

206100

คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

Mathematics in Everyday Life

Quarter 1 – คาบที่ 7

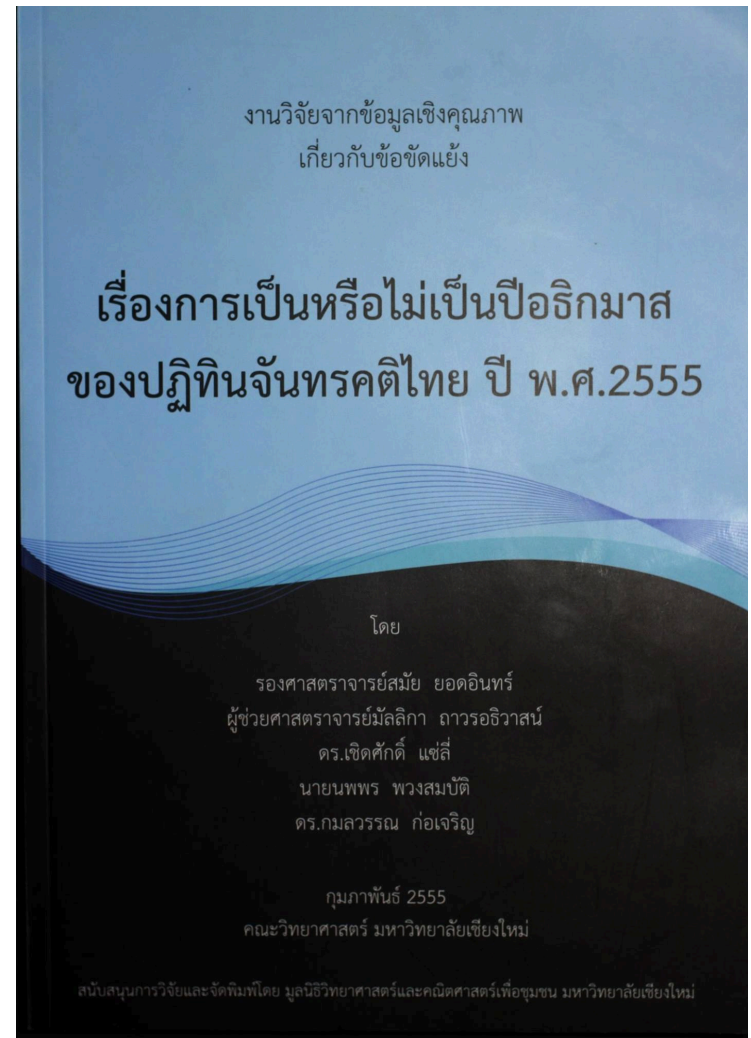
อ.ดร. ศุภณัฐ ชัยดี

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บิดาแห่ง “คณิตศาสตร์กับอารยธรรม” ที่ มช.



รองศาสตราจารย์ สมัย ยอดอินทร์



บิดาแห่ง “คณิตศาสตร์กับอารยธรรม” ที่ มช.



ชั่วโมงฟ้า..เวลาดาว NYL พบ รศ. สมัย ยอดอินทร์ (พิเศษ)

<https://www.youtube.com/watch?v=eucdt5xaod8>

พายุฝนตกซ้ำกระหน่ำใส่
อุทกภัยไหลหลากล้นมาแสน
ตะนาวศรีนที่ท่วมอ่วมทั่วแดน
ส่งตัวแทนช่วยเหลือเมื่อภัยมา

มิถุนายน
๒๕๖๒

๖

June
2562

Tropical storms keep hammering the nation.
Tanintharyi suffers from huge inundation.
From sadness, locals shed bitter tears.
To wipe those teardrops, we collaborate
to expel their fear.

อา / Sun

จ / Mon

อ / Tue

พ / Wed

พฤ / Thu

ศ / Fri

ส / Sat

1



2

แรม ๑๕ ค่ำ เดือน ๖

3

4

5

6

7

8

9



10

ขึ้น ๘ ค่ำ เดือน ๗

11

12

13

14

15

16



17

ขึ้น ๑๕ ค่ำ เดือน ๗

18

19

20

21

22

23

24



25

แรม ๘ ค่ำ เดือน ๗

26

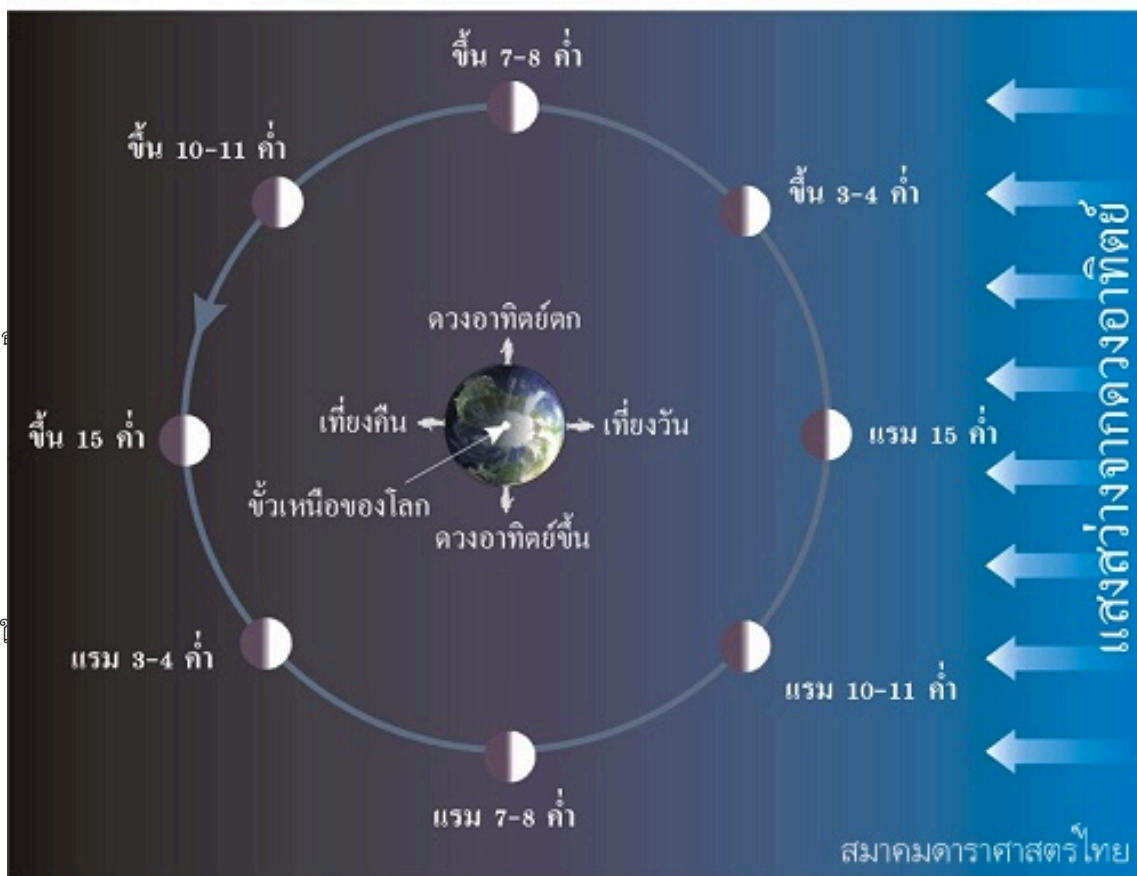
27

28

29

30





มี 12 เดือน (พระจันทร์เต็มดวง 12 ครั้ง)

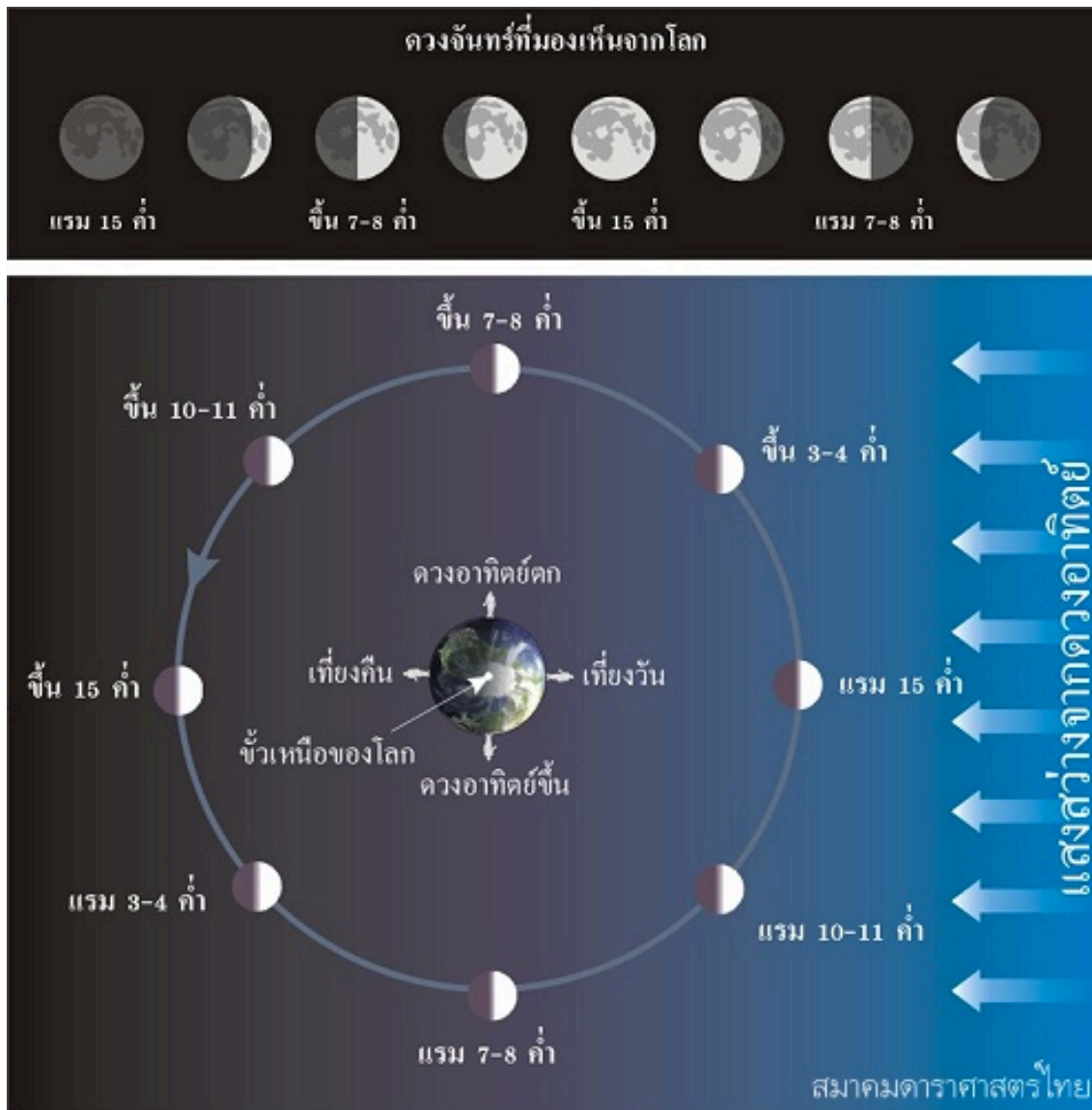
มีเดือนสองประเภท

- เดือนคี่ เดือนละ 29 วัน
- เดือนคู่ เดือนละ 30 วัน

ข้างขึ้น พระจันทร์ค้างฟ้าตอนเย็นตอน
พระอาทิตย์ตกดิน เป็นครั้งแรกของเดือน
มี 15 วัน

ขึ้น 1 ค่ำ, ขึ้น 2 ค่ำ, ..., ขึ้น 15 ค่ำ

วันขึ้น 15 ค่ำ เรียกว่า **วันเพ็ญ**



ข้างแรม พระจันทร์ค้างฟ้าตอนเช้าขณะพระอาทิตย์ขึ้น แต่ตอนพระอาทิตย์ตกดินยังไม่มีพระจันทร์บนท้องฟ้า เป็นครึ่งหลังของเดือน

เดือนคี่ มี 14 วัน

แรม 1 ค่ำ, แรม 2 ค่ำ, ..., แรม 14 ค่ำ

เดือนคู่ มี 15 วัน

แรม 1 ค่ำ, แรม 2 ค่ำ, ..., แรม 15 ค่ำ

“เดือนคู่ดับคี่ เดือนคี่ดับคู่”

- วันพระ หรือ วันธรรมสวนะ หรือ วันอุโบสถ หมายถึง วันประชุมของพุทธศาสนิกชนเพื่อปฏิบัติกิจกรรมทางศาสนาในพระพุทธศาสนา ประจำสัปดาห์
- วันที่มีกำหนดตามปฏิทินจันทรคติ โดยมีเดือนละ 4 วัน ได้แก่
 - วันขึ้น 8 ค่ำ
 - วันขึ้น 15 ค่ำ (วันเพ็ญ)
 - วันแรม 8 ค่ำ
 - วันแรม 15 ค่ำ กรณีเดือนคู่ หรือ วันแรม 14 ค่ำ กรณีเดือนคี่



วันในปฏิทิน กับวันในความเป็นจริง

206100

วันเพ็ญไทย และวันเพ็ญแท้

- พระจันทร์หมุนรอบโลกหนึ่งรอบ เทียบกับดวงอาทิตย์ใช้เวลา 29.530588... วัน
- วันเพ็ญถึงวันเพ็ญจันทรคติไทย ใช้เวลา 29.5 วัน (30 หรือ 29 วัน)

$$\begin{aligned}\text{ผลต่าง} &= 29.530588 - 29.5 \\ &= 0.030588 \text{ วัน} \\ &\approx 44 \text{ นาที}\end{aligned}$$

วันเพ็ญจันทรคติไทยเร็วกว่าวันเพ็ญแท้

วันดับไทย และวันดับแท้

$$\begin{aligned}\text{ผลต่าง} &= 29.530588 - 29.5 \\ &= 0.030588 \text{ วัน} \\ &\approx 44 \text{ นาที}\end{aligned}$$

วันดับไทยเร็วกว่าวันดับแท้

จึงต้องมีการปรับวันเพ็ญให้ตรงกับวันเพ็ญแท้
และวันดับให้ตรงกับวันดับแท้

วันในปฏิทิน กับวันในความเป็นจริง

206100

ในหนึ่งเดือน ผลต่างเกิดขึ้น 0.030588 วัน

$$0.030588 \times 32 = 0.978816$$

$$0.030588 \times 33 = 1.009404$$

$$0.030588 \times 34 = 1.039992$$

เกือบสามปี ปฏิทิน

จะเร็วกว่าเดือนจริง 1 วัน

เลือกเดือน 7 ของบางปี เพื่อปรับให้มี 30 วัน

ปีที่มีการเติม เรียกว่า **ปีอธิกवार** (เติมวันที่หายไป)

ปัญหา : ปฏิทินจันทรคติ มี 354 วัน แต่ปีฤดูกาลกินเวลา 365.242199 วัน

ปฏิทินจันทรคติจะเร็วกว่าปีฤดูกาลไปปีละประมาณ

$$365.242199 - 354 = 11.242199 \text{ วัน}$$

ทุก ๆ 3 ปี เร็วกว่า $11.242199 \times 3 = 33.726579$ วัน

การแก้ปัญห : กำหนดว่าบางปีจะมี 13 เดือน

โดยเติมเดือน 8 เป็นเดือน 8 สองหน เรียกว่า **ปีอธิกมาส**

ปฏิทินสากล

- 365.242199... วัน

ปรับโดย มีปีอธิกสุรทิน

(เดือนกุมภาพันธ์มี 29 วัน)

ปฏิทินจันทรคติไทย

- 354 วัน

ปรับโดย มีปีอธิกมาส

มีปีอธิกवार

ปัญหา : เต็มอย่างไรดี?

หมายเหตุ

โดยทั่วไปการแปลง พ.ศ. เป็น ค.ศ. ให้บวก ค.ศ. ด้วย 543 คือ

$$\text{พ.ศ.} = \text{ค.ศ.} + 543$$

เช่น ค.ศ. 2019 คือ พ.ศ. $2019 + 543 = 2562$

ยกเว้น กรณีเดือน ม.ค. - มี.ค. ก่อนปี 2484 จะใช้สูตร

$$\text{พ.ศ.} = \text{ค.ศ.} + 542$$

เนื่องจากการเปลี่ยนให้เริ่มต้นนับปีใหม่ในวันที่ 1 มกราคม 2484

สูตรอธิกมาสแบบอิงปฏิทินสากล

เมื่อพบว่าขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8 (วันเพ็ญเดือน 8) ตรงกับวันที่ 22 - 30 มิ.ย.
หรือ 1 - 2 ก.ค. ก็ให้เพิ่มเดือนแปดอีกหนึ่งเดือน ต่อจากเดือนแปดแรก

ยกเว้น ปีถัดจากปีอธิกสุรทิน (ปีที่เดือนกุมภาพันธ์มี 29 วัน) เช่น พ.ศ. 2536, 2540, 2544, 2548, ... ให้ใช้วันที่ 23 - 30 มิ.ย. หรือ 1 - 3 ก.ค. แทน

การตรวจสอบปีอธิกสุรทิน ใช้ปีในหน่วย ค.ศ. !!!

ตัวอย่าง ถ้าปี พ.ศ. 2544 ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8 ตรงกับวันที่ 5 ก.ค.
คำนวณด้วยสูตรนี้ เป็นปีอธิกมาสหรือไม่

ตัวอย่าง ถ้าปี พ.ศ. 2545 ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8 ตรงกับวันที่ 24 มิ.ย.
คำนวณด้วยสูตรนี้ เป็นปีอธิกมาสหรือไม่

การปรับปฏิทินให้ตรงกัน

206100

ฤดูกาลอิงตามข้างขึ้นข้างแรม

- ข้างแรมเดือน 12 ปลายฝนต้นหนาว
- ข้างแรมเดือน 3 ปลายหนาวเข้าร้อน
- ข้างแรมเดือน 5 กลางฤดูร้อน
- ข้างแรมเดือน 6 ปลายร้อนเข้าฝน
- ข้างแรมเดือน 8 ฤดูฝนชุก (เข้าพรรษา)

พฤษภาคม 2562 May 2019						
อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
			1 แรม ๑๒ ค่ำ เดือน ห้า(๕) ปีกุน วันแรงงาน	2 แรม ๑๓ ค่ำ เดือน ห้า(๕) ปีกุน	3 แรม ๑๔ ค่ำ เดือน ห้า(๕) ปีกุน	4 ขึ้น ๑ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน วันฉัตรมงคล
5 ขึ้น ๒ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	6 ขึ้น ๓ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน พระราชพิธีบรมราชาภิเษก	7 ขึ้น ๔ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	8 ขึ้น ๕ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	9 ขึ้น ๖ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน วันพืชมงคล	10 ขึ้น ๗ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	11 ขึ้น ๘ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน
12 ขึ้น ๙ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	13 ขึ้น ๑๐ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	14 ขึ้น ๑๑ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	15 ขึ้น ๑๒ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	16 ขึ้น ๑๓ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	17 ขึ้น ๑๔ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	18 ขึ้น ๑๕ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน วัน
19 แรม ๑ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	20 แรม ๒ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน วันหยุดชดเชย	21 แรม ๓ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	22 แรม ๔ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	23 แรม ๕ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	24 แรม ๖ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	25 แรม ๗ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน
26 แรม ๘ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน วันฉัตรมีบูชา	27 แรม ๙ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	28 แรม ๑๐ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	29 แรม ๑๑ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	30 แรม ๑๒ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	31 แรม ๑๓ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	

มิถุนายน 2562 June 2019						
อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
						1 แรม ๑๔ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน
2 แรม ๑๕ ค่ำ เดือน หก(๖) ปีกุน	3 ขึ้น ๑ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน วันเฉลิมพระชนมพรรษา	4 ขึ้น ๒ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	5 ขึ้น ๓ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	6 ขึ้น ๔ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	7 ขึ้น ๕ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	8 ขึ้น ๖ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน
9 ขึ้น ๗ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	10 ขึ้น ๘ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	11 ขึ้น ๙ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	12 ขึ้น ๑๐ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	13 ขึ้น ๑๑ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	14 ขึ้น ๑๒ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	15 ขึ้น ๑๓ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน
16 ขึ้น ๑๔ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	17 ขึ้น ๑๕ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	18 แรม ๑ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	19 แรม ๒ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	20 แรม ๓ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	21 แรม ๔ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	22 แรม ๕ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน
23 แรม ๖ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	24 แรม ๗ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	25 แรม ๘ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	26 แรม ๙ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	27 แรม ๑๐ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	28 แรม ๑๑ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน	29 แรม ๑๒ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน
30 แรม ๑๓ ค่ำ เดือน เจ็ด(๗) ปีกุน						



เสาอินทขิลเป็นเสาหลักเมืองคู่บ้านคูเมืองเชียงใหม่ เป็นที่เคารพ
สักการะและนับถือกันว่าเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ เชื่อว่าเป็นที่รวมวิญญาณ
ของชาวเมืองและบรรพบุรุษในอดีต เป็นปูชนียสถานที่สำคัญของนคร
เชียงใหม่ มีประเพณีเข้าอินทขิลเพื่อกราบไหว้สักการะทุกปี เรียกว่า
ประเพณีเข้าอินทขิล

ในสมัยโบราณ จะทำพิธีสักการะบูชาเสาอินทขิลเป็นประจำทุกปี แต่ทำ
ตอนปลายเดือน 8 เหนือ ถึงต้นเดือน 9 เหนือ (เดือน 6-7 ภาคกลาง)
ในวันเริ่มเข้าอินทขิลนั้น ชาวบ้านชาวเมืองทั้งหลาย ทั้งเฒ่าแก่หนุ่มสาว
จะพากันนำดอกไม้ ธูปเทียน น้ำขมิ้นส้มป่อย ใส่ขันพานหรือภาชนะไป
ทำการโสรจสรง สักการะบูชา พิธีดังกล่าวมักเริ่มทำในวันจันทร์คดิ แรม
13 ค่ำ เดือน 8 เหนือ และวันสุดท้ายทำพิธีออกอินทขิลและบูชาสืบ
ชะตาเมืองในวันขึ้น 4 ค่ำ เดือน 9 เหนือ เป็นประจำทุกปี จึงเรียกกันใน
หมู่ชาวเมืองเชียงใหม่ว่า “เดือน 8 เข้า เดือน 9 ออก”

สูตรอธิกมาสแบบอิงธรรมชาติ

เมื่อพบว่าขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8 แล้ว ป่วย (ตะแบกเล็ก) ยังไม่ออกดอก ให้เพิ่มเดือน 8 อีกหนึ่งเดือนต่อจากเดือนแปดแรก และป่วยก็จะออกดอกก่อนขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8 หลังด้วย

ถ้าขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8 อยู่ในช่วง 11 วันนับจากที่พระอาทิตย์ขึ้นทางเหนือสุดแล้วเริ่มกลับมาทางใต้คืน ก็ให้เพิ่มเดือน 8 อีกหนึ่งเดือน ถัดจากเดือน 8 แรก



สูตรอธิกมาสจะดำเนินเป็นวงจรเหมือนกันในรอบ 19 ปี เป็นการเพิ่มเดือน 8 สองทั้งหมด 7 ครั้ง ในปีที 3, 6, 9, 11, 14, 17, 19 เรียกว่า **สูตร 3332332**

เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ จะมีบางช่วงที่เป็น 3332332 ต่อด้วย 3323332 แล้วต่อไปเป็น 3332332

ปีอธิกवार

จากการเพิ่มเดือนแปด 7 ครั้ง ในรอบ 19 ปี จึงมีวันเพิ่มขึ้น 30×7 วัน จากปีปกติ 19 ปี ซึ่งควรจะมี 19×354 วัน จึงได้วันรวม

$$(19 \times 354) + (30 \times 7) = 6426 + 210 = 6936 \text{ วัน}$$

แต่ 19 ปีฤดูกาล (พระอาทิตย์) มีจำนวนวัน

$$365.242199 \times 19 = 6939.601781 \text{ วัน}$$

วันเพ็ญแท้ถึงวันเพ็ญแท้ทั้งหมด 235 ครั้ง (พระจันทร์) มีจำนวนวัน

$$29.5305888 \times 235 = 6939.68836 \text{ วัน}$$

หมายความว่าพระอาทิตย์และพระจันทร์กลับมาตรงกันอีกครั้งในรอบ 19 ปี หรือ 235 เดือน พระจันทร์คือในเวลา **6939 หรือ 6940 วัน**

แต่ปีจันทรคติไทยในรอบ 19 ปี ซึ่งเดิมแต่ปีอธิกมาคมีเพียง 6936 วัน หายไป 3-4 วัน ซึ่งทำให้ฤดูกาลเลื่อนไป 3-4 วัน และวันเพ็ญแท้เข้าไป 3-4 วัน จึงมีความจำเป็นต้องเติมวันให้แก่เดือนที่มี 29 วัน ให้เป็นเดือนที่มี 30 วัน อย่างน้อย 3 เดือนในรอบ 19 ปี และปฏิทินจันทรคติไทยได้เลือกเติมเดือน 7 ของบางปีให้มี 30 วัน โดยให้เดือน 7 ดังกล่าวนั้นวันสุดท้ายเป็นวันแรม 15 ค่ำ และเรียกปีที่เติมเดือน 7 นี้ว่า "**ปีอธิกवार**" ซึ่งในรอบ 19 ปีดังกล่าวนี้ อาจเติม 3 ครั้ง หรือ 4 ครั้ง แล้วแต่ความจำเป็น

เติมเดือน 7 ของบางปีให้มี 30 วัน โดยให้เดือน 7 มีวันสุดท้ายเป็นวันแรม 15 ค่ำ

สูตรอธิกวารอิงวันเพ็ญแท้และวันดับแท้

ถ้าขึ้น 15 ค่ำ เดือน 7 มีก่อนวันเพ็ญแท้เกินหนึ่งวัน หรือแรม 14 ค่ำ เดือน 7 มีก่อนวันดับแท้เกินหนึ่งวัน ให้เพิ่มวันให้เดือน 7 ดังกล่าวมี 30 วัน
แต่ถ้าปีนั้นเป็นปีอธิกมาสแล้ว ไม่ต้องเพิ่ม

สูตรอธิกวารอิงมุมเงยของพระจันทร์กับขอบฟ้า

ถ้าขึ้น 15 ค่ำ เดือน 7 พระจันทร์มีมุมเงยกับขอบฟ้าตะวันออก เกิน 12 องศา เมื่อเวลา 6 โมงเย็น ก็ให้เพิ่มเดือน 7 มี 30 วัน
แต่ถ้าปีนั้นเป็นปีอธิกมาสแล้ว ไม่ต้องเพิ่ม

ความคลาดเคลื่อนของวันต่าง ๆ ตามปฏิทิน



วารสารราชบัณฑิตยสถาน
ปีที่ ๓๗ ฉบับที่ ๔ ต.ค.-ธ.ค. ๒๕๕๕

ความคลาดเคลื่อนของวันสงกรานต์ ผลวิจัยเชิงคณิตศาสตร์

ลอย ชุนพงษ์ทอง*

ความหมายของวันสงกรานต์ทางดาราศาสตร์

เมื่อคำนวณเวลาประภาสมหาสงกรานต์ย้อนไปจนถึงรอบปีที่ก่อตั้งจุลศักราช ทำให้เชื่อว่า ตรงกับวันวสันตวิษุวัต หรือวันเริ่มฤดูใบไม้ผลิของซีกโลกเหนือ (vernal equinox) ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางทิศตะวันตกพอดี วันสงกรานต์โดยกำเนิดแล้ว จึงเป็นวันเปลี่ยนผ่าน เป็นทั้งวันสิ้นปี และวันเริ่มปีใหม่

ความคลาดเคลื่อนของ วันสงกรานต์

การคำนวณวันสงกรานต์ตามประเพณีของไทยนั้น กำหนดให้ ๑ ปีมี ๓๖๕.๒๕๘๗๕ วัน เนื่องจากการกลับมาของดวงอาทิตย์สู่ตำแหน่งราศีเดิม ในทางดาราศาสตร์เรียกว่า Sidereal year ในขณะที่วันหยุดราชการอ้างอิงจากปฏิทินสากลเกรกอรี (Gregory) ที่มีจำนวนวันใน ๑ ปีเท่ากับ ๓๖๕.๒๔๒๕ วัน เมื่อเป็นเช่นนี้ ทุกปีวันสงกรานต์จะเลื่อนไป ๐.๐๑๖๒๕ วัน หรือ เลื่อนไป ๑ วันทุก ๆ ๖๑.๕๕ ปี โดยเฉลี่ย

ดาวนโหลดเอกสารได้จากเว็บไซต์ของอาจารย์

คณิตศาสตร์กับการสร้างกำแพงเมืองเชียงใหม่

ดูวิดีโอ "คณิตศาสตร์กับการสร้างกำแพงเมืองเชียงใหม่"

<https://www.youtube.com/watch?v=rNDWNCILB4I>

