



การศึกษาลักษณะเมฆและปริมาณเมฆ ในพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ ผ่านกระบวนการสืบเสาะทางด้านวิทยาศาสตร์

The STUDY OF CLOUD TYPES AND CLOUD COVER IN THE AREA OF BAN HUAI MUN, NAM PAT DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE THROUGH SCIENTIFIC INQUIRY PROCESSES

จริยา พิชัยคำ^{1*} บรรจง เชื้อเมืองพาน¹ ชลายุทธ์ คุรุเมือง¹ ปุญญา สัมพันธ์² ภาณุมาศ จันท²
คชาภรณ์ อุดเลิศ² กิตติศักดิ์ ปาฟอง³

Jariya Pichaikum¹ Bunchong Chueamueangphan¹ Chalayuth Krutmuang¹ Punyisa Samphan²
Phanumas Junthorn² Khachaporn Utlerd² Kittisak Pa-fong³

¹ อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

² ครูผู้สอน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

³ ครูผู้สอน โรงเรียนบ้านห้วยมุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2

¹ Faculty of Education, Uttaradit Rajabhat University

² The Demonstration School Uttaradit Rajabhat University

³ Huaymunschool Uttaradit Primary Education Area Office 2

* Corresponding author email: Ning.Pichaikum@gmail.com

บทคัดย่อ

บรรยากาศ (Atmosphere) คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลกของเรา มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ก๊าซชนิดต่างๆ การตรวจวัดบรรยากาศตามหลักวิธีการของ GLOBE ช่วยทำให้เข้าใจลักษณะของเมฆและปริมาณเมฆปกคลุม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการรู้จักบรรยากาศในพื้นที่ศึกษา การพยากรณ์สภาพอากาศ และการพัฒนาวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับสภาพบรรยากาศของพื้นที่นั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมในพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอ น้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยอาศัยหลักวิธีการของ GLOBE ผ่านกระบวนการสืบเสาะทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 66 คน ดำเนินการสำรวจและลงข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Google Earth ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะของเมฆในพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอ น้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นเมฆลักษณะ Cumulus ซึ่งมีลักษณะก้อนฟู ที่ระดับความสูงจากระดับผิวดิน น้อยกว่า 2000 เมตร จนถึง ระดับความสูงประมาณ 2,000 - 6,000 เมตร และมีปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ยร้อยละ 31.87 ซึ่งเป็นปริมาณเมฆปกคลุมแบบกระจายตัว (Scattered) ข้อมูลจากการศึกษาถือเป็นข้อมูลพื้นฐานในการบ่งชี้และพยากรณ์สภาพในอากาศในพื้นที่

คำสำคัญ: เมฆ, ปริมาณ เมฆ, โลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม, ภาพถ่ายดาวเทียม

Abstract

Atmosphere is the air covered the world that composes of various gases. The measurement of the atmosphere using GLOBE method helps to understand cloud types and cloud volume. This is beneficial to realize the atmosphere in the target area. Insights associated to cloud types and cloud volume can be applied to develop innovations and technologies related to the climate in the study area of Ban Huai Mun, Nam Pat District,

Uttaradit Province. This study employed GLOBE methods from IPST using 66 lower-secondary-school students to collect data. Data were recorded using Google Earth software following GLOBE procedures to fix the study area from the satellite. The results show characteristics of clouds in the area of Ban Huai Mun, Nam Pat District, Uttaradit Province. Cumulus (fluffy balls) as a cloud type was majorly found at the height level less than 2,000 meter and 2,000 to 6,000 meter from the ground. Scattered cloud volume was measured which was equal 31.87%. Obtained results were basically used to illustrate and forecast weather conditions in the study area.

Keyword: Cloud, Cloud Cover, GLOBE, Satellite Photo

1. บทนำ

กระบวนการสืบเสาะทางด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) เกี่ยวข้องกับวิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาโลกธรรมชาติและทำการอธิบายข้อค้นพบภายใต้หลักฐานที่ได้จากการศึกษา (National Research Council, 2000) ในแนวทางเดียวกัน กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ยังได้ถูกนำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาความรู้ และแนวความคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน (National Research Council, 2000) เพราะฉะนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของกระบวนการสืบเสาะทางด้านวิทยาศาสตร์ (Oguz Unver et al., 2023) และการเชื่อมโยงผู้เรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ คือ องค์ประกอบที่สำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Bell et al., 2010)

GLOBE Program เป็นโครงการความร่วมมือนานาชาติระหว่างนักเรียน ครู นักวิทยาศาสตร์ และชุมชน เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติด้วยกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการทำงานที่มุ่งเน้นการปลูกฝังให้เกิด ทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายเพื่อสร้าง ความตระหนัก และเพิ่มพูน ความเข้าใจ เกี่ยวกับระบบสิ่งแวดล้อมของโลกที่เชื่อมโยงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ (สสวท., 2563) โครงการดังกล่าว มีแผนในการพัฒนาศักยภาพการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ บรรยากาศ สิ่งปกคลุมดิน และสิ่งมีชีวิต และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบสิ่งแวดล้อมธรรมชาติในท้องถิ่นของตนโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในรูปแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ (สสวท., 2563)

บรรยากาศ (Atmosphere) ถือเป็นหัวข้อหนึ่งที่สำคัญของกระบวนการศึกษาสิ่งแวดล้อมผ่านกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ บรรยากาศ (Atmosphere) คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ก๊าซชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง โดยแรงดึงดูดของโลก ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญ ที่ทำให้บรรยากาศมีความกดดัน บรรยากาศจะมีความหนาแน่นสูงที่ระดับน้ำทะเล และความหนาแน่นของบรรยากาศจะลดลงตามลำดับในระดับที่สูงขึ้น (บรรยากาศ, 2538) ซึ่งการตรวจวัดบรรยากาศตามหลักการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมของ GLOBE Program ได้แบ่งออกเป็นอุณหภูมิอากาศ (Air Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ



(Relative Humidity) เมฆและปริมาณเมฆปกคลุม (Cloud and Cloud Cover) และปริมาณฝน (Rainfall) เพราะฉะนั้น การศึกษาเมฆและปริมาณเมฆปกคลุม จึงเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในการศึกษาบรรยากาศ ผ่านกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกิจกรรมการศึกษาลักษณะเมฆและปริมาณเมฆ สามารถดำเนินการผ่าน การจำแนกลักษณะและชนิดของเมฆ การพิจารณาจากรูปร่างของเมฆและระดับความสูงจากพื้นผิวดิน การเรียกชื่อตามระดับความสูงของฐานเมฆและลักษณะรูปร่างเมฆ การศึกษาปริมาณเมฆปกคลุม ผ่านการประมาณค่าเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า และความสามารถในการมองเห็นท้องฟ้า (Sky Visibility) (สสวท., 2565) ดังนั้น เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับบรรยากาศ ผ่านการศึกษา เมฆและปริมาณเมฆปกคลุมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จึงนำไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาใน ประเด็นดังกล่าว (Cartrack, 2565) ผ่านการประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Earth ที่สามารถศึกษาภาพถ่ายทางอากาศพร้อมทั้งแผนที่ เส้นทาง และผังเมืองซ้อนทับลงในแผนที่ รวมทั้งระบบ จีไอเอส ในรูปแบบ 3 มิติ ที่สามารถทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทั้ง PC และ Notebook รวมทั้ง Smart Phone และ Tablet ซึ่งถูกนำมาประยุกต์เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะในการศึกษาด้านภูมิศาสตร์ ทำให้เข้าใจสภาพทางภูมิศาสตร์ได้มากขึ้น (Thailiblal. Google Earth.)

เพราะฉะนั้น จากหลักการที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้เห็นว่า กระบวนการศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมผ่านกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ และเกิดการพัฒนาทักษะและความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวกับบรรยากาศ ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียม และการประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Earth Google Earth อันจะเป็นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสำรวจลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมในบริเวณพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียม และการประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Earth

2.2 เพื่อคำนวณปริมาณเมฆปกคลุมในบริเวณพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยอาศัยหลักวิธีการของ GLOBE, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ ได้แก่ บริเวณพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์

3.2 ขอบเขตด้านผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านห้วยมุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปีการศึกษา 2565 จำนวน 66 คน

3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลาดำเนินการ ระหว่าง วันที่ 5-7 มิถุนายน 2565

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การกำหนดพิภคการศึกษา

4.1.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการลงพื้นที่ในระหว่างวันที่ 6-7 มิถุนายน 2565 ในบริเวณพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ และกำหนดพิภคการศึกษา คือ โรงเรียนบ้านห้วยมุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2 ซึ่งได้แบ่งพื้นที่การสำรวจเป็น 4 จุด ได้แก่ 1) ประตูโรงเรียนบ้าน

ห้วยมุ่น 2) อาคารเอนกประสงค์ 3) ประตูโรงเรียนฝั่งตะวันตก และ 4) ลานกิจกรรมหน้าเสาธง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละจุดตามลำดับ

4.1.2 นักเรียนดำเนินการกำหนดจุดการศึกษาลงบนข้อมูลจากดาวเทียมโดยใช้โปรแกรม Google Earth และระบุพิกัด ได้ดังนี้

- 1) ประตูโรงเรียนบ้านห้วยมุ่น พิกัด $17^{\circ}48'37.1''\text{N}$ $100^{\circ}55'59.7''\text{E}$
- 2) อาคารเอนกประสงค์ พิกัด $17^{\circ}48'37.6''\text{N}$ $100^{\circ}56'00.5''\text{E}$
- 3) ประตูโรงเรียนฝั่งตะวันตก พิกัด $17^{\circ}48'36.8''\text{N}$ $100^{\circ}55'55.0''\text{E}$
- 4) ลานกิจกรรมหน้าเสาธง พิกัด $17^{\circ}48'37.1''\text{N}$ $100^{\circ}55'59.7''\text{E}$

4.1.3 นักเรียนดำเนินการกำหนดจุดการศึกษาลงบนข้อมูลจากดาวเทียมโดยใช้โปรแกรม Google Earth และแสดงผลเป็นภาพแบบ Street View ดังตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 1

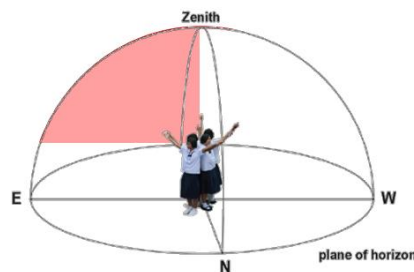


ภาพที่ 1 จุดการศึกษาลงบนข้อมูลจากดาวเทียมโดยใช้โปรแกรม Google Earth

4.2 การสังเกตลักษณะเมฆ

4.2.1 วิธีการสังเกตเมฆ

1. ให้นักเรียนจับกลุ่ม 4 คน ยืนหันหลังชนกัน ให้ไหล่ตนเองชนกับไหล่เพื่อน หลังจากนั้นให้นักเรียนยกแขนเป็นมุม 90 องศา และให้แขนชนแขน ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การสังเกตเมฆบนท้องฟ้า แบบ 360 องศา

2. ประเมินเมฆปกคลุมท้องฟ้าในพื้นที่ที่อยู่หน้าแต่ละคน โดยครอบคลุมพื้นที่ ตั้งแต่แนวระนาบระดับสายตามองขึ้น ไปจนถึงระดับเหนือศีรษะ และมองจากแขนซ้ายไปแขนขวาของตนเอง

3. บันทึกภาพโดยใช้ Smart Phone เพื่อนำภาพไปสังเกตลักษณะเมฆ ระดับความสูงจากฐานเมฆ และวิเคราะห์ปริมาณเมฆปกคลุม



4.2.2 การจำแนกเมฆ

1. การจำแนกและเรียกชื่อเมฆชนิดต่าง ๆ สามารถดำเนินการโดยการวิเคราะห์ลักษณะเมฆ และระดับความสูงจากระดับผิวดิน ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 คิวมูลโล, คิวมูลัส (Cumulo, Cumulus): ก้อนฟู หนา มียอดมนกลม คล้ายป๊อปคอน หรือ ดอกกะหล่ำ ส่วนฐานมีสีค่อนข้างดำ

1.2 ตราโต, สตราตัส (Strato, Stratus): แผ่นบางเหมือนกระดาษ หรือแผ่นสำลี

1.3 นิมโบ, นิมบัส (Nimbo, Nimbus): ฐานเมฆสีเทาดำ เป็นลักษณะของเมฆที่ทำให้เกิดฝน

2. เกณฑ์การพิจารณาระดับความสูงจากระดับผิวดิน แบ่งได้ 3 ลักษณะดังนี้

2.1 ระดับสูง: เซอร์โร, เซอร์รัส (Cirro, Cirrus) มีระดับความสูงมากกว่า 6,000 เมตร ลักษณะก้อนเล็ก

2.2 ระดับกลาง: อัลโต (Alto) มีระดับความสูงระหว่าง 2,000 – 6,000 เมตร ลักษณะก้อนใหญ่ขึ้น

2.3 ระดับต่ำ: สตราโต, สตราตัส (Strato, Stratus) มีระดับความสูงน้อยกว่า 2,000 เมตร ลักษณะก้อนใหญ่

เมื่อจำแนกลักษณะเมฆและระดับความสูงของเมฆตามเกณฑ์แล้ว จะมีเมฆทั้งหมด 10 สกุล ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การจำแนกเมฆ 10 สกุล ตามลักษณะและระดับความสูงจากผิวดิน

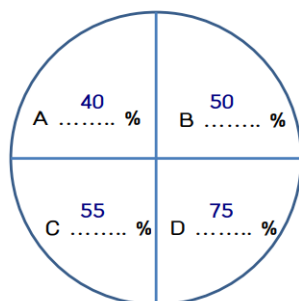
ที่มา : National Geographic ฉบับภาษาไทย สืบค้นจาก Short URL: <https://shorturl.ac/7bapm>

4.3 การประมาณค่าเมฆปกคลุมและการคำนวณปริมาณเฉลี่ย

การประมาณค่าเมฆปกคลุมและการคำนวณปริมาณเฉลี่ย สามารถดำเนินการโดยอาศัยหลักวิธีการของ GLOBE ตามขั้นตอนและสูตรในการคำนวณดังนี้

4.3.1 ผู้สังเกตทั้ง 4 คน สังเกตและประมาณค่าว่ามีเมฆปกคลุมท้องฟ้าร้อยละเท่าใด โดยใช้วิธีการในการประมาณค่าเมฆปกคลุมตามข้อมูลและเกณฑ์ ตามภาพที่ 5

4.3.2 จากนั้นนำข้อมูลการประมาณค่า จากทั้ง 4 คน มารวมกัน แล้วหารด้วย 4 จะได้ค่าการประมาณปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ย ดังแสดงตัวอย่างการคำนวณในภาพที่ 4

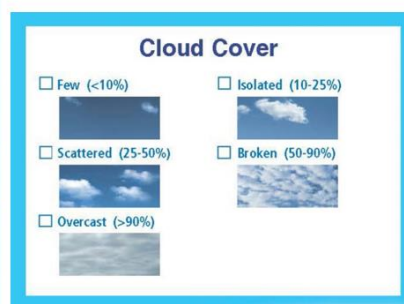


ภาพที่ 4 การคำนวณประมาณปริมาณเมฆปกคลุม

$$\text{สูตร ปริมาณเมฆบริเวณ A} = \frac{40\% + 50\% + 55\% + 75\%}{4} = 55\%$$

4.3.3 นำค่าเฉลี่ยของการประมาณปริมาณเมฆปกคลุมที่ได้จากการคำนวณ มาเทียบกับเกณฑ์ตามภาพที่ 5 เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเมฆปกคลุม (Cloud Cover) ว่าเป็นลักษณะใด ดังตัวอย่างข้างต้น พบว่าบริเวณ A ปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ย 55% แสดงว่า บริเวณ A มีปริมาณเมฆปกคลุมแบบแตกแยก (Broken) เป็นต้น

เมฆปกคลุม	ค่าประมาณปริมาณเมฆปกคลุม
ไม่มีเมฆ	ท้องฟ้าไม่มีเมฆปกคลุม หรือไม่สามารถมองเห็นเมฆได้
ท้องฟ้าใส (Clear)	10% สังเกตเห็นเมฆ แต่ปกคลุมท้องฟ้าในอัตราส่วนน้อยกว่า 1/10 (10%)
เมฆเป็นกลุ่มก้อนแยกตัวอย่างชัดเจน (Isolated)	10 - 25% เมฆปกคลุมท้องฟ้าในอัตราส่วนระหว่าง 1/10 (10%) และ 1/4 (25%)
เมฆกระจายตัว (Scattered)	50% เมฆปกคลุมท้องฟ้าในอัตราส่วนระหว่าง 1/4 (25%) และ 1/2 (50%)
เมฆแตกแยก (Broken)	50 - 90% เมฆปกคลุมท้องฟ้าในอัตราส่วนระหว่าง 1/2 (50%) และ 9/10 (90%)
เมฆมาก ครึ้มฟ้า (Overcast)	90% เมฆปกคลุมท้องฟ้าในอัตราส่วนมากกว่า 9/10 (90%)
ท้องฟ้าถูกบดบัง (Obscured)	ไม่สามารถมองเห็นเมฆได้ เนื่องจาก 1/4 ของท้องฟ้าถูกบดบัง ไม่สามารถเห็นได้ชัดเจน



ภาพที่ 5 การอ่านค่าประมาณปริมาณเมฆปกคลุม



5. ผลการทดลอง

จากการสังเกตลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมในบริเวณพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยกำหนดพิภพการศึกษา ในบริเวณโรงเรียนบ้านห้วยมุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 จุด และดำเนินการกำหนดจุดการศึกษาตามพิภพของดาวเทียมโดยใช้โปรแกรม Google Earth ซึ่งผลการสำรวจพบว่า ลักษณะเมฆที่ได้จากการสังเกตตามพิภพทั้ง 4 จุด ในวันที่ 6 และ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2566 เวลา 9.00 นาฬิกา เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การจำแนกเมฆตามภาพที่ 3 พบว่า เมฆส่วนใหญ่เป็นเมฆแบบ Cumulus ซึ่งมีลักษณะก้อนฟู หนา คล้าย กะหล่ำดอก ส่วนฐานมีสีค่อนข้างดำ ที่ระดับความสูงจากระดับผิวดิน น้อยกว่า 2000 เมตร จนถึง ระดับความสูงประมาณ 2,000 - 6,000 เมตร รองลงมา คือ เมฆแบบ Cirrocumulus ซึ่งมีลักษณะ สีขาว เป็นก้อน ลอนคลื่นหรือ เป็นริ้ว ที่ระดับความสูงมากกว่า 6,000 เมตร จากผิวดิน และนอกจากนั้นยังพบเมฆแบบ Altocumulus เพียงเล็กน้อย ซึ่งเป็นเมฆที่มีลักษณะเป็นก้อนสีขาว ติดกันเป็นแผ่นหนา คล้ายฝูงแกะ ที่ระดับความสูงระหว่าง 2,000 - 6,000 เมตร และเมื่อสังเกตและคำนวณร้อยละปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ยของวันที่ 6 และ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2566 เวลา 9.15 นาฬิกา โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาตามภาพที่ 5 พบว่า ปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ยในจุดที่น้อยที่สุด คือ บริเวณลานกิจกรรมหน้าเสาธง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 15.0 และพบปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ยในจุดที่มากที่สุด คือ พื้นที่บริเวณประตูโรงเรียนบ้านห้วยมุ่น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 42.5 จากผลการสำรวจทั้งหมด พบว่า ปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ยทั้งหมดในทุกจุดสังเกต ในระหว่างวันที่ 6 และ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2566 เวลา 9.15 นาฬิกา มีค่าเท่ากับร้อยละ 31.87 ซึ่งเข้าเกณฑ์ปริมาณเมฆปกคลุมแบบเมฆกระจายตัว (Scattered) โดยข้อมูลลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุม ดังแสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสังเกตลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุม

จุดที่สังเกต	ลักษณะเมฆ		ร้อยละปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ย			
	วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2566	วันที่ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2566	วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2566	วันที่ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2566	ค่าเฉลี่ยของ วันที่ 6 และ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2566	ค่าเฉลี่ยรวม ทั้งหมด
1. ประตู โรงเรียนบ้าน ห้วยมุ่น	Cirrocumulus Cumulus	Altocumulus Cumulus	37.5 (Scattered)	47.5 (Scattered)	42.5 (Scattered)	31.9 (Scattered)
2. อาคาร อเนกประสงค์	Cumulus	Cirrocumulus Cumulus	30.0 (Scattered)	40.0 (Scattered)	35.0 (Scattered)	
3. ประตู โรงเรียนฝั่ง ตะวันตก	Cumulus	Cirrocumulus	42.5 (Scattered)	27.5 (Scattered)	35.0 (Scattered)	
4. ลาน กิจกรรมหน้า เสาธง	Cirrocumulus	Cirrocumulus	17.5 (Isolated)	12.5 (Isolated)	15.0 (Isolated)	

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาลักษณะของเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมในพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยอาศัยหลักวิธีการของ GLOBE, ฝ่ายโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม (GLOBE), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยการกำหนดจุดการศึกษา บนฐานข้อมูลจากดาวเทียมโดยใช้โปรแกรม Google Earth พบว่า พื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ สังเกตการณ์ในวันที่ 6-7 มิถุนายน 2565 ช่วงเวลา 9.00-9.15 นาฬิกา พบเมฆส่วนใหญ่ในลักษณะแบบเมฆ Cumulus ซึ่งมีลักษณะก้อนฟู หนา คล้าย กะหล่ำดอก ส่วนฐานมีสีค่อนข้างดำ ที่ระดับความสูงจากระดับผิวดิน น้อยกว่า 2,000 เมตร จนถึงระดับความสูงประมาณ 2,000 - 6,000 เมตร และมีปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 31.87 ซึ่งเป็นลักษณะเมฆปกคลุมแบบกระจายตัว (Scattered) โดยลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมที่ได้จากการสำรวจ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการบ่งชี้ถึงคุณภาพอากาศ ในพื้นที่ศึกษาได้ ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษาสิ่งแวดล้อม ตามวิธีการศึกษาสภาพบรรยากาศผ่านการสืบเสาะทางด้านวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของ GLOBE

7. อภิปรายผล

ผลการศึกษาลักษณะของเมฆและปริมาณเมฆปกคลุม ในพื้นที่บ้านห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยอาศัยหลักวิธีการของ GLOBE และการใช้ฐานข้อมูลจากดาวเทียมผ่านโปรแกรม Google Earth พบเมฆลักษณะ Cumulus เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นเมฆที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาพอากาศที่ดี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565) และมีปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 31.87 ซึ่งมีปริมาณเมฆปกคลุมแบบกระจายตัว (Scattered) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ช่วงเวลาที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างวันที่ 6-7 มิถุนายน 2565 เป็นช่วงปลายฤดูร้อน-ต้นฤดูฝน ซึ่งมีโอกาสสังเกตเห็นเมฆในลักษณะ Cumulus ที่ระดับความสูงจากระดับผิวดิน น้อยกว่า 2,000 เมตร และระดับความสูงระหว่าง 2,000-6,000 เมตร ได้ทั่วไป โดยปริมาณเมฆปกคลุมแบบกระจายตัว (Scattered) มีโอกาสสร้างสีจากดวงอาทิตย์ได้มาก และก่อตัวมากขึ้นจนพร้อมก่อตัวเป็นเมฆฝนในช่วงเวลาต่อไปได้ ซึ่งถือเป็นข้อมูลที่สำคัญในการทำนายการเกิดฝนในพื้นที่ที่ศึกษา เพราะฉะนั้น แนวทางการศึกษาบรรยากาศผ่านกิจกรรมการศึกษาลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมจึงถือเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญในการศึกษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมถือเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการบ่งชี้คุณภาพอากาศ แต่อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมเบื้องต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นเพียงแนวทางในการศึกษาบรรยากาศในภาพที่กว้างและครอบคลุมมากขึ้น หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความถี่มากขึ้นและครอบคลุมตลอดทั้งปีในพื้นที่เป้าหมาย ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการทำนายผลเพื่อการพัฒนาแบบจำลองในการประมาณค่ารังสีจากดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือน จากปริมาณเมฆรายวันเฉลี่ยต่อเดือน (อุษาวดี และ วิโรจน์, 2562) นอกจากนั้น ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ ไปใช้ในการประมาณความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นที่พืชใช้สังเคราะห์แสง (อรรถพล, 2564) และนำไปสู่การทำฐานข้อมูล การศึกษาการจัดกลุ่มจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ตามปัจจัยสภาพอากาศ ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ความเร็วลม และปริมาณเมฆบนท้องฟ้า ซึ่งเป็นข้อมูลเฉลี่ยรายปี (พิทยา และคณะ, 2562) ตลอดจนนำผลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการพัฒนาฝนเทียมในแก้ปัญหาภัยแล้งของบางพื้นที่ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอต่อการอุปโภคและบริโภคต่อไป (ณัฐพล และศิวัช, 2561) เพราะฉะนั้น กระบวนการศึกษาบรรยากาศผ่านกิจกรรมการสำรวจลักษณะของเมฆและปริมาณเมฆปกคลุมร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดาวเทียมผ่านโปรแกรม Google Earth จึงถือเป็นแนวทางหนึ่ง ในการจัดกิจกรรมการ



เรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และเป็นแนวทางในการศึกษาบรรยากาศในภาพที่กว้างขึ้น ซึ่งควรได้รับการศึกษาในงานวิจัยในอนาคตต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการเป็นฐานข้อมูล การสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับสภาพอากาศ การรับรังสีอาทิตย์ เพื่อพัฒนาประโยชน์ในการเผยแพร่ข้อมูลและพัฒนานวัตกรรมให้เหมาะสมกับสภาพอากาศต่อไป

8.2 การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเข้ามาช่วยทำให้สามารถสำรวจและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ได้

9. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนจากฝ่ายโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม (GLOBE), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยมุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2 ที่ให้ความร่วมมือตลอดจนบรรลุผลสำเร็จ

10. เอกสารอ้างอิง

- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2565). รายงานการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management-KM) เรื่อง การศึกษาการประมาณค่าความสูงของฐานเมฆจากอุณหภูมิผิวพื้น. ตาก: คณะทำงานเพื่อจัดการองค์ความรู้ของส่วนอากาศการบินตาก.
- ณัฐพล แสนไชย และศิวัช ศรีโสภากุล. (2561). อาสาสมัครฝนหลวงกับการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ ด้านฝนหลวง. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏ*, 5(2), 79-90.
- พิทยา อุณหวงศ์, ศิริลักษณ์ เจริญจิตต์พรชัย, สุภาวดี วิจิตชาญ, และสุจิตตา สุระภี. (2562). การจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยตามปัจจัยสภาพอากาศ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 6(3), 1-17.
- บรรยากาศ. (2538). *สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 20*, สืบค้น 22 พฤษภาคม 2566, จาก <https://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=20&chap=8&page=t20-8-infodetail04.html>
- สสวท. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สสวท. (2565). *การเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- อรรถพล ศรีประดิษฐ์. (2564). การประมาณความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นที่พืชใช้สังเคราะห์แสงด้วยปัญญาประดิษฐ์จากข้อมูลภาพถ่ายท้องฟ้าและมุมเซนซิธของดวงอาทิตย์. *วารสาร ว.วิทย์ มข.*, 49(3), 283-291.
- อุษาวดี ตันติวรานุรักษ์ และวิโรจน์ เครือภู. (2562). แบบจำลองสำหรับประมาณค่ารังสีอาทิตย์จากปริมาณเมฆ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 6(3), 35-48.
- Bell, R., Maeng, J. L., & Peters, E. E. (2010). Teaching about scientific inquiry and the nature of science.

- Cartrack. (2565). ดาวเทียม. สืบค้น 22 พฤษภาคม 2565 จาก
<https://www.cartrack.co.th/blog/khwaamepnmaakh-ngdaawethiiym-gps>
- Gistda. (2565). ภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง. สืบค้น 22 พฤษภาคม 2565 จาก
<https://www.thailibrary.in.th/2013/08/29/google-earth>
- National Geographic. (2565). National Geographic ฉบับภาษาไทย. สืบค้น 11 สิงหาคม 2565 จาก
<https://shorturl.ac/7bapm>
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/9596>.
- Oguz Unver, A., Okulu, H. Z., Muslu, N., Ozdem Yilmaz, Y., Senler, B., Arabacioglu, S., & Bektas, O. (2023). The readiness of stakeholders in the scientific inquiry-supported mentoring project. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 11(1), 37-55. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2651>
- Thailiblal. Google Earth. (2565). สืบค้น 22 พฤษภาคม 2565 จาก
<https://www.thailibrary.in.th/2013/08/29/google-earth>