

ศูนย์ ไม่มีอะไรจริงหรือ

WATSON PAPER



กระทรวงศึกษาธิการ



ศูนย์ไม่มีอะไร จริงหรือ

ZERO IS SOMETHING

(by Marnie Luce)

หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รศ.สุเทพ จันทร์สมศักดิ์ แปล

ศ.สิทธา พิธีบุญตอล ตรวจ

รศ.สุเทพ ทอวอยู่

Zero is Something by marnie luce,
Copyright © 1969 by Lerner Publications Company.
All rights reserved. International copyright secured.
First Published by Lerner Publications Company,
241 First Avenue North, Minneapolis,
Minnesota 55401, USA.

หนังสือชุดนี้ชุดที่ 124
ภาษาสำหรับเด็ก
ใช้เพื่อใช้เป็นสื่อทางการศึกษา
กรมวิชาการส่งเสริมภาษาไทย



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2539
จำนวนพิมพ์ 11,500 เล่ม
ISBN 974-268-2062

คำนำ

หนังสือเรื่อง *ศูนย์ไม่มีอะไรจริงหรือ* แปลจากหนังสือเรื่อง *Zero is Something* เนื้อหาของหนังสือให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของศูนย์ สมบัติของจำนวนศูนย์ ซึ่งช่วยให้นักเรียนและครูมีความเข้าใจในการใช้จำนวนศูนย์ได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในวิชาอื่นๆ ได้ อีกทั้งในพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

กรมวิชาการพิจารณาเห็นว่า หนังสือเล่มนี้มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงมอบหมายให้ รองศาสตราจารย์สุเทพ จันทน์สมศักดิ์ เป็นผู้แปล ไดอิม ศาสตราจารย์สิทธา พิณีภูวตล และรองศาสตราจารย์สุเทพ ทองอยู่ เป็นผู้ตรวจ เพื่อใช้เป็นหนังสือเสริมประสบการณ์ประเภทอ่านเพิ่มเติม ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กรมวิชาการขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำหนังสือแปลเล่มนี้



(นายสมาน ชาติยานนท์)

รองอธิบดี รักษาการแทน

อธิบดีกรมวิชาการ

14 ก.พ. 39





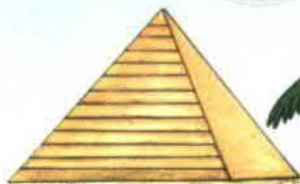
ดูเญ่ ก็คือไม่มีอะไรเลยนะสิ
 นึกเขียนติดเท่านั้นใช้ไหม
 ว่าจะถูกก็ได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์หรอกนะ

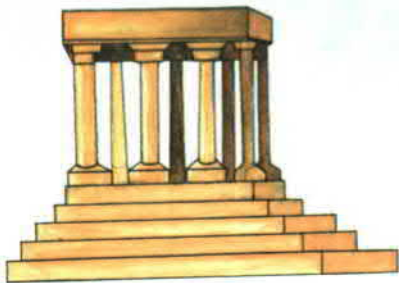




เสียงของศูนย์มีประวัติเล่าจากนกฮูกแดนแก้ว

นักเขียนเคยสงสัยไหมว่า เราได้เลขของตัวเลข 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ชุดนี้มาอย่างไร
คงไม่ใช่ ได้มากโดยบังเอิญหรอกนะ









0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 เรียกว่า ตัวเลขอาหรับ ซึ่งฟังดูมีเกะกะวัดกว่าคำว่าตัวเลข
ฮินดูอาหรับ เพราะเข้าใจว่าพ่อค้าชาวอาหรับคงเป็นผู้นำตัวเลขเหล่านี้มาจากอินเดีย





ในต้นคริสต์ศตวรรษที่ ๘ แรกมัวร์ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของทวีปแอฟริกาได้เข้ามายึดครองประเทศสเปน และได้นำตัวเลขฮินดูอาหรับเข้าไปใช้ด้วย หนังสือภาษาสเปนที่เขียนขึ้นในคริสต์ศตวรรษ ๑๗๖ มีสัญลักษณ์ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งดูคล้ายตัวเลขปัจจุบันมาก

ทวีปยุโรป

ประเทศ สเปน



ทวีปแอฟริกา





รูปรองตัวเราเปลี่ยนแปลงไปทีละเล็กละน้อยเมื่อมีการคัดลอกต่อๆ กันมา
เป็นเวลานาน ดังนั้นเมื่อมีการพิมพ์เกิดขึ้นแล้ว ๗ สมัยของโคดัมบัสก็ไม่มีมีการคัดลอก
หนังสือให้เมื่อมีมืออีก รูปแบบมาตรฐานของตัวเราจึงได้เกิดขึ้น



การใช้สัญลักษณ์ ๐ ในหนังสือของชาวฮินดู คงเริ่มมีขึ้นตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 738 แต่ยังไม่ได้รับรู ๐ ไว้กับตัวเลขอื่นๆ เมื่อไม่นานมานี้เอง นักโบราณคดีได้พบหลักฐานว่า อาจมีการค้นคิดศูนย์ขึ้นใช้ตั้งแต่ประมาณ 330 ปีก่อนคริสต์ศักราช อย่างไรก็ตาม นักประวัติศาสตร์เชื่อว่า ๐ เป็นตัวเลขตัวสุดท้ายที่ได้คิดขึ้นมาภายหลังตัวเลขอื่นๆ







ศัพท์ "Zero" มีรากศัพท์จากภาษาละติน ซึ่งมาจากคำว่า "sifr" ในภาษาอาหรับ แปลมาจากคำว่า "Sunya" ในภาษาฮินดู เขียนในภาษาไทยว่า "ศูนย์" หมายถึง ความว่างเปล่า หรือ ไม่มีอะไร







ฟิโบนัคชี เป็นชาวอิตาลี มีฉายาว่า เดอะเอนาร์โด้แห่งปิซา ได้เขียนหนังสือเล่มหนึ่งเมื่อ ค.ศ. 1202 ทำให้ชาวยุโรปรู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก คนส่วนมากในสมัยนั้นไม่ต้องการยกเด็กการใช้ตัวเลขโรมัน ซึ่งเคยชินมาช้านานแล้ว พวกเขาถือว่าตัวเลขใหม่นี้เป็นของคนป่าเถื่อน

อย่างไรก็ตาม ตัวเลขฮินดูอารบิกได้ทำให้การบวก ลบ คูณ และหาร อ่ายขึ้นมาก ระบบตัวเลขโรมันไม่มีสัญลักษณ์สำหรับศูนย์ และไม่มีการใช้ค่าประจำหลัก เมื่อการค้าขายขยายตัวขึ้น ผู้คนจึงค่อยๆ เปลี่ยนจากการใช้ตัวเลขโรมันไปใช้ตัวเลขฮินดูอารบิกมากขึ้น



ศูนย์ในฐานะเป็นตัวระบุหลัก

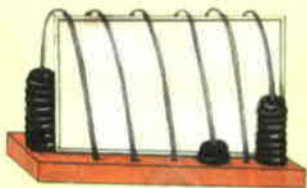
ระบบตัวเลขสมัยโบราณบางระบบมีคำประจำหลัก แต่ไม่มีสัญลักษณ์สำหรับศูนย์
เวลาเข้ามาใช้จึงเกิดปัญหา ชาวบาบิโลนพยายามจะชี้ให้เห็นว่ามีเลขหลายหลักหายไป
โดยเว้นช่องว่างกว้างๆ ระหว่างตัวเลขไว้ ดอนดิสคูซิว่าจะยุ่งยากกับขนาดไหนที่ต้อง
ตัดสินว่า

2 3 จะแทนจำนวนใดต่อไปนี

203, 2003, 23, 230, หรือ 2300

ดูกิดโบราณในเลขแรกได้ใช้ 0 เป็นตัวระบุหลักเพื่อบอกว่า หลักใดหลักหนึ่ง
หรือหลายหลักของดูกิดไม่มีถูกปัด หรือไม่มีก้อนกวอดซึ่งเป็นเม็ดดูกิด ในเลขแรก
สัญลักษณ์ที่เคยใช้คือจุด ต่อมาจึงเปลี่ยนเป็นวงกลมเล็กๆ และท้ายสุดคือ ตัวเลข 0

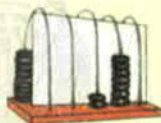




208



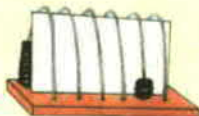
30



270

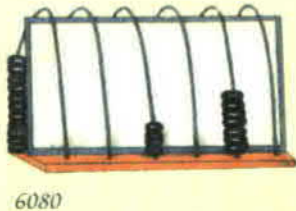


1007



30

ในแถวบันทึกจำนวนที่แสดงบนลูกคิดจะไม่ใช้เม็ดลูกคิดเมื่อมีตัวเลขศูนย์ ไม่ว่าจะเป็นหลักหน่วย หลักสิบ หรือ หลักร้อย เช่น ตัวเลข 270 ใช้ศูนย์ระบุหลักหน่วย ตัวเลข 1007 ใช้ศูนย์ระบุหลักสิบ และหลักร้อย ดังนั้น ในแถวนี้ศูนย์จึงมีฐานะเป็นตัวระบุหลัก





ศูนย์ในฐานะเป็นจำนวนแบ่งบอกปริมาณ

เราอาจใช้ศูนย์ในอีกความหมายหนึ่ง ซึ่งไม่เหมือนกับการใช้ศูนย์เป็นตัวระบุหลัก
 ของโกถึงเขตของดวงจันทร์ซึ่งโคจรรอบโลก เขตไม่มีสมาชิกร่างตัว ส่วนเขต
 ของดวงดาวโคจรรอบโลกจะเป็นช่องว่าง เพราะไม่มีดวงดาวโคจรรอบโลก





ตัวเลขแสดงจำนวนสมาชิกของเซตที่มีสมาชิกหนึ่งตัวคือ 1

A เป็นเซตของดวงจันทร์ซึ่งโคจรรอบโลก เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้ดังนี้

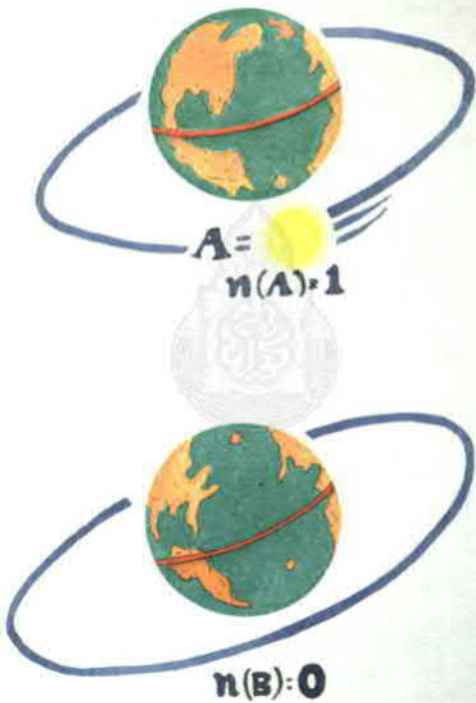
$$\begin{aligned} A &= \{\text{ดวงจันทร์}\} \\ n(A) &= 1 \end{aligned}$$

B เป็นเซตของดวงดาวซึ่งโคจรรอบโลก

ตัวเลขแสดงจำนวนสมาชิกของเซตว่างคือ 0 เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} B &= \{ \} \\ n(B) &= 0 \end{aligned}$$

ในกรณีนี้ ศูนย์ใช้ในความหมายเช่นเดียวกับจำนวนอื่นๆ คือเป็นจำนวนแบ่งบอกปริมาณ เนื่องจากศูนย์บอกเราว่ามีจำนวนสมาชิกเท่าใดในเซตว่าง





ศูนย์ในฐานะเป็นเอกลักษณ์การบวก

ถ้าเราเอาเซตซึ่งไม่มีสมาชิกร่วมต่อไปนี้มียูเนียนกัน

A เป็นเซตของดวงจันทร์ซึ่งโคจรรอบโลก

A - {ดวงจันทร์}

B เป็นเซตของดวงดาวซึ่งโคจรรอบโลก

B - { }

จะได้ว่า $A \cup B$ - {ดวงจันทร์}

(อ่านว่า "ยูเนียนของเซต A และ B เป็นเซตซึ่งมีสมาชิกคือ ดวงจันทร์")

$n(A \cup B)$ - 1

จำนวนแบ่งบอกปริมาณแสดงจำนวนสมาชิกของ ยูเนียนของเซตที่ได้คือ หนึ่ง

$n(A)$ - 1

$n(B)$ - 0

$1 + 0$ - 1







ถ้าเซตซึ่งมีสมาชิกจำนวนเท่าใดก็ตามนำมาคูณกับเซตว่าง จำนวนสมาชิก
ของยูเนียนของเซตเหล่านี้จะมีจำนวนแบ่งบอกรับปริมาณเท่ากับเซตเดิม

ให้ $\mathcal{A}$ แทนจำนวนใดๆ แล้วคิดข้างต้นเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$\mathcal{A} \times \emptyset = \mathcal{A}$$

ดังนั้น จึงเรียก $\emptyset$ ว่า เซกซ์ชันว่างบวก





ศูนย์ในฐานะเป็นตัวคูณ

เรามีน้ำเชื่อมสามชนิดและไอศกรีมสองชนิด ถ้านำไอศกรีมมาวางด้วยน้ำเชื่อม
เราจะได้ไอศกรีมชนิดต่างๆ กี่ชนิด

ถ้า S เป็นเซตของน้ำเชื่อม

J เป็นเซตของไอศกรีม

S - (พีลจ, สตรอว์เบอร์รี่, เชอร์รี่)

J - (วานิลลา, ช็อกโกแลต)

ถ้าใช้ตารางการจับคู่จะช่วยในการตอบปัญหานี้ได้ดี น้ำเชื่อมชนิดต่างๆ เขียนไว้
ด้านบน ไอศกรีมชนิดต่างๆ เขียนไว้ด้านซ้าย ดังนี้

ไอศกรีม	น้ำเชื่อม		
	พีลจ	สตรอว์เบอร์รี่	เชอร์รี่
วานิลลา	x	x	x
ช็อกโกแลต	x	x	x

เมื่อนับการจับคู่แล้ว เราจะได้ผลคูณของสองกับสามเท่ากับหก เขียนเป็น
สัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$2 \times 3 = 6$$

ถ้าเราไม่มีน้ำเชื่อม สัญลักษณ์คือ

$$3 - 11$$

ดังนั้นในตาราง จึงไม่มีการจับคู่

ไอศกรีม	น้ำเชื่อม
วานิลลา ช็อกโกแลต	

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$2 \times 0 = 0$$

สรุปได้ว่าถ้าเซตหนึ่งมีจำนวนสมาชิก แต่อีกเซตหนึ่งไม่มีสมาชิกเลยจะไม่มีการจับคู่ สัญลักษณ์คือ

$$n \times 0 = 0$$





เราจึงเห็นได้ว่า มีการใช้ศูนย์ในแง่ต่างๆ กัน

ตัวเลข ๕๐๐๘ ศูนย์อยู่หลังสิบ ใช้บ่งบอกว่า หลังสิบไม่มีค่า

ศูนย์เป็นจำนวนแบ่งบอกปริมาณ ใช้แสดงจำนวนของสมาชิกในเซตว่างหรือเซต
ซึ่งไม่มีสมาชิก

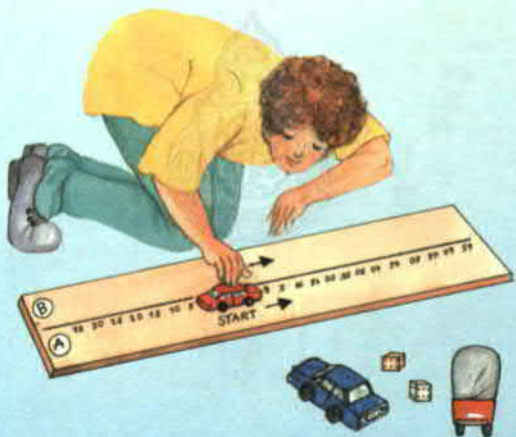
เมื่อเซตใดเซตหนึ่งยูเนียนกับเซตว่าง เซตที่ได้ใหม่จะมีจำนวนสมาชิกเท่ากับเซต
แรก ดังนั้นจึงเรียกศูนย์ว่า เอกตักษณภาวบวก





$$\begin{aligned}A &= () \\n(A) &= 0 \\n \cdot 0 &= n\end{aligned}$$





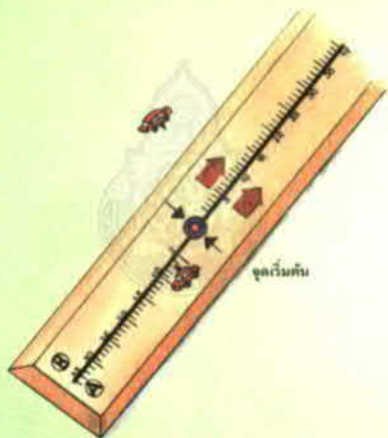


ศูนย์ในฐานะเป็นจำนวนเต็ม

ลองพิจารณาศูนย์ในอีกแง่มุมหนึ่ง ดังนี้

สมมุติว่า เด็กสองคนเล่นเกมกัน ใครได้แต้มหนึ่งร้อยก่อน คนนี้ชนะ ทั้งสองคนเริ่มด้วยแต้มศูนย์ ตอนแรกผู้เล่น ก ได้ยี่สิบห้าแต้มต่อมาเพื่อรวมสิบสองแต้ม ถ้าดูจากเส้นจำนวนจะเห็นว่าผู้เล่น ก มีแต้มน้อยกว่าตอนเริ่มเล่นเจ็ดแต้ม หมายความว่าเรา “เข้าเนื้อ” เจ็ดแต้ม (หรือ -7)







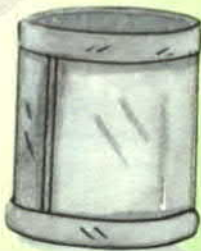
บนเส้นจำนวนแนตัม ศูนย์อยู่ใกล้แนตัมหนึ่งร้อยมากกว่าแนตัมที่อยู่ต่ำกว่าศูนย์ (หรือแนตัมลบ) ตอนเริ่มเล่น ผู้เล่น ก จะชนะถ้าได้หนึ่งร้อยแนตัม ตอนนั้นเราต้องได้หนึ่งร้อยเจ็ดแนตัมจึงจะชนะ ก ยิ่งเข้าแต้มมากเท่าไร ก็ยิ่งต้องทำแนตัมมากขึ้นเท่านั้นจึงจะถึงหนึ่งร้อยแนตัม

ถ้าเราใช้ศูนย์ในแง่นี้ ก็หมายความว่า ศูนย์เป็นสมาชิกของเซตของจำนวนแนตัม เซตของจำนวนแนตัมประกอบด้วยสามสิบเซตต่อไปนี้

สิบเซตของจำนวนแนตัมบวก $\{+1, +2, +3, +4, \dots\}$

สิบเซตของจำนวนแนตัมลบ $\{-1, -2, -3, -4, \dots\}$

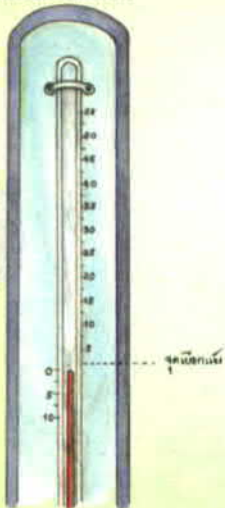
สิบเซตของจำนวนแนตัมศูนย์ $\{0\}$





ฟาเรนไฮต์

วงศาเซลเซียส





ในสหรัฐอเมริกา เทอร์โมมิเตอร์ส่วนใหญ่ที่ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศภายนอกอาคาร มักจะใช้หน่วยเป็นฟาเรนไฮต์ ตามลิขสิทธิ์ของสาคาฟาเรนไฮต์เป็นจุดเยือกแข็งของน้ำ วันที่อากาศหนาวจัดอุณหภูมิอาจจะลดลงถึงศูนย์ ในกรณีนี้เป็นไปได้หรือไม่ที่ 0 จะหมายถึง “ไม่มีอะไร” หรือ “ไม่มีอุณหภูมิ” ต้องไม่ใช่เช่นนั้นแน่นอน

เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้หน่วยเป็นเซลเซียส จุดเยือกแข็งของน้ำ คือ ศูนย์ ดังนั้นต้องคิดดูว่าวันที่อุณหภูมิศูนย์องศาฟาเรนไฮต์ กับวันที่อุณหภูมิศูนย์องศาเซลเซียส วันที่ใดอากาศจะหนาวกว่ากัน

นักเขียนเคยยอมรับว่า วันที่อุณหภูมิศูนย์องศาฟาเรนไฮต์นี้หนาวกว่า ถ้านักเขียนจำได้ว่าศูนย์องศาฟาเรนไฮต์อยู่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งถึงสามสิบสององศา และอุณหภูมิศูนย์องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิ ณ จุดเยือกแข็งพอดี





ศูนย์

สมบัติของศูนย์มีอะไรมากมายดังกล่าวมาแล้ว สรุปได้ดังนี้

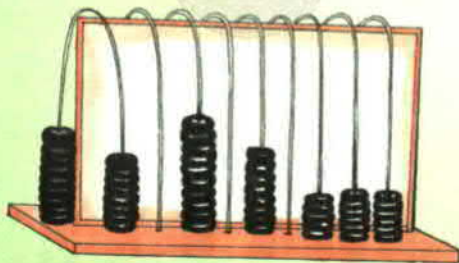
- 1) เป็นตัวระบุหลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย ฯลฯ ที่หายไป
- 2) เป็นจำนวนแบ่งบอกปริมาณ ซึ่งบ่งบอกว่า มีสมาชิกกี่ตัวในเซตว่าง
- 3) เป็นเอกลักษณ์การบวก

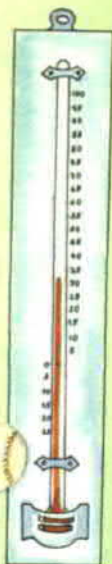
$$n + 0 = n$$

- 4) เป็นจำนวนซึ่งคูณกับจำนวนใดก็ตามแล้วจะได้เท่ากับตัวมันเอง

$$0 \times n = 0$$

- 5) เป็นสมาชิกของเซต ของจำนวนเต็ม









สุนัขไม่มีอะไรจริงหรือ

ตัวเต๋อสุนัข แทน "ไม่มีอะไร" เมื่อมองถึงจำนวนของสมาชิกในเขตต่าง แต่สุนัขยังมีความหมายในแง่อื่นๆ อีกด้วย สุนัขก็มีอะไรไม่ได้อะเหมือนไก่และ



สำหรับครูและผู้ปกครอง

จำนวนและตัวเลขเป็นโมโนมิติพื้นฐานของเลขคณิต ก่อนจะเข้าเรื่องเราต้องเข้าใจว่าจำนวนและตัวเลขนี้ต่างกัน จำนวนเป็นความคิดที่เกิดขึ้นเมื่อเราคิดถึงมัน เราอาจจะหาสัญลักษณ์หลาย ๆ อย่างใช้แทนจำนวนเพียงจำนวนเดียวได้ เช่น จำนวนแปดเราอาจใช้สัญลักษณ์ $5 + 3$, 8 , VIII , แปด, $48 \div 6$, octo และ ๘ ซึ่งล้วนแบ่งบอกความเป็นแปดทั้งสิ้น การจะเลือกใช้สัญลักษณ์ใดย่อมขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในขณะนั้น การมีสัญลักษณ์ที่หลากหลาย เพื่อแทนจำนวนเพียงหนึ่งเดียวนั้น ช่วยให้เด็กมีความยืดหยุ่นในการคิด มีความเข้าใจในสิ่งที่กำลังทำ และคิดอย่างสร้างสรรค์มากขึ้นเกี่ยวกับจำนวน

การใช้ตัวเลข ๐ ในฐานะเป็นตัวเลขหลักนั้น มีประโยชน์ต่อการใช้ระบบตัวเลขที่มีค่าประจำหลัก ตัวเลข ๐ คงใช้เป็นเครื่องหมายในหนังสือภาษาฮินดู ซึ่งเขียนขึ้นเมื่อคริสต์ศักราช ๓๘๐ อย่างไรก็ดีตามนักสำรวจชาวสเปนซึ่งไปยังโลกใหม่หรืออเมริกาใต้พบว่าชาวมายันใช้ระบบตัวเลขฐานยี่สิบ โดยมีสัญลักษณ์ ∞ เป็นตัวเลขหลัก

ถ้าเราพบว่า ผลคูณเท่ากับศูนย์ ก็หมายความว่า ตัวคูณตัวใดตัวหนึ่งต้องเป็นศูนย์ จุดนี้ทำให้เราทราบว่า การหารด้วยศูนย์นั้น ไม่มีความหมาย ทั้งนี้เนื่องจาก

$$n \times 0 = 0 \quad (n \text{ แทนจำนวนเต็ม})$$

$$\text{จะได้ } \frac{0}{0} = \text{จำนวนเต็มใด ๆ}^*$$

และ $\frac{n}{0}$ ไม่มีความหมาย ** เนื่องจากไม่มีจำนวนเต็มใด ซึ่งเมื่อคูณกับศูนย์แล้วได้จำนวนที่ต่างไปจากศูนย์

ให้ x และ y เป็นจำนวนเต็มซึ่งต่างก็ไม่ใช่ศูนย์จะได้

$$\text{ถ้า } xy = 9 \text{ แล้ว จะได้ } \frac{9}{y} = x \text{ และ } \frac{9}{x} = y$$

$$\text{ถ้า } 3 \times 5 = 15 \text{ แล้ว จะได้ } \frac{15}{5} = 3 \text{ และ } \frac{15}{3} = 5$$



หมายเหตุจากผู้แปล

- * ถ้า $\frac{0}{0}$ มีความหมายจริง ตลอดที่สุด ดังนี้

เนื่องจาก $1 \times 0 = 0$ ดังนั้น $\frac{0}{0} = 1$

และ $2 \times 0 = 0$ ดังนั้น $\frac{0}{0} = 2$

เพราะฉะนั้น $1 = 2$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้
ดังนั้น $\frac{0}{0}$ จึงไม่มีความหมาย

- ** ถ้า $\frac{2}{0} = a$ จะได้ $2 = 0 \times a$

เนื่องจาก $0 \times a = 0$ ดังนั้น $2 = 0$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้
เพราะฉะนั้น $\frac{2}{0}$ จึงไม่มีความหมาย



ស្រីយក្ស





ॐ नमो भगवते वासुदेवाय





คณะผู้จัดทำ

คณะกรรมการสาขาวิชาคณิตศาสตร์

นายสุเทพ จันทน์สมบัติ

ประธานกรรมการ

นางยุพิน พิพิธกุล

รองประธานกรรมการ

นางสาวเอิบบุญ สุทธิประภา

กรรมการ

นางสาวดวงเดือน อ่อนนุ่ม

กรรมการ

นายสุเทพ ทองอยู่

กรรมการ

นายสุวร กาญจนเมธ

กรรมการ

นายปวิชา เมาว์เย็นแสง

กรรมการ

นายตนิัย ยังกง

กรรมการ

นางวิจิตรา คูปการนิตเกษตร

กรรมการ

นางสาวเยาวลักษณ์ เดียวนบรรจง

กรรมการและเลขานุการ

ผู้แปล

นายสุเทพ จันทน์สมบัติ

ผู้ตรวจ

นางลัทธา พิณใจภูวดล

นายสุเทพ ทองอยู่

บรรณาธิการที่ปรึกษา

นางสาวเอิบบุญ สุทธิประภา

บรรณาธิการ

นางสาวเยาวลักษณ์ เดียวนบรรจง

ปกและภาพประกอบ

นายไพฑูรย์ บุญปานนท์



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

กรมวิชาการได้จัดทำหนังสือแปลเรื่อง ศูนย์ไม่มีอะไรจริงหรือ โดยแปลจากหนังสือเรื่อง *Zero is Something* เพื่อใช้เป็นหนังสือเสริมประสบการณ์ ประเภทอ่านเพิ่มเติม วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป กระทรวงศึกษาธิการได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๓๕

วิจิตร ติตปอนันต์
/๑๘

(นายวิจิตร ติตปอนันต์)

ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ



หนังสือเรื่อง ศูนย์ไม่มีอะไรจริงหรือ เถื่อนนี้ แปลจากต้นฉบับภาษาอังกฤษ
เรื่อง *Zero is Something* ซึ่งได้รับอนุญาตการใช้ลิขสิทธิ์จาก *Lerner Publications
Company*.



พิมพ์ที่โรงพิมพ์การศาสนา

314-316 ถนนบำรุงเมือง เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ 10100 โทร. 223-3351

นายปกครอง อันทรกุล ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา ปีที่พิมพ์ 2539

