

P-P34

การศึกษาปรากฏการณ์อะนาเล็มมา ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก

นันทนา ปลี่ยนสะอาด และกษมะ ดุรงค์ศักดิ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Corresponding author, email; offkasama@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาตำแหน่งของอาทิตย์บนท้องฟ้า โดยในแต่ละวันที่เวลาเดียวกันดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนตำแหน่งไปเรื่อยๆ ในรอบ 1 ปี ดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนตำแหน่งกลับมาที่เดิม ซึ่งดวงอาทิตย์ที่เปลี่ยนตำแหน่งในรอบ 1 ปี จะรูปคล้ายเลขแปดอาหรับ โดยจะเรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่าปรากฏการณ์อะนาเล็มมา ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการสร้างหน้าปัดรับเงาปรากฏการณ์อะนาเล็มมา ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งได้ใช้เข็มกำเนิดเงากับหน้าปัดรับเงาโดยทำให้เงาของเข็มทอดมายังหน้าปัดรับเงาและทำการเก็บข้อมูลทุกชั่วโมงในช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 15.00 น. พบว่า ณ เวลาเดียวกันในแต่ละวันดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนตำแหน่งไป และเมื่อเก็บข้อมูลไปตลอด 1 ปี จะพบว่า ตำแหน่งของดวงอาทิตย์จะกลับมาที่ตำแหน่งเดิม จากนั้นทำการลากเส้นต่อจุดในแต่ละวัน พบว่า ตำแหน่งของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปเป็นรูปเลขแปดอาหรับ และเมื่อเทียบกับกราฟความสัมพันธ์ระหว่างสมการเวลา ณ ที่ทำการเก็บข้อมูล กับเดคลิเนชัน จะได้รูปเลขแปดอาหรับที่เหมือนกัน ซึ่งเป็นจริงตามทฤษฎี

คำสำคัญ: ปรากฏการณ์อะนาเล็มมา, สมการเวลา, เดคลิเนชัน, นาฬิกาแดดแบบอะนาเล็มมาติด

THE EDUCATION ANALEMMA PHENOMENON AT FACULTY OF SCIENCE AND
TECHNOLOGY, PIBULSONGKRAM RAJABHAT UNIVERSITY

Nanthana Pliansa-ard and kasama durongsak*
Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University
*Corresponding author, email; offkasama@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study, and to track the position of the sun on the sky in the same time every day to compare with the theory of analemma phenomenon. Theoretically, the moving of the sun was observed in one year for this phenomenon. From this theory, the moving of the sun was similar to number eight of arab. Therefore, we created the equipment of observation at faculty of science and technology, Pibulsongkram Rajabhat University. It consisted of two main parts which were the gnomon and the dial. The gnomon caused the shadow when the sun shone to this gnomon. For a Dial part, the shadow of the moving of the sun is shown in the small dark dot which is recorded. Finally, we drew the lines to connect every dot on this dial. Furthermore, we simulated the equation of time with declination which was the coordination of body on the sky. The experiment is displayed that the moving of the sun was similar to number eight of arab. The relation between equation of time and declination could be represented by graph. It also showed number eight of arab. Hence, this result confirms the theory of Analemma phenomenon.

Keywords: Analemma phenomenon, Equation of Time, Declination, Analematic Sundial

บทนำ

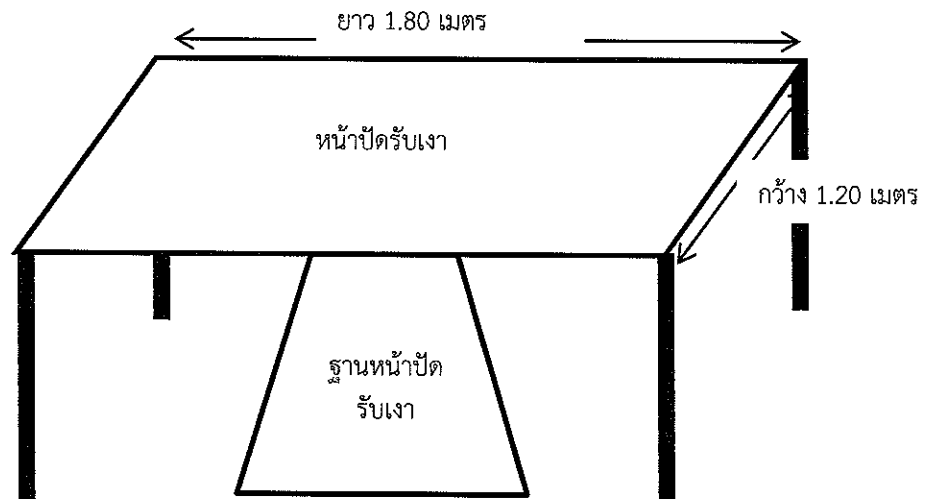
อะนาเล็มมาก็คือปรากฏการณ์รูปเลขแปดอาหรับ ของตำแหน่งดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าของแต่ละวันในเวลาเดียวกันในรอบ 1 ปี เนื่องจากในเวลาเดียวกันของแต่ละวันดวงอาทิตย์จะมีการเปลี่ยนตำแหน่งไม่คงที่บนท้องฟ้า เมื่อนำเอาตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในแต่ละวันมาจุดต่อกัน จะพบว่ามียังที่มีมาบรรจบกันและบรรจบกันเป็นรูปเลขแปดอาหรับ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการที่จะพิสูจน์ปรากฏการณ์อะนาเล็มมา ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก โดยทดสอบด้วยการออกแบบโครงสร้างให้มีสันกำเนิดเงาและหน้าปัดรับเงา โดยให้เงาของสันกำเนิดเงาทอดมายังหน้าปัดรับเงา ซึ่งทำการเก็บผลการทดลองในช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 15.00 น. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ซึ่งได้พัฒนาให้เห็นตำแหน่งการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ในลักษณะจริง ไม่ได้เกิดจากการจำลองปรากฏการณ์ จากนั้นเมื่อนำผลทั้ง 12 เดือนมาลากเส้นบรรจบกัน พบว่ามีลักษณะเป็นเลขแปดอาหรับตรงตามทฤษฎีของปรากฏการณ์อะนาเล็มมา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการวิจัยและเก็บผลการทดลอง 2 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนมีวิธีดำเนินการต่อไปนี้

1. ดำเนินการสร้างและการติดตั้ง

- หน้าปัดรับเงา กว้าง 120 ซม. ยาว 180 ซม. สูง 70 ซม. หันหาทิศเหนือ-ใต้โดยใช้เข็มทิศ



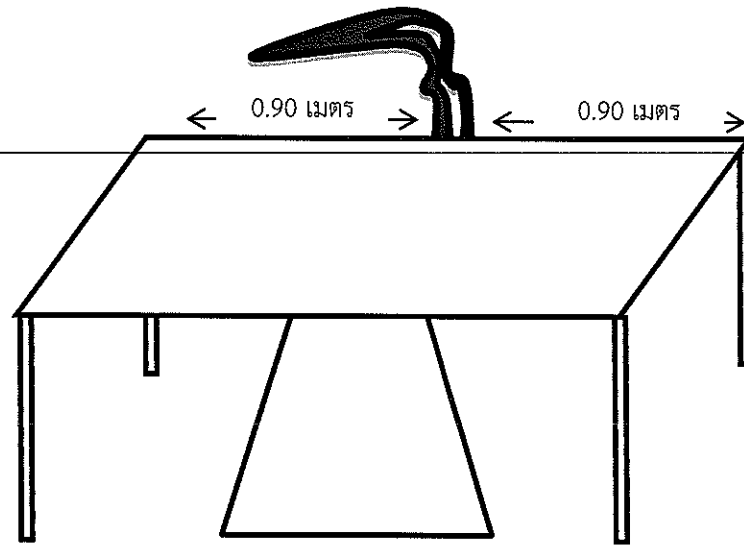
ภาพที่ 1 ส่วนประกอบและขนาดของหน้าปัดรับเงา

- สันกำเนิดเงา สูงจากหน้าปัดรับเงา 34 ซม. จากขอบหน้าปัดรับเงา 90 ซม. หันหาทิศเหนือ-ใต้โดยใช้เข็มทิศ



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบและขนาดของสันกำเนิดเงา

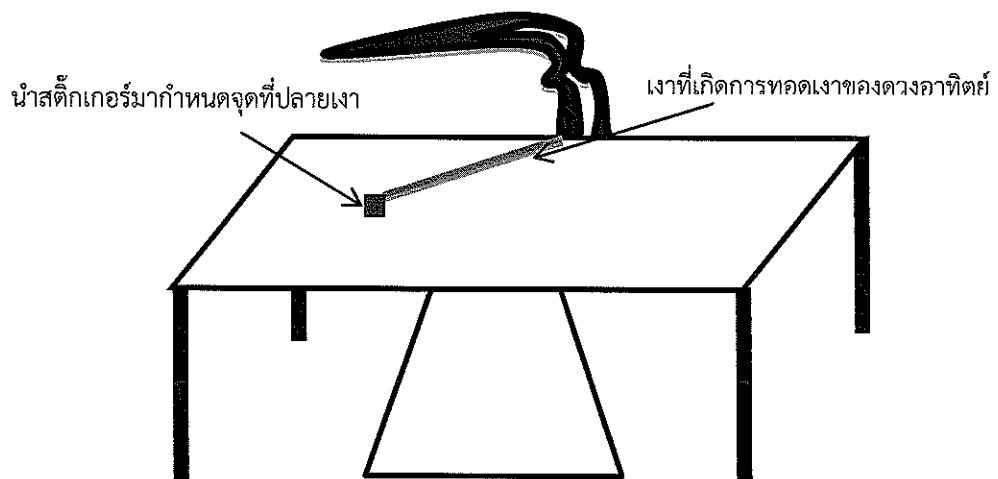
หลังจากนั้นทำการติดตั้งเส้นกำเนิดเงาลงบนหน้าปัดรับเงาโดยตั้งเส้นกำเนิดเงาไว้ริมสุดของหน้าปัดรับเงา แล้วหันปลายเส้นกำเนิดเงาไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของหน้าปัดรับเงา ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 นาฬิกาแดดแบบอะนาเล็มมาติกที่ประกอบเรียบร้อยแล้ว

2. การทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

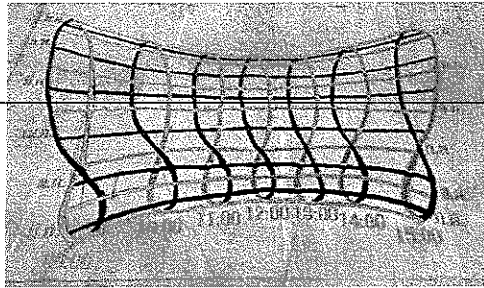
- ทำการเก็บผลการทดลองตั้งแต่เวลา 09:00 – 15:00 น. ตลอดระยะเวลา 1 ปี โดยเก็บสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- นำสติ๊กเกอร์มากำหนดจุดตามเงาที่ตกกระทบลงบนหน้าปัดรับเงา โดยดูเงาจากปลายเส้นกำเนิดเงา ลักษณะดังภาพที่ 4



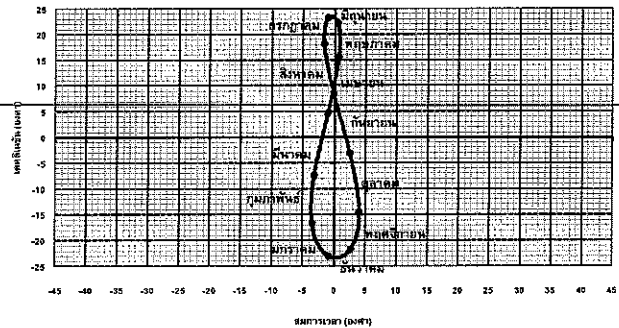
ภาพที่ 4 ลักษณะการกำหนดจุดตามเงาของปลายเส้นกำเนิดเงา

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บผลการทดลองตามเงาของดวงอาทิตย์ที่กระทบลงบนหน้าปัดรับเงาตลอดระยะเวลา 1 ปี พบว่ามีลักษณะเป็นเลขแปดอาหรับหรือปรากฏการณ์อะนาเล็มมา



ภาพที่ 5 แสดงผลการเก็บผลช่วงเวลา 09:00น.-15.00 น.



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของอะนาเล็มมาในรอบ 1 ปี งานวิจัยแบบจำลองสมการเวลาและปรากฏการณ์อะนาเล็มมา (ที่มา: กษมะตรงค์ศักดิ์, 2549)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนที่ของตำแหน่งดวงอาทิตย์ในแต่ละวันมีลักษณะคล้ายเลขแปดอาหรับหรือปรากฏการณ์อะนาเล็มมา

อภิปรายผลการวิจัย

ในการทดลองการเกิดปรากฏการณ์อะนาเล็มมาได้สร้างชิ้นงานให้มีเส้นกำเนิดเงาและหน้าปัดรับเงา โดยให้ตำแหน่งของเงาที่เกิดจากเส้นกำเนิดเงาแทนตำแหน่งดวงอาทิตย์และทำการเก็บผลการทดลองสัปดาห์ละ 1 ครั้งเป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อที่จะได้มีความผิดพลาดน้อยในการอ่านค่าเวลา จากผลการทดลองพบว่าในช่วง เดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม และช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม การแปลงเปลี่ยนของดวงอาทิตย์จะช้า เนื่องจากวันที่ 21 มิถุนายน ดวงอาทิตย์อยู่ทางเหนือมากที่สุดเรียกว่า ซัมเมอร์ซอลสทิส แปลว่าดวงอาทิตย์หยุดอยู่กับที่ วันที่ 21 มิถุนายน ดวงอาทิตย์ปรากฏเคลื่อนที่ไปทางเหนือ แล้วหยุดก่อนที่จะเคลื่อนลงมาทางใต้ ส่วนวันที่ 22 ธันวาคม ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปทางใต้สุด แล้วหยุดก่อนที่จะวกกลับขึ้นมาทางเหนือ ในเดือนมิถุนายน วันที่ 22 ธันวาคม ดวงอาทิตย์อยู่ทางใต้มากที่สุดเรียกว่า วินเทอร์ซอลสทิส ในเดือนธันวาคม (นิพนธ์ ทรายเพชร, 2544) จึงทำให้ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ช้าแต่ ส่วนช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมและช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน เป็นการเปลี่ยนตำแหน่งดวงอาทิตย์ไปเรื่อย ดวงอาทิตย์ก็จะเปลี่ยนตำแหน่งเร็ว เมื่อลากเส้นต่อจุดที่ทำการทดลองพบว่าเส้นต่อจุดมาบรรจบกันและมีลักษณะเป็นเลขแปด โดยในช่วงเดือนมิถุนายนจะเป็นช่วงโค้งด้านบนของเลขแปดส่วนในช่วงเดือนเมษายนกับเดือนสิงหาคมจะเป็นช่วงการไขว้กันของเลขแปดและในช่วงเดือนมกราคมกับเดือนธันวาคมจะเป็นช่วงโค้งด้านล่างของเลขแปด จากทฤษฎีปรากฏการณ์อะนาเล็มมา การเปลี่ยนตำแหน่งของดวงอาทิตย์เป็นเลขแปดเนื่องมาจากการที่แกนของโลกเอียงประมาณ 23.5 องศา ทำให้จุดสูงสุดของเลขแปดตรงกับช่วงเวลาที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุดซึ่งประมาณเวลาตรงกับช่วงที่โลกอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ที่สุดในช่วงฤดูร้อน (ซัมเมอร์ซอลสทิส) และจุดต่ำสุดของเลขแปดตรงกับช่วงเวลาที่ขั้วโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์มากที่สุดซึ่งประมาณเวลาตรงกับช่วงที่โลกอยู่ใกล้จากดวงอาทิตย์ที่สุดในช่วงฤดูหนาว (วินเทอร์ซอลสทิส) นอกจากนี้ความกว้างของเลขแปดเกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ไม่สม่ำเสมอ(มนต์ชัย นิยาย, 2549). ดังนั้นผลการทดลองที่ได้สามารถอธิบายตำแหน่งดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าของแต่ละวันเวลาเดียวกันในรอบ 1 ปี มีลักษณะเป็นปรากฏการณ์อะนาเล็มมา

สรุปผลการวิจัย

หน้าปัดรับเงาที่ทำการเก็บผลตลอดระยะเวลา 1 ปี มีลักษณะเป็น ปรากฏการณ์อะนาเล็มมา และเมื่อเทียบกับกราฟปรากฏการณ์อะนาเล็มมา ซึ่งเป็นผลมาจากสมการเวลากับเดคลิเนชันพบว่า มีลักษณะเดียวกันกัน

กิตติกรรมประกาศ

ต้องขอขอบคุณกองทุนสนับสนุนและส่งเสริมการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยและบุคคลทั้งสามท่าน ที่เป็นส่วนสำคัญในการทำวิจัยให้สำเร็จไปด้วยดี คือ นายปรเมษฐ์ ประโยชน์ดี ซึ่งเป็นผู้สร้างชิ้นงานวิจัย และสุดท้ายบิดา มารดา ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านเสมอมา หากไม่มีบุคคลทั้งสี่ท่านนี้แล้ว โครงการงานชิ้นนี้ก็คงไม่สำเร็จลุล่วงลงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กษมะ คุรงค์ศักดิ์. 2549. แบบจำลองสมการเวลาและปรากฏการณ์อะนาเล็มมา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร.
- มนต์ชัย นิยาย. 2549. ปรากฏการณ์อะนาเล็มมา. เว็บไซต์ที่เข้าจาก: www.darasart.com. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2556).
- นิพนธ์ ทรายเพชร. 2544. จักรวาลและอวกาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.