

# การศึกษาเปรียบเทียบดิถีดวงจันทร์จากแบบจำลอง โปรแกรมทางดาราศาสตร์และการสังเกตท้องฟ้า

นางสาวปภาวรินทร์ แก้วจุมพล<sup>1</sup>, นางสาวสุชานาฏ ทันชม<sup>2</sup>

<sup>1</sup> นารายณ์คำผงวิทยา, ต.คำผง อ.โนนนารายณ์ จ.สุรินทร์ และ อีเมล aimpaphavarin@gmail.com

<sup>2</sup> นารายณ์คำผงวิทยา, ต.คำผง อ.โนนนารายณ์ จ.สุรินทร์ และ อีเมล suchanat.tanchom@gmail.com

ครูที่ปรึกษา นายศักดิ์อนันต์ อนันตสุข, นายฉัฐพล แสงทวี

## บทคัดย่อ

ในช่วงเดือนหนึ่งดวงจันทร์ จะปรากฏให้เห็นเป็นเสี้ยวบ้าง เต็มดวงบ้าง ครอบรอบใช้เวลาประมาณ 29.5 วัน ช่วงเวลานี้เรียกว่า เดือนจันทรคติ เสี้ยวจันทร์ที่ปรากฏในวันหนึ่งเรียกว่า ดิถี (phase) ซึ่งขึ้นกับมุมตกกระทบของแสงอาทิตย์ที่สะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์มายังโลก การทำความเข้าใจเรื่องดิถีดวงจันทร์ หรือการเกิดข้างขึ้นข้างแรมในบทเรียน มักใช้ภาพการเห็นดิถีดวงจันทร์ เมื่อผู้สังเกตมองจากตำแหน่งต่างๆ บนโลกมาอธิบาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการสังเกตท้องฟ้าจริง ที่มุมอาซิมุตและมุมเงยที่แตกต่างกัน จะทำให้เห็นดิถีของดวงจันทร์ไม่เหมือนกัน ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้

โครงการนี้ จะแสดงให้เห็นถึง ความแตกต่างของการมองเห็นดิถีของดวงจันทร์ในเดือนจันทรคติ (10 พฤศจิกายน – 10 ธันวาคม 2558) จากการสังเกตจากแบบจำลองดิถีดวงจันทร์ที่สร้างขึ้น ร่วมกับการศึกษาจากโปรแกรม WorldWide Telescope, โปรแกรม Stellarium และการสังเกตดิถีดวงจันทร์บนท้องฟ้าจริง ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าใจคำอธิบายเรื่อง การเกิดข้างขึ้นข้างแรมในบทเรียน ที่สัมพันธ์กับปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตได้จริงบนท้องฟ้าได้

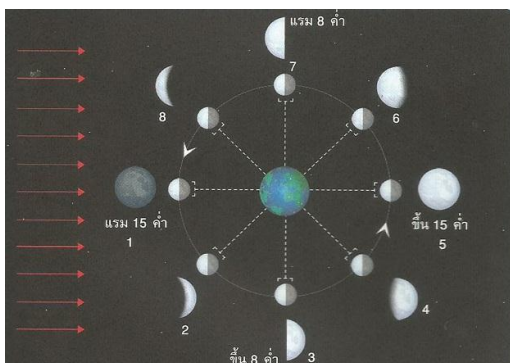
**คำสำคัญ:** ดิถีดวงจันทร์, ข้างขึ้นข้างแรม, แบบจำลองดิถีดวงจันทร์

## บทนำ

ดวงจันทร์ (Moon) เป็นบริวารตามธรรมชาติเพียงอย่างเดียวของโลก มีขนาด 3,476 กิโลเมตรและโคจรรอบโลกที่ระยะห่างเฉลี่ย 384,000 กิโลเมตร การที่คนบนโลกเห็นดวงจันทร์ได้ ก็เพราะดวงจันทร์สะท้อนแสงที่ได้รับจากดวงอาทิตย์มายังโลก โดยดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และมีส่วนสว่างอยู่ครึ่งดวงเท่ากันทุกวัน แต่การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกที่ตำแหน่งต่างๆ และเมื่อส่วนโค้งของโลกบังแสง ทำให้คนบนโลกเห็นแสงสะท้อนจากดวงจันทร์แตกต่างกัน และลักษณะของดวงจันทร์ที่ปรากฏให้เห็นในแต่ละคืน ที่มีส่วนสว่างที่แตกต่างกันเรียกว่า “ข้างขึ้นข้างแรม” หรือ “ดิถีจันทร์” (Phases of the Moon หรือ The Moon’s Phases)

ดวงจันทร์ใช้เวลาโคจรรอบโลก 1 รอบ ใช้เวลา 29.5 วัน เรียกว่า เดือนจันทรคติ จากการเห็นดวงจันทร์สว่างเต็มดวง แล้วส่วนสว่างค่อยๆ ลดลง จนกระทั่งมืดทั้งดวง เรียกช่วงดังกล่าวว่า ข้างแรม (waning) วันที่ดวงจันทร์มืดทั้งดวงเรียกวันแรม 15 ค่ำ หรือวันแรม 14 ค่ำ หรือ จันทรดับ หรือ วันเดือนดับ (new moon) ซึ่งเป็นวันที่ดวงจันทร์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ (ภาพที่ 1 ตำแหน่งที่ 1) หลังจากนั้นดวงจันทร์จะค่อยๆ สว่างจนเต็มดวงอีกครั้ง เรียกช่วงนี้ว่า ข้างขึ้น (waxing) โดยให้วันที่ดวงจันทร์สว่างเต็มดวงเป็นวันขึ้น 15 ค่ำ หรือ จันทรเพ็ญ หรือ วันเพ็ญ (full moon) ซึ่งเป็นวันที่ดวงจันทร์โคจรมาอยู่ด้านตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ (ภาพที่ 1 ตำแหน่งที่ 5) และวันที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ทำมุมฉากกับโลกและดวงอาทิตย์ จะทำให้เราเห็นดวงจันทร์สว่างครึ่งดวง เรียกวันแรม 8 ค่ำ หรือวันขึ้น 8 ค่ำ (ภาพที่ 1 ตำแหน่งที่ 7 และ 3)

การทำความเข้าใจเรื่องคติดวงจันทร์ ทั้งตำราประเทศไทยและตำราต่างประเทศ มักใช้ภาพที่มีลักษณะเหมือนดังภาพที่ 1 มาใช้ประกอบการอธิบาย ซึ่งหากสังเกตจากภาพที่มีลักษณะ 2 มิติ จะทำให้ผู้สังเกตเกิดความยุ่งยากในการจินตนาการว่าจะเห็นคติดวงจันทร์เช่นนั้นได้อย่างไร นอกจากนี้ เมื่อทำการสังเกตท้องฟ้าจริง ที่มุมอาซิมุท (Azimuth) และมุมเงย (Altitude) ที่แตกต่างกัน บางครั้งจะทำให้ผู้สังเกตเห็นคติของดวงจันทร์ไม่สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ ซึ่งส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและอาจทำให้ขาดความสนใจที่จะศึกษาและเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่องของดวงจันทร์ต่อไปได้



ภาพที่ 1 แสดงการเห็นคติดวงจันทร์ที่มุมมองจากโลก  
(ที่มา : แบบเรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน้า 15 (สสวท., 2554))



ภาพที่ 2 แบบจำลองคติดวงจันทร์และวิธีการสังเกตคติดวงจันทร์  
ของผู้สังเกตบนโลก

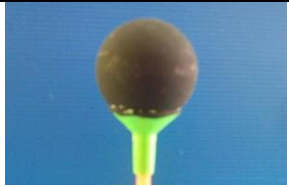







โครงการนี้ จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของการมองเห็นคติของดวงจันทร์ในหนึ่งเดือนจันทรคติ (10 พฤศจิกายน-10 ธันวาคม 2558) จากการสังเกตจากแบบจำลองการเกิดคติของดวงจันทร์ที่สร้างขึ้น (ภาพที่ 2) ร่วมกับการศึกษาเปรียบเทียบกับโปรแกรม WorldWide Telescope, โปรแกรม Stellarium และการสังเกตคติดวงจันทร์บนท้องฟ้าจริง ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจคำอธิบายเรื่อง การเกิดข้างขึ้นข้างแรมในบทเรียน ที่สัมพันธ์กับปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตได้จริงบนท้องฟ้าได้

### วิธีการศึกษา

1. สร้างแบบจำลองคติดวงจันทร์ด้วยวัสดุที่หาง่าย ที่สัมพันธ์กับภาพที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ 2
2. สังเกตคติดวงจันทร์ ดังภาพที่ 2 และใช้กล้องบันทึกภาพบันทึกการมองเห็นคติดวงจันทร์ในมุมมองต่างๆ 8 ตำแหน่ง แล้วเปรียบเทียบกับภาพที่แสดงในภาพที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกันของภาพจากแบบจำลองและภาพในตำราเรียน
3. ศึกษาภาพคติดวงจันทร์จากโปรแกรม WorldWide Telescope ร่วมกับภาพคติดวงจันทร์จากแอปพลิเคชัน เฟสดวงจันทร์ ในโทรศัพท์มือถือ ที่โปรแกรมและแอปพลิเคชันแสดงผล ในหนึ่งเดือนจันทรคติ
4. ศึกษาภาพคติดวงจันทร์จากโปรแกรม Stellarium โดยจำลองการเห็นคติดวงจันทร์ ในมุมมองต่างๆ เปรียบเทียบภาพที่ได้กับภาพจากแบบจำลองคติดวงจันทร์ โปรแกรมและแอปพลิเคชันในข้อ 3
5. สังเกตท้องฟ้าจริงรายวัน ระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน-10 ธันวาคม 2558 เพื่อเปรียบเทียบการเห็นคติดวงจันทร์ใน 1 คืนที่มุมมองแตกต่างกัน และเปรียบเทียบกับภาพที่แสดงผลในแบบจำลองคติดวงจันทร์ โปรแกรม WorldWide Telescope แอปพลิเคชัน เฟสดวงจันทร์ ในโทรศัพท์มือถือ และโปรแกรม Stellarium

## ผลการศึกษา

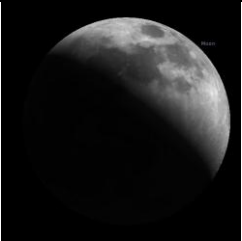

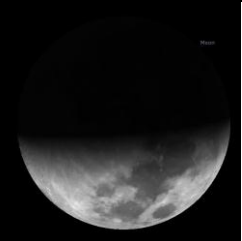
1. ผลการสังเกตดิดิวจันทรผ่านแบบจำลองดิดิวจันทร สามารถแสดงภาพดิดิวจันทรตำแหน่งที่ 1-8 ได้ดังนี้

			
ตำแหน่ง 1 (10 พ.ย., แรม 14 ค่ำ)	ตำแหน่ง 2 (14 พ.ย., ขึ้น 4 ค่ำ)	ตำแหน่ง 3 (18 พ.ย., ขึ้น 8 ค่ำ)	ตำแหน่ง 4 (21 พ.ย., ขึ้น 11 ค่ำ)
			
ตำแหน่ง 5 (25 พ.ย., ขึ้น 15 ค่ำ)	ตำแหน่ง 6 (28 พ.ย., แรม 4 ค่ำ)	ตำแหน่ง 7 (3 ธ.ค., แรม 8 ค่ำ)	ตำแหน่ง 8 (6 ธ.ค., แรม 11 ค่ำ)

2. ผลการศึกษาการมองเห็นดิดิวจันทร จากโปรแกรม WorldWide Telescope พบว่ามีความสอดคล้องกันกับภาพดิดิวจันทรจากแอปพลิเคชัน เฟสดวงจันทร ในโทรศัพท์มือถือ สามารถแสดงภาพดิดิวจันทรตำแหน่งที่ 1-8 ได้ดังนี้

			
ตำแหน่ง 1 (10 พ.ย., แรม 14 ค่ำ)	ตำแหน่ง 2 (14 พ.ย., ขึ้น 4 ค่ำ)	ตำแหน่ง 3 (18 พ.ย., ขึ้น 8 ค่ำ)	ตำแหน่ง 4 (21 พ.ย., ขึ้น 11 ค่ำ)
			
ตำแหน่ง 5 (25 พ.ย., ขึ้น 15 ค่ำ)	ตำแหน่ง 6 (28 พ.ย., แรม 4 ค่ำ)	ตำแหน่ง 7 (3 ธ.ค., แรม 8 ค่ำ)	ตำแหน่ง 8 (6 ธ.ค., แรม 11 ค่ำ)

3. การเห็นดิดิวจันทร ในมุมมองต่างๆ ของวันที่ 18 พฤศจิกายน 2558 ที่จำลองโดยโปรแกรม Stellarium แสดงดังนี้

		
Azimuth 90° และ Altitude 5°-90°	Azimuth 180° และ Altitude 40°-85°	Azimuth 270° และ Altitude 5°-90°

## สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการสังเกตดิดวงจันทร์ผ่านแบบจำลองดิดวงจันทร์ พบว่า แบบจำลองดิดวงจันทร์ช่วยให้ผู้สังเกตหรือนักเรียนเห็นภาพดิดวงจันทร์ที่สอดคล้องกับภาพในหนังสือเรียน (ผลการศึกษาข้อ 1) ดังนั้น การสร้างแบบจำลองดิดวงจันทร์ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ผู้สังเกตเข้าใจภาพการเกิดดิดวงจันทร์ในภาพที่ 1 ข้างขึ้น ซึ่งภาพดิดวงจันทร์จากแบบจำลอง มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับดิดวงจันทร์ ที่พบในโปรแกรม WorldWide Telescope หรือในแอปพลิเคชัน เฟสดวงจันทร์ ในโทรศัพท์มือถือ (ผลการศึกษาข้อ 2) กล่าวคือ มีด้านสว่างของดวงจันทร์ไปในทางเดียวกัน โดยดวงจันทร์ข้างขึ้น หันด้านสว่างไปด้านขวามือของผู้สังเกต และดวงจันทร์ข้างแรม หันด้านสว่างไปทางซ้ายมือของผู้สังเกต ซึ่งการเขียนดิดวงจันทร์ในปฏิทินประจำปีจะเขียนด้านสว่างในลักษณะดังกล่าวนี้

เมื่อศึกษาดิดวงจันทร์ ในมุมมองต่างๆ เช่นในวันที่ 18 พฤศจิกายน 2558 (ขึ้น 8 ค่ำ) ซึ่งจำลองโดยโปรแกรม Stellarium (ผลการศึกษาข้อ 3) พบว่า ด้านสว่างของดวงจันทร์หันไปคนละทิศทาง กล่าวคือ หันขึ้นด้านบน (Azimuth  $90^{\circ}$  และ Altitude  $5^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ) หันลงด้านล่าง (Azimuth  $270^{\circ}$  และ Altitude  $5^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ) และหันไปทางขวามือผู้สังเกต (Azimuth  $180^{\circ}$  และ Altitude  $40^{\circ}$ - $85^{\circ}$ ) และเมื่อสังเกตท้องฟ้าจริงในวันดังกล่าว และศึกษาตลอดหนึ่งเดือนจันทร์คติ ระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน-10 ธันวาคม 2558 จะเห็นว่ามีการสังเกตที่สอดคล้องกัน และสามารถระบุได้ว่า ดวงจันทร์ข้างขึ้น หันด้านสว่างไปทางทิศตะวันตก และดวงจันทร์ข้างแรม หันด้านสว่างไปทางทิศตะวันออก

## ข้อเสนอแนะ

การสังเกตดิดวงจันทร์ ที่จะให้ผลการสังเกตสอดคล้องกับภาพดิดวงจันทร์ในหนังสือเรียน (ภาพที่ 1) โปรแกรม WorldWide Telescope หรือในแอปพลิเคชัน เฟสดวงจันทร์ ในโทรศัพท์มือถือ ผู้สังเกตต้องสังเกตท้องฟ้าจริง โดยหันหน้าไปทางทิศใต้และแหงนหน้าขึ้นมองดวงจันทร์ (Azimuth  $180^{\circ}$  และ Altitude  $40^{\circ}$ - $85^{\circ}$ ) หากสังเกตดวงจันทร์ที่มุมมองอื่นๆ จะเห็นภาพดิดวงจันทร์และลักษณะของดวงจันทร์ปรากฏแตกต่างออกไป การบันทึกลักษณะเฟสดวงจันทร์ในงานวิจัยใดๆ จึงควรระบุตำแหน่งดวงจันทร์ที่ทำการสังเกตร่วมด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือจาก คุณครูศักดิ์อนันต์ อนันตสุข และคุณครูณัฐพล แสงทวี ที่ปรึกษาโครงการ ที่ส่งเสริม สนับสนุน ให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี รวมถึงผู้อำนวยการทันใจ ชูทรงเดช ที่ให้ความเมตตา เป็นกำลังใจและสนับสนุนการทำโครงการทางดาราศาสตร์ขึ้นนี้จนสำเร็จ และช่วยให้เข้าใจคำอธิบายเรื่อง การเกิดข้างขึ้นข้างแรมในบทเรียน ที่สัมพันธ์กับดิดวงจันทร์ที่สามารถสังเกตได้จริงบนท้องฟ้า

## เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2554). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ 6. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้ำของ สกสค..