022)

1) แปลงข้อความให้เป็นเว็กเตอร์รูปแบบฝัง (Embedding) โดยแต่ละข้อความถูกแทนที่ด้วยเว็กเตอร์ที่แสดงถึงความหมายของข้อความนั้น

2) ลดมิติข้อมูล (Dimensionality Reduction) เพื่อลดความซับซ้อนของข้อมูลและปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดกลุ่มในขั้นตอนถัดไป

3) ดำเนินการจัดกลุ่ม (Clustering) โดยใช้อัลกอริทึมเฉพาะสำหรับการจัดกลุ่มข้อความที่มีความหมายใกล้เคียงกัน

4) ดึงคำหลักหรือคำสำคัญ (Keyword Extraction) อัลกอริทึมทำการดึงคำหลักที่มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มนั้น

5) กำหนดหัวข้อ (Topic Assignment) โดย BERTopic ดำเนินการรวมคำหลักที่ได้จากแต่ละกลุ่มเพื่อกำหนดและแยกออกเป็นแต่ละหัวข้อที่ประกอบไปด้วยคำหลักหรือคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกัน โดยแสดงการดำหนดหัวข้อดังสูตร (Maarten Grootendorst, 2022) ต่อไปนี้

$$T(C_k) = \{K_1, K_2, K_3, ..., K_n\}$$

โดยที่ $T(C_k)$ คือ หัวข้อของกลุ่ม C_k

K_i คือ คำหลักหรือคำสำคัญที่ i ในกลุ่ม C_k

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระดับการแสดงออกของจิตสำนักต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และแนวทางการบริหารจัดการการอนุรักษ์ต้นไม้ สำรวจระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ที่ช่วยดูดซับ PM2.5 การวิเคราะห์ถึงความคิดเห็นที่มีต่อการแก้ปัญหาฝุ่นละอองขนาดไม่เกิด 2.5 ไมครอน (PM2.5) โดยต้นไม้ ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อพิจารณาผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ พบว่าสามารถสรุปและชี้ประเด็นได้อย่างชัดเจนดังนี้ วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่านักศึกษามีทัศนคติและการรับรู้เชิงบวกต่อบทบาทและความสำคัญของต้นไม้ วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความรู้เกี่ยวกับความสามารถของต้นไม้ในการช่วยดูดซับฝุ่นละออง PM2.5 อยู่ในระดับค่อนข้างสูง แสดงถึงการมีความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่เพียงพอ วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านข้อมูลส่วนบุคคลและแหล่งที่มาของการรับรู้ข้อมูลข่าวสารมีความสัมพันธ์กับระดับความรู้และจิตสำนึกของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทของการเรียนการสอนและบริบททางการศึกษาในการส่งเสริมการตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้ครบถ้วนและมีความเชื่อมโยงกันในเชิงเหตุผลระหว่างระดับการรับรู้ ความรู้และการแสดงออกของจิตสำนึก ทั้งนี้มีรายละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง แสดงผลจากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 519 คน โดยนำเสนอข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ในรูปของความถี่และร้อยละ ซึ่งวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ JASP รายละเอียดดังนี้ เมื่อพิจารณาอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุอยู่ระหว่าง 18–22 ปี ซึ่งสอดคล้องกับช่วงอายุของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุ 20 ปี มีจำนวนมากที่สุด คือ 248 คน คิดเป็น 47.78% รองลงมาคือ อายุ 21 ปี จำนวน 132 คน คิดเป็น 25.43% อายุ 19 ปี จำนวน 90 คน คิดเป็น 17.34% อายุ 22 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็น 4.82% และอายุ 18 ปี จำนวน 24 คน คิดเป็น 4.62% ตามลำดับ ในด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า เป็นเพศหญิงจำนวน 385 คน คิดเป็น 74.18% เพศชายจำนวน 131 คน คิดเป็น 25.24% และไม่ระบุเพศจำนวน 3 คน คิดเป็น 0.57% สำหรับสังกัดคณะของนักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า คณะที่มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือ คณะครุศาสตร์ จำนวน 161 คน คิดเป็น 31.02% รองลงมาคือ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 111 คน คิดเป็น 21.39% คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 85 คน คิดเป็น 16.38% และ คณะวิทยาการจัดการ จำนวน 83 คน คิดเป็น 15.99% ขณะที่ คณะพยาบาลศาสตร์ และ คณะนิติศาสตร์ มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเท่ากัน คือ คณะละ 14 คน คิดเป็น 2.70% เมื่อพิจารณาชั้นปีการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีจำนวนมากที่สุด คือ 254 คน คิดเป็น 48.94% รองลงมาคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 174 คน คิดเป็น 33.53% นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 80 คน คิดเป็น 15.41% และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุด คือ 11 คน คิดเป็น 2.12% สำหรับภูมิลำเนาของนักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 316 คน คิดเป็น 60.89% รองลงมาคือ ผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดอื่น ๆ ในภาคใต้ จำนวน 196 คน คิดเป็น 37.77% ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนเท่ากัน คือ ภาคละ 2 คน คิดเป็น 0.39% และผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออก รวมถึงกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีจำนวนเท่ากัน คือ กลุ่มละ 1 คน คิดเป็น 0.19%

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ของนักศึกษา

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับการแปลผล
3	การปลูกฝังเด็กและเยาวชนให้ตระหนักเห็นความสำคัญและประโยชน์ของต้นไม้	4.63	0.58	มากที่สุด
2	ต้นไม้เป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า เป็นบ้านของสัตว์ป่านานาชนิด	4.60	0.60	มากที่สุด
4	ต้นไม้มีประโยชน์ต่อมนุษย์มากมาย ให้ดอก ให้ผลเป็นอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย	4.59	0.60	มากที่สุด
10	สีเขียวของต้นไม้ทำให้รู้สึกร่มเย็น สบายใจ	4.59	0.63	มากที่สุด
20	หากหลายคนร่วมมือกันจะสามารถขับเคลื่อนการอนุรักษ์ธรรมชาติป่าไม้ได้	4.59	0.60	มากที่สุด
18	ป่าเป็นต้นกำเนิดของน้ำ หากไม่มีป่าจะส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์	4.55	0.62	มากที่สุด
5	ต้นไม้หลายชนิดเป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรค	4.54	0.61	มากที่สุด
13	การปลูกต้นไม้เป็นการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ต้นไม้ที่ดี	4.54	0.60	มากที่สุด
17	การปลูกต้นไม้ช่วยให้ทรัพยากรธรรมชาติของไทยคงอยู่ได้	4.53	0.63	มากที่สุด
19	ความยั่งยืนในการดูแลรักษาป่าไม้ควรเน้นที่ตัวบุคคลมากกว่าการปลูกป่า	4.53	0.64	มากที่สุด
12	การได้สัมผัสธรรมชาติของต้นไม้ทำให้เกิดความรักและความผูกพัน	4.52	0.63	มากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับการแปลผล
	กับธรรมชาติ			
16	การใช้เวลาทำกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ เช่น การปลูกต้นไม้ มีความสำคัญ	4.52	0.61	มากที่สุด
7	ต้นไม้ช่วยกำจัดคาร์บอนมอนอกไซด์และคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ	4.50	0.62	มากที่สุด
15	การลงมือปฏิบัติเพียงเล็กน้อยไม่สามารถช่วยอนุรักษ์ต้นไม้ได้	4.29	0.89	มาก
รวม	**ระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้โดยรวม**	**4.51**	**0.65**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ของนักศึกษา พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้อยู่ในระดับ มากที่สุด 4.51±0.65 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การปลูกฝังเด็กและเยาวชนให้ตระหนักเห็นความสำคัญและประโยชน์ของต้นไม้ 4.63±0.58 รองลงมาคือ ต้นไม้เป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า เป็นบ้านของสัตว์ป่านานาชนิด 4.60±0.60 นอกจากนี้ ข้อคำถามที่สะท้อนถึงคุณค่าของต้นไม้ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เช่น ต้นไม้มีประโยชน์ต่อมนุษย์มากมาย สีเขียวของต้นไม้ทำให้รู้สึกร่มเย็น สบายใจ และ การร่วมมือกันของหลายคนสามารถขับเคลื่อนการอนุรักษ์ธรรมชาติป่าไม้ได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ทั้งสามข้อ สำหรับข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การลงมือปฏิบัติเพียงเล็กน้อยไม่สามารถช่วยอนุรักษ์ต้นไม้ได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก 4.29±0.89 แสดงให้เห็นว่า แม้ผู้ตอบแบบสอบถามจะเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ต้นไม้ในระดับสูง แต่ยังมีมุมมองที่แตกต่างเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการลงมือปฏิบัติในระดับรายบุคคล โดยสรุปผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษามีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ในระดับสูงมาก ทั้งในด้านความรู้ ความตระหนัก และทัศนคติเชิงบวก ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมกิจกรรมหรือโครงการด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในสถาบันการศึกษาได้อย่างเหมาะสม

3. ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 และผลการวิเคราะห์ค่าความคิดเห็นที่มีต่อการแก้ปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 โดยต้นไม้ ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบคำถามใน 3 คำตอบ ได้แก่ 1) ใช่ 2) ไม่ใช่ และ 3) ไม่ทราบ โดยสำหรับการวัดระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 นี้ มีเพียงข้อคำถามที่ 4 ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน มีขนาดเท่ากับเส้นผมของมนุษย์ และสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า คำตอบคือ “ไม่ใช่” ส่วนข้อคำถามที่เหลือคำตอบคือ “ใช่” โดยรายละเอียดเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 10,380 คะแนน มีผู้ตอบคำถามว่า “ใช่” รวม 7,591 คะแนน (73.13%) สำหรับผู้ตอบคำถามว่า “ไม่ใช่” 1,431 คะแนน (13.79%) และผู้ตอบว่า “ไม่ทราบ” จำนวน 1,358 (13.08%) ข้อคำถามจากแบบสอบถามวัดระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 ที่คำตอบคือ “ใช่” มีจำนวน 19 ข้อ โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามที่ตอบ “ใช่” จำนวนมากที่สุดจำนวน 7,289 คะแนน (70.22%) จำนวนรองลงมาคือผู้ตอบ “ไม่ใช่” 1,310 คะแนน (12.62%) และผู้ตอบ “ไม่ทราบ” จำนวน 1,262 คะแนน (12.15%) จากผลการวิเคราะห์สำหรับข้อคำถามที่ตอบ “ใช่” พิจารณาได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามตอบคำถามได้ถูกต้องมีจำนวนมากกว่าผู้ที่ตอบไม่ถูกต้องและไม่ทราบคำตอบ ข้อคำถามจากแบบสอบถามวัดระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 ที่คำตอบคือ “ไม่ใช่” จำนวน 1 ข้อ ผู้ตอบแบบสอบถามตอบ “ใช่” จำนวนมากที่สุด 302 คะแนน (58.19%) จากคะแนนเต็ม 519 คะแนน รองลงมาคือคำตอบที่ถูกต้องคือ “ไม่ใช่” 121 คะแนน (23.31%) และ “ไม่ทราบ” 96 คะแนน (18.50%) จากผลพิจารณาได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามตอบคำถามได้ถูกต้องคือ “ไม่ใช่” มีจำนวนน้อยกว่าผู้ที่ตอบข้อคำถามไม่ถูกต้อง

สำหรับผลการวิเคราะห์ค่าความคิดเห็นที่มีต่อการแก้ปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 โดยต้นไม้ ได้ปรากฏว่าข้อคำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกคำตอบ “ใช่” ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้องของทุกข้อคำถาม โดยรายละเอียดเบื้องต้น

ของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 20 ข้อ ต่อความคิดเห็นที่มีต่อการแก้ปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 โดยต้นไม้ คะแนนเต็ม 10,380 คะแนน มีผู้ตอบคำถามว่า “ใช่” รวม 7,855 คะแนน (75.67%) สำหรับผู้ตอบคำถามว่า “ไม่ใช่” 935 คะแนน (9.00%) และผู้ตอบว่า “ไม่ทราบ” จำนวน 1,590 (15.32%) ดังนั้นจึงพิจารณาได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามตอบคำถามได้ถูกต้องมีจำนวนมากกว่าผู้ที่ตอบไม่ถูกต้อง ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อระดับความรู้ ได้แก่ ปัจจัยภายในตัวบุคคล ความใฝ่รู้และทักษะการคิดวิเคราะห์ ร่วมกับปัจจัยภายนอก อาทิ การอบรม การเทคโนโลยีและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเข้าถึงความรู้ด้านปัญหาฝุ่นละออง

จากการใช้เทคนิค BERTopic กับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามด้านแนวทางในการสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ ซึ่งเนื้อหาเป็นความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา โดยผลการวิเคราะห์เนื้อหาด้วย BERTopic แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการจัดกลุ่มความสำคัญด้วยเทคนิค BERTopic ของข้อมูลแบบสอบถามด้านแนวทางในการสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้

ลำดับ	ข้อความหัวข้อจากคำหลัก	กลุ่มหัวข้อย่อย
1	สร้างตัวอย่างที่ดีต่อเยาวชนรุ่นหลัง ตระหนึกถึงความสำคัญของต้นไม้	1
2	รณรงค์ให้ปลูกต้นไม้	1
3	ให้ความรู้และได้สัมผัสผืนป่า และลงมือปลูกป่า	1
4	ค่านิยมให้ปลูกต้นไม้ สร้างธรรมชาติให้มากยิ่งขึ้น	1
5	ให้ความรู้และได้ทราบผลกระทบต่อการทำลายป่า	1
6	ดูแล ต้นไม้ ไม่ตัดไม้ทำลายป่า	2
7	ใช้กระดาษอย่างประหยัด	2
8	ลดตัดไม้ทำลายป่า	2
9	ไม่ตัดไม้ทำลายป่า ปลูกต้นไม้	2
10	ไม่บุกรุกพื้นที่ป่า	2
11	ไม่ตัดไม้ทำลายป่า	3
12	ไม่ตัดไม้ทำลายป่า	3
13	ไม่ตัดไม้ทำลายป่า	3
14	ไม่ตัดไม้ทำลายป่า	3
15	ไม่ตัดไม้ทำลายป่า	3
16	ปลูกต้นไม้	4
17	ปลูกต้นไม้	
18	ปลูกต้นไม้	4
19	ปลูกต้นไม้	4
20	ประชาชน ปลูกต้นไม้ ปี 1 ต้น	4
21	ไม่ตัดต้นไม้	4
22	ไม่ตัดไม้	5
23	ไม่ตัดไม้	5
24	ไม่ตัดไม้ เด็ดใบไม้ทิ้งข้าง	5
25	ไม่ตัดต้นไม้	5
		5

จากตาราง 2 พบว่าเทคนิค BERTopic ได้สร้างข้อความหัวข้อจากคำหลักได้จำนวน 25 ประโยค และแบ่งกลุ่มได้เป็น 5 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 สร้างได้ 5 ข้อความจากการใช้คำสำคัญ กลุ่มที่ 4 สร้างได้ 5 ข้อความ และกลุ่มที่ 5 สร้างได้ 5 ข้อความ โดยแสดงลำดับความสำคัญของเนื้อหาและเพื่อความชัดเจนในรายละเอียดของลำดับความสำคัญมากยิ่งขึ้นแสดงเป็นภาพแผนภูมิระดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อดังภาพประกอบ 2 ซึ่งความสำคัญของ

เนื้อหาในกลุ่มที่ 1 มีความสำคัญมากที่สุดเท่ากับ 55.88% เนื้อความเกี่ยวกับ “ส่งเสริมเยาวชนปลูกต้นไม้ รักษ์ป่า สร้างค่านิยมอนุรักษ์ธรรมชาติ และตระหนักถึงผลกระทบจากการทำลายป่า” รองลงมาความสำคัญในกลุ่มที่ 2 เป็น 24.02% เนื้อความเกี่ยวกับ “อนุรักษ์ป่า ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ปลูกและดูแลต้นไม้” ความสำคัญของกลุ่มที่ 3 เท่ากับ 9.31% เนื้อความเกี่ยวกับ “ไม่ตัดไม้ทำลายป่า” ความสำคัญของกลุ่มที่ 4 คือ 7.35% เนื้อความเกี่ยวกับ “การปลูกต้นไม้” และกลุ่มที่ 5 มีความสำคัญน้อยที่สุดคือ 7.35% เนื้อความเกี่ยวกับ “ไม่ตัดต้นไม้”

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 519 คน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ ที่มีภูมิลำเนาในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม JASP ควบคู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาด้วยเทคนิคโมเดลภาษา (BERTopic) ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญดังนี้ จิตสำนึกต่อการอนุรักษ์อยู่ในระดับสูงสุดผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณพบว่า นักศึกษามีระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้โดยรวมอยู่ในระดับ "มากที่สุด" ($\overline{X}$ =4.51) ประเด็นที่นักศึกษาให้ความสำคัญสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง ($\overline{X}$ =4.63) คือ "การปลูกฝังเด็กและเยาวชน" ให้ตระหนักถึงความสำคัญของต้นไม้ รองลงมาคือการตระหนักว่าต้นไม้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมองปัญหาในเชิงโครงสร้างและการสร้างรากฐานทางความคิดมากกว่าการมองเพียงแค่ประโยชน์ใช้สอย ความเข้าใจผิดเรื่องลักษณะทางกายภาพของ PM2.5 ในด้านความรู้ พบข้อมูลที่น่าสนใจว่า แม้นักศึกษาจะมีความเข้าใจเรื่องสาเหตุและผลกระทบของฝุ่น PM2.5 ในเกณฑ์ดี แต่ยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพอย่างมีนัยสำคัญ โดยในข้อคำถามที่ว่า "ฝุ่น PM2.5 มีขนาดเท่าเส้นผมมนุษย์และมองเห็นด้วยตาเปล่า" (ซึ่งเป็นข้อความที่ผิด) พบว่ามีนักศึกษาตอบผิดว่า "ใช่" ถึง 302 คน (58.19%) และมีผู้ตอบถูกว่า "ไม่ใช่" เพียง 121 คน (23.31%) เท่านั้น 7 สะท้อนว่านักศึกษายังต้องการความรู้ที่ถูกต้องเรื่องขนาดอนุภาคของฝุ่น ความเชื่อมั่นในต้นไม้และการวิเคราะห์ BERTopic นักศึกษาส่วนใหญ่ (75.67%) มีความเห็นพ้องต้องกันว่าต้นไม้สามารถช่วยแก้ปัญหาฝุ่นละอองได้จริง และเมื่อนำคำตอบปลายเปิดมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิค BERTopic เพื่อจัดกลุ่มแนวคิดเรื่องการสร้างจิตสำนึก AI ได้จำแนกคำตอบออกเป็น 5 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุดถึง 55.88% คือกลุ่มแนวคิดเรื่อง "การสร้างตัวอย่างที่ดีและการปลูกฝังเยาวชน" ซึ่งสอดคล้องกับผลเชิงปริมาณข้างต้น รองลงมาคือกลุ่มแนวคิดเรื่องการดูแลรักษาไม่ตัดไม้ทำลายป่า (24.02%) สรุปผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านักศึกษามี "ใจ" ที่รักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับสูงมาก และมี "จุดเน้น" ที่ชัดเจนว่าการแก้ปัญหาที่ยั่งยืนคือการสร้างคน (Education & Youth) มากกว่าแค่การปลูกต้นไม้เพียงอย่างเดียว แต่ในมิติของ "ความรู้" ยังจำเป็นต้องเสริมสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของฝุ่น PM2.5

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยทำการอภิปรายตามข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยผลการศึกษาความรู้ การรับรู้ การตระหนักรู้ของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้และความสามารถของต้นไม้ในการดูดซับฝุ่นละออง PM2.5 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้อยู่ในระดับมาก เนื่องจากเป็นกลุ่มวัยที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างการอนุรักษ์ต้นไม้ ปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 และผลกระทบต่อสุขภาพได้อย่างชัดเจน อีกทั้งบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้และมีพื้นที่สีเขียวจำนวนมาก ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ตรงด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่นักศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประชากรทั่วไปหรือกลุ่มวัยทำงาน ซึ่งมีข้อจำกัดด้านเวลาและโอกาสในการเข้าถึงองค์ความรู้เชิงวิชาการ นักศึกษาจึงมีแนวโน้มแสดงจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ในระดับสูงกว่า นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างยังได้รับรู้ข้อมูลด้านการอนุรักษ์ผ่านทั้งสื่อทั่วไปและกระบวนการเรียนการสอน รวมถึงกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย ปัจจัยด้านบุคคล สถาบันการศึกษา และสภาพแวดล้อมทางกายภาพจึงมีบทบาทร่วมกันในการส่งเสริมการรับรู้และการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ การรับรู้เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 อยู่ในระดับดีมาก ผลการวิเคราะห์พบว่าประชากรกลุ่มตัวอย่างมีเพศ อายุ ระดับการศึกษาต่างกัน แต่ภาพโดยภาพรวมความรู้ การรับรู้ไม่ต่างกัน และการวิเคราะห์ค่าระดับการแสดงออกของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้อยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะที่ผ่านมานักศึกษาได้รับชุดความรู้และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับปัญหาฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศ ในปัจจุบันเป็นยุคที่เทคโนโลยีพัฒนาอย่างรวดเร็ว ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลพิษทางอากาศต่อสุขภาพสามารถเข้าถึงกันได้ง่ายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชญ์นิพัทธ์ วิชัยโน และคณะ (2567) และสุรินทร์ภรณ์ ศรีอินทร์ และคณะ (2566) ได้ศึกษา ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของทรัพยากรป่าชายเลนมากที่สุด (100%) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลน (99.40%) สอดคล้องกับการมีประสบการณ์ตรงอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติช่วยเสริมสร้างความตระหนักรู้และจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ชี้ให้เห็นว่าความรู้และความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อระดับการมีส่วนร่วมและการตัดสินใจในการอนุรักษ์ โดยงานวิจัยพบว่า แม้จิตสำนึกต่อการอนุรักษ์อยู่ในระดับสูง แต่ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของฝุ่นละออง PM2.5 ยังไม่ครบถ้วน ขณะที่ประชาชนป่าชายเลนซึ่งมีความรู้และประสบการณ์โดยตรงมากกว่า จะใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและตระหนักถึงความสำคัญของการฟื้นฟูระบบนิเวศ สะท้อนให้เห็นว่าการสร้างจิตสำนึกควบคู่กับการเสริมความรู้เชิงลึก เป็นปัจจัยสำคัญต่อการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน การวิเคราะห์ค่าระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหาของฝุ่น PM2.5 มีจำนวนผู้ที่ตอบข้อคำถามไม่ถูกต้องน้อย และผลการประยุกต์ใช้เทคนิค BERTopic กับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามด้านแนวทางในการสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ ซึ่งเนื้อหาเป็นความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา (Maarten Grootendorst, 2022) พบว่าข้อความสร้างตัวอย่างที่ดีต่อเยาวชนรุ่นหลัง ตระหนึกถึงความสำคัญของต้นไม้ รณรงค์ให้ปลูกต้นไม้ ให้ความรู้และได้สัมผัสผืนป่าและลงมือปลูกป่าค่านิยมให้ปลูกต้นไม้ สร้างธรรมชาติให้มากยิ่งขึ้น ให้ความรู้และได้ทราบผลกระทบต่อการทำลายป่ามีความสำคัญมากที่สุด ที่ค่า 55.88% สอดคล้องกับงานวิจัยของวีระชน ขาวผ่อง (2551) ที่พบว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรงช่วยเสริมความตระหนักและทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมในระยะยาว และสุขชาติ เลิศวุฒิรักษ์ (2565) ที่พบว่าให้นักเรียนโรงเรียนในพื้นที่มีหน้าที่ดูแลบำรุงรักษาต้นไม้ที่ปลูกนั้น ผลการวิจัยจึงสรุปได้ว่าการให้ประชาชนและธุรกิจเอกชนในพื้นที่ได้ริเริ่มและร่วมกันดำเนินการปลูกต้นไม้สามารถบรรลุเป้าหมายเพื่อลดภาวะโลกร้อนได้ ทั้งนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับพงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา และคณะ (2561) ที่ศึกษาผลพื้นที่ป่าที่มีความหลากหลายของชนิดไม้และความหนาแน่นที่เหมาะสมมีศักยภาพสูงในการสะสมคาร์บอน โดยพื้นที่ป่าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีสามารถเพิ่มมวลชีวภาพได้ผ่านการจัดการที่เหมาะสม ชี้ให้เห็นถึงมิติด้านสังคมและจิตสำนึก โดยเน้นบทบาทของเยาวชนและนักศึกษาในการอนุรักษ์ต้นไม้ เชิงนิเวศเป็นฐานทางวิทยาศาสตร์ และด้านจิตสำนึกเป็นกลไกทางสังคมที่ช่วยผลักดันการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนในระยะยาว และพนิตา โยธินสิริทอง (2568) ได้ศึกษาระดับการรับรู้เกี่ยวกับมลพิษและผลกระทบต่อสุขภาพ รวมถึงการรับรู้ความเสี่ยงทางสุขภาพ และวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับการรับรู้ความเสี่ยงในกลุ่มนักเรียนระดับอาชีวศึกษาและนักศึกษาระดับปริญญาตรีในจังหวัดระยองผลการศึกษาพบว่านักเรียนและนักศึกษาส่วนใหญ่มีระดับการรับรู้เกี่ยวกับมลพิษในระดับ “ดี” (78.42%) และมีการรับรู้ความเสี่ยงในระดับ “สูง” (62.53%) โดยปัจจัยที่ทำนายการรับรู้ความเสี่ยงได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน และระดับการรับรู้เกี่ยวกับมลพิษและผลกระทบต่อสุขภาพ ($p<0.05$) สอดคล้องกับสรวิชญ์ สิทธิยศ และคณะ (2566) ได้ศึกษาการศึกษาความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดและพฤติกรรมในการป้องกัน PM2.5 ของเยาวชนในพื้นที่สูงที่ประสบปัญหาหมอกควันจากการเผาในที่โล่ง ผลการวิจัยพบว่าความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของเยาวชนโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง โดยพบว่าด้านที่มีคะแนนความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมมากที่สุดคือ ด้านการเข้าถึงข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม($\bar{X}$=3.29, S.D.=0.52) และด้านที่มีคะแนนความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดคือ ด้านการเข้าใจข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม ($\bar{X}$=2.43, S.D.=0.61) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเยาวชน ที่มีทักษะความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลที่หลายหลายรูปแบบ ทั้งจากเทคโนโลยี การใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล และเข้าถึงแอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ประกอบกับข่าวสารที่แสดงผ่านสื่อช่องทางต่าง ๆ ทำให้เยาวชนสามารถเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับPM2.5 ได้ง่ายมากยิ่งขึ้น แต่ในบางประเด็นที่มีลักษณะข้อมูลที่มีความซับซ้อนทำให้เข้าใจยาก ทั้งจากข้อมูลภาษาต่างประเทศ ประเภทของก๊าซหรือฝุ่นละออง และมาตรฐานค่าคงที่ต่าง ๆ สอดคล้องกับญาณิศา พึ่งเกตุ และคณะ (2563) ได้ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมความฉลาดรู้ทางสุขภาพเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผลการวิจัยหลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนความฉลาดรู้ทางสุขภาพเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) การวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมส่งเสริมความฉลาดรู้

ทางสุขภาพเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มระดับความฉลาดรู้ทางสุขภาพเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

มหาวิทยาลัยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการปัญหามลพิษทางด้านอากาศ ปรับปรุงคุณภาพอากาศ และออกแบบภูมิทัศน์ที่เหมาะสม ส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษาและทุกหน่วยงานในมหาวิทยาลัยมีแนวทางการขับเคลื่อนการจัดการสิ่งแวดล้อมและเพิ่มพื้นที่สีเขียว

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีส่งเสริม สนับสนุน การฝึกอบรม ให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของต้นไม้ในการช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองในอากาศ และให้ทราบถึงปัญหา การตระหนักรู้ และแนวทางการรับมือและป้องกันมลพิษทางอากาศ มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายปริมาณฝุ่นละอองและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำงานวิจัยจากเงินกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ประเภททุนวิจัยทั่วไป สำหรับบุคลากรสายวิชาการ ประเภทโครงการวิจัยเดี่ยว สัญญาเลขที่ SRU 41/2568

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). *ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5).*กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กฤษณ์วรท จันทร์ศรี และคณะ. (2563). กรณีศึกษาการรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันฝุ่นละอองขนาดเล็กของประชาชนในพื้นที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ กรุงเทพมหานคร. *วารสารสมาคมวิชาชีพสุขศึกษา. 35*(1), 51-55.

ญาณิศา พึ่งเกตุ, และ จินตนา สรายุทธพิทักษ์. (2565). ผลของโปรแกรมส่งเสริมความฉลาดรู้ทางสุขภาพเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยประยุกต์แนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน. *วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพแห่งประเทศไทย, 4*(3), 54–65.

พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา พัทธ์ธีรา เพชรทองเกลี้ยง และชุตาภา คุณสุข. (2561). การสะสมธาตุคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในพื้นที่ปกปักทรัพยากร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 12*(3), 198-206.

พนิตา โยธินสิริทอง. (2568). การรับรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อสุขภาพ ของนักเรียนนักศึกษาในจังหวัดระยอง. *วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา, 20*(2), 25-33.

พิชณ์นิพัทธ์ วิชัยโน ชลวิทย์ เจียรจิตต์ และสายชล ปัญญชิต. (2567). การรับรู้ความเสี่ยงและผลกระทบของฝุ่นละอองต่อประชาชนในเขตเมืองอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการ. *วารสารสหศาสตร์, 22*(2), 23–41.

สรวิชญ์ สิทธิยศ ปฏิพัทธ์ วงค์เรือง และประจวบ แหลมหลัก. (2566). ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมการป้องกัน PM2.5 ของเยาวชนพื้นที่สูงในช่วงเผาในที่โล่งในจังหวัดพะเยา ประเทศไทย. *วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน*, *9*(1), 1-12.

สุขชาติ เลิศวุฒิรักษ์. (2565). รูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการปลูกต้นไม้ยืนต้นเพื่อลดภาวะโลกร้อน.*วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, *6*(2), 57-66.

Adwani, Kumkum S. & Shelke, P. P. (2023). A novel approach to text summarization of document using BERT embedding.In Proceeding of *Third International Conference on Advances in Electrical, Computing, Communication and Sustainable Technologies (ICAECT).* (pp.1-15).IEEE. https://doi.org/10.1109/ICAECT57570.2023.10117938

Phalitsri, I., & Thamthong, W. (2021). Selection of ornamental plants for PM2.5 reduction inside the buildings by using a vertical green wall system. *In Proceedings of 26th National Convention on Civil Engineering*, (pp.1-9).

Muhammed, Z., Fatima, A., & Shifan, T. A. (2025). Quality education for sustainable development: Evolving pedagogies to maintain a balance between knowledge, skills, and values — Case study of Saudi universities. *Sustainability, 17*(2), 635. https://doi.org/10.3390/su17020635

Grootendorst, M. (2022). BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794

Boongla, Y., Phuvasa, C., Hata, M., Furuuchi, M., & Phairuang, W. (2021). The characteristics of carbonaceous particles down to the nanoparticle range in Rangsit city in the Bangkok Metropolitan Region, Thailand. *Environmental Pollution, 272*, Article 115940. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115940

Boongla, Y. (2023). Estimating the relationship between particulate matter and MODIS AOT in the Bangkok Metropolitan Region, Thailand. *Science & Technology Asia, 28*(3), 178–197.