มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
รับเลขที่ ๗๙๑๗
วันที่ ๑๔ ก.พ. ๒๕๖๖
เวลา ๑๐:๓๕ น.

บันทึกข้อความ

สถาบันวิจัยและพัฒนา
เลขที่รับ ฉวพ. 070/66
วันที่ 10 ก.พ 2566
เวลา 15:52 น.

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ที่ อว ๐๖๑๓.๗/๐๗๓ วันที่ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง แจ้งให้ทราบการทำวิจัยร่วมกับทางสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปีงบประมาณ ๒๕๖๖ (เรื่องการศึกษาลักษณะของบรรยากาศโลกเหนือหอดูดาวในประเทศไทย)

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

เนื่องด้วยในปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ข้าพเจ้า ผศ.ดร. ถิรนันท์ สอนแก้ว และ อาจารย์ดลฤดี สุขใจ ได้ทำวิจัยร่วมกับทางสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สดร.) ในงานวิจัยเรื่องการศึกษาลักษณะ ของบรรยากาศโลกเหนือหอดูดาวในประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่อง ๓ ปี ตั้งแต่ปี ๒๕๖๔ – ๒๕๖๖ โดยปัจจุบันเป็นโครงการในปีที่ ๓ และมีส่วนร่วมในงานวิจัยคิดเป็นร้อยละ ๑๐ และ ๓๐ ตามลำดับ ดังไฟล์เอกสารฉบับเต็มที่แนบดัง QR code ข้างล่างนี้ (ในไฟล์มี ๓๐ หน้า โดยได้แนบหน้าที่เลือกแสดงมาพร้อมกันนี้) ซึ่งงบประมาณเป็นการสนับสนุนในรูปของการอนุเคราะห์การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ ค่าเดินทาง การตีพิมพ์และเผยแพร่งานวิจัย ไม่มีค่าตอบแทนการดำเนินงาน และจะสามารถเบิกได้ตามระเบียบการเบิกจ่าย ของ สดร. เท่านั้น

จึงเรียนมาเพื่อแจ้งให้ทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรนันท์ สอนแก้ว)
นักวิจัยร่วมในโครงการ

เรียน อธิการบดี
เพื่อโปรดทราบ
14 ก.พ. 61

(1) เรียน อธิการบดี
- ตามหลักคณะวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน เพื่อการมีส่วนร่วมทำงานวิจัยกับหน่วยงานภายนอก (ทุนภายนอก) - เรื่องที่ 1
- โปรดทราบ

(2) เรียน อธิการบดี
- ผศ.ถิรนันท์ และ อ.ดลฤดี ขอแจ้งสัดส่วนการมีส่วนในการทำงานวิจัยร่วมกับทางสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ปีงบประมาณ 2566 ต่อเนื่อง 3 ปี ตั้งแต่ปี 2564-2566)
- โปรดทราบ

10 ก.พ. 66

(3) รายละเอียดโครงร่างงานวิจัย

เรียน อธิการบดี
☑ เพื่อโปรดทราบ
☐ เพื่อโปรดพิจารณา
☐ เพื่อโปรดอนุมัติ

13 ก.พ. 2566

13 ก.พ. 2566

15 กพ 66

แบบฟอร์มข้อเสนอโครงการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ (Full Proposal)

ทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund; FF)

ความสอดคล้องกับแผนแม่บทที่ 23. การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

แผนย่อยของแผนแม่บท

แนวทางการพัฒนา

ความสอดคล้องของข้อเสนอโครงการกับตัวชี้วัดเป้าหมาย (KR) ของยุทธศาสตร์หน่วยงาน

เป้าประสงค์	ข้อมูลสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการของหน่วยงาน
ตัวชี้วัดเป้าหมาย (KR)	ข้อมูลสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการของหน่วยงาน

ความสอดคล้องของข้อเสนอโครงการวิจัยกับแผนด้าน ววน.

แพลตฟอร์ม	เป็น dropdown ให้เลือกอ้างอิงแผนด้าน ววน. ปี 66
ตัวชี้วัดเป้าหมาย (KR)	เป็น dropdown ให้เลือก KR ที่สอดคล้องมากที่สุดที่เป็นไปได้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) การศึกษาลักษณะของบรรยากาศโลกเหนือหอดูดาวในประเทศไทย

(ภาษาอังกฤษ) Characterizing the Earth's Atmosphere above Thai Astronomical Observatories (ChAtmosTAO)

2. ชื่อโครงการวิจัยย่อยภายใต้โครงการวิจัย (หากมี)

โครงการวิจัยย่อยที่ 1

.....

โครงการวิจัยย่อยที่ 2

.....

3. ลักษณะโครงการวิจัย

o โครงการใหม่ ที่เริ่มดำเนินการในปีที่เสนอขอ ดำเนินงาน .....ปี

งบประมาณรวมทั้งโครงการ .....บาท

ปีงบประมาณ .... งบประมาณ ....บาท

ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท

ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท

✓ โครงการต่อเนื่อง จากปีงบประมาณที่ผ่านมา ดำเนินงาน .....3.....ปี
งบประมาณรวมทั้งโครงการ .....บาท
เริ่มรับงบประมาณปี.....
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ .....2566..... งบประมาณ ... 1,153,950 บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท

○ โครงการต่อเนื่องที่มีข้อผูกพันสัญญา ดำเนินงาน .....ปี
งบประมาณรวมทั้งโครงการ .....บาท
เริ่มรับงบประมาณปี.....
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท
ปีงบประมาณ ..... งบประมาณ .....บาท

ผลการดำเนินที่ผ่านมา (กรณีที่เป็นโครงการต่อเนื่อง)

ปีงบประมาณ	ผลการดำเนินงานเทียบกับแผนที่ตั้งไว้ (%)	งบประมาณที่ได้รับจัดสรร (บาท)	งบประมาณที่ใช้จริง (บาท)	สัดส่วนงบประมาณที่ใช้จริง (%)

สรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

.....

.....

4. คำสำคัญ (Keywords) (กำหนดไม่เกิน 5 คำ)

(ภาษาไทย) .....ทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์ การลดของแสงจากชั้นบรรยากาศ ความแปรปรวนของสภาพอากาศมวลอากาศ อนุภาคละอองลอย.....

(ภาษาอังกฤษ) ... astronomical seeing, atmospheric extinction, turbulence, airmass, aerosols

4.0 สาขาการวิจัย (เลือกจากฐานข้อมูลในระบบ)

สาขาการวิจัยหลัก OECD .....วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ.....

สาขาการวิจัยย่อย OECD .....วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ.....

6.รายละเอียดของผู้วิจัยและคณะประกอบด้วย

ชื่อหน่วยงานเจ้าภาพ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

หัวหน้าโครงการ Dr. Ronald Macatangay

หน่วยงาน	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สัดส่วนการมีส่วนร่วม
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร)	Dr. Ronald Macatangay	หัวหน้าแผนงานย่อย/โครงการ	30%
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	อาจารย์ดลฤดี สุขใจ	นักวิจัยร่วม	30%
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร)	นายสมสวัสดิ์ รัตนสูรย์	นักวิจัยร่วม	20%
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	ผศ.ดร.ธิรนันท์ สอนแก้ว	นักวิจัยร่วม	10%
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร)	Dr. Ram Kesh Yadav	นักวิจัยร่วม	10%

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการวิจัย

1. บทสรุปผู้บริหาร

2. หลักการและเหตุผล

ความแปรปรวนของชั้นบรรยากาศของโลก (atmospheric turbulence) มีผลต่อทัศนวิสัยการมองเห็นทางดาราศาสตร์ (astronomical seeing) เมื่อแสงเกิดการหักเหและการกระเจิงผ่านชั้นบรรยากาศส่งผลให้ภาพหรือสัญญาณทางดาราศาสตร์ที่ต้องการศึกษาเกิดการผิดเพี้ยนได้ (เช่นเกิด waver and smear images เป็นต้น) โดยทั่วไปการนักดาราศาสตร์มักเก็บข้อมูลของวัตถุดาวบนท้องฟ้าและดาวอ้างอิง มักอยู่ในรูปของค่า Full-Width at Half-Maximum (FWHM) ของดาวและค่า Point-Spread-Function (PSF) ทั้งนี้ความแปรปรวนของสภาพอากาศดังกล่าว ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และความเร็วลมของบรรยากาศในแนวดิ่ง (wind profiles) เหนือบริเวณที่ตั้งของผู้สังเกตนั้นๆ ประกอบกับสภาพอากาศที่เกิดจากฝุ่นหรือควันก็มีผลต่อการสังเกตทางดาราศาสตร์ หากสามารถ

พยากรณ์หรือคำนวณค่าสภาพอากาศที่เกิดจากความแปรปรวนเหนือบริเวณจุดสังเกตทางดาราศาสตร์ได้อย่างแม่นยำ เพื่อคำนวณค่าทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์ได้ล่วงหน้าจะทำให้นักดาราศาสตร์สามารถวางแผนและปรับแก้ไขค่าที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำเช่นกัน

นักดาราศาสตร์ทางโฟโตเมตรี (photometry) มักนิยมใช้ค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงจากชั้นบรรยากาศ (atmospheric extinction) มาใช้เป็นตัวแปรหนึ่งในการปรับค่าความสว่างของวัตถุบนท้องฟ้าที่วัดได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการด้วยกัน ได้แก่ 1) ค่าความโปร่งแสงของของอากาศ (air transparency หรือ clarity) 2) ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล (elevation above sea level) และ 3) ค่าละติจูดท้องฟ้าของวัตถุที่สังเกต (celestial altitude) ส่วนผลการลดลงของแสงดาวจากชั้นบรรยากาศ มาจากสาเหตุ 2 ปัจจัยด้วยกัน คือ 1) การดูดกลืนของแสง (absorption) มีผลทำให้ปริมาณความเข้มของแสงลดลง และ 2) การกระเจิงของแสง (scattering) มีผลทำให้แสงเกิดการกระจายเห็นวัตถุไม่ชัดเจน ตัวอย่างเห็นผลจากหมอก ทำให้แสงเกิดการกระเจิง และฝุ่นควันทำให้เกิดการดูดกลืนของแสง โดยมากผลการกระเจิงส่งผลกระทบมากกว่าการดูดกลืนของแสง เนื่องจากไม่เพียงแต่ทำให้สิ่งที่สนใจทำการวัดเกิดความไม่ชัดเจนแล้ว ยังส่งผลต่อความสว่างของฉากหลังบนท้องฟ้า (brightening the background sky) มีค่ามากขึ้น รบกวนต่อการศึกษาวัตถุที่กำลังสนใจศึกษาของนักดาราศาสตร์

ในทางทฤษฎีเมื่อวัตถุที่ต้องการสังเกตบนท้องฟ้าอยู่ใกล้กับระนาบศูนย์สูตรท้องฟ้ามาก เช่นที่ 0o ย่อมส่งผลให้แสงต้องผ่านบรรยากาศที่หนามาก ทำให้แสงของดาวเกิดการลดทอนลงมาก ทั้งนี้ค่าปริมาณมวลอากาศ (airmass) ที่ผ่าน ณ จุดเหนือศรีษะ (90o) มีค่าเท่ากับ 1 ที่มุมเงย 30o มีค่าประมาณเท่ากับ 2 และที่ 10o มีค่าประมาณเท่ากับ 5.6 เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสูงจากระดับน้ำทะเลด้วยส่วนหนึ่ง โดยค่า Extinction นิยมวัดเป็นแมกนีจูดต่อมวลอากาศ (magnitudes/airmass) เช่นหากค่า extinction มีค่าเท่ากับ 0.16 magnitudes/airmass หมายความว่า หากดาวอยู่ที่จุดเหนือศรีษะ ค่าความสว่างที่วัดได้จะมีค่าเท่ากับ 0.16 นั่นคือแสงมีความเข้มเหลือ 86% หากวัตถุที่มุมเงย 30o ค่าความสว่างที่วัดได้จะมีค่าเท่ากับ 0.32 นั่นคือแสงมีความเข้ม 74% และหากวัตถุที่มุมเงย 10o ค่าความสว่างที่วัดได้จะมีค่าเท่ากับ 0.90 นั่นคือแสงมีความเข้มเพียง 44% เป็นต้น แต่ยิ่งไปกว่านั้นอากาศที่ปกคุมโลกของเรายังส่งผลต่อความเข้มแสงที่วัดได้ นั่นคือผลจากฝุ่นหรืออนุภาคละอองลอยที่กระจายตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศ สามารถทำให้แสงดาวที่วัดได้ลดน้อยลง โดยเฉพาะอากาศที่ปกคุมประเทศไทยในช่วงฤดูกาลหมอกควันที่เกิดจากฝุ่นธรรมชาติและฝุ่นที่มนุษย์เราสร้างขึ้น เช่นจากการเผาป่าหรือเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นต้น ไม่ว่าจะเป็นทางภาคเหนือ ภาคกลาง (ฝุ่นควันจากการคมนาคมหรือโรงงานอุตสาหกรรม) หรือทางภาคใต้ (จากการฝุ่นควันจากอินโดนีเซีย) ผนวกกับความชื้นในการอากาศอันเกิดจากป่าหรือจากธรรมชาติเองผสมกับฝุ่นละออง ล้วนแล้วทำให้เกิดอนุภาคละอองลอย (aerosol) ขนาดต่าง ๆ กันกระจายแขวนลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศ ซึ่งนอกเหนือผลทางทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์ที่เกิดการกระทบแล้ว ยังส่งผลทางสุขภาพและภาวการณ์เปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศของโลกด้วย ซึ่งผลทัศนวิสัยอันเกิดจากอนุภาคละอองลอยนี้เราเรียกว่า Aerosol Optical Depth (AOD) ซึ่งคล้ายเคียงมีความสัมพันธ์กับผลของสัมประสิทธิ์การลดของแสงจากชั้นบรรยากาศ (atmospheric extinction) ดังที่กล่าวมาแล้ว โดยค่า AOD นี้สามารถวัดได้จากเครื่องมือ Light Detection And Ranging (LiDAR) system ที่ทางสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) นี้ใช้และกำลังศึกษาอยู่

3. วัตถุประสงค์

3.1 ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง และวัดค่าทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์ (astronomical seeing) และค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงจากชั้นบรรยากาศ (atmospheric extinction) บริเวณเหนือหอดูดาวในประเทศไทย

3.2 จัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (simulations) ค่าทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์ จากข้อมูลย้อนหลังสำหรับหอดูดาวแห่งชาติ เฉลิมพระเกียรติฯ 7 รอบพระชนมพรรษา จ.เชียงใหม่

3.3 จัดทำระบบพยากรณ์ค่าทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์สำหรับบริเวณหอดูดาวในประเทศไทย

4. กรอบการวิจัย

4.1 การศึกษาข้อมูลย้อนหลังและการสร้างแบบจำลองค่าทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์เหนือหอดูดาวแห่งชาติ เฉลิมพระเกียรติฯ 7 รอบพระชนมพรรษา จ.เชียงใหม่ ใช้ข้อมูลตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2558 – เดือนพฤศจิกายน 2561

4.2 การศึกษาข้อมูลย้อนหลังเพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงจากชั้นบรรยากาศ (atmospheric extinction) เหนือหอดูดาวแห่งชาติ เฉลิมพระเกียรติฯ 7 รอบพระชนมพรรษา จ.เชียงใหม่ ใช้ข้อมูลตั้งแต่ พฤศจิกายน 2561 – มีนาคม 2562

4.3 วัดค่าทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์และและค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงจากชั้นบรรยากาศ (atmospheric extinction) สำหรับหอดูดาวแห่งชาติ เฉลิมพระเกียรติฯ 7 รอบพระชนมพรรษา จ.เชียงใหม่ และหอดูดาวที่อุทยานดาราศาสตร์ จ.เชียงใหม่ ในช่วงฤดูกาลศึกษาและวิจัยทางดาราศาสตร์ (ตุลาคม - เมษายน)

5. แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย

1) ทัศนวิสัยทางดาราศาสตร์ (astronomical seeing)

พารามิเตอร์แรกที่จำเป็นในการคำนวณการมองเห็นทางดาราศาสตร์คือค่าของอุณหภูมิบรรยากาศในแนวดิ่ง (atmospheric temperature profile, T (z)) ที่สามารถวัดได้จากอุณหภูมิศักย์ที่เกิดขึ้น (potential temperature, θ (z)) ซึ่งอุณหภูมินี้คือปริมาณที่นักอุตุนิยมวิทยานิยมใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนของอุณหภูมิที่ขึ้นอยู่กับความสูงเพื่อตรวจสอบว่าอากาศเย็นหรือแห้งถ้าอากาศอุ่นชื้นอากาศจะถูกเปลี่ยนไปยังตำแหน่งที่แน่นอนจากอุณหภูมิที่อาจเกิดขึ้นนี้การคำนวณการเปลี่ยนแปลงหรือเกรเดียนของระดับของอุณหภูมิตามความสูงที่เปลี่ยนไป, χ (z) ตามที่แสดงในสมการ 1