Chiang Rai
to become a
‘Dark Sky Province’

รองศาสตราจารย์ ดร.ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนายุทธ ช่างเรือนงาม
อาจารย์ ดร.ชฎาพัศฐ์ สุขกาย

Chiang Rai

to become a

'Dark Sky Province'

รองศาสตราจารย์ ดร.ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนายุทธ ช่างเรือนงาม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
และ
อาจารย์ ดร.ชฎาพัศฐ์ สุขกาย
คณะการท่องเที่ยวและการโรงแรม

เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการในโครงการวิจัยเรื่อง "การอนุรักษ์ฟ้ามืด: ทางเลือกใหม่สู่การพัฒนาการท่องเที่ยวสีเขียวในจังหวัดเชียงราย"
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
11-12 พฤศจิกายน 2568

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ข

บทที่ 1 มลพิษทางแสง 1

1.1 มลพิษทางแสง: นิยามและสถานการณ์ของประเทศในเมื่อเทียบกับโลก 2

1.1.1 ที่มาและความสำคัญของพิษทางแสง 2

1.1.2 สถานการณ์ของประเทศไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติ 4

1.2 ผลกระทบของมลพิษทางแสงต่อสุขภาพ ระบบนิเวศน์ และการเกษตร 13

1.2.1 ความรู้พื้นฐานด้านดาราศาตร์ที่จำเป็นของนักเล่าเรื่องดวงดาว 18

1.2.2 นโยบายการอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด 23

1.3 เอกสารอ้างอิง 23

บทที่ 2 การอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดและการขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน 29

2.1 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด 30

2.2 จะเป็นเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด “ต้องมีอะไรบ้าง?” 31

2.3 ใครเป็นคนดูแลและรับรองว่า “ที่นี่คือ Dark Sky Area จริง”? รู้จักกับ “International Dark-Sky Association (IDA)” 33

2.4 ประเภทของเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากล 35

2.4.1 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ 35

2.4.2 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่ชุมชน 36

2.4.3 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เขตสงวน 37

2.4.4 เขตรักษาพันธุ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 37

2.4.5 เขตรักษาพันธุ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เมือง 38

2.5 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดภายใต้การดำเนินงานของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) 39
2.5.1 อุทยานท้องฟ้ามืด 40
2.5.2 ชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด 40
2.5.3 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่ส่วนบุคคล 40
2.5.4 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่ชานเมือง 41
2.6 ขั้นตอนการสมัครเข้าร่วมโครงการ “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดประเทศไทย” 41
2.7 การขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน 42
2.8 แอปพลิเคชัน ARTSKY 47
2.9 เอกสารอ้างอิง 51

บทที่ 3 การพัฒนากิจกรรมแหล่งท่องเที่ยวดูดาวเพื่อขับเคลื่นการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด 53
3.1 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดที่ได้รับการขึ้นทะเบียนโดยสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติในประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 64 แห่ง ตั้งแต่ปี 2565-2568 54
3.1.1 อุทยานท้องฟ้ามืด 54
3.1.2 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดส่วนบุคคล 55
3.1.3 เขตชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด 56
3.2 รูปแบบการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด 57
3.2.1 การท่องเที่ยวดูดาวเชิงนันทนาการ (Recreational Stargazing Tourism) 57
3.2.2 การท่องเที่ยวเชิงวิทยาศาสตร์และการศึกษา (Educational / Scientific Astro tourism) 57
3.2.3 การท่องเที่ยวเพื่อการอนุรักษ์ฟ้ามืด (Dark Sky Conservation Tourism) 58
3.2.4 การท่องเที่ยวดูดาวเชิงวัฒนธรรม (Cultural Astro tourism) 58
3.2.5 การท่องเที่ยวดูดาวเชิงผจญภัย (Adventure Astro tourism) 58
3.3 การพัฒนาการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน 59
3.3.1 ด้านสิ่งแวดล้อม 59
3.3.2 ด้านชุมชนและเศรษฐกิจท้องถิ่น 59

3.3.3 ด้านการเรียนรู้และจิตสำนึก 59
3.4 นักท่องเที่ยวกับการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด 59
3.5 Notes for focus groups 60

บรรณานุกรม 63

บทที่ 1

มลพิษทางแสง

เรียบเรียงโดย รองศาสตราจารย์ ดร.ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ

(จากส่วนหนึ่งของหนังสือ ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ, 2569)



รูปที่ 1.1: ภาพถ่ายท้องฟ้าบริเวณใจกลางทางช้างเผือกใกล้ขอบฟ้าทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ในรุ่งเช้าของวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2565 ณ พระมหาธาตุนภพลภูมิสิริ ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยวัตถุสว่างที่สุดในภาพคือดาวศุกร์
(ที่มา : คุณศุภฤกษ์ คฤหานนท์ - ให้การอนุญาติให้ใช้ภาพ)

"...ดาวที่มีความสว่างน้อยที่สุดในท้องฟ้ายามค่ำคืนถูกซ่อนไว้โดยพื้นหลังท้องฟ้าที่สว่างเพิ่มขึ้น 10% ทุก ๆ ปี อันเป็นผลมาจากแสงประดิษฐ์... Kyba et al. (2023)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา “ท้องฟ้ามืด” ได้กลายเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลงรวดเร็วที่-สุดประเภทหนึ่งของโลก เนื่องจากแสงประดิษฐ์ที่เพิ่มขึ้นต่อเนื่องจากการขยายตัวของเมืองและ

โครงสร้างพื้นฐาน โดย แสงประดิษฐ์นี้ไม่ได้ทำลายเพียงท้องฟ้าสำหรับการดูดาวเท่านั้น แต่ยังส่งผลให้เกิดการหลั่งสารเมลาโทนินลดลงในมนุษย์ส่งผลให้พบปัญหาการนอนมากขึ้น การย้ายถิ่นของแมลงและสัตว์ที่หากินกลางคืนผิดปกติ ส่งผลให้ระบบนิเวศน์โดยธรรมชาติถูกทำลายลง

จากงานวิจัยของทีมเราพบว่า ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยสูญเสียพื้นที่ท้องฟ้ามืดไปแล้ว 15% ภายใน 11 ปี ปัจจุบันพื้นที่ ๆ ยังสามารถมองเห็นทางช้างเผือกได้ด้วยตาเปล่าเหลือ 60% ของพื้นที่ประเทศ เราพบว่ากว่า 60% ของประชากรไทยอาศัยอยู่ใต้ท้องฟ้าที่เห็นทางช้างเผือกอีกต่อไป ในจำนวนนี้ 20% อยู่ภายใต้แสดงประดิษฐ์ในระดับที่เป็นอันตรายต่อดวงตาอย่างถาวร เมื่อเทียบกับต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว (เช่น ที่สหราชอาณาจักร) หรือประเทศที่กำลังพัฒนา (เช่น บอตสวานา ในแอฟริกาใต้ และชิลี ในอเมริกาใต้) ไทยมีแนวโน้มเสื่อมสภาพเร็วที่สุด สาเหตุสำคัญของประเทศไทยคือ การไม่มีนโยบายด้านท้องฟ้ามืดระดับชาติ (Surina et al., 2025)

สำหรับ จังหวัดเชียงราย ยังถือเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีศักยภาพสูงที่สุดของไทย เหลือพื้นที่ท้องฟ้ามืดราว 93% ซึ่งอยู่ในอันดับ 12 จาก 77 จังหวัด ทั้งนี้ ทีมวิจัยได้สร้างแผนที่ท้องฟ้ามืดรายจังหวัดเพื่อที่หน่วยงานต่าง ๆ ประชาชนสามารถนำไปใช้เพื่อยกระดับพื้นของตนเป็นแหล่งท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดเชิงชุมชนได้ หากได้รับการจัดการแสงอย่างถูกต้อง

1.1 มลพิษทางแสง: นิยามและสถานการณ์ของประเทศในเมื่อเทียบกับโลก

1.1.1 ที่มาและความสำคัญของพิษทางแสง

มลพิษทางแสง (light pollution) หมายถึง การมีแสงประดิษฐ์ (artificial light) หรือบางแห่งอาจใช้คำว่าแสงประดิษฐ์ยามย่ำคืน (artificial light at night, ALAN) หรือแสงที่มนุษย์สร้างขึ้นในปริมาณที่มากเกินไป[1] (ดูรูปที่ 1.3) ซึ่งมักจะนำเสนอเป็นอัตราส่วนของแสงประดิษฐ์ต่อแสงธรรมชาติ ที่หากมีสัดส่วนเกินร้อยละ 50 จะนับว่ามีมลพิษทางแสง[2] ซึ่งสิ่งนี้ถือเป็นปัญหาที่ได้รับ

[1]อ้างอิงจาก Cinzano, Falchi & Elvidge (2001)
[2]อ้างอิงจาก Smith et al. (2023)



รูปที่ 1.2: มลพิษทางแสงที่ส่งผลต่อความสว่างท้องฟ้าแบ่งตามระดับบอร์เทิลทั้งหมด 8 ระดับ
(ที่มา : ปรับปรุงจาก ESO/P. Horálek & M. Wallner - CC BY 4.0 International)



รูปที่ 1.3: โลกในยามค่ำคืนเมื่อมองจากอวกาศ
(ที่มา : National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA - public doamin)

ความสนใจแรกเริ่มจากกลุ่มนักดาราศาสตร์ เนื่องจากมลพิษทางแสงที่ปริมาณสูงเป็นอุปสรรคในการสังเกตุท้องฟ้า และต่อมาปัญหานี้ก็ได้รับความสนใจในวงกว้างมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากงานวิจัย[3] ต่าง ๆ ล้วนแสดงให้เห็นว่าสามารถส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อมอย่างน่าวิตก จึงเป็นประเด็นวิจัยที่สำคัญในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา

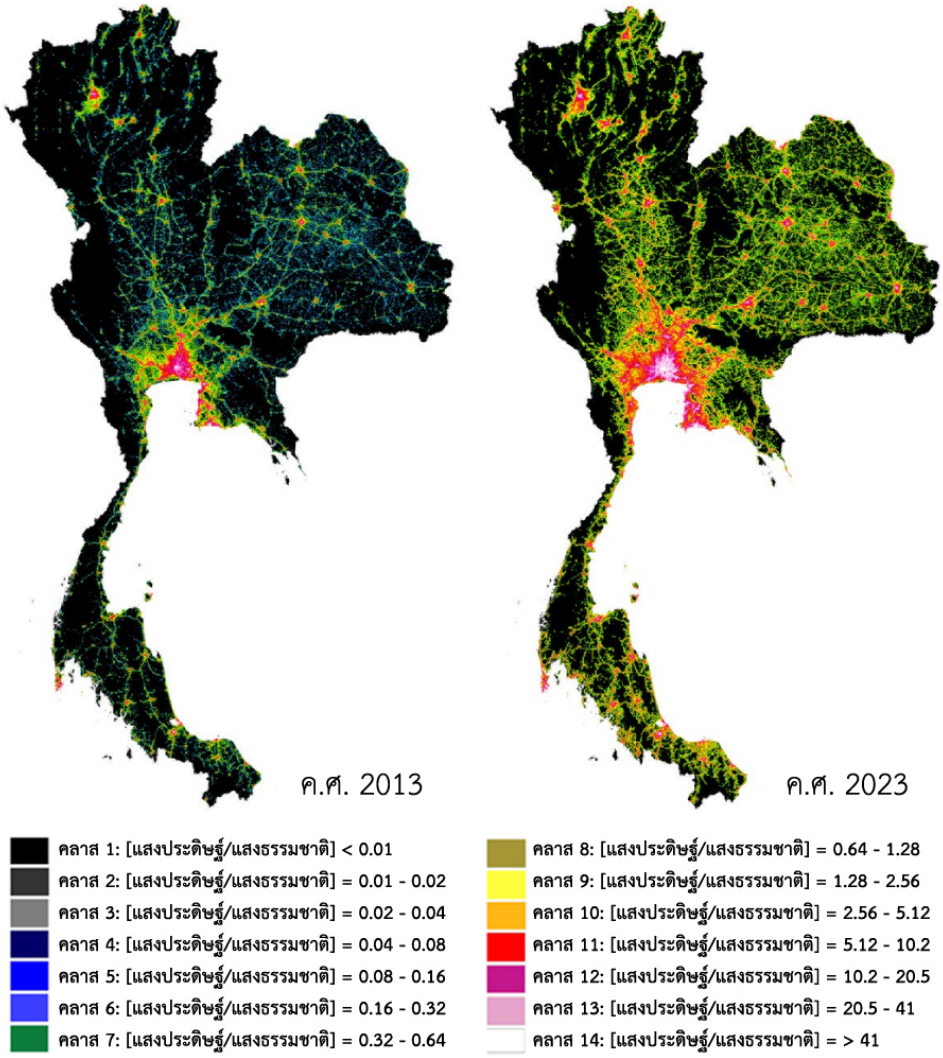
[3]เช่น Cinzano, Falchi & Elvidge (2001); Longcore & Rich (2004); Hölker et al. (2010); **?**); Stevens et al. (2014); Gaston, Visser & Hölker (2015); Falchi et al. (2016); Elvidge et al. (2017); Duriscoe et al. (2018) และ Yong et al. (2022) ฯลฯ

1.1.2 สถานการณ์ของประเทศไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติ

สำหรับในประเทศไทย ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านการเป็นหนึ่งในจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวทั่วโลก และโดดเด่นด้านการท่องเที่ยวสำหรับการดูดาวของคนในประเทศเนื่องจากภูมิทัศน์ที่เต็มไปด้วยภูเขามากมาย จะเป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจในบริบทโลกที่มลพิษทางแสงเป็นเรื่องที่ท้าทายในปัจจุบันนี้ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร.) และหน่วยงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ร่วมมือกันในแคมเปญชื่อ “ท้องฟ้ามืดในประเทศไทย” ในปี พ.ศ. 2563 โดยมีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวทางดาราศาสตร์ในประเทศไทย โดยสนับสนุนให้ประชาชนหันทางท่องเที่ยวดูดาว โดยมีการใช้ข้อมูลจริงทางดาราศาสตร์มาประกอบการท่องเที่ยว

ทั้งนี้ งานวิจัยเกี่ยวกับความสว่างของท้องฟ้ายังขาดแคลนในประเทศ ทีมวิจัยของผู้เขียนได้ริเริ่มงานวิจัยด้านนี้ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก โดยเริ่มจากการทำแผนที่ท้องฟ้ามืดให้กับจังหวัดเชียงรายเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวให้แก่จังหวัดเชียงราย[4] จากงานวิจัยนี้ ทีมผู้วิจัยได้รับคำเรียกร้องให้ทำแผนที่ท้องฟ้ามืดให้กับจังหวัดอื่น ๆ ด้วย เราจึงเห็นว่าการทำแผนที่ความสว่างท้องฟ้าครั้งแรกของประเทศไทย (ดังรูปที่ 1.4) เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นฐานข้อมูลให้ผู้ประกอบการ หน่วยงาน และประชาชนสามารถใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการพัฒนาพื้นที่ ๆ ที่มีศักยภาพสำหรับการท่องเที่ยวเชิงดาราศาสตร์ต่อไป

[4]อ้างอิงจากงานวิจัยผู้เขียนใน Changruenngam et al. (2023)



รูปที่ 1.4: ความสว่างท้องฟ้าของประเทศไทยในปี ค.ศ. 2013 และ ค.ศ. 2023 แบ่งเป็นคลาสและรหัสสีตามนิยามในตารางที่ 1.1
(ที่มา : Surina et al., 2025)

ตารางที่ 1.1: การแบ่งประเภทท้องฟ้าออกเป็น 14 ชั้น ที่เสนอโดย Falchi et al. (2016) ซึ่งใช้สัดส่วนของปริมาณแสงประดิษฐ์ต่อแสงธรรมชาติเป็นเกณฑ์

คลาส	รหัสสี	สัดส่วน [แสงประดิษฐ์/แสงธรรมชาติ]	ความสว่างจากแสงประดิษฐ์ (μcd m^{-2})	ความสว่างท้องฟ้าสุทธิ (mcd m^{-2})	ผลกระทบต่อการมองเห็น
1	ดำ	$<$0.01	$<$1.74	$<$0.176	ท้องฟ้าบริสุทธิ
2	เทาเข้ม	0.01-0.02	1.74–3.48	0.176–0.177	สว่างบริเวณใกล้ขอบฟ้า
3	เทา	0.02-0.04	3.48–6.96	0.177–0.181	สว่างบริเวณใกล้ขอบฟ้า
4	น้ำเงินเข้ม	0.04-0.08	6.96–13.9	0.181–0.188	สว่างบริเวณใกล้ขอบฟ้า
5	น้ำเงินอ่อน	0.08-0.16	13.9–27.8	0.188–0.202	สว่างขยายสู่จุดเหนือศีรษะ
6	ฟ้า	0.16-0.32	27.8–55.7	0.202–0.230	สว่างขยายสู่จุดเหนือศีรษะ
7	เขียวเข้ม	0.32-0.64	55.7–111	0.230–0.285	สว่างขยายสู่จุดเหนือศีรษะ - สูญเสียท้องฟ้าธรรมชาติ
8	เขียว	0.64-1.28	111–223	0.285–0.397	สูญเสียท้องฟ้าธรรมชาติ
9	เหลือง	1.28-2.56	223–445	0.397–0.619	สูญเสียท้องฟ้าธรรมชาติ
10	ส้ม	2.56-5.12	445–890	0.619–1.065	สูญเสียท้องฟ้าธรรมชาติ - มองไม่เห็นทางช้างเผือก
11	แดง	5.12-10.2	890–1780	1.07–1.96	มองไม่เห็นทางช้างเผือก
12	แดงม่วง	10.2-20.5	1780–3560	1.96–3.74	มองไม่เห็นทางช้างเผือก - กระทบระบบประสาทตา
13	ชมพู	20.5-41	3560–7130	3.74–7.30	กระทบระบบประสาทตา
14	ขาว	$>$41	$>$7130	$>$7.30	กระทบระบบประสาทตา

รูปที่ 1.4 แสดงความสว่างของท้องฟ้ายามค่ำคืนของประเทศไทยโดยแบ่งเป็นคลาสและรหัสสีต่าง ๆ ตามสัดส่วนของแสงประดิษฐ์ต่อแสงธรรมชาติ ซึ่งท้องฟ้าในคลาส 1-9 เป็นท้องฟ้าที่มืดพอที่จะสามารถมองเห็นทางช้างเผือกได้ด้วยตาเปล่า ขณะที่ท้องฟ้าคลาส 12-14 มีความสว่างมากจนส่งผลกระตุ้นเซลล์ประสาทตาได้ การสร้างและวิเคราะห์แผนที่ท้องฟ้ามืดของประเทศไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ ค.ศ. 2013-2023 พบว่าประเทศไทยมีท้องฟ้ายามค่ำคืนที่สว่างขึ้นมากด้วยอัตราที่น่าเป็นห่วงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ อันจะกล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ต่อไป และนำไปสู่การเสนอนโยบายอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดและการขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดต่อไป ทั้งนี้ ข้อมูลในปี ค.ศ. 2023 ทำให้เราสามารถระบุจำนวนพื้นที่ ๆ เหมาะสมต่อการดูดาว (คลาส 1-9) ของทั้ง 77 จังหวัดในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 1.1.2

ตารางที่ 1.2: จำนวนพื้นที่ ๆ เหมาะสมต่อการดูดาว (นั่นคือท้องฟ้าคลาส 1-9) ของ 77 จังหวัดในประเทศไทย

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ภายใต้คลาสความสว่างท้องฟ้ารวมที่กำหนด (กม^2)									อันดับ
		Class 1	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10	Class 11	Class 12	Class 13	Class 14	
1	กระบี่	3290 (58%)	282 (5%)	956 (17%)	598 (10%)	405 (7%)	117 (2%)	53 (1%)	4 (0.1%)	1	41
2	กรุงเทพมหานคร	8	0	1	48 (3%)	200 (11%)	184 (10%)	304 (16%)	822 (43.7%)	313 (17%)	75
3	กาญจนบุรี	18028 (78%)	653 (3%)	2137 (9%)	1302 (6%)	746 (3%)	276 (1%)	84	21 (0.1%)	2	3
4	กาฬสินธุ์	3950 (47%)	851 (10%)	2191 (26%)	790 (9%)	417 (5%)	161 (2%)	29	11 (0.1%)	1	26
5	กำแพงเพชร	6227 (60%)	536 (5%)	2028 (19%)	912 (9%)	464 (4%)	187 (2%)	59 (1%)	15 (0.1%)	1	23
6	ขอนแก่น	5580 (43%)	1041 (8%)	3429 (27%)	1515 (12%)	774 (6%)	367 (3%)	172 (1%)	42 (0.3%)	6	16
7	จันทบุรี	4494 (59%)	180 (2%)	1223 (16%)	900 (12%)	477 (6%)	211 (3%)	71 (1%)	9 (0.1%)	0	34
8	ฉะเชิงเทรา	2340 (38%)	180 (3%)	856 (14%)	1254 (20%)	906 (15%)	379 (6%)	185 (3%)	99 (1.6%)	13	51
9	ชลบุรี	808 (15%)	59 (1%)	461 (9%)	937 (18%)	1115 (21%)	743 (14%)	628 (12%)	412 (7.8%)	126 (2%)	63
10	ชัยนาท	948 (32%)	51 (2%)	792 (26%)	639 (21%)	370 (12%)	164 (5%)	35 (1%)	5 (0.2%)	0	62
11	ชัยภูมิ	9849 (64%)	1228 (8%)	2580 (17%)	1022 (7%)	469 (3%)	140 (1%)	45	7 (0.0%)	1	7
12	เชียงราย	8565 (60%)	604 (4%)	2656 (19%)	1373 (10%)	720 (5%)	276 (2%)	66	14 (0.1%)	0	12
13	เชียงใหม่	21405 (79%)	1029 (4%)	2034 (7%)	1233 (5%)	830 (3%)	412 (2%)	188 (1%)	70 (0.3%)	14 (0.1%)	1
14	ชุมพร	4877 (69%)	248 (4%)	865 (12%)	522 (7%)	345 (5%)	156 (2%)	56 (1%)	9 (0.1%)	0	35
15	ตรัง	2671 (50%)	126 (2%)	1099 (20%)	794 (15%)	446 (8%)	158 (3%)	70 (1%)	11 (0.2%)	3 (0.1%)	48

ต่อหน้าถัดไป

ตารางที่ 1.2 -- (ต่อ)

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ภายใต้คลาสความสว่างท้องฟ้ารวมที่กำหนด (กม^2)									อันดับ
		Class 1	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10	Class 11	Class 12	Class 13	Class 14	
16	ตราด	2179 (66%)	168 (5%)	467 (14%)	282 (9%)	130 (4%)	46 (1%)	11	2 (0.1%)	0	59
17	ตาก	17944 (86%)	533 (3%)	1182 (6%)	640 (3%)	347 (2%)	131 (1%)	53	15 (0.1%)	0	4
18	นครนายก	1035 (40%)	10	361 (14%)	682 (27%)	337 (13%)	121 (5%)	22 (1%)	3 (0.1%)	0	65
19	นครปฐม	116 (4%)	0	63 (2%)	616 (24%)	874 (34%)	539 (21%)	283 (11%)	84 (3.3%)	5 (0.2%)	68
20	นครพนม	3381 (50%)	926 (14%)	1394 (20%)	607 (9%)	349 (5%)	121 (2%)	25	17 (0.2%)	2	37
21	นครราชสีมา	12917 (52%)	1890 (8%)	5218 (21%)	2667 (11%)	1383 (6%)	670 (3%)	252 (1%)	55 (0.2%)	10	2
22	นครศรีธรรมราช	7392 (63%)	245 (2%)	1729 (15%)	1197 (10%)	679 (6%)	297 (3%)	89 (1%)	17 (0.1%)	2	20
23	นครสวรรค์	6218 (54%)	665 (6%)	2499 (22%)	1292 (11%)	550 (5%)	238 (2%)	77 (1%)	12 (0.1%)	2	19
24	นนทบุรี	0	0	0	40 (5%)	144 (19%)	135 (17%)	193 (25%)	241 (31.2%)	20 (3%)	77
25	นราธิวาส	3124 (60%)	138 (3%)	875 (17%)	608 (12%)	326 (6%)	102 (2%)	39 (1%)	12 (0.2%)	1	44
26	น่าน	12466 (83%)	593 (4%)	1126 (8%)	472 (3%)	249 (2%)	70	15	0 (0.0%)	0	8
27	บึงกาฬ	2760 (57%)	680 (14%)	800 (16%)	366 (8%)	172 (4%)	77 (2%)	10	3 (0.1%)	0	53
28	บุรีรัมย์	5923 (49%)	1008 (8%)	2947 (24%)	1239 (10%)	720 (6%)	247 (2%)	55	13 (0.1%)	1	17
29	ปทุมธานี	19 (1%)	0	1	255 (14%)	466 (25%)	431 (23%)	407 (22%)	236 (12.8%)	28 (2%)	71
30	ปัตตานี	431 (19%)	16 (1%)	599 (26%)	634 (28%)	418 (18%)	125 (6%)	34 (1%)	10 (0.4%)	3 (0.1%)	66
31	ปราจีนบุรี	2697 (44%)	103 (2%)	1070 (18%)	1143 (19%)	687 (11%)	261 (4%)	94 (2%)	23 (0.4%)	5 (0.1%)	42
32	ประจวบคีรีขันธ์	4378 (58%)	235 (3%)	993 (13%)	848 (11%)	633 (8%)	274 (4%)	100 (1%)	23 (0.3%)	0	36

ต่อหน้าถัดไป

ตารางที่ 1.2 -- (ต่อ)

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ภายใต้คลาสความสว่างท้องฟ้ารวมที่กำหนด (กม^2)									อันดับ
		Class 1	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10	Class 11	Class 12	Class 13	Class 14	
33	พะเยา	5322 (69%)	364 (5%)	1042 (14%)	536 (7%)	281 (4%)	84 (1%)	28	2 (0.0%)	0	32
34	พังงา	2995 (66%)	157 (3%)	545 (12%)	424 (9%)	245 (5%)	120 (3%)	34 (1%)	4 (0.1%)	0	54
35	พัทลุง	2422 (53%)	65 (1%)	810 (18%)	681 (15%)	410 (9%)	130 (3%)	32 (1%)	6 (0.1%)	0	55
36	พิจิตร	2001 (38%)	168 (3%)	1700 (32%)	863 (16%)	403 (8%)	113 (2%)	25	2 (0.0%)	0	46
37	พิษณุโลก	8637 (67%)	635 (5%)	1814 (14%)	975 (8%)	493 (4%)	197 (2%)	86 (1%)	19 (0.1%)	9	15
38	เพชรบุรี	4479 (61%)	135 (2%)	619 (8%)	761 (10%)	793 (11%)	393 (5%)	124 (2%)	25 (0.3%)	3	39
39	เพชรบูรณ์	10437 (69%)	862 (6%)	2167 (14%)	910 (6%)	456 (3%)	192 (1%)	46	13 (0.1%)	1	11
40	แพร่	5783 (72%)	281 (4%)	826 (10%)	623 (8%)	296 (4%)	128 (2%)	38	4 (0.1%)	0	28
41	ภูเก็ต	30 (5%)	0	6 (1%)	96 (17%)	118 (21%)	114 (20%)	126 (22%)	75 (13.1%)	6 (1%)	72
42	พระนครศรีอยุธยา	306 (10%)	0	183 (6%)	756 (25%)	851 (28%)	555 (18%)	299 (10%)	112 (3.6%)	15	67
43	มหาสารคาม	2799 (41%)	594 (9%)	2102 (31%)	711 (10%)	396 (6%)	163 (2%)	37 (1%)	18 (0.3%)	0	38
44	มุกดาหาร	3271 (65%)	469 (9%)	696 (14%)	288 (6%)	191 (4%)	64 (1%)	23	8 (0.2%)	0	47
45	แม่ฮ่องสอน	14581 (94%)	316 (2%)	438 (3%)	166 (1%)	39	11	3	0 (0.0%)	0	6
46	ยะลา	3325 (64%)	131 (3%)	684 (13%)	603 (12%)	291 (6%)	103 (2%)	46 (1%)	13 (0.3%)	3 (0.1%)	45
47	ยโสธร	2437 (49%)	671 (13%)	1078 (22%)	441 (9%)	232 (5%)	95 (2%)	25 (1%)	2 (0.0%)	0	52
48	ระนอง	2599 (73%)	190 (5%)	368 (10%)	221 (6%)	148 (4%)	44 (1%)	9	5 (0.1%)	0	58
49	ระยอง	740 (17%)	30 (1%)	556 (13%)	911 (21%)	786 (18%)	604 (14%)	417 (10%)	237 (5.4%)	103 (2%)	64

ต่อหน้าถัดไป

ตารางที่ 1.2 -- (ต่อ)

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ภายใต้คลาสความสว่างท้องฟ้ารวมที่กำหนด (กม^2)									อันดับ
		Class 1	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10	Class 11	Class 12	Class 13	Class 14	
50	ราชบุรี	2538 (41%)	134 (2%)	748 (12%)	1213 (20%)	930 (15%)	432 (7%)	158 (3%)	40 (0.6%)	5	50
51	ร้อยเอ็ด	3756 (40%)	1206 (13%)	2843 (30%)	914 (10%)	493 (5%)	220 (2%)	51 (1%)	7 (0.1%)	2	25
52	ลพบุรี	4024 (51%)	471 (6%)	1589 (20%)	1024 (13%)	445 (6%)	233 (3%)	64 (1%)	11 (0.1%)	0	33
53	ลำปาง	11286 (73%)	771 (5%)	1708 (11%)	880 (6%)	450 (3%)	203 (1%)	74	13 (0.1%)	4	9
54	ลำพูน	3662 (67%)	228 (4%)	584 (11%)	513 (9%)	349 (6%)	113 (2%)	39 (1%)	8 (0.1%)	2	43
55	เลย	9500 (75%)	1000 (8%)	1352 (11%)	496 (4%)	268 (2%)	94 (1%)	16	3 (0.0%)	0	14
56	ศรีสะเกษ	5749 (54%)	1164 (11%)	2426 (23%)	809 (8%)	407 (4%)	138 (1%)	36	6 (0.1%)	0	21
57	สกลนคร	6631 (57%)	1423 (12%)	2102 (18%)	802 (7%)	477 (4%)	173 (1%)	56	10 (0.1%)	0	18
58	สงขลา	4574 (52%)	242 (3%)	1408 (16%)	1278 (14%)	749 (8%)	401 (5%)	141 (2%)	67 (0.8%)	19 (0.2%)	29
59	สตูล	1601 (49%)	51 (2%)	544 (17%)	502 (16%)	370 (11%)	141 (4%)	25 (1%)	3 (0.1%)	0	61
60	สมุทรปราการ	31 (3%)	0	0	26 (2%)	122 (11%)	241 (21%)	267 (24%)	357 (31.5%)	91 (8%)	76
61	สมุทรสาคร	19 (2%)	0	0	109 (11%)	320 (31%)	244 (24%)	221 (21%)	109 (10.6%)	7 (1%)	73
62	สมุทรสงคราม	32 (7%)	0	9 (2%)	74 (15%)	199 (41%)	111 (23%)	57 (12%)	8 (1.6%)	0	74
63	สระบุรี	1017 (24%)	71 (2%)	565 (13%)	1113 (26%)	741 (18%)	415 (10%)	216 (5%)	64 (1.5%)	5 (0.1%)	60
64	สระแก้ว	4536 (56%)	478 (6%)	1622 (20%)	847 (10%)	455 (6%)	155 (2%)	62 (1%)	10 (0.1%)	2	31
65	สุพรรณบุรี	2214 (34%)	93 (1%)	1504 (23%)	1642 (25%)	696 (11%)	303 (5%)	92 (1%)	21 (0.3%)	3	40
66	สุราษฎร์ธานี	11398 (74%)	422 (3%)	1516 (10%)	1100 (7%)	523 (3%)	249 (2%)	115 (1%)	37 (0.2%)	1	10

ต่อหน้าถัดไป

ตารางที่ 1.2 -- (ต่อ)

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ภายใต้คลาสความสว่างท้องฟ้ารวมที่กำหนด (กม^2)									อันดับ
		Class 1	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10	Class 11	Class 12	Class 13	Class 14	
67	สุรินทร์	5987 (56%)	1170 (11%)	1983 (19%)	802 (8%)	495 (5%)	173 (2%)	32	8 (0.1%)	0	22
68	สุโขทัย	4909 (60%)	423 (5%)	1416 (17%)	807 (10%)	395 (5%)	165 (2%)	44 (1%)	8 (0.1%)	0	27
69	สิงห์บุรี	138 (14%)	0	136 (14%)	300 (30%)	238 (24%)	144 (15%)	30 (3%)	2 (0.2%)	0	69
70	หนองคาย	1797 (46%)	362 (9%)	838 (21%)	499 (13%)	298 (8%)	87 (2%)	33 (1%)	9 (0.2%)	1	57
71	หนองบัวลำภู	2553 (51%)	601 (12%)	1106 (22%)	404 (8%)	186 (4%)	85 (2%)	33 (1%)	4 (0.1%)	0	49
72	อำนาจเจริญ	1967 (50%)	579 (15%)	814 (21%)	357 (9%)	189 (5%)	39 (1%)	10	5 (0.1%)	0	56
73	อุดรธานี	7121 (53%)	1485 (11%)	2977 (22%)	1128 (8%)	544 (4%)	163 (1%)	73 (1%)	32 (0.2%)	1	13
74	อุบลราชธานี	12103 (65%)	1980 (11%)	2499 (13%)	1161 (6%)	634 (3%)	203 (1%)	77	27 (0.1%)	7	5
75	อุตรดิตถ์	7048 (73%)	387 (4%)	1244 (13%)	582 (6%)	287 (3%)	125 (1%)	32	7 (0.1%)	0	24
76	อุทัยธานี	5531 (69%)	153 (2%)	1132 (14%)	670 (8%)	442 (5%)	93 (1%)	18	7 (0.1%)	1	30
77	อ่างทอง	43 (4%)	0	34 (3%)	450 (40%)	341 (30%)	205 (18%)	52 (5%)	10 (0.9%)	1 (0.1%)	70

(ที่มา : ข้อมูลจาก Surina et al., 2025)

การเพิ่มขึ้นของแสงประดิษฐ์ในยามค่ำคืน (Artificial Light At Night; ALAN) กำลังเป็นประเด็นสิ่งแวดล้อมระดับโลกที่เติบโตอย่างรวดเร็ว การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม Suomi National Polar-Orbiting Partnership (NPP) ของนาซาที่ติดตั้งเซนเซอร์ Visible Infrared Imaging Radiometer Suite Day-Night Band (VIIRS-DNB) ในช่วง ค.ศ. 2012--ถึงปัจจุบัน พบว่า ความสว่างของท้องฟ้าเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในหลายภูมิภาคทั่วโลก และพื้นที่ ๆ สามารถเห็นทางช้างเผือกด้วยตาเปล่ากำลังหายไปอย่างรวดเร็ว[5] โดยมีการแบ่งประเภทท้องฟ้าออกเป็น 14 ชั้น[6] โดยใช้สัดส่วนของปริมาณแสงประดิษฐ์ต่อแสงธรรมชาติเป็นเกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ **??**

งานวิจัยล่าสุด[7] เพื่อหาอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนพื้นที่ของ "ท้องฟ้ามืดที่มีศักยภาพ" ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในระดับนานาชาติอีกสามประเทศ ได้แก่ สหราชอาณาจักร (ตัวอย่างประเทศที่มีนโยบายอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดมาอย่างยาวนาน) ชิลี (ประเทศที่เป็นแหล่งที่ตั้งของกล้องโทรทรรศน์ภาคพื้นดินขนาดใหญ่ของโลกมากที่สุด) และบอตสวานา (ตัอย่างประเทศที่ตั้งอยู่ในใจกลางทวีปที่มีมลพิษทางแสงน้อยที่สุดในโลก) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 1.5 ต่อไปนี้

ผลดังกล่าวยืนยันว่า “ปัจจัยนโยบายและการจัดการ” มีบทบาทมากกว่าปัจจัยทางเศรษฐกิจหรือประชากรเพียงอย่างเดียว แม้ประเทศที่มี GDP และจำนวนประชากรใกล้เคียงกัน สามารถมีคุณภาพท้องฟ้าที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิง หากมีมาตรการด้านกฎหมายและการจัดการที่แตกต่างกัน

ประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพท้องฟ้าที่รวดเร็วที่สุดในกลุ่มประเทศที่ศึกษา การขยายตัวของเมืองและโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบกับการเปลี่ยนผ่านสู่ไฟถนน LED หลังปี ค.ศ. 2015 แม้จะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน แต่กลับการเรืองแสงบนท้องฟ้ามากขึ้น เนื่องจาก LED มีสเปกตรัมแสงสีน้ำเงินซึ่งรบกวนชั้นบรรยากาศมากกว่าหลอดโซเดียมความดันสูง

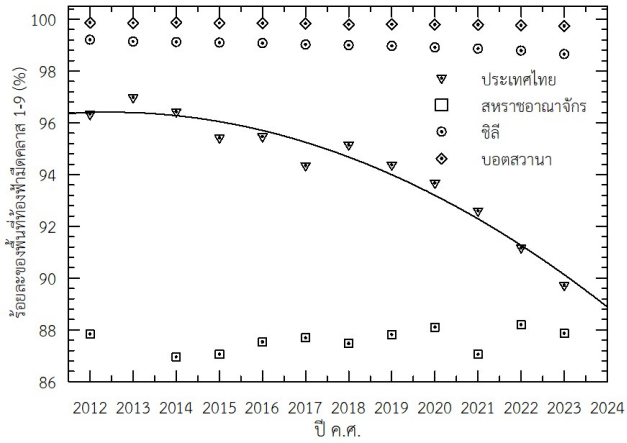
การวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลของแผนที่ท้องฟ้ามืดของประเทศไทยแยกรายจังหวัด (ดังแสดง

---

[5]อ้างอิงจาก Falchi et al. (2016); Kyba et al. (2023)

[6]อ้างอิงจาก Falchi et al. (2016) ซึ่งสมมติให้ค่าความสว่างท้องฟ้าพื้นหลังเท่ากับ 174 μcd m^2 (or 22 mag $arcsec^{-2}$) ปัจจุบัน มีการรายงานวิจัยค่าความสว่างท้องฟ้าพื้นหลังมีค่าสว่างขึ้นเป็น 271.28 μcd m^{-2} (or 21.5±0.4 mag $arcsec^{-2}$) รายงานโดย Grauer et al. (2019); **?**

[7]อ้างอิงจากงานวิจัยผู้เขียนใน Surina et al. (2025)



รูปที่ 1.5: อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนพื้นที่ของท้องฟ้ามืดที่มีศักยภาพของประเทศไทยเปรียบเทียบกับอังกฤษ ชิลี และบอตสวานา ระหว่างปีค.ศ. 2012-2023
(ที่มา : ปรับปรุงจาก Surina et al., 2025 - CC BY 4.0)

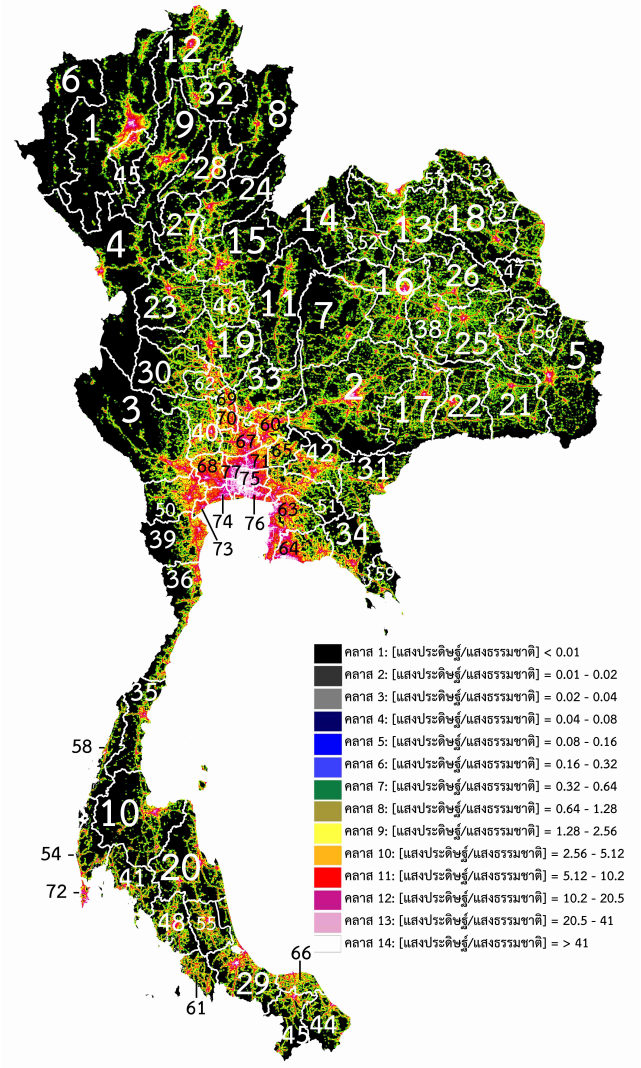
ในตารางที่ 1.6) พบว่าพื้นที่ ๆ เสื่อมโทรมเร็วที่สุดคือจังหวัดที่มีการพัฒนาเมืองเข้มข้น เช่น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ในทางตรงกันข้าม จังหวัดที่ยังคงรักษาความมืดได้มากที่สุด คือพื้นที่ภูเขาและชายแดน เช่น แม่ฮ่องสอน ตาก และน่าน

1.2 ผลกระทบของมลพิษทางแสงต่อสุขภาพ ระบบนิเวศน์ และการเกษตร

ผลกระทบของมลพิษทางแสงหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ผลต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และผลต่อผลิตผลทางการเกษตร ดังต่อไปนี้

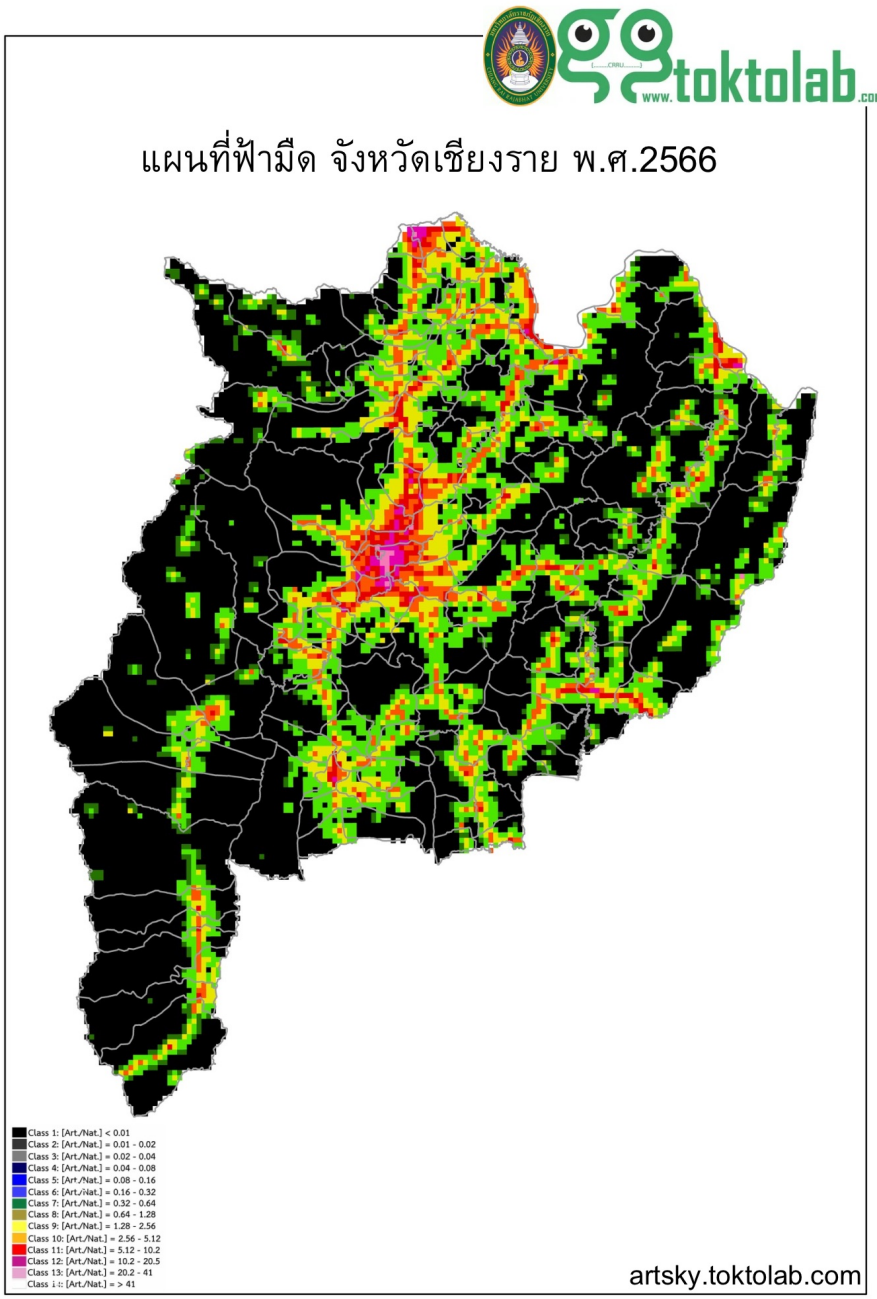
ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์

- การหยุดชะงักของนาฬิกาชีวภาพ (circadian rhythm) : นาฬิกาชีวภาพ หมายถึง ลักษณะทางชีววิทยาตลอด 24 ชั่วโมงของสิ่งมีชีวิตที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ฮอร์โมน อุณหภูมิใน



รูปที่ 1.6: การจัดอันดับจังหวัดที่มีพื้นที่ท้องฟ้ามืดของประเทศไทยในปี ค.ศ. 2023 หมายเลขที่ระบุดูรายระเอียดได้จากตารางที่ 1.1.2

(ที่มา : ปรับปรุงจาก Surina et al., 2025 - CC BY 4.0)



รูปที่ 1.7: แผนที่ท้องฟ้ามืดจังหวัดเชียงรายในปี ค.ศ. 2023
(ที่มา : ปรับปรุงจาก Surina et al., 2025 - CC BY 4.0)

ร่างกาย การหลับและการตื่น มลพิษทางแสงสามารถขัดขวางกระบวนการเหล่านี้จนนำไปสู่การรบกวนการนอนหลับและปัญหาสุขภาพอื่น ๆ[8]

● การยับยั้งเมลาโทนิน : เมลาโทนินเป็นฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการนอนหลับ การสัมผัสกับแสงประดิษฐ์ในเวลากลางคืนสามารถยับยั้งการผลิตเมลาโทนินทำให้เกิดปัญหาการนอนหลับ และอาจส่งผลต่อสุขภาพโดยรวม[9]

ผลต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ

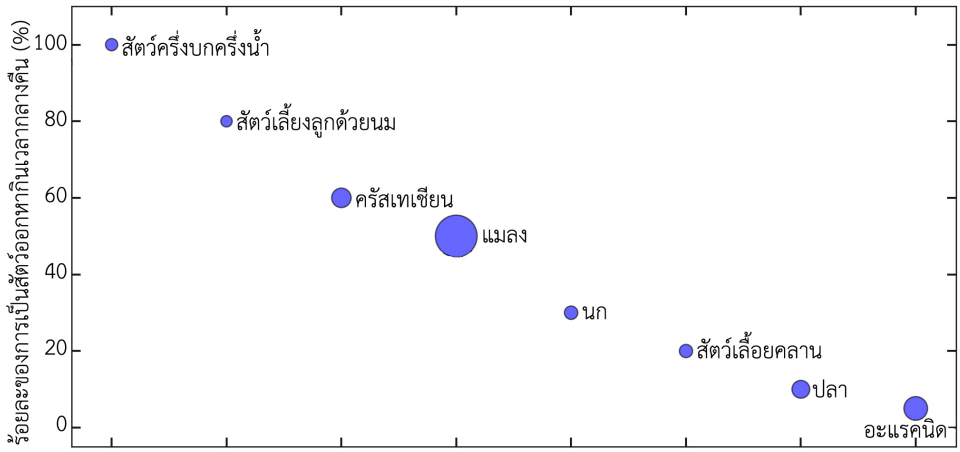
● การขัดขวางพฤติกรรมสัตว์ : สัตว์หลายชนิดอาศัยสัญญาณแสงธรรมชาติสำหรับพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การย้ายถิ่น การหาอาหาร และการสืบพันธุ์ มลพิษทางแสงสามารถรบกวนพฤติกรรมเหล่านี้รบกวนความสมดุลทางนิเวศวิทยาและอาจนำไปสู่การลดลงของประชากร โดยเฉพาะสัตว์ที่ออกหากินเวลากลางคืน (ดังรูปที่ 1.7) รวมถึงรูปแบบการอพยพของสัตว์ต่าง ๆ ไปตามห่วงโซ่อาหาร ตลอดจนพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของสัตว์[10] เช่น เต่าทะเล เนื่องจากแสงสว่างใกล้ชายหาดทำรังสามารถทำให้ลูกฟักดูดรังทำให้พวกมันห่างจากมหาสมุทรและลดโอกาสในการอยู่รอด[11]

● การเปลี่ยนแปลงพลวัตของระบบนิเวศ : มลพิษทางแสงอาจมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทั้งหมด เช่น การเปลี่ยนแปลงในพลวัตของนักล่าเหยื่อที่อาจเกิดขึ้นเมื่อแสงประดิษฐ์ดึงดูดหรือขับไล่สายพันธุ์บางชนิด ซึ่งนำไปสู่ความไม่สมดุลในระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบธรรมชาติและสังคมที่ควบคู่กัน[12]

ผลต่อผลิตผลทางการเกษตร

ผลดีของมลพิษทางแสงต่อพืช

[8]อ้างอิงจาก Chepesiuk (2009), **?** และ Falchi et al. (2016)
[9]อ้างอิงจาก Stevens et al. (2014)
[10]อ้างอิงจาก Gaston et al. (2013) และ Gaston, Visser & Hölker (2015)
[11]อ้างอิงจาก Longcore & Rich (2004)
[12]อ้างอิงจาก Hölker et al. (2010)



รูปที่ 1.8: ร้อยละของการเป็นสัตว์ออกหากินเวลากลางคืน โดยสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมีความเป็นสัตว์ออกหากินเวลากลางคืนสูงสุดแทบ 100% รองลงมาคือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (ยกเว้นค้างคาว) ครัสเทเชียน (พวกกุ้ง กั้ง ปู) แมลง นก สัตว์เลื้อยคลาน และปลา ตามลำดับ โดยกลุ่มอะแรคนิด (พวกแมงมุม แมงป่อง เห็บ แมงดาทะเล) ออกหากินกลางคืนน้อยที่สุด โดยพื้นที่ของวงกลมแสดงจำนวนสปีชีส์ของสัตว์กลุ่มนั้น ๆ
(ที่มา : วาดขึ้นใหม่โดยใช้ข้อมูลจาก Longcore & Rich, 2004 และ Hölker et al., 2010)

แสงประดิษฐ์ในเวลากลางคืนสามารถส่งผลดีตสำหรับพืชบางชนิด เช่น เร่งการแบ่งเซลล์ในมะเขือเทศส่งผลต่อสีสันที่สวยงามแต่ไม่ส่งผลต่อขนาดของผล[13] เร่งการเจริญเติบโตของลำต้นดอกทานตะวันให้มีลำต้นยาวกว่าปกติ เพื่อที่จะขายได้ราคาดีกว่าดอกที่ก้านดอกสั้น ฯลฯ อย่างไรก็ตาม พืชที่ได้รับแสงเพิ่มเติมในเวลากลางคืนจะถูกกระตุ้นการเจริญเติบโตตลอดเวลา ย่อมส่งผลให้พืชไม่ได้รับการพักผ่อนและอยู่ในสภาพวะเครียด ทำให้แสงประดิษฐ์ในเวลากลางคืนมีผลดีน้อยกว่าผลเสีย

ผลเสียของมลพิษทางแสงต่อพืช

- รบกวนวงจรการเจริญเติบโต : พืชส่วนใหญ่มีวงจรการเจริญเติบโตที่อิงกับช่วงแสงและความมืด มลพิษทางแสงที่เกิดขึ้นในช่วงกลางคืนจะรบกวนวงจรนี้ ทำให้พืชเครียดและลดการเจริญเติบโตอย่างปกติ ส่งผลให้พืชอ่อนแอหรือเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่ายขึ้น เช่น แสงประดิษฐ์ในช่วงคลื่นและความเข้มหนึ่ง ๆ สามารถส่งผลได้องุ่นมีระยะเวลาที่สุกช้าลงและลดสารแอนโธไซยานินในเมล็ด[14]

- ผลกระทบต่อแมลงผสมเกสร : มลพิษทางแสงอาจรบกวนการมองเห็นและการสื่อสารของแมลงผสมเกสร ทำให้ไม่สามารถหาพืชที่ต้องการผสมเกสรได้ ส่งผลต่อการขยายพันธุ์ของพืช

- ลดการออกดอกและการติดผล : พืชบางชนิด เช่น ข้าวและกาแฟ โดยเฉพาะข้าวที่เป็นพืชที่มีการตอบสนองต่อช่วงแสงที่สำคัญ การมีแสงประดิษฐ์ในเวลากลางคืนมากเกินไปอาจทำให้ข้าวไม่เข้าสู่ระยะพักตัวตามธรรมชาติ ซึ่งอาจส่งผลต่อการสะสมอาหารในเมล็ดและลดคุณภาพของข้าว ในภาคกลางของประเทศไทยกำลังได้รับปัญหานาข้าวที่อยู่ระหว่างถนนหลวงที่เปิดไฟถนนตลอดคืน มีลำต้นที่สูงแต่ไม่ออกรวง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับมลพิษทางแสงมากเกินไป ขณะ

[13] อ้างอิงจาก Okello et al. (2015)
[14] อ้างอิงจาก **?**

ที่กาแฟที่ได้รับมลพิษทางแสงมากจะมีการออกดอกที่ผิดปกติ การผสมเกสรที่ลดลง การรบกวนวงจรการพักตัว และผลผลิตลดลง รวมถึงส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดกาแฟ เช่น กลิ่นรสและความเข้มข้นที่ลดลง ซึ่งส่งผลต่อคุณค่าทางการตลาด

- กระทบต่อระบบนิเวศในแปลงปลูก : แสงในช่วงกลางคืนรบกวนพฤติกรรมของสัตว์กลางคืน เช่น ค้างคาวหรือแมลงที่ช่วยควบคุมศัตรูพืช ทำให้ระบบนิเวศธรรมชาติถูกทำลาย และส่งผลให้ศัตรูพืชเพิ่มจำนวน ก่อความเสียหายต่อพืชเศรษฐกิจ
- ลดคุณภาพของเมล็ดพืช : มลพิษทางแสงอาจทำให้คุณภาพของเมล็ดพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าวและกาแฟ ลดลง เนื่องจากการเจริญเติบโตที่ผิดปกติส่งผลให้สารอาหารและกลิ่นรสที่สะสมในเมล็ดลดลง ทำให้ผลผลิตขาดคุณภาพ

ระดับความสว่างของท้องฟ้าที่ต่างกันแม้เพียงน้อยนิดนี้สามารถผลทั้งดีและเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและความไวต่อแสง รวมถึงการตอบสนองต่อวงจรแสงและความมืดที่แตกต่างกัน ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

1.2.1 ความรู้พื้นฐานด้านดาราศาตร์ที่จำเป็นของนักเล่าเรื่องดวงดาว

"โลกจะแตกในปี 2xxx จริงไหมคะ?" "ที่สามเหลี่ยมเบอร์มิวด้ามีหลุมดำหรือครับอาจารย์ เรือถึงหายบ่อย ๆ?" "เราเดินทางเข้ามเวลาได้จริงรึเปล่าคะ?" "UFO คืออะไร?" "เอเลี่ยนมีจริงมั้ยคะ?" ฯลฯ เป็นคำถามยอดฮิตที่ผู้เขียนมักได้รับจากนักเรียน นักศึกษา และจากประชาชนทั่วไป แสดงให้เห็นว่า ความรู้ที่เขามีในขณะนั้นยังไม่สามารถตอบคำถามที่มีอยู่ในใจของเขาได้

ทำให้เราทราบว่า "วิชาดาราศาสตร์" ที่เดิมถูกมองว่าเป็นศาสตร์ที่ไกลตัวและไม่เกี่ยวข้องกับปากท้องนั้น ไม่ได้ไกลตัวอีกต่อไป โดยเฉพาะในยุคแห่งข้อมูลข่าวสารที่อำนวยความสะดวกให้เราสามารถเสพข้อมูลได้เพียงปลายนิ้วคลิก ยิ่งทำให้ "ความไม่รู้" สามารถครอบงำและมอมเมา

ประชาชนได้อย่างง่ายดาย แรงบันดาลใจของการเขียนตำราเล่มนี้ จึงเพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้ความเข้าใจในดาราศาสตร์พื้นฐาน และไม่ตกเป็นเหยื่อของข่าวลวงในยุคแห่งข้อมูลข่าวสารในปัจจุบัน

ตำรา **"ดาราศาสตร์สามัญประจำบ้าน : ดาราศาสตร์ที่เข้าใจได้ตั้งแต่แฮกริดจนถึงรัฐมนตรีกระทรวงเวทย์มนตร์"** (ที่ท่านและนักเล่าเรื่องดวงดาวทุกท่านได้รับ) เล่มนี้ (ดังรูปที่ 1.8) เดิมเป็นเอกสารที่พัฒนามาจากเอกสารคำสอนวิชาดาราศาสตร์ที่สอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีการต่อยอดและเรียบเรียงใหม่โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อใช้ประกอบการเรียนสอนในวิชา "ดาราศาสตร์สามัญประจำบ้าน : ดาราศาสตร์ที่เข้าใจได้ตั้งแต่แฮกริดจนถึงรัฐมนตรีกระทรวงเวทย์มนตร์" ที่เปิดสอนใน Thai MOOC ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดของประเทศไทย (Thailand Massive Open Online Course) ภายใต้การกำกับของโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ที่มีมาตรฐาน ให้กับประชาชนไทย โดยสามารถเรียนได้ฟรีและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนไทยเกิด “การเรียนรู้ตลอดชีวิต” (Lifelong Learning) โดยตั้งใจออกแบบการเรียบเรียงให้สามารถอ่านทำความเข้าใจได้ตั้งแต่ผู้อ่านระดับ "แฮกริด" หรือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานมาก่อน จนถึงระดับ "รัฐมนตรีกระทรวงเวทย์มนตร์" หรือผู้ที่ทำงานวิจัยด้านดาราศาสตร์หรือมีความสนใจด้านดาราศาสตร์เป็นพิเศษ

ดังนั้น เนื้อหาภาพรวมของตำราเล่มนี้ จะมีหลักเริ่มด้วยการรวบรวมองค์ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์ในระดับ "สามัญประจำบ้าน" ที่ร้อยเรียงความเข้าใจให้เหมาะกับผู้อ่านที่แม้ไม่มีพื้นฐานมาก่อนก็สามารถอ่านทำความเข้าใจได้เป็นหลัก โดยดำเนินเรื่องด้วย "คำถาม" ที่ผู้เขียนพบบ่อย จากประสบการณ์การสอนและบรรยายดาราศาสตร์กว่า 10 ปี ทั้งจากนักศึกษา นักเรียนและประชาชนทั่วไป ซึ่งพบว่าหากเริ่มจากสิ่งที่ผู้อ่านสนใจอยากรู้ จะก่อให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบและสร้างแรงบรรดาลใจได้อย่างดียิ่ง โดยเนื้อหาในระดับ "สามัญประจำบ้าน" ที่สอดคล้องกับรายวิชาใน ThaiMOOC จะอยู่ในบทที่ 1 - 5 (จากทั้งหมด 6 บท) ดังนี้

บทที่ 1 ดาราศาสตร์คืออะไร?

บทที่ 2 เราดูดาวอย่างไร?



คิวอาร์โค้ด

สำหรับสั่งซื้อหนังสือ

ของ รศ.ดร. ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ

รูปที่ 1.9: ตำราเรื่อง "ดาราศาสตร์สามัญประจำบ้าน : ดาราศาสตร์ที่เข้าใจได้ตั้งแต่แฮกริดจนถึงรัฐมนตรีกระทรวงเวทย์มนตร์" เป็นเอกสารที่นักเล่าเรื่องดวงดาวที่ผ่านการอบรมจะได้รับ (ซ้าย) หรือสั่งซื้อเพิ่มเติมตามอัธยาศัย (ขวา)
(ที่มา : ผู้เรียบเรียง)

บทที่ 3 เรามาจากไหน?

บทที่ 4 ดาวเกิดขึ้น ตั้งอยู่ และดับไป อย่างไร?

บทที่ 5 ดาราศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่น

มีกล่องข้อความ "มุมคนชอบดรามา" ที่เปรียบเทียบความรู้ทางวิชาการด้านดาราศาสตร์กับสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจธรรมชาติของดาราศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น แทรกอยู่ตลอดเล่ม

การมีกล่อง "มุมคนชอบคำนวณ" สำหรับผู้อ่านที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และผู้อ่านทั่วไปที่ประสงค์จะเรียนรู้เชิงคำนวณให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ซึ่งจะแทรกอยู่ในเนื้อหาแต่ละบทของบทที่ 1 - 5 และเพิ่มบทที่ 6 โดยเฉพาะ คือ

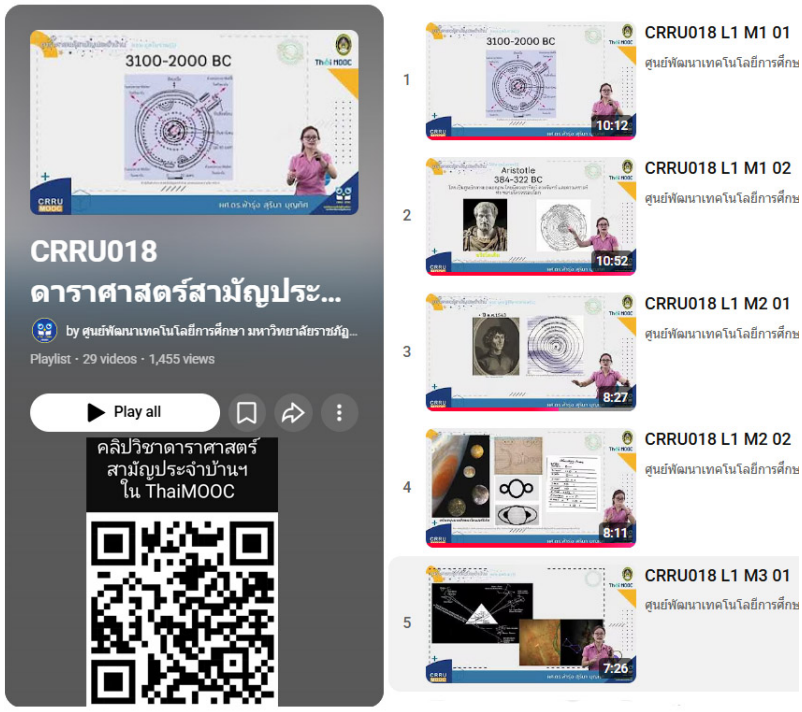
บทที่ 6 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์เบื้องต้นเกี่ยวกับการแผ่รังสี

โดยเนื้อหาในระดับมหาวิทยาลัยนี้ได้รับการปรังปรุงมาจากเอกสารคำสอนวิชาดาราศาสตร์ 1 ที่ได้ใช้สอนมาแล้วในหลักสูตรก่อนหน้านี้ ดังนั้น ผู้อ่านระดับสามัญประจำบ้านสามารถข้าม "มุมคนชอบคำนวณ" และบทที่ 6 ไปได้โดยไม่กระทบความเข้าใจของตน

ตำรา "ดาราศาสตร์สามัญประจำบ้าน : ดาราศาสตร์ที่เข้าใจได้ตั้งแต่แฮกริดจนถึงรัฐมนตรีกระทรวงเวทย์มนตร์" จึงเหมาะสมสำหรับผู้สนใจศึกษาด้านดาราศาสตร์ในทุก ๆ ระดับ ตั้งแต่ผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานเลย จนถึงผู้ที่สนใจจะศึกษาด้านนี้ในระดับมหาวิทยาลัย

นอกจากนี้ ผู้เรียบเรียงยังทำชุดคลิปบนยูทูป (youtube playlist) เนื้อหาของบทที่ 5 สำหรับฟังเพลิน ๆ (ดังแสดงในรูปที่ 1.9) อีกด้วย

สุดท้ายแต่ไม่ท้ายสุด เนื้อหาในตำรานี้เมื่อเพิ่มเติมการฝึกปฏิบัติการภาคสนามจริงกับอุปกรณ์จริง ยังเปิดสอนเป็นรายวิชา "พาเธอไปดูดาว" เป็น Pre-degree ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยเปิดให้ประชาชนทั่วไปเข้าเรียนได้ผ่านสถาบันการเรียนรู้ตลอดชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ



รูปที่ 1.10: ชุดคลิปบนยูทูป (youtube playlist) เนื้อหาของบทที่ 5 สำหรับฟังเพลิน ๆ (ที่มา : ผู้เรียบเรียง)

เชียงราย[15]

1.2.2 นโยบายการอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด

การท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด (dark sky tourism) หมายถึง การท่องเที่ยวไปยังบริเวณที่มีมลพิษทางแสงน้อยหรือมีความสว่างท้องฟ้าน้อย อันจะเป็นผลดีต่อกิจกรรมการดูดาว ซึ่งสถานที่ ๆ เหมาะสมกับการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดควรมีท้องฟ้าที่มืดพอที่จะสามารถมองเห็นทางช้างเผือกได้ด้วยตาเปล่า ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (ดังจะกล่าวในรายละเอียดในหัวข้อที่ **??** ต่อไป) การท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดจึงโดยเป็นแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบใหม่ที่มีต้นทุนน้อยและเป็นการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนได้ ดังจะกล่าวในหัวข้อที่ **??** โดยใช้ทรัพยากรเพียงท้องฟ้าเหนือสถานที่นั้น ๆ ประกอบกับการจัดการแสงไฟให้ทุกหลอดไฟมีแสงสีเหลืองหรือแสงสีแดงและมีโป๊ะครอบหลอดไฟ (lamp shield) ดังแสดงในรูปที่ 1.10

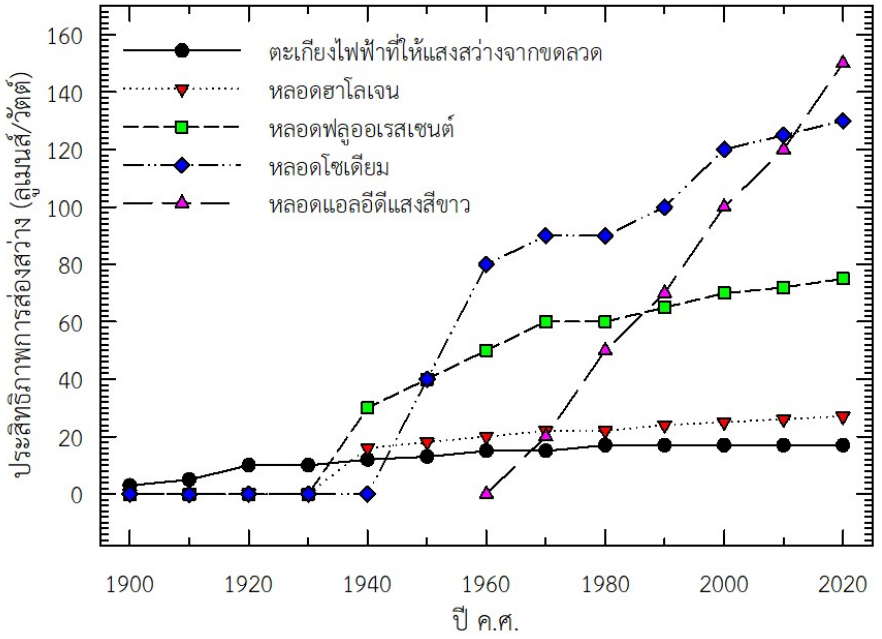
1.3 เอกสารอ้างอิง

1. Bennie, J., Davies, T. W., Cruse, D. & Gaston, K. J. (2016) "Ecological effects of artificial light at night on wild plants", *J. Ecol.* **104**(3) 611.
2. Blask, D. E., Dauchy, R. T., Dauchy, E. M., Mao, L., Hill, S. M., Greene, M. W., Belancio, V. P., Sauer, L. A., & Davidson, L. (2014) "Light exposure at night disrupts host/cancer circadian regulatory dynamics: impact on the Warburg effect, lipid signaling and tumor growth prevention" *PLoS One*, **9**(8), e102776.
3. Changruenngam, T. Deetha, D, Sukkai, C., Youyuenyong, P., Sarotsakulchai, N. and Surina, F. (2023) "The first dark sky map of Chiang Rai : three decades of change affecting Astro-tourism", *J. Phys. Conf. Ser.* **2653** 012027.
4. Chepesiuk, R. (2009) "Missing the dark: health effects of light pollution", *Environ. Health Perspect.* **117** A20.

[15] https://clli.crru.ac.th/



รูปที่ 1.11: การจัดการแสงไฟด้วยโป๊ะครอบหลอดไฟ จะเห็นว่าแสงจ้าจากหลอดไฟที่ไม่มีโป๊ะครอบจะบดบังการมองเห็นทุกทิศทาง (ซ้าย) หลอดที่มีโป๊ะจะส่องสว่างลงสู่พื้นและช่วยให้ความเข้มแสงที่พื้นสว่างขึ้นจึงช่วยให้ประหยัดพลังงานได้ (กลาง) ขณะที่การปิดไฟย่อมทำให้สามารถสังเกตรายละเอียดบนท้องฟ้าได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (ขวา)
(ที่มา : ผู้เขียนสร้างขึ้นโดยใช้โมเดล DALL·E ของ OpenAI ผ่านอินเทอร์เฟซ ChatGPT)



รูปที่ 1.12: วิวัฒนาการของประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดไฟประเภทต่าง ๆ (ที่มา : วาดขึ้นใหม่โดยผู้เขียน ใช้ข้อมูลจากองค์กร Department of Energy (DOE), Illuminating Engineering Society (IES) และ National Institute of Standards and Technology (NIST) ประเทศสหรัฐอเมริกา)

5. Cinzano, P., Falchi, F. & Elvidge, C. D. (2001) "The first world atlas of the artificial night sky brightness", *Mon. Notices Royal Astron. Soc.* **328** 689.
6. Duriscoe, D. M., et al. (2018) "A simplified model of all-sky artificial sky glow derived from VIIRS Day/Night band data" *J. Quant. Spectrosc. Radiat.* **214** 133.
7. Elvidge, C. D., Baugh, K., Zhizhin, M., Hsu, F. C. & Ghosh, T. (2017) "VIIRS night-time lights" *Int. J. Remote Sens.* **38**(21) 5860.
8. Falchi, P. F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, N. A. & Furgoni, R. (2016) "The new world atlas of artificial night sky brightness" *Sci. Adv.* **2** e1600377.
9. Falchi, F. & Bará, S. (2023) "Light pollution is skyrocketing" *Science.* **379** 234.
10. Gaston, K. J., et al. (2013) "The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal" *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* **88**(4) 912.
11. Gaston, K., Visser, M. & Hölker, F. (2015) "The biological impacts of artificial light at night: The research challenge" *Philos. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.* **370** 20140133.
12. Grauer, A.D., Grauer, P.A., Davies, N. & Davies, G. (2019) "Impact of space weather on the natural night sky" *Publ. Astron. Soc. Pac.* **131** 114508.
13. Hölker, F., et al. (2010) "Light pollution as a biodiversity threat" *Trends Ecol. Evol.* **25** 681.
14. Kurahara, Y., Itsubo, N. (2022) "Quantitative environmental impact assessment for agricultural products caused by exposure of artificial light at night" in *Towards a Sustainable Future - Life Cycle Management* ed. Z.S. Klos, J. Kalkowska & J. Kasprzak, Springer, pp. 27–38.
15. Kyba, C. C. M., Altınta¸s, Y. O., Walker, C. E. & Newhouse, M. (2023) "Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to

2022", *Science.* **379** 265.

16. Longcore, T. & Rich, C. (2004) "Ecological light pollution" *Front. Ecol. Environ.* **2**(4) 191.
17. Okello., R. C. O., Heuvelink., E., Pieter, H., B. de Visser, Lammers, M., de Maagd, R. A., Marcelis, L. F. M., Struik, P.C. (2015) "Fruit illumination stimulates cell division but has no detectable effect on fruit size in tomato (Solanum lycopersicum)", *Physiol. Plant.* **154** (1) 114.
18. Smith, K. T., Lopez, B., Vignieri, S., & Wible, B. (2023) "Mapping decadal change in anthropogenic night light" *Science.* **380** 1116.
19. Stevens, R. D., Brainard, G. C., Blask, D. E., Lockley, S. W. & Motta, M. E. (2014) "Breast cancer and circadian disruption from electric lighting in the modern world" *CA Cancer J. Clin.* **64** 207.
20. Surina, F., Changruenngam, T., Waikeaw, J., Nanglae, S., Poshyachinda, S., Soonthornthum, B. & Bode, M. F. (2025) "The first dark sky map of Thailand: international comparisons and factors affecting the rate of change", *Sustainability.* **17** 09856.
21. Yong, Z., et al. (2022) "integrating DMSP-OLS and NPP-VIIRS nighttime light data to evaluate poverty in southwestern China" *Remote Sens.* **14** 600.

ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ. (2569 in prep.) *ดาวแปรแสงคาทาคลิสมิก : ในยุคข้อมูลขนาดใหญ่และความเชื่อมโยงสู่การท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด*. กรุงเทพฯ : ดีเซมเบอริ่.

บทที่ 2

การอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดและการขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน

เรียบเรียงโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนายุทธ ช่างเรือนงาม



รูปที่ 2.1: มลพิษทางแสงที่ลบเลือนดวงดาวบนท้องฟ้า
(ที่มา : Shutterstock)

ผู้เรียบเรียงศึกษาจากกรณีศึกษา “ฮ่อมลมจอย” สู่ระบบเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด การพัฒนาการท่องเที่ยวของกลุ่ม “ร้อยรักตี้ฮ่อมลมจอย” พบว่า จากการเป็นชุมชนเกษตร-กรรมบนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงรายที่มีความผูกพันกับธรรมชาติและวิถีชีวิตเรียบง่าย ชุมชนแห่งนี้ได้กลายเป็นพื้นที่ต้นแบบของการท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่ผสมผสานแนวคิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น จนนำไปสู่ การพัฒนาเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวฟ้ามืด (Changruenngam et al., 2023)

งานของ Changruenngam et al. (2023) ได้ชี้ให้เห็นว่าพื้นที่เชียงราย ยังคงมีคุณภาพท้องฟ้ามืดอยู่บ้าง เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด ขณะที่งานของ Surina

et al. (2025) ได้สร้าง “แผนที่ท้องฟ้ามืดแห่งแรกของประเทศไทย” และยืนยันว่าเชียงรายคือพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการขับเคลื่อนแนวคิด Dark Sky Tourism ต่อยอดสู่การสร้าง แพลตฟอร์ม ARTSKY โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเชื่อมโยงข้อมูลกับกิจกรรมท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด อันจะกล่าวในหัวข้อที่ 2.8 ต่อไป

2.1 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด

“เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด (Dark Sky Area)” หมายถึง พื้นที่ที่มีการควบคุมมลภาวะแสงอย่างมีระบบ เพื่อรักษาความมืดตามธรรมชาติของท้องฟ้าให้เหมาะสมต่อการศึกษาดาราศาสตร์ การดูดาว และการท่องเที่ยวเชิงเรียนรู้ด้านดาราศาสตร์ พื้นที่ดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ปราศจากแสงรบกวนจากเมือง และมีระบบบริหารจัดการแสงที่ยั่งยืน เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดจึงเป็นทั้ง “ห้องทดลองทางธรรมชาติ” และ “แหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์” ที่สร้างคุณค่าทั้งทางวิทยาศาสตร์ การศึกษา และเศรษฐกิจชุมชน

เมื่อเราตั้งใจ “ปิดไฟ” เพื่อเปิดทางให้ “ดวงดาว” เวลาพูดถึงคำว่า “อนุรักษ์” คนส่วนใหญ่มักนึกถึงป่า น้ำตก สัตว์ป่า หรือทะเล แต่จริง ๆ แล้วสิ่งหนึ่งที่เราลืมไปบ่อยมากก็คือ... “ท้องฟ้ายามค่ำคืน” ลองนึกภาพตามนะครับ

- สมัยก่อน ตอนยังไม่มีไฟถนนหรือป้ายโฆษณา คนเงยหน้ามองฟ้าก็เห็นดาวพราวเต็มท้องฟ้า
- ทุกค่ำคืนคือ “ห้องเรียนดาราศาสตร์” ที่เปิดให้ทุกคนเข้าไปเรียนฟรี แต่ปัจจุบันแสงไฟจากเมือง แหล่งท่องเที่ยว ปั๊มน้ำมัน ห้างสรรพสินค้า ทำให้ “ฟ้าที่ควรมืด” กลายเป็นแสงส้ม ๆ มัว ๆ ดาวหายไปทีละดวง สุดท้ายบางเมืองเหลือแค่ดวงจันทร์กับดาวสว่าง ๆ ไม่กี่ดวงเท่านั้น (ดังรูปที่ 2.1)

ด้วยเหตุนี้ เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด จึงเกิดขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหานี้แบบจริงจัง เป็นพื้นที่ที่คนในพื้นที่และหน่วยงานต่าง ๆ “ตั้งใจร่วมกัน” ว่า เราจะดูแลท้องฟ้ากลางคืนให้กลับมามืดอย่างมีคุณภาพ ไม่ใช่มืดเพราะไม่มีไฟ แต่มืดเพราะเรา “จัดการแสงอย่างฉลาด” เพราะ “ความมืด” มีความ

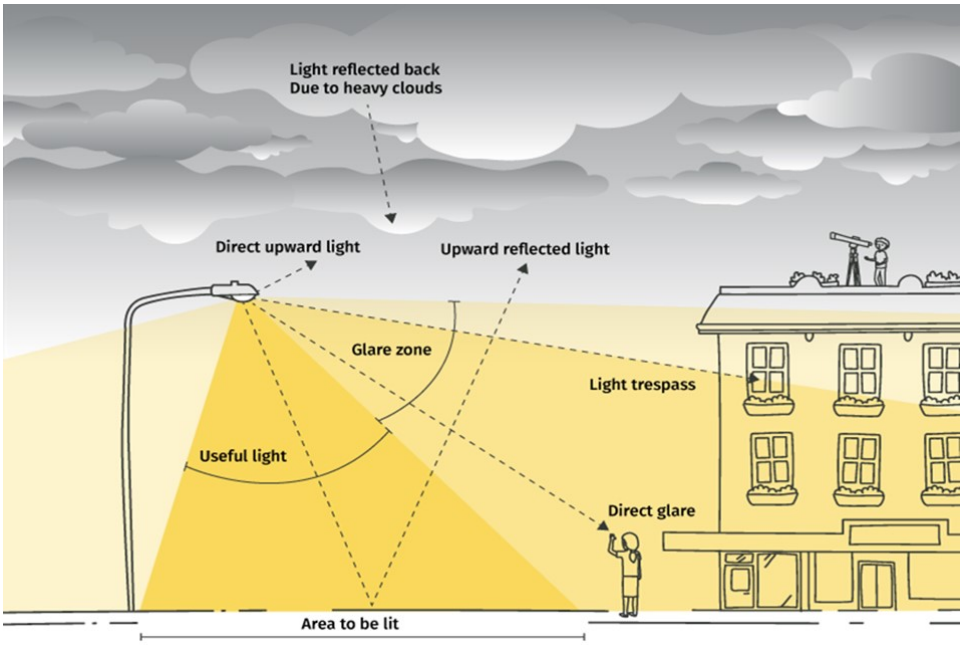
สำคัญขนาดสิ่งมีชีวิตอย่างมาก ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1

2.2 จะเป็นเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด “ต้องมีอะไรบ้าง?”

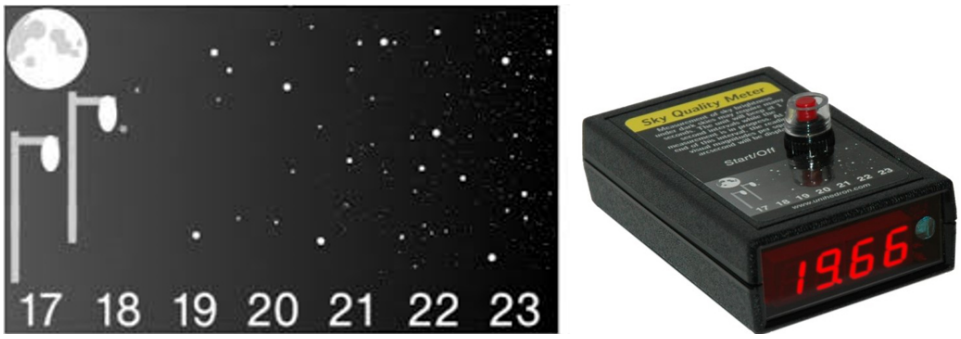
ไม่ใช่แค่ปิดไฟแล้วจบ ต้องมีองค์ประกอบสำคัญหลายอย่าง ดังนี้

1. ท้องฟ้าต้องมืดจริง (ไม่ใช่มโน) : นักวิทยาศาสตร์จะใช้เครื่องมือวัดความสว่างท้องฟ้า เรียกว่า Sky Quality Meter (SQM) ค่าที่ได้จะบอกว่า ฟ้ามืดแค่ไหน ดาวยังขึ้นได้เต็มแค่ไหน ถ้าค่าความสว่างสูงเกินไป = แสงรบกวนเยอะ □ ยังไม่ผ่านเกณฑ์ Dark Sky
2. มี “กติกาเรื่องแสง” ของทั้งชุมชน : ตัวอย่างเช่น ไฟถนนใช้โคมแบบ หันไฟลงพื้น ไม่ยิงขึ้นฟ้า ใช้ไฟสีเหลืองอุ่น ไม่ใช้ไฟขาวจ้าอมฟ้า ร้านค้าปิดไฟป้ายหลังเที่ยงคืน รีสอร์ตหรือโฮมสเตย์มีโซน “งดไฟ” เพื่อดูดาวทั้งหมดนี้เรียกรวมๆ ว่าการจัดการแสง (Lighting Management) คือไม่ได้ห้ามใช้ไฟ แต่ใช้ “อย่างรู้คิด”
3. ชุมชนต้อง “เอาด้วย” : เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดที่อยู่ได้จริง เกิดขึ้นเพราะ ผู้นำชุมชนเข้าใจ ชาวบ้านเห็นประโยชน์ เด็ก ๆ สนุกกับการดูดาว ผู้ประกอบการรู้ว่าถ้าฟ้ามืดสวย นักท่องเที่ยวก็จะมาเยอะ ถ้าไฟทุกดวงในชุมชนเกิดจากการตกลงร่วมกัน ความมืดที่ได้จะเป็น “ความมืดที่ทุกคนภูมิใจ

Sky Quality Meter (SQM) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดความสว่างของท้องฟ้าตอนกลางและกำหนดระดับมลพิษทางแสงในพื้นที่ หน่วยวัดความสว่างของท้องฟ้าเรียกว่า "magnitudes per square arcsecond (mpsas) " โดยที่อ่านค่าได้มีสูงเท่าไร ท้องฟ้าก็ยิ่งมืดลงและสภาพการดูดาวก็จะดีขึ้นเท่านั้น ถ้าค่าที่อ่านได้อยู่หว่าง 20-21 mpsas ถือว่าเป็นท้องฟ้ามืดเหมาะสำหรับการดูดาว แต่ถ้าค่าที่อ่านได้อยู่ระหว่าง 16-17 mpsas แสดงว่าท้องฟ้าได้รับผลกระทบจากมลพิษทางแสงไม่เหมาะต่อการดูดาว การอ่านค่า SQM สามารถใช้เพื่อเปรียบเทียบความมืดของท้องฟ้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ และกำหนดผลกระทบของมลพิษทางแสงต่อความมืดของท้องฟ้ายามค่ำคืนได้เป็นอย่างดี (ดังรูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.2: การสะท้อนและการกระเจิงของแสงจากหลอดไฟ
(ที่มา : www.aurecongroup.com)



รูปที่ 2.3: อุปกรณ์ SQM (ซ้าย) และแผนภาพแสดงความมืดบนท้องฟ้ากับค่าที่อ่านได้ (ขวา)
(ที่มา : unihedron.com)

2.3 ใครเป็นคนดูแลและรับรองว่า “ที่นี่คือ Dark Sky Area จริง”? รู้จักกับ “International Dark-Sky Association (IDA)”

เมื่อมนุษย์เริ่มคิดว่า... ถึงเวลาคืนท้องฟ้าให้ดวงดาว ย้อนกลับไปเมื่อปี พ.ศ. 2531 (ค.ศ. 1988) นักดาราศาสตร์สองคนในรัฐแอริโซนา สหรัฐอเมริกา สังเกตเห็นว่าท้องฟ้าที่เคยมืดสนิทกลับเริ่มสว่างขึ้นทุกปี จากแสงไฟถนนและเมืองรอบข้าง จนกล้องโทรทรรศน์มองเห็นดาวได้น้อยลงเรื่อย ๆ พวกเขาจึงร่วมกันก่อตั้งองค์กรที่ชื่อว่า “International Dark-Sky Association” (IDA)

ด้วยเป้าหมายอันเรียบง่ายแต่ยิ่งใหญ่ —“คืนความมืดให้ท้องฟ้า เพื่อให้ดวงดาวได้กลับมาส่องแสงสำหรับคนรุ่นนี้ และคนรุ่นต่อไป” ภารกิจของ IDA

IDA ไม่ได้เป็นแค่องค์กรอนุรักษ์ธรรมชาติทั่วไป แต่เป็น “ขบวนการคืนดาวให้ฟ้า” ที่ผสมผสานทั้งวิทยาศาสตร์ นโยบาย และหัวใจของผู้คนทั่วโลกเข้าด้วยกัน หนึ่งในกลยุทธ์สำคัญของ IDA คือการ ส่งเสริมการใช้แสงอย่างมีความรับผิดชอบ (Responsible Lighting) พูดง่าย ๆ ก็คือ “จะเปิดไฟก็เปิดได้ แต่ต้องเปิดให้ถูกวิธี” เช่น

1. ใช้แสงเท่าที่จำเป็น และปิดเมื่อไม่ใช้งาน
2. ใช้โคมไฟที่มีเกราะป้องกันแสง เพื่อให้แสงส่องลงพื้น ไม่รั่วขึ้นฟ้า
3. ใช้ไฟสีโทนอุ่น (เหลือง–อำพัน) แทนแสงสีขาวหรือฟ้า เพราะแสงสีเย็นรบกวนทั้งสัตว์ป่าและจังหวะนาฬิกาชีวิตของมนุษย์
4. ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและตัวจับเวลา เพื่อควบคุมไฟอัตโนมัติ
5. ให้ความรู้กับประชาชน เรื่องผลกระทบของมลภาวะแสง
6. ใช้หลอดไฟที่ประหยัดพลังงานและมีความเข้มน้อย เช่น หลอดโซเดียมความดันต่ำ (LPS) หรือ LED สีเหลือง
7. นำเทคโนโลยีไฟอัจฉริยะ (Smart Lighting System) มาช่วยปรับแสงตามเวลาและสภาพอากาศ



รูปที่ 2.4: ตราตราสัญลักษณ์ของ International Dark-Sky Association (IDA)
(ที่มา : IDA)

IDA เชื่อว่า การเปลี่ยนเพียง “หลอดไฟ” หนึ่งดวงในบ้านหนึ่งหลัง ก็สามารถเป็นจุดเริ่มต้นของการอนุรักษ์ท้องฟ้าได้



รูปที่ 2.5: ภาพถ่ายก่อนและขณะไฟฟ้าดับในทางตะวันออกเฉียงเหนือของอเมริกาในปีพ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นเหตุการณ์ไฟดับครั้งใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อผู้คน 55 ล้านคน
(ที่มา : Todd Carlson)

แสงไฟที่กลบดาว — เรื่องจริงของโลกสมัยใหม่ IDA เคยกล่าวไว้ว่า “มนุษย์เราเคยมองเห็นดวงดาวทั่วฟ้าได้เพียงร้อยปีเท่านั้น” ก่อนที่ไฟฟ้าจะครอบคลุมทุกเมือง คนทั่วโลกสามารถเห็น

ทางช้างเผือกได้ชัดเจนจากหลังบ้านของตัวเอง แต่ตอนนี้... ผู้คนกว่าครึ่งโลกไม่สามารถมองเห็นมันได้อีกเลย หนึ่งในเหตุการณ์ที่ทำให้คนตระหนักถึงเรื่องนี้มากที่สุดคือ เหตุการณ์ไฟฟ้าดับครั้งใหญ่ในอเมริกาเหนือ ปีพ.ศ. 2546 (2003 Northeast Blackout) มีคนกว่า 55 ล้านคน ในสหรัฐฯ และแคนาดาต้องอยู่ในความมืดหลายชั่วโมง รวมถึงเมืองใหญ่อย่างนิวยอร์กและโตรอนโต และสิ่งที่เกิดขึ้นในคืนนั้นก็คือ... ผู้คนจำนวนมากออกมายืนมองท้องฟ้า และได้เห็น “ทางช้างเผือก” ด้วยตาตัวเองเป็นครั้งแรกในชีวิต บางคนถึงกับโทรแจ้งตำรวจว่ามี “กลุ่มแสงประหลาด” ปรากฏบนฟ้า — ทั้งที่มันคือทางช้างเผือกที่แท้จริง! (ดังรูปที่ 2.5)

2.4 ประเภทของเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากล

โครงการ “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากล” (International Dark-Sky Places Program) เป็นโครงการระดับโลกที่ริเริ่มโดย สมาคมอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากล (International Dark-Sky Association: IDA) มีเป้าหมายเพื่อ ส่งเสริมให้ทุกพื้นที่บนโลกสามารถอนุรักษ์ท้องฟ้ายามค่ำคืนให้มืดและงดงามอย่างธรรมชาติ พร้อมทั้งใช้แสงอย่างมีความรับผิดชอบ เพื่อให้มนุษย์ สัตว์ป่า และธรรมชาติอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุล IDA แบ่งประเภทของเขตอนุรักษ์ออกเป็น 5 รูปแบบหลัก โดยแต่ละประเภทมีเป้าหมายและเงื่อนไขเฉพาะตัว ดังนี้

2.4.1 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ (International Dark Sky Parks) เป็นพื้นที่สาธารณะหรือพื้นที่ส่วนตัวขนาดใหญ่ที่ได้รับการคุ้มครองเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ และมีคุณภาพท้องฟ้ายามค่ำคืนโดดเด่น เหมาะสำหรับการศึกษาด้านดาราศาสตร์และการท่องเที่ยวเชิงเรียนรู้

คุณลักษณะสำคัญ

- ต้องมีการจัดการแสงกลางแจ้งอย่างเข้มงวด

- พื้นที่หลักต้องมีความสว่างของท้องฟ้า ไม่เกิน 21.2 mpsas (ยิ่งค่านี้สูง ท้องฟ้ายิ่งมืด)
- มีการจัดกิจกรรมให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์แก่ประชาชน

ตัวอย่างพื้นที่

- Grand Canyon–Parashant National Monument (สหรัฐฯ)
- Big Bend National Park (สหรัฐฯ)

2.4.2 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่ชุมชน

เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่ชุมชน (International Dark Sky Communities) เป็นหมู่บ้านหรือเมืองที่มีการให้คำมั่นว่าจะใช้แสงกลางแจ้งอย่างมีความรับผิดชอบ และส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่เข้าใจความสำคัญของท้องฟ้ามืด

คุณลักษณะสำคัญ

- ต้องมีกฎหมายท้องถิ่นหรือข้อบัญญัติที่ควบคุมการใช้แสงไฟ
- มีโครงการให้ความรู้กับประชาชน เช่น กิจกรรมดูดาว การอบรมเยาวชน
- ไม่ได้กำหนดค่าความมืดขั้นต่ำของท้องฟ้า แต่เน้นการบริหารจัดการชุมชนและการมีส่วนร่วม

ตัวอย่างพื้นที่

- เมือง Flagstaff รัฐแอริโซนา (สหรัฐฯ) — เมืองแรกของโลกที่ได้รับการรับรอง
- หมู่บ้าน Homer Glen รัฐอิลลินอยส์ (สหรัฐฯ)

2.4.3 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เขตสงวน

เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เขตสงวน (International Dark Sky Reserves) เป็นการรวมกลุ่มของหลายพื้นที่ เช่น เขตอนุรักษ์ธรรมชาติ เมือง หรือพื้นที่ส่วนบุคคล ที่ร่วมมือกันเพื่อรักษาความมืดของท้องฟ้าและใช้แสงอย่างมีความรับผิดชอบ

คุณลักษณะสำคัญ

- พื้นที่แกนกลาง (Core Zone) ต้องมีค่าความสว่าง ≤ 20 mpsas
- มี “เขตกันชน” (Buffer Zone) รอบพื้นที่ เพื่อจำกัดแสงจากชุมชนใกล้เคียง
- ต้องมีแผนการบริหารจัดการและโครงการให้ความรู้แก่ประชาชนอย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่างพื้นที่

- Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve (นิวซีแลนด์) — แห่งแรกของซีกโลกใต้
- Exmoor National Park (สหราชอาณาจักร)

2.4.4 เขตรักษาพันธุ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เขตรักษาพันธุ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (International Dark Sky Sanctuaries) เป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ได้รับการคุ้มครองอย่างเข้มงวด ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและการรบกวนของมนุษย์ มักอยู่ในพื้นที่ห่างไกลและมีท้องฟ้ามืดที่สุดในโลก

คุณลักษณะสำคัญ

- มีค่าความสว่างของท้องฟ้า ≤ 21.5 mpsas
- มีการรบกวนจากกิจกรรมมนุษย์น้อยมาก
- มีมาตรการปกป้องสิ่งแวดล้อมและสัตว์ป่ารอบพื้นที่

- ใช้เป็นแหล่งศึกษาวิจัยด้านดาราศาสตร์และสิ่งแวดล้อมกลางคืน

ตัวอย่างพื้นที่

- Gabriela Mistral Dark Sky Sanctuary (ชิลี)
- Kofa National Wildlife Refuge (สหรัฐฯ)

2.4.5 เขตรักษาพันธุ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เมือง

เขตรักษาพันธุ์ท้องฟ้ามืดสากลในพื้นที่เมือง (International Dark Sky Urban Places) เป็นพื้นที่ “ท้องฟ้ามืดใจกลางเมือง” ที่ถูกออกแบบให้คนเมืองสามารถเห็นดาวได้ โดยไม่ต้องเดินทางออกนอกพื้นที่เน้นการใช้สวนสาธารณะหรือพื้นที่โล่งขนาดใหญ่ภายในเมือง

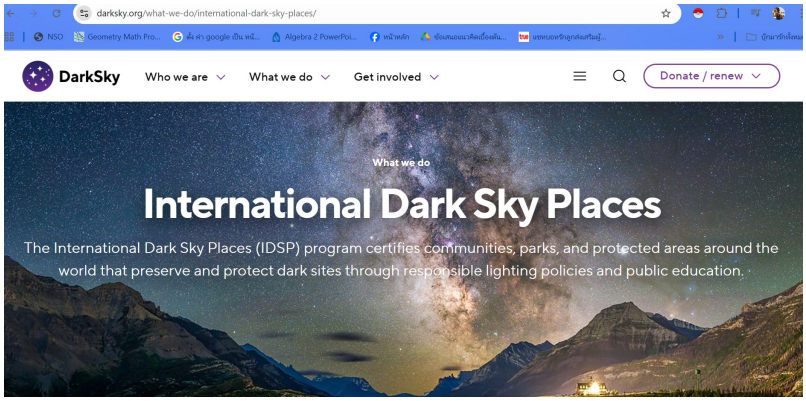
คุณลักษณะสำคัญ

- ต้องเป็นพื้นที่เปิด เช่น สวนสาธารณะ จุดชมวิว หรือพื้นที่โล่งของเทศบาล
- อยู่ห่างจากใจกลางเมืองไม่เกิน 50 กิโลเมตร
- เมืองต้องมีประชากรอย่างน้อย 10,000–50,000 คน
- ไม่มีการกำหนดค่าความสว่างขั้นต่ำของท้องฟ้า แต่เน้นการออกแบบแสงและการให้ความรู้ประชาชน

ตัวอย่างพื้นที่

- Mont-Mégantic Urban Park (แคนาดา)
- Central Park Initiative (โครงการในนิวยอร์ก)

กระบวนการรับรองจาก IDA แต่ละประเภทต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบอย่างละเอียด โดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านท้องฟ้ามืดของ IDA ผู้สมัครต้องแสดง แผนการจัดการแสง แผนการศึกษา และหลักฐานการมีส่วนร่วมของชุมชน เมื่อได้รับการรับรองแล้ว IDA จะร่วมมือกับพื้นที่นั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์และการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด นอกจากนี้ IDA ยัง



รูปที่ 2.6: เว็ปไซต์เพื่อขึ้นทะเบียนเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดสากล
(ที่มา : https://darksky.org/what-we-do/international-dark-sky-places/)

กำหนดให้พื้นที่ที่ได้รับการรับรองต้อง ส่งรายงานอัปเดตสถานะเป็นประจำทุกปี เพื่อยืนยันว่าพื้นที่ยังคงรักษาความมืดของท้องฟ้าและคำมั่นในการอนุรักษ์ไว้อย่างต่อเนื่อง

2.5 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดภายใต้การดำเนินงานของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ในยุคที่แสงไฟจากเมืองและสิ่งปลูกสร้างขยายตัวอย่างรวดเร็ว “ท้องฟ้ามืดที่เต็มไปด้วยดวงดาว” กำลังกลายเป็นสิ่งหายากในหลายพื้นที่ของโลก รวมถึงประเทศไทยด้วย เพื่อฟื้นฟูความงดงามของท้องฟ้ายามค่ำคืนให้กลับมาอีกครั้ง สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ NARIT ได้ริเริ่มโครงการ “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดแห่งประเทศไทย” (Dark Sky Thailand) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนนโยบายด้าน ดาราศาสตร์เพื่อการพัฒนา (Astronomy for Development) โครงการนี้มีเป้าหมายเพื่อ อนุรักษ์คุณภาพท้องฟ้ายามค่ำคืนของประเทศให้คงความมืดตามธรรมชาติ สร้างความรู้ความเข้าใจเรื่อง “มลภาวะทางแสง (Light Pollution)” พัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์และการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน ซึ่งNARIT ได้กำหนดประเภทของเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในประเทศไทยออกเป็น **4 ประเภทหลัก** เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และการมีส่วนร่วมของชุมชน ได้แก่

2.5.1 อุทยานท้องฟ้ามืด

อุทยานท้องฟ้ามืด (Dark Sky Parks) เป็นพื้นที่อนุรักษ์ธรรมชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ที่มุ่ง รักษาความมืดของท้องฟ้ายามค่ำคืนให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติที่สุด โดยควบคุมการใช้แสงให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางแสง และสามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ รวมถึงการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และดาราศาสตร์ คุณสมบัติของพื้นที่ คือ ใช้ไฟอย่างระมัดระวังและมีระบบป้องกันแสงรั่วขึ้นฟ้า มีค่าความมืดของท้องฟ้าอยู่ในระดับที่สามารถมองเห็นวัตถุท้องฟ้า เช่น ดาวเคราะห์ กลุ่มดาว ทางช้างเผือก ได้ด้วยตาเปล่า ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างความตระหนักเรื่องมลภาวะแสงให้ประชาชน พื้นที่ที่ขึ้นทะเบียนหรืออยู่ระหว่างดำเนินการ อาทิ อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง อุทยานแห่งชาติผาแต้ม เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว อุทยานแห่งชาติป่าหินงาม อุทยานแห่งชาติภูแลนคา อุทยานแห่งชาติทับลาน

2.5.2 ชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด

ชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด (Dark Sky Communities) เป็นพื้นที่ชุมชน หมู่บ้าน หรือตำบลที่ประชาชนร่วมมือกันจัดการแสงไฟอย่างรับผิดชอบ ภายใต้การสนับสนุนจากท้องถิ่นและ NARIT เพื่อให้ท้องฟ้ายามค่ำคืนกลับมามืดและงดงาม ลักษณะสำคัญ คือ ใช้แสงอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และไม่รบกวนท้องฟ้า เป็นแหล่งเรียนรู้และแหล่งท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดในระดับชุมชน มีค่าความมืดเพียงพอให้เห็นดาว กลุ่มดาว หรือทางช้างเผือกได้ด้วยตาเปล่า ตัวอย่างพื้นที่ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน บ้านออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ เป็น “ชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดแห่งแรกของประเทศไทย”

2.5.3 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่ส่วนบุคคล

เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่ส่วนบุคคล (Dark Sky Properties) เป็นพื้นที่ของภาคเอกชน เช่น รีสอร์ท โรงแรม ฟาร์ม หรือศูนย์การเรียนรู้ ที่มุ่งรักษาท้องฟ้ายามค่ำคืนให้มืดและสวยงาม

เหมาะแก่การดูดาว พร้อมให้บริการนักท่องเที่ยวหรือผู้สนใจโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างพื้นที่ที่ขึ้นทะเบียนหรืออยู่ระหว่างดำเนินการ ได้แก่: ฮ่อมลมจอย เชียงรายม, โรงแรม เดอะ เปียโน รีสอร์ท เขาใหญ่ จ.นครราชสีมา, สนามมวกเหล็กเอทีวี จ.สระบุรี, ไร่องุ่นไวน์อัลซิดินี จ.นครราชสีมา

2.5.4 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่ชานเมือง

เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่ชานเมือง (Dark Sky Suburbs) เป็นพื้นที่กึ่งเมืองที่ยังคงมีท้องฟ้ามืดเพียงพอสำหรับการสังเกตดาว เหมาะสำหรับจัดกิจกรรมเรียนรู้ด้านดาราศาสตร์ และการท่องเที่ยวเชิงวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญ คือ เป็นลานโล่งหรือพื้นที่เปิดที่สามารถจัดกิจกรรมดูดาวได้รอบทิศ ใช้แสงไฟที่เหมาะสมต่อความปลอดภัยและการใช้งาน อยู่ไม่ไกลจากเขตเมือง เพื่อให้ประชาชนเข้าถึงได้ง่าย พื้นที่ที่ขึ้นทะเบียน อาทิ อุทยานดาราศาสตร์สิรินธร (จ.เชียงใหม่) หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา

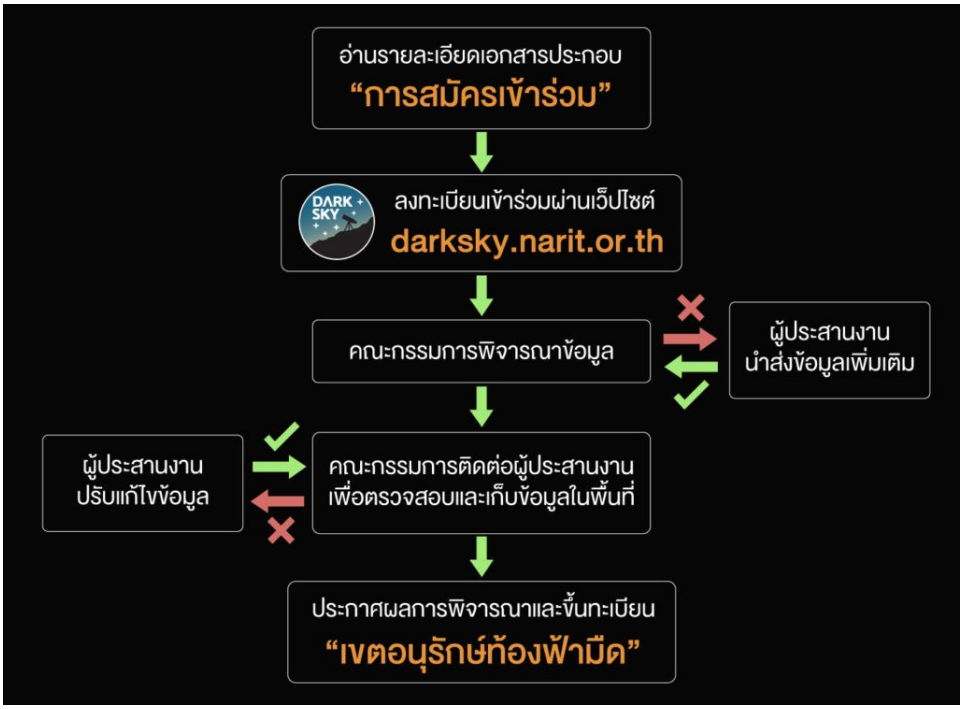
2.6 ขั้นตอนการสมัครเข้าร่วมโครงการ “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดประเทศไทย”

ขั้นตอนการสมัครเข้าร่วมโครงการ “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดประเทศไทย” สามารถศึกษารายละเอียดและกรอกใบสมัครได้ที่

https://darksky.narit.or.th/darkskyreserve/thailand

ขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการสมัครให้ครบถ้วน
2. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลและติดต่อกลับภายใน 30 วัน
3. หากผ่านเกณฑ์เบื้องต้น NARIT จะเข้าตรวจสอบพื้นที่จริงและวัดค่าความมืดของท้องฟ้า



รูปที่ 2.7: ขั้นตอนการสมัครเพื่อขอขึ้นทะเบียนเป็นเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดประเทศไทย
(ที่มา : https://darksky.narit.or.th/)

4. เมื่อผ่านการประเมิน พื้นที่จะได้รับการขึ้นทะเบียนเป็น “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดแห่งประเทศไทย” ภายใต้การรับรองของ NARIT

2.7 การขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน

การขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน คือแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ใช้ “ท้องฟ้ายามค่ำคืน” เป็นทรัพยากรทางวัฒนธรรมและวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นการรักษาความมืดของท้องฟ้าให้คงความเป็นธรรมชาติ ลดมลภาวะแสง และส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่กับการสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคมให้กับชุมชนท้องถิ่น ผ่านกิจกรรมดูดาว การเรียนรู้ทางดาราศาสตร์ และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ เช่น ค่ายดูดาว โฮมสเตย์ท้องฟ้ามืด หรือผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นที่ได้แรงบันดาลใจจากดวงดาว ทั้งนี้การขับเคลื่อนต้องอาศัยความร่วมมือจากทุก

ภาคส่วน ได้แก่ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ หน่วยงานท้องถิ่น ผู้ประกอบการ และประชาชน เพื่อให้ท้องฟ้าที่เต็มไปด้วยดวงดาวยังคงเป็นมรดกทางธรรมชาติที่งดงามและยั่งยืนสำหรับคนรุ่นต่อไป

ความสำเร็จของเมืองที่คืนดาวให้ฟ้า: "ลา ปัลมา" เป็นกรณีที่โด่งดังมาก คือ เกาะลา ปัลมา (La Palma) ในหมู่เกาะคะเนรี ประเทศสเปน เกาะนี้เป็นที่ตั้งของหอดูดาวระดับโลก เช่น กล้องโทรทรรศน์ William Herschel กล้องโทรทรรศน์ Gran Telescopio Canarias (GTC) — หนึ่งในกล้องที่ใหญ่ที่สุดในโลก เมื่อปีค.ศ. 1990 นักดาราศาสตร์เริ่มพบว่าแสงจากเมืองด้านล่างเริ่มรบกวนการสังเกตการณ์ ทางรัฐบาลจึงออกกฎหมาย "ปกป้องท้องฟ้า" ที่เข้มงวดมาก เช่น

1. ไฟถนนทุกดวงต้องใช้ตัวครอบตัดแสงให้ส่องลงพื้นเท่านั้น (ไม่ให้แสงรั่วขึ้นฟ้า)
2. ไฟประดับทุกดวงต้องปิดตอนเที่ยงคืน
3. ไฟถนนต้องหรี่ลง 50
4. มีการกำหนดค่าประสิทธิภาพของแสงให้ได้อย่างน้อย 50
5. เปลี่ยนหลอดไฟเป็น Phosphor-converted LED สีเหลืองอำพัน ที่ไม่รบกวนท้องฟ้า

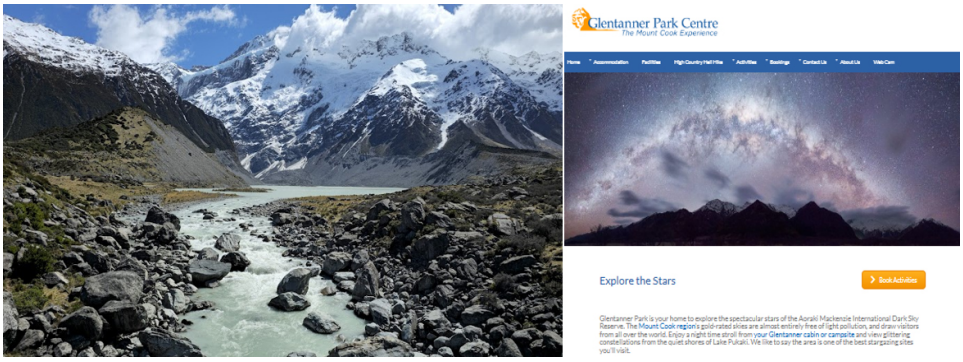
ผลลัพธ์คือ "ท้องฟ้าของลา ปัลมา" กลับมามืดสนิทที่สุดแห่งหนึ่งในโลกอีกครั้ง และที่นี่ได้รับการประกาศเป็น "Starlight Tourism Destination" โดย Starlight Foundation — ตรารับรองระดับนานาชาติสำหรับพื้นที่ที่มีท้องฟ้ามืดคุณภาพสูง เหมาะแก่การดูดาวและการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด วันนี้ลา ปัลมากลายเป็นทั้ง สวรรค์ของนักดาราศาสตร์ และ จุดหมายของนักท่องเที่ยวทั่วโลก ที่อยากมองเห็นดวงดาวอย่างแท้จริง

ความสำเร็จจากเมืองแห่งแสงสู่ "อาณาจักรแห่งดาว" ของนิวซีแลนด์ : Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve ในใจกลางเกาะใต้ของประเทศนิวซีแลนด์ มีพื้นที่กว้างใหญ่ชื่อว่า Mackenzie Basin — หุบเขากลางภูเขาสูงที่รายล้อมด้วยทะเลสาบสีฟ้าใสและยอดเขาหิมะของ Aoraki / Mount Cook ซึ่งเป็นภูเขาที่สูงที่สุดในนิวซีแลนด์ กลางวัน ที่นี่คือดินแดนแห่งทุ่งหญ้าและธารน้ำแข็ง

แต่พอถึงค่ำคืน... ทั้งหุบเขากลับกลายเป็น "อาณาจักรแห่งดาว" ที่สวยจนแทบลืมหายใจ



รูปที่ 2.8: ท้องฟ้ายามค่ำคืนของเมืองลาปาลมา
(ที่มา : www.ionescuvlad.com)



รูปที่ 2.9: ท้องฟ้ายามค่ำคืนของของนิวซีแลนด์
(ที่มา : https://www.glentanner.co.nz/mt-cook-activities/)

และทำเป็นกิจกรรมการท่องเที่ยว (ดังรูปที่ 2.9)

ย้อนกลับไปก่อนปี 2012 นักดาราศาสตร์และคนในชุมชน Mackenzie เริ่มสังเกตว่าท้องฟ้าเริ่มสว่างขึ้นทุกปี เพราะไฟจากเมืองใกล้เคียง เช่น Twizel และ Tekapo ซึ่งทำให้การดูดาวที่หอดูดาว Mount John (University of Canterbury Observatory) เริ่มมีปัญหา แต่แทนที่คนในพื้นที่จะมองว่า “แสง” คือสัญลักษณ์ของความเจริญ พวกเขากลับเลือกที่จะ “ลดแสง” เพื่อรักษาท้องฟ้าไว้เป็นสมบัติร่วมของลูกหลาน หน่วยงานท้องถิ่นจึงร่วมกับนักดาราศาสตร์และรัฐบาลท้องถิ่น กำหนด ข้อบังคับด้านแสง (Lighting Ordinance) ที่เข้มงวดที่สุดแห่งหนึ่งในโลก เช่น ไฟถนนทุกดวงต้องหันลงพื้น ห้ามส่องขึ้นฟ้า ห้ามใช้ไฟสีขาวหรือแสงเย็น (cool white) ลดความสว่างในชุมชนหลังเที่ยงคืน กำหนดระยะห่างและมุมของโคมไฟทุกประเภท การได้รับการรับรองระดับโลกด้วยความร่วมมืออย่างจริงจังจากประชาชน หน่วยงาน และนักวิทยาศาสตร์ในปี 2012 องค์กร International Dark-Sky Association (IDA) ได้ประกาศให้Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve เป็น “เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดนานาชาติ” แห่งแรกของซีกโลกใต้ พื้นที่นี้ครอบคลุมกว่า 4,300 ตารางกิโลเมตร และแบ่งออกเป็นสองเขตหลัก ได้แก่

1. Core Zone – บริเวณภูเขา Aoraki และหอดูดาว Mount John ซึ่งท้องฟ้ามืดสนิท
2. Buffer Zone – พื้นที่รอบนอก เช่น หมู่บ้าน Lake Tekapo และ Twizel ที่ควบคุมการใช้แสง

เมื่อ “ท้องฟ้า” กลายเป็นแรงบันดาลใจระดับโลก หลังจากได้รับการรับรอง Aoraki Mackenzie กลายเป็น แหล่งท่องเที่ยวฟ้ามืด (Dark-Sky Tourism) ที่มีชื่อเสียงที่สุดแห่งหนึ่งของโลก นักท่องเที่ยวกว่า 200,000 คนต่อปี เดินทางมาชม “ทะเลดาว” ที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า กิจกรรมยอดนิยม ได้แก่

- การดูดาวด้วยตาเปล่าหรือกล้องโทรทรรศน์
- การถ่ายภาพทางช้างเผือกเหนือทะเลสาบ Tekapo
- ทัวร์เรียนรู้เกี่ยวกับกลุ่มดาวและนิทานพื้นเมืองของชาวเมารี

นอกจากนี้ พื้นที่ยังถูกใช้เป็น “แรงบันดาลใจทางศิลปะและภาพยนตร์” รวมถึงโครงการ

สร้างสรรค์ของศิลปินและผู้สร้างภาพยนตร์ที่ต้องการถ่ายทอด “แสงของจักรวาลในความมืดของโลก” โดยมีหลายโปรดักชัน เช่น สารคดีดาราศาสตร์ และภาพยนตร์นานาชาติ มาถ่ายทำในเขตนี้

จากท้องฟ้ามืดสู่วงการภาพยนตร์ ท้องฟ้ามืดของนิวซีแลนด์ โดยเฉพาะใน Aoraki Mackenzie ได้รับความนิยมจากผู้สร้างภาพยนตร์หลายเรื่อง รวมถึงผลงานแอนิเมชันชื่อดังของ Disney อย่าง “Moana” (โมอานา) ชาวพอลินีเซียคือ “นักดูดาวระดับตำนานแห่งท้องทะเล” พวกเขาไม่มีเข็มทิศ ไม่มี GPS แต่ใช้ดวงดาวเป็นเพื่อนคู่ใจในการเดินเรือข้ามมหาสมุทรแปซิฟิกนับพันกิโลเมตร! ดาวแต่ละดวงคือป้ายบอกทาง คลื่นแต่ละลูกคือสัญญาณจากธรรมชาติ — ฟ้ากลางคืนจึงไม่ใช่ความมืด แต่คือแผนที่แห่งชีวิตของพวกเขา ความงดงามนี้เองที่กลายเป็นแรงบันดาลใจให้วงการภาพยนตร์ โดยเฉพาะแอนิเมชันชื่อดัง “Moana” ของ Disney (ดังรูปที่ 2.10) ที่ทีมผู้สร้างตั้งใจให้ท้องฟ้าในเรื่องสมจริงที่สุด ถึงขั้นอ้างอิงข้อมูลแสงและสีจาก Aoraki Mackenzie Dark Sky Reserve ในนิวซีแลนด์ เพื่อให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนได้ล่องเรืออยู่ใต้ฟ้าเดียวกับบรรพบุรุษพอลินีเซียจริง ๆ! เพราะสุดท้ายแล้วไม่ว่าจะผ่านมากี่ศตวรรษ ดวงดาวก็ยังเป็น “เข็มทิศของหัวใจ” ที่ส่องทางให้มนุษย์ทุกยุคทุกสมัย



รูปที่ 2.10: ผลงานแอนิเมชันชื่อดังของดิสนีย์เรื่อง “Moana” ที่ได้แรงบันดาลใจจากเรื่องราวชาวพอลินีเซียที่เป็น “นักดูดาวระดับตำนานแห่งท้องทะเล”
(ที่มา : https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/how-story-moana-and-maui-holds-against-cultural-truths-180961258/)

2.8 แอปพลิเคชัน ARTSKY

ARTSKY คือ แพลตฟอร์มนวัตกรรมดิจิทัลเพื่อการอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดและส่งเสริมการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน ที่พัฒนาโดยทีมวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยมีเป้าหมายในการสร้าง “แผนที่ท้องฟ้ามืด” ของประเทศไทยผ่านระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) และฐานข้อมูลมลภาวะแสงแบบเรียลไทม์ ผู้ใช้สามารถรายงานค่าความสว่างของท้องฟ้า ตรวจสอบจุดดูดาวที่เหมาะสม และร่วมกิจกรรมของชุมชนได้ในแอปเดียว นอกจากนี้ ARTSKY ยังเชื่อมโยงข้อมูลการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดในพื้นที่ต่าง ๆ ใน จังหวัดเชียงราย ช่วยให้การดูดาวไม่ใช่เพียงงานอดิเรก แต่เป็นเครื่องมือขับเคลื่อนเศรษฐกิจและการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน

หน้าแดชบอร์ดหลักของแพลตฟอร์ม ARTSKY ซึ่งแสดงข้อมูลสถิติแบบเรียลไทม์เกี่ยวกับกิจกรรมในระบบ โดยออกแบบให้ใช้งานง่ายและสื่อถึงบรรยากาศของ “ท้องฟ้ามืด” อย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 2.11)

ในหน้านี้ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่

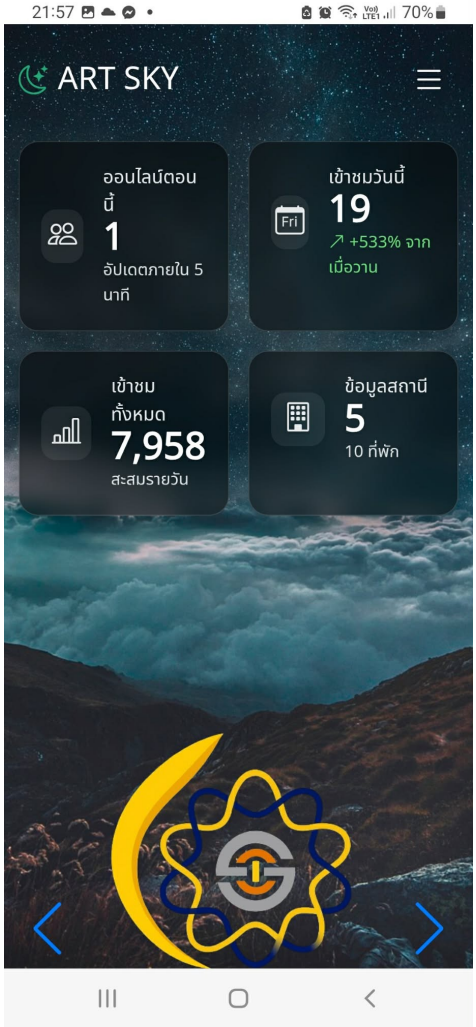
ออนไลน์ตอนนี้ — แสดงจำนวนผู้ใช้งานที่กำลังออนไลน์อยู่แบบเรียลไทม์ และอัปเดตทุก 5 นาที

เข้าชมวันนี้ — แสดงจำนวนผู้เข้าใช้งานในวันปัจจุบัน พร้อมเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์จากวันก่อนหน้า (เช่น เพิ่มขึ้น +533%)

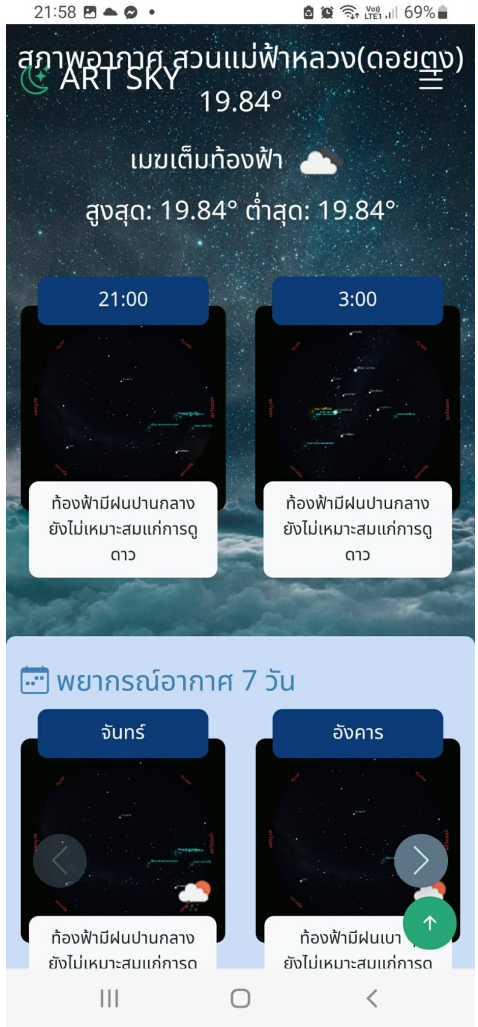
เข้าชมทั้งหมด — แสดงยอดรวมผู้เข้าใช้งานสะสมตั้งแต่เริ่มเปิดระบบ (เช่น 7,958 ครั้ง)
ข้อมูลสถานี — ระบุจำนวนสถานีตรวจวัดแสงหรือจุดเก็บข้อมูลท้องฟ้าในระบบ (เช่น 5 สถานีจากทั้งหมด 10 พื้นที่)

พื้นหลังของภาพเป็นท้องฟ้าที่เต็มไปด้วยดาว เหนือแนวภูเขาและหมอก ซึ่งสื่อถึงแนวคิดของ ARTSKY ที่เชื่อมโยง “เทคโนโลยีดิจิทัล” เข้ากับ “ความงดงามของธรรมชาติ” เพื่อให้การอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดและการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดเกิดขึ้นอย่างมีชีวิตชีวาและเข้าถึงได้ง่ายสำหรับทุก

คน



รูปที่ 2.11: หน้าแดชบอร์ดหลักของแพลต-ฟอร์ม ARTSKY
(ที่มา: https://artsky.toktolab.com/)



รูปที่ 2.12: ข้อมูลสภาพอากาศและท้องฟ้าแบบเรียลไทม์ของ ARTSKY
(ที่มา: https://artsky.toktolab.com/)

ข้อมูลสภาพอากาศและท้องฟ้าแบบเรียลไทม์ ของแอปพลิเคชัน ARTSKY (ดังรูปที่ 2.12) แสดงค่าความมืดของท้องฟ้าในพื้นที่ สวนแม่ฟ้าหลวง (ดอยตุง) ซึ่งเป็นหนึ่งในจุดดูดาวสำคัญของเชียงราย ในหน้าจอนี้มีข้อมูลหลักดังนี้:

- **ค่าความมืดของท้องฟ้า (Sky Brightness)** แสดงเป็นตัวเลข 19.84° ซึ่งบ่งบอกระดับความมืดของท้องฟ้าในหน่วย magnitudes per square arcsecond (mpsas)
- **สภาพท้องฟ้าและเมฆ** ระบุว่า “มีเมฆเป็นบางส่วน” พร้อมค่า “สูงสุด” และ “ต่ำสุด” ของการวัดในวันนั้น เพื่อให้ผู้ใช้ประเมินความเหมาะสมในการดูดาวได้
- **ภาพจำลองท้องฟ้า (Sky Simulation)** แสดงภาพฟ้าในสองช่วงเวลา — เวลา 21:00 น. และ 3:00 น. — พร้อมข้อความแจ้งเตือน เช่น “ท้องฟ้ามีฝนปานกลาง ยังไม่เหมาะสมสำหรับการดูดาว”
- **พยากรณ์อากาศ 7 วันล่วงหน้า** ด้านล่างของหน้าจอ แสดงข้อมูลท้องฟ้าและสภาพอากาศในแต่ละวัน เพื่อช่วยวางแผนกิจกรรมดูดาวได้ล่วงหน้า

ARTSKY ทำหน้าที่เสมือน “ศูนย์พยากรณ์ท้องฟ้ามืด” ที่ผสานข้อมูลทางดาราศาสตร์และสภาพอากาศเข้าด้วยกัน ทำให้นักท่องเที่ยวและนักดูดาวสามารถเลือกวันและเวลาในการชมดาวได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ

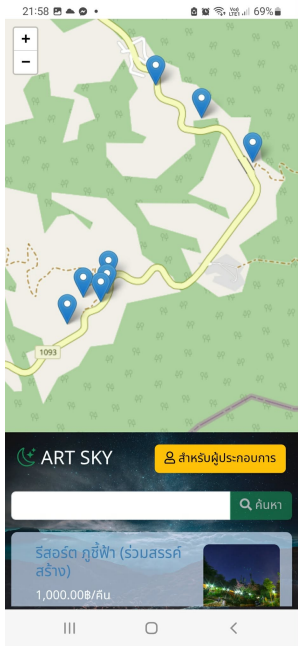
ระบบ ARTSKY STATION ในแอปพลิเคชัน ARTSKY ซึ่งแสดงข้อมูลจุดตรวจวัดท้องฟ้าและสภาพอากาศจริงจากพื้นที่ดูดาวสำคัญในจังหวัดเชียงราย ในหน้าจอมีตัวอย่างสถานี 2 แห่ง (ดังรูปที่ 2.13) ได้แก่

- **สวนแม่ฟ้าหลวง (ดอยตุง)** — แสดงสภาพอากาศปัจจุบันว่า “ท้องฟ้ามีฝนปานกลาง ยังไม่เหมาะสมสำหรับการดูดาว” พร้อมภาพพื้นหลังของอนุสาวรีย์แม่ฟ้าหลวงท่ามกลางท้องฟ้ายามค่ำคืน
- **ภูชี้ฟ้า** — แสดงข้อมูลว่า “ท้องฟ้าเปิดปลอดโปร่ง อุณหภูมิลดลง 1–2 องศา” พร้อมภาพทิวทัศน์ท้องฟ้าเต็มไปด้วยดาวเหนือขอบฟ้าภูเขาสูง

หน้านี้ช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถตรวจสอบสภาพท้องฟ้าแบบเรียลไทม์จากหลายสถานีได้ทันที ซึ่งแสดงข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและภาพท้องฟ้าจริง เพื่อช่วยตัดสินใจเลือกจุดชมดาวที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละคืน ถือเป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วย “เชื่อมมนุษย์กับท้องฟ้า” อย่างแท้จริง



รูปที่ 2.13: ระบบ ARTSKY STATION ใน แอปพลิเคชัน ARTSKY
(ที่มา: https://artsky.toktolab.com/)



รูปที่ 2.14: ระบบจองที่พัก ของ ARTSKY
(ที่มา: https://artsky.toktolab.com/)



รูปที่ 2.15: ข่าวสารบทความ ของ ARTSKY
(ที่มา: https://artsky.toktolab.com/)

ขอเชิญทุกสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงราย ที่มีท้องฟ้ายามค่ำคืนสวยงามและพร้อมส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ **เข้าร่วม ขึ้นทะเบียนในระบบ “ARTSKY STATION”** — แพลต-ฟอร์มนวัตกรรมดิจิทัลที่ช่วยให้พื้นที่ของคุณกลายเป็น “จุดดูดาวระดับสากล” ได้อย่างแท้จริง เพียงร่วมเก็บข้อมูลสภาพท้องฟ้า ความมืดของแสง และสภาพอากาศประจำพื้นที่ ระบบจะบันทึกและเผยแพร่ผ่าน ARTSKY Platform ให้ผู้คนทั่วประเทศได้เห็นความงดงามของท้องฟ้าในพื้นที่คุณ พร้อมทั้งสร้างโอกาสด้านการท่องเที่ยว การเรียนรู้ และเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน มาร่วมกันเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่าย Chiang Rai Dark Sky Network เพื่อส่งต่อ “แสงดาว” ให้คนทั้งโลกได้รู้จักเชียงราย...เมืองแห่งท้องฟ้ามืดและแรงบันดาลใจ

2.9 เอกสารอ้างอิง

1. Changruenngam, T. Deetha, D, Sukkai, C., Youyuenyong, P., Sarotsakulchai, N. and Surina, F. (2023) "The first dark sky map of Chiang Rai : three decades of change affecting Astro-tourism", *J. Phys. Conf. Ser.* **2653** 012027.
2. Surina, F., Changruenngam, T., Waikeaw, J., Nanglae, S., Poshyachinda, S., Soonthornthum, B. & Bode, M. F. (2025) "The first dark sky map of Thailand: international comparisons and factors affecting the rate of change", *Sustainability.* **17** 09856.

บทที่ 3

การพัฒนากิจกรรมแหล่งท่องเที่ยวดูดาวเพื่อขับเคลื่อนการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด

เรียบเรียงโดย อาจารย์ ดร.ชฎาพัศฐ์ สุขกาย



รูปที่ 3.1: คู่มือการท่องเที่ยวดูดาวเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดประเทศไทย โดยสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ(สดร.) ร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.)
(ที่มา : สดร. ร่วมกับ ททท.)

การท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด (Dark Sky Tourism)" เป็นส่วนหนึ่งของ การท่องเที่ยวเชิงดารา-ศาสตร์ หรือ "Astrotourism" เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและดาราศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการเดินทางไปยังพื้นที่ที่มีท้องฟ้ามืดสนิท ปราศจากมลภาวะแสง เพื่อให้ผู้คนได้สัมผัสกับความงดงามของท้องฟ้ายามค่ำคืน เช่น การดูดาว กลุ่มดาว ทางช้างเผือก หรือปรากฏการณ์ทางดารา-ศาสตร์ต่าง ๆ รวมถึงมีการจัดกิจกรรมท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตท้องฟ้ายามค่ำคืน ซึ่งผสมผสานทั้งความรู้ทาง ดาราศาสตร์ ธรรมชาติ วัฒนธรรม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

โดยการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด เป็นกิจกรรมยอดนิยมในหมู่ผู้สนใจดาราศาสตร์ ตลอดจนกลุ่มนักท่องเที่ยวที่รักธรรมชาติ ชื่นชอบการตั้งแคมป์ และกิจกรรมกลางแจ้ง โดยนักท่องเที่ยวออกเดินทางไปชมธรรมชาติ สัมผัส มองความสวยงามของท้องฟ้า ดวงดาวในยามค่ำคืน ณ สถานที่ดูดาว

การท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด ยังส่งเสริมการรณรงค์ให้สังคมตระหนักถึงผลกระทบจากมลภาวะทางแสง การประหยัดพลังงาน และปรับพฤติกรรมการใช้แสงไฟในเขตพื้นที่ที่ต้องการอนุรักษ์ความมืดของท้องฟ้าตามเงื่อนไขการขึ้นทะเบียนเป็นเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด

ประเทศไทยมีนโยบายการพัฒนาการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดโดยความร่วมมือระหว่าง การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) กับ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร.) ในการดำเนินโครง-การเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในประเทศไทย : AMAZING DARK SKY IN THAILAND

3.1 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดที่ได้รับการขึ้นทะเบียนโดยสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติในประ-เทศไทย รวมทั้งสิ้น 64 แห่ง ตั้งแต่ปี 2565-2568

ปัจจุบัน โดยสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร.) ได้ขึ้นทะเบียนสถานที่ ๆ ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็น เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด ประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 64 แห่ง ตั้งแต่ปี 2565-2568 โดยแยกการขึ้นทะเบียนแต่ละสถานที่ ดังนี้

3.1.1 อุทยานท้องฟ้ามืด

อุทยานท้องฟ้ามืด (Dark Sky Park) คือ เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ที่ใช้แสงสว่างอย่างระมัดระวัง ไม่ก่อให้เกิด มลภาวะทางแสง (Light Pollution) ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ มีค่าความมืดท้องฟ้าอยู่ในระดับที่สามารถสังเกตเห็นวัตถุท้องฟ้า เช่น ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ กลุ่มดาว กระจุกดาว เนบิวลา หรือทางช้างเผือกได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่

1. สวนป่าบ้านวัดจันทร์ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ จังหวัดเชียงใหม่
2. อุทยานแห่งชาติถ้ำปลา-น้ำตกผาเสื่อ จังหวัดแม่ฮ่องสอน
3. อุทยานแห่งชาติตาดโตน จังหวัดชัยภูมิ
4. อุทยานแห่งชาติไทรทอง จังหวัดชัยภูมิ
5. อุทยานแห่งชาติภูผายล จังหวัดสกลนคร
6. อุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
7. ทุ่งโนนป่าก่อ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูสีฐาน จังหวัดมุกดาหาร
8. อุทยานแห่งชาติเขาพระวิหาร จังหวัดศรีสะเกษ
9. อุทยานแห่งชาติภูสวนทราย จังหวัดเลย
10. อุทยานภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก
11. อุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดลำพูน

3.1.2 เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดส่วนบุคคล

เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดส่วนบุคคล (Dark Sky Properties) คือ เขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในพื้น-ที่ส่วนบุคคล เช่น รีสอร์ท โรงแรม ฟาร์ม ศูนย์การเรียนรู้ ที่ใช้แสงสว่างอย่างระมัดระวัง ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางแสง (Light Pollution) อำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่สนใจ มีค่าความมืดท้องฟ้าอยู่ในระดับที่สามารถสังเกตเห็นวัตถุท้องฟ้า เช่น ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ กลุ่มดาว กระจุกดาวเปิด หรือทางช้างเผือกได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่

1. ฉ่าเก่อปอ จังหวัดเชียงใหม่
2. พร้าวแคมป์ปิ้งค์ จังหวัดเชียงใหม่
3. ฮ่อมลมจอย จังหวัดเชียงราย
4. ภาวนานิเวศน์ แคมป์ จังหวัดนครสวรรค์
5. ภูคำหอม เขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา
6. สวนไพลินชมดารา จังหวัดนครราชสีมา
7. อุ่นฟ้าอิงดาวแคมป์ปิ้ง จังหวัดนครราชสีมา

8. โรงแรมโซเนวา คีรี จังหวัดตราด
9. บ่อแสน วิลล่า แอนด์ สปา จังหวัดพังงา
10. อธิ การ์เด้นท์ แคมป์ปิ้ง จังหวัดพังงา
11. โกลเด้น คลิฟ บีช รีสอร์ท จังหวัดตราด
12. ดารกะ เชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
13. ดารา ควิซีน ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต
14. บ้านไร่นายเขียว จังหวัดขอนแก่น
15. ฟาวน์เท่นทรีรีสอร์ท จังหวัดนครราชสีมา
16. ภูพร้อมดาว ฟาร์มสเตย์ จังหวัดชัยภูมิ
17. วนธารา รีสอร์ท จังหวัดพิษณุโลก
18. สวนป่าแม่ละเมา (ออป) จังหวัดตาก
19. สวนแม่ฟ้าหลวง โครงการพัฒนาดอยตุง จังหวัดเชียงราย

3.1.3 เขตชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด

เขตชุมชนอนุรักษ์ท้องฟ้ามืด (Dark Sky Communities) คือ ชุมชนที่ร่วมมือกันอนุรักษ์ท้องฟ้า ให้มืดในเวลากลางคืน โดยใช้วิธีการจัดการแสงสว่างอย่างระมัดระวัง เพื่อลดมลภาวะทางแสง ซึ่งช่วยให้ประชาชนได้เห็นวัตถุท้องฟ้าด้วยตาเปล่า เช่น ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ หรือทางช้างเผือก ได้แก่

1. วัดมกุฏคีรีวัน เขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

3.2 รูปแบบการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด

ผู้เรียบเรียงอาจเสนอให้แบ่งรูปแบบการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

3.2.1 การท่องเที่ยวดูดาวเชิงนันทนาการ (Recreational Stargazing Tourism)

เป็นการเดินทางเพื่อพักผ่อนและเพลิดเพลินกับความงดงามของท้องฟ้ายามค่ำคืน กิจกรรมหลัก เช่น

- ชมดาว กลุ่มดาว ทางช้างเผือก ด้วยตาเปล่าหรือกล้องส่องดาว
- ถ่ายภาพดาราศาสตร์ (Astrophotography)
- เข้าร่วมกิจกรรมค่ายดูดาว หรือทัวร์ดูดาวกับมัคคุเทศก์

จุดเด่น: เน้นประสบการณ์ ความเพลิดเพลิน และการพักผ่อน

3.2.2 การท่องเที่ยวเชิงวิทยาศาสตร์และการศึกษา (Educational / Scientific Astro tourism)

มุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมได้เรียนรู้ทางด้านดาราศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของท้องฟ้า กิจกรรมหลัก เช่น

- เข้าชมหอดูดาว ศูนย์การเรียนรู้ทางดาราศาสตร์
- เข้าร่วมกิจกรรมสังเกตการณ์ปรากฏการณ์พิเศษ เช่น สุริยุปราคา จันทรุปราคา ฝนดาวตก
- การบรรยายและเวิร์กช็อปเกี่ยวกับระบบดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ หรือเอกภพ

จุดเด่น : มีองค์ความรู้และการเรียนรู้เป็นแกนหลัก

3.2.3 การท่องเที่ยวเพื่อการอนุรักษ์ฟ้ามืด (Dark Sky Conservation Tourism)

เป็นการท่องเที่ยวที่มุ่งส่งเสริมการอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดและลดมลภาวะแสง (Light Pollution) กิจกรรมหลัก เช่น

- แดินทางไปเยือน “Dark Sky Park” หรือ “Dark Sky Reserve”
- เรียนรู้ผลกระทบของแสงต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
- ร่วมกิจกรรมปลูกจิตสำนึก เช่น การปรับใช้ไฟฟ้าที่เป็นมิตรต่อท้องฟ้ามืด

จุดเด่น : ส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนและการอนุรักษ์

3.2.4 การท่องเที่ยวดูดาวเชิงวัฒนธรรม (Cultural Astro tourism)

ผสมผสานเรื่องราวของดวงดาวเข้ากับวัฒนธรรม ความเชื่อ และภูมิปัญญาท้องถิ่น กิจกรรมหลัก เช่น

- ฟังเรื่องเล่าพื้นบ้านเกี่ยวกับดวงดาว เช่น ความเชื่อของชนเผ่าหรือกลุ่มชาติพันธุ์
- เรียนรู้การใช้ดาวนำทางของคนโบราณหรือชาวประมง
- กิจกรรมทางจิตวิญญาณ เช่น การทำสมาธิหรือพิธีกรรมภายใต้แสงดาว

จุดเด่น : สร้างคุณค่าทางวัฒนธรรมและอัตลักษณ์ท้องถิ่น

3.2.5 การท่องเที่ยวดูดาวเชิงผจญภัย (Adventure Astro tourism)

ผสานการผจญภัยเข้ากับการชมท้องฟ้ายามค่ำคืน กิจกรรมหลัก เช่น

- ตั้งแคมป์ดูดาวในพื้นที่ห่างไกล เช่น บนภูเขา ทะเลทราย หรือเกาะ
- เดินป่า ดูดาวบนยอดดอย หรือพื้นที่ทุรกันดาร
- ถ่ายภาพทางช้างเผือกในพื้นที่ธรรมชาติที่เข้าถึงยาก

จุดเด่น : ได้ทั้งความตื่นเต้นและความประทับใจทางธรรมชาติ

3.3 การพัฒนาการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืดอย่างยั่งยืน

3.3.1 ด้านสิ่งแวดล้อม

- ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดและเป็นมิตรต่อฟ้ามืด (เช่น ไฟสีอุ่น, ไฟส่องต่ำ)
- ส่งเสริมการเดินทางแบบลดคาร์บอน เช่น รถร่วมโดยสาร, เดินเท้า, จักรยาน
- ลดการใช้พลาสติกและขยะจากกิจกรรม
- ลดการใช้พลาสติกและขยะจากกิจกรรม
- จำกัดจำนวนผู้เข้าร่วมในแต่ละรอบ เพื่อไม่ให้รบกวนระบบนิเวศ

3.3.2 ด้านชุมชนและเศรษฐกิจท้องถิ่น

- ให้ชุมชนเป็นเจ้าของและผู้ดำเนินการทัวร์
- ใช้สินค้าท้องถิ่น เช่น อาหารพื้นบ้าน เครื่องดื่มจากเกษตรอินทรีย์
- มัคคุเทศก์ท้องถิ่นหรือเยาวชนเป็น “นักเล่าเรื่องดวงดาว”
- แบ่งรายได้บางส่วนเข้ากองทุนอนุรักษ์ฟ้ามืดของหมู่บ้าน

3.3.3 ด้านการเรียนรู้และจิตสำนึก

- จัดกิจกรรมให้ผู้เข้าร่วมเรียนรู้เรื่อง “สิทธิของท้องฟ้ามืด”
- ให้ผู้เข้าร่วมช่วยออกแบบแนวคิด “แสงสว่างที่ไม่ทำร้ายฟ้า”
- ให้ผู้เข้าร่วมเห็นคุณค่าธรรมชาติ เชื่อมโยงอารมณ์ ความรู้

3.4 นักท่องเที่ยวกับการท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด

- นักท่องเที่ยวเกิดความตระหนักเรื่องมลภาวะแสงและการอนุรักษ์ฟ้ามืด
- ชุมชนได้รับรายได้อย่างเป็นธรรมและมีบทบาทเป็นเจ้าของพื้นที่
- พื้นที่ฟ้ามืดยังคงได้รับการปกป้องและกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวคุณภาพ
- เกิดเครือข่าย “หมู่บ้านฟ้ามืด” (Dark Sky Villages) ในระดับภูมิภาค

3.5 Notes for focus groups

Notes for focus groups

Notes for focus groups

บรรณานุกรม

Bennie, J., Davies, T. W., Cruse, D. & Gaston, K. J. (2016) "Ecological effects of artificial light at night on wild plants", *J. Ecol.* **104**(3) 611.

Blask, D. E., Dauchy, R. T., Dauchy, E. M., Mao, L., Hill, S. M., Greene, M. W., Belancio, V. P., Sauer, L. A., & Davidson, L. (2014) "Light exposure at night disrupts host/cancer circadian regulatory dynamics: impact on the Warburg effect, lipid signaling and tumor growth prevention" *PLoS One*, **9**(8), e102776.

Changruenngam, T. Deetha, D, Sukkai, C., Youyuenyong, P., Sarotsakulchai, N. & Surina, F. (2023) "The first dark sky map of Chiang Rai : three decades of change affecting Astro-tourism", *J. Phys. Conf. Ser.* **2653** 012027.

Chepesiuk, R. (2009) "Missing the dark: health effects of light pollution", *Environ. Health Perspect.* **117** A20.

Cinzano, P., Falchi, F. & Elvidge, C. D. (2001) "The first world atlas of the artificial night sky brightness", *Mon. Notices Royal Astron. Soc.* **328** 689.

Duriscoe, D. M., et al. (2018) "A simplified model of all-sky artificial sky glow derived from VIIRS Day/Night band data" *J. Quant. Spectrosc. Radiat.* **214** 133.

Elvidge, C. D., Baugh, K., Zhizhin, M., Hsu, F. C. & Ghosh, T. (2017) "VIIRS night-time lights" *Int. J. Remote Sens.* **38**(21) 5860.

Falchi, P. F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, N. A. & Furgoni, R. (2016) "The new world atlas of artificial night sky brightness" *Sci. Adv.* **2** e1600377.

Falchi, F. & Bará, S. (2023) "Light pollution is skyrocketing" *Science.* **379** 234.

Gaston, K. J., et al. (2013) "The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal" *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* **88**(4) 912.

Gaston, K., Visser, M. & Hólkerlker, F. (2015) "The biological impacts of artificial light at night: The research challenge" *Philos. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.* **370** 20140133.

Grauer, A.D., Grauer, P.A., Davies, N. & Davies, G. (2019) "Impact of space weather on the natural night sky" *Publ. Astron. Soc. Pac.* **131** 114508.

Hölker, F., et al. (2010) "Light pollution as a biodiversity threat" *Trends Ecol. Evol.* **25** 681.

Kurahara, Y., Itsubo, N. (2022) "Quantitative environmental impact assessment for agricultural products caused by exposure of artificial light at night" in *Towards a Sustainable Future - Life Cycle Management* ed. Z.S. Klos, J. Kalkowska & J. Kasprzak, Springer, pp. 27–38.

Kyba, C. C. M., Altınta¸s, Y. O., Walker, C. E. & Newhouse, M. (2023) "Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022", *Science.* **379** 265.

Longcore, T. & Rich, C. (2004) "Ecological light pollution" *Front. Ecol. Environ.* **2**(4) 191.

Okello., R. C. O., Heuvelink., E., Pieter, H., B. de Visser, Lammers, M., de Maagd, R. A., Marcelis, L. F. M., Struik, P.C. (2015) "Fruit illumination stimulates cell division

but has no detectable effect on fruit size in tomato (Solanum lycopersicum)", *Physiol. Plant.* **154** (1) 114.

Smith, K. T., Lopez, B., Vignieri, S., & Wible, B. (2023) "Mapping decadal change in anthropogenic night light" *Science.* **380** 1116.

Stevens, R. D., Brainard, G. C., Blask, D. E., Lockley, S. W. & Motta, M. E. (2014) "Breast cancer and circadian disruption from electric lighting in the modern world" *CA Cancer J. Clin.* **64** 207.

Surina, F., Changruenngam, T., Waikeaw, J., Nanglae, S., Poshyachinda, S., Soonthornthum, B. & Bode, M. F. (2025) "The first dark sky map of Thailand: international comparisons and factors affecting the rate of change", *Sustainability.* **17** 09856.

Yong, Z, et al. (2022) "integrating DMSP-OLS and NPP-VIIRS nighttime light data to evaluate poverty in southwestern China" *Remote Sens.* **14** 600.

ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ. (2565ข) *ดาราศาสตร์สามัญประจำบ้าน : ดาราศาสตร์ที่เข้าใจได้ตั้งแต่แฮกริดจนถึงรัฐมนตรีกระทรวงเวทย์มนตร์*. กรุงเทพฯ : ดีเซมเบอรี่.

ฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ. (2569 in prep.) *ดาวแปรแสงคาทาคลิสมิก : ในยุคข้อมูลขนาดใหญ่และความเชื่อมโยงสู่การท่องเที่ยวท้องฟ้ามืด*. กรุงเทพฯ : ดีเซมเบอรี่.

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ. (7 ธันวาคม 2563) "ททท. จับมือ NARIT ลงนามความร่วมมือส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงดาราศาสตร์" [Press release] https://darksky.narit.or.th/news/stargazing-travel/#.

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ. (20 กรกฎาคม 2566) "ปักหมุด 18 โลเคชั่นเช็คลิสต์พื้นที่ดูดาวแห่งใหม่ พร้อมประกาศขึ้นทะเบียนเป็นเขตอนุรักษ์ท้องฟ้ามืดในประเทศไทยประจำปี 2566" [Press release] https://darksky.narit.or.th/.

Dark Sky Tourism

This guide to dark sky conservation and sustainable astrophotourism in Chiang Rai Province is intended to raise awareness of light pollution and to promote environmental and tourism management practices that protect the night sky and its values.