Received: 8 October 2020
Revised: 12 December 2020
Accepted: 26 December 2020

การคำนวณอัตราการหมุนของโลกจากเส้นแสงดาว
Calculating Earth's Rotation Rate from Star Trails

นูรสีบา มูซอ[1*] นูรมา ดาลี[2] และ สมกรณ์ ชัยวรากรณ์[3]
Nursiba Musor[1*] Nurma Dalee[1] and Sommkorn Chaiwarakorn[1]
[1] สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
[*] Sund9873@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการหมุนของโลกจากเส้นแสงดาว ได้ทำการเก็บข้อมูล ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา โดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพจากกล้องถ่ายภาพ NIKON D500 ใช้เลนส์ Nikon AF-S NIKKOR ช่วงความยาวโฟกัส 24-70 mm ถ่ายภาพในช่วงความยาวโฟกัสที่ 50 ซึ่งวิจัยในครั้งนี้ได้ถ่ายภาพเส้นแสงดาว 2 วัน เป็นเวลาวันละ 3 ชั่วโมงจากนั้นนำชุดภาพที่ถ่าย ทำการรวบรวมภาพถ่ายโดยใช้โปรแกรม StarStax และนำภาพที่ประมวลผล เป็นเส้นแสงดาวโดยการใช้เรขาคณิตเพื่อหาองศาการหมุน ผลจากการศึกษาพบว่าอัตราการหมุนของโลกจากเส้นแสงดาวมีการคลาดเคลื่อนทั้ง 2 วัน โดยมีเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนของดาว 5.7 ± 1.13 % ของวันที่ 23 ตุลาคม 2562 และมีเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนของดาว 7.3 ± 1.03 % ของวันที่ 26 ตุลาคม 2562

คำสำคัญ: เส้นแสงดาว, พิกัดขอบฟ้า, การหมุนของโลก

Abstract

The objective of this research is to study the rotation rate of the earth from star trails. Was collecting data at the Rigional Observatory for the public Chachoengsao by using the Nikon D500 camera technique using a Nikon AF-S NIKKOR lens with a focal length of 24-70 mm, shooting at a focal length of 50, which In this study, 2-day starlight trails were taken for 3 hours per day. The Images were recorded and analyzed by StarStax program. The images were processed into star trails by using geometry to find the rotation angle. The results show that the rotation rate of the Earth from the star trail has a 2-day error, be in error 5.7 ± 1.13 % on 23 October 2019 and be in error 7.3 ± 1.03 % on 26 October 2019

Keywords: Starlight trails, horizon coordinates, Rotation of the world

บทนำ

คนโบราณเชื่อว่า ดวงดาวทั้งหมดบนท้องฟ้าอยู่ห่างจากโลกเป็นระยะทางเท่าๆ กัน โดยดวงดาวเหล่านั้นถูกตรึงอยู่บนผิวของทรงกลมขนาดใหญ่เรียกว่า “ทรงกลมฟ้า” (Celestial sphere) โดยมีโลกอยู่ที่ศูนย์กลางของทรงกลม ทรงกลมฟ้าหมุนรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยที่โลกหยุดนิ่งอยู่กับที่ไม่เคลื่อนไหว ปราชญ์ในยุคต่อมาทำการสังเกตได้ละเอียดขึ้นจึงพบว่า ดวงดาวบนท้องฟ้าอยู่ห่างจากโลกเป็นระยะทางที่แตกต่างกัน กลางวันและกลางคืนเกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก มิใช่การหมุนของทรงกลมฟ้า ดังที่เคยเชื่อกันในอดีต อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนักดาราศาสตร์ยังคงใช้ทรงกลมท้องฟ้า เป็นเครื่องมือในการระบุตำแหน่งทางดาราศาสตร์ ทั้งนี้เป็นเพราะ หากเราจินตนาการให้โลกเป็นศูนย์กลาง โดยมีทรงกลมฟ้าเคลื่อนที่หมุนรอบจะทำให้ง่ายต่อการระบุพิกัด หรือเปรียบเทียบตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า และสังเกตการเคลื่อนที่ของวัตถุเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น

จากที่นักดาราศาสตร์ได้ศึกษาและได้ค้นพบวัตถุต่างๆบนท้องฟ้า รวมไปถึงศึกษาการถ่ายเส้นแสงดาว แต่ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับเส้นแสงดาว คือ การหาอัตราการหมุนของโลกจากการเคลื่อนที่ของดาว โดยหาตำแหน่งดาวเหนือจากการสังเกตกลุ่มดาวหมีใหญ่หรือกลุ่มดาวค้างคาว เพื่อใช้ในการนำทางหาตำแหน่งดาวเหนือ การถ่ายภาพเส้นแสงดาวเป็นภาพที่แสดงการหมุนรอบตัวเองของโลก โดยในเวลา 1 ชั่วโมง ดาวจะเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก 15 องศา ซึ่งตำแหน่งและทิศทางที่นิยมการถ่ายภาพกันมากที่สุด คือ การถ่ายภาพเส้นแสงดาวในทางทิศเหนือ เนื่องจากดวงดาวจะเคลื่อนที่หมุนรอบดาวเหนือเป็นวงกลม ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของดวงดาวที่เกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาอัตราการหมุนของโลกจากเส้นแสงดาวโดยการถ่ายภาพด้วยกล้อง Nikon รุ่น D500 ใช้เลนส์รุ่น Nikon AF-S NIKKOR 24-70 mm ถ่ายในช่วงความยาวโฟกัส 50 ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา ฉะเชิงเทราเพื่อ ทั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าจะได้รับประโยชน์หลายประการทั้งในแง่คุณค่าทางวิชาการด้านดาราศาสตร์และพัฒนาเทคนิคในการวิจัยทางดาราศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาอัตราการหมุนของโลกจากการเคลื่อนที่ของดาว
2. เพื่อศึกษาเทคนิคการใช้กล้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยทำการเก็บข้อมูลโดยใช้กล้องถ่ายภาพ Nikon D500 เลนส์รุ่น Nikon AF-S NIKKOR ช่วงความยาวโฟกัสที่ 24-70 mm โดยได้ถ่ายภาพความยาวโฟกัสในช่วง 50 ตั้งค่าโหมด Manual ถ่ายที่ ISO 400 รูรับแสงที่ 5 ถ่ายภาพเส้นแสงไปทางทิศเหนือ โดยการตั้งกล้องใช้เวลาถ่าย 3 ชั่วโมง และนำมาต่อภาพโดยใช้โปรแกรม StarStax เก็บข้อมูลในวันที่ 23 และ 26 ตุลาคม 2562 ณ.หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา

ข้อมูลที่ได้จะนำไปวัดหาค่าองศาและนำมาเปรียบเทียบทั้ง 2 วัน เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนการหมุนของโลก

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากข้อมูลโลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลา 24 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง ตำแหน่งของดาว (มุมที่ทำกับขั้วฟ้า) เปลี่ยนแปลง 360 องศา

1 ชั่วโมง ตำแหน่งของดาวเปลี่ยนแปลง = 360 / 24 = 15 องศา

1 นาที ตำแหน่งของดาวเปลี่ยนแปลง = 15 / 60 = 0.25 องศา

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ภาพถ่ายเส้นแสงโดยการลากเส้นจากขั้วฟ้าเหนือไปยังตำแหน่งดาวที่สว่างโดยนำไปเปรียบเทียบกับ Stellarium จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าองศาของดาวที่เคลื่อนที่และเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน เก็บข้อมูลในวันที่ 23 และ 26 ตุลาคม 2562 ใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 3 ชั่วโมงโดยสรุปขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 1 การวัดมุมองศาจากตำแหน่งดาววันที่ 23 ตุลาคม 2562

Journal of Earth Science, Astronomy and Space
Volume 3 Issue 1 ISSN 2673-0480 (Online)



รูปที่ 2 การวัดมุมองศาจากตำแหน่งดาววันที่ 26 ตุลาคม 2562

วันที่ 23 ตุลาคม 2562 ใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 3 ชั่วโมงโดยใช้ดาว 5 ดวงในการหาองศา

ดาวดวงที่	มุม (องศา)
1	42^{o}
2	44^{o}
3	41^{o}
4	43^{o}
5	42^{o}
ค่าเฉลี่ย	42.4^{o}

วันที่ 26 ตุลาคม 2562 ใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 3 ชั่วโมงโดยใช้ดาว 5 ดวงในการหาองศา

ดาวดวงที่	มุม(องศา)
1	41.5^{o}
2	43.5^{o}
3	41^{o}
4	41.5^{o}
5	41^{o}
ค่าเฉลี่ย	41.7^{o}

จากการวัดมุมหาค่าองศาของดาวคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อน วันที่ 23 และ 26 ตุลาคม 2562 ปรากฏว่าวันที่ 23 มีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน 5.7 ± 1.13 % วันที่ 26 มีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน 7.3 ± 1.03 %

สรุปผลการวิจัย

จากการสังเกตการณ์การถ่ายภาพเส้นแสงเพื่อศึกษาหาอัตราการหมุนของโลกจากเส้นแสงดาวได้เก็บข้อมูล ณ.หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา โดยได้เก็บภาพจากกล้อง NIKON D500 เลนส์ รุ่น Nikon AF-S NIKKOR 24-70 mm ถ่ายในช่วงความยาวโฟกัส 50 ใช้โปรแกรม Star Stax ในการ Stax ภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่เป็นเส้นของแสงดาวทำให้ทราบถึงเวลาการเคลื่อนที่ของโลกโดยการเปรียบเทียบจากข้อมูลจริงจากการเคลื่อนที่ของโลก ผลการทดลองสรุปได้ว่า อัตราการหมุนของโลกจากเส้นแสงดาวมีการคลาดเคลื่อนทั้ง 2 วัน วันที่ 23 ตุลาคม 2562 มีเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนของดาว 5.7 ± 1.13 % และวันที่ 26 ตุลาคม 2562 มีเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนของดาว 7.3 ± 1.03 % การคลาดเคลื่อนทั้ง 2 วันเกิดจากการวัด อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด จากภาพที่ปริ้นออกมาทำให้ภาพถูกบีบอัดจากเดิม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก นางสาวสาวิตรี เดชศรีมนตรี เจ้าหน้าที่สารสนเทศ นายสุวนิตย์ วุฒสังข์ เจ้าหน้าที่สารสนเทศดาราศาสตร์ชำนาญการ และนายภาณุ อุบลน้อย เจ้าหน้าที่สารสนเทศดาราศาสตร์ชำนาญการ ที่ชี้แนะแนวทางในการจัดเก็บข้อมูล ให้คำปรึกษาและการแก้ปัญหาต่างๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชูชาติ แพน้อย ผู้อำนวยการหอดูดาวฉะเชิงเทรา และนางสาวณัฐยา ศิริวนสกุล เจ้าหน้าที่สารสนเทศดาราศาสตร์ชำนาญการ ที่ให้คำปรึกษาเสนอแนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยฉบับนี้ ขอขอบคุณหอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา ที่ให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง {TH Sarabun 15 pt, ตัวหนา, จัดชิดซ้าย}

นิแวเต๊ะ หะยีวามิง. (2545). **อัลฟาลัก**. กรุงเทพ:อิสลามิค อะเคเดมี.

ไพเสริฐ ธรรมมานุธรรม. (2541). **ดาราศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพ:มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

การดูดาวเบื้องต้นและการใช้แผนที่ดาว. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2562. http://www.narit.or.th/

การคำนวณตำแหน่งดาวอย่างง่าย. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2563.
http://www.pw.ac.th/
ปรากฏการณ์จากโลกหมุนรอบตัวเอง. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2563.
http://astro.rajsima.ac.th/unit1_2_2.html