

## เรื่องของเลขศูนย์

นำเสนอเมื่อ : 4 ก.ค. 2551

### สมัยดึกดำบรรพ์

ไม่น่าเชื่อก็ต้องเชื่อแหละครับว่า แต่ก่อนเนียไม่มีเลขศูนย์ ไม่มีใครรู้จักเลขศูนย์เลย คนสมัยก่อนนั้นรู้จักการนับแค่ หนึ่ง สอง และมากมาย ครับ หรือถ้าไม่นับแบบนี้ บางแถบก็นับเป็นหน่วยของห้า (ก็นิ้วมือนี่แหละครับ) หรือหน่วยของสิบ (ก็นิ้วมือสองข้าง) หรือหน่วยของยี่สิบ (นิ้วมือนิวเทา)

แล้วทำไมแต่ก่อนคนไม่รู้จักเลขศูนย์ คำตอบง่ายมากครับ คือเพราะเขาไม่ใช้ครับ คณิตศาสตร์ในสมัยก่อนโบราณกาล ก็ใช้นับสัตว์เลี้ยง เวลานั้นก็เริ่มจากหนึ่ง

หรือพอมีวิทยาการมากขึ้นหน่อย ก็เอาตัวเลขมาสัมพันธ์กับเรขาคณิต เพราะฉะนั้นก็ไม่มีเลขศูนย์อยู่ดี พูดกันง่าย ๆ ไม่รู้จักเลขตัวนี้ในสารบบ

### เลขศูนย์มายังไง

เลขศูนย์นั้นมาจากอินเดียครับ แล้วเข้าสู่ยุโรปหลังจากที่มองโกลนั้นตีตะลุยกโลก ทำให้เลขศูนย์นั้นเริ่มเผยแพร่เข้าไปในยุโรป ซึ่งนั่นก็เป็นช่วงคริสตศตวรรษที่ 14 แต่เลขศูนย์นั้นคนเพิ่งเริ่มนิยมเมื่อไม่ถึงสองร้อยปีที่ผ่านมาเองนะครับ

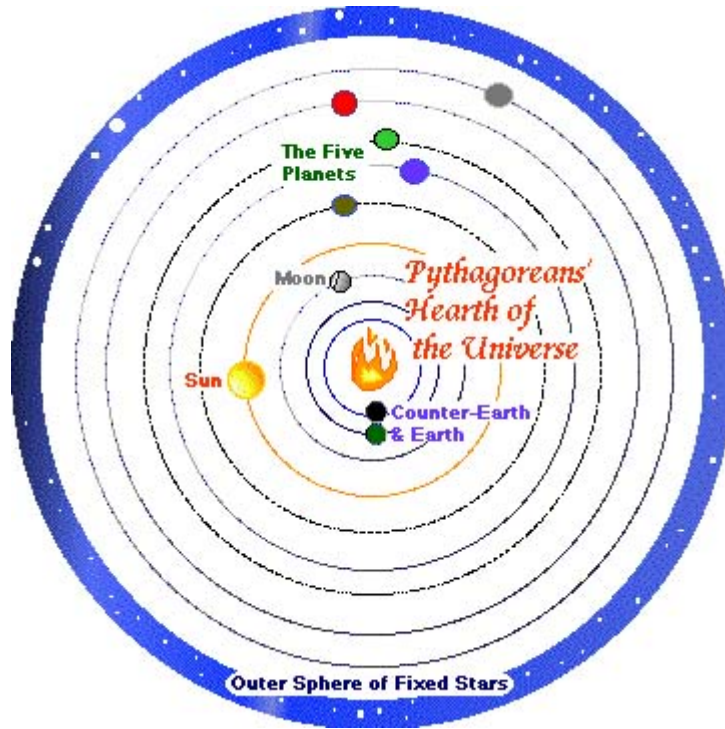
### แล้วทำไมคนถึงกลัวเลขศูนย์

ลองคิดดูสิครับ ทำไมคนถึงกลัวเลขศูนย์ ศูนย์หารอะไรก็ได้ คุณอะไรก็ได้ศูนย์ บวกอะไรก็ได้ตัวเดิม เรียกว่าในบรรดาตัวเลขทั้งหมด เลขศูนย์นี่พิเศษสุดๆ

เรื่องนี้เป็นเพราะว่า คนตะวันตกนั้น อยู่ในโลกริทยาการของกรีกครับ และในปรัชญาของกรีกนั้นอยู่บนพื้นฐานว่าไม่มีช่องว่างครับ ซึ่งก็เหมือนจะไม่ใช่ว่าเรื่องใหญ่อะไรไซ้ไหมครับ ก็ถ้ามันมีปัญหา มาก ก็ทิ้งไปก็ได้

แต่ที่มีปัญหาก็เพราะว่า

จักรวาลของคนกรีกนั้น เชื่อว่าโลกเป็นจุดศูนย์กลางของจักรวาล จากโลกถัดไปก็เป็นดวงจันทร์ เป็นดาวอื่นๆ ไปเรื่อยๆ (เมื่อหลายพันปีมาแล้วนะครับ)



รูปนี้เป็นรูปจักรวาลในความคิดของพีธาโกรัส ที่มา

[http://visav.phys.uvic.ca/~babul/AstroCourses/P303/Images/greek\\_Pythagorean.jpg](http://visav.phys.uvic.ca/~babul/AstroCourses/P303/Images/greek_Pythagorean.jpg)

เออะละครับ แล้วก็มีคำถามตามมาครับว่า แล้วใครทำให้โลกหมุน ดาวหมุน ตรงนี้แหละครับที่ทำให้คนตะวันตกนั้นงมงายไม่รู้จักรเลขศูนย์เป็นพันๆปี

เพราะอริสโตเติลบอกว่า **พระเจ้า** ใจ ที่เป็นคนหมุน

ฮั่นแน่ ในเมื่อพระเจ้าเป็นคนหมุน ดังนั้นวิทยาศาสตร์ใหม่ๆที่ทำทลายความคิดเช่นโลกไม่เป็นจุดศูนย์กลาง รวมไปถึงเลขศูนย์ด้วย ก็ยอมจะไม่เป็นที่พอใจของโบสถ์ และหลายคนได้ถูกฆาตกรรมไปก็เพราะว่าไม่เชื่อในพระเจ้านี้แหละ

และเพราะศูนย์นั้นไม่มีในปรัชญากรีก ก็ในเมื่อคณิตศาสตร์ของกรีกนั้น พี่ท่านเอาไปสอดคล้องกับเรขาคณิต เลขศูนย์ก็ไม่รู้จักกันเข้าไปใหญ่ ชาวตะวันตกก็ไม่สนใจเรื่อยมาครับ ทั้งๆที่บางครั้งบางคราวก็มีคนคิดเรื่องนี้ขึ้น

### การเริ่มต้นการเดินทางของเลขศูนย์

เลขศูนย์เริ่มเข้ามาพร้อมกับการบุกเบิกของชาวมองโกลต่อโลกตะวันตก เมื่อคนมองโกลนั้น เผยแพร่วิทยาการต่างๆมากมายของโลกตะวันออกเขาสู่โลกตะวันตก (ถ้ายากรูเพิ่มเติม เชิญอ่านที่ [series ชุดเจงกิสข่านครับ](#) แต่ชุดนั้นไม่มีเรื่องเลขนะครับ)

ในช่วงที่เข้ามาแรกๆนั้น โป๊ปนั้นก็ไม่ว่าเลขศูนย์นี้แหละครับที่จะมาทำลายถึง ปรัชญาของศาสนาคริสต์ เพราะศูนย์นั้นมาเป็นแพ็คเกจครับ ถ้ามีศูนย์ก็ต้องมีอินฟินิตี้ (infinity หรืออนันต์ไปด้วย)

เพราะฉะนั้นศูนย์ก็เริ่มมีการศึกษาขึ้นครับ แต่เรื่องแรกที่เอาเลขศูนย์มาประยุกต์ใช้คือการวาดรูปครับ แล้วทำไมศูนย์กับอินฟินิตี้นั้นมาคู่กัน ดูรูปนี้เลยครับ



รูปนี้มาจาก

[http://www.mydigitalnoise.com/images/20051031212952\\_vanishing%20point%20-%20small.jpg](http://www.mydigitalnoise.com/images/20051031212952_vanishing%20point%20-%20small.jpg)

รูปนี้ก็คือรูป perspective ธรรมดาที่เรารู้จักกันดีใช่ไหมครับ (ภาพที่มีจุดศูนย์กลางของรูป เป็นจุดเดียว) แต่เห็นใหม่ครับว่าในขณะที่เรามองเห็นไกลสุดกฎ (อินฟินิตี้) เราเห็นสิ่งๆนั้นเป็นจุดครับ

และนี่แหละครับคือจุดเริ่มต้นของการเข้ามาของเลขศูนย์สู่ตะวันตกครับ เมื่อมีศิลปินที่ชื่อ Brunelleschi ได้วาดภาพ perspective รูปแรกของโลกในปี 1425 วิธีการก็คือการมองลอดรูเล็กๆ ผ่านกระจกครับ แล้วรูปแรกก็คือการวาดรูปโตมของเมืองฟลอเรนซ์ครับ (รูปวาดหาไม่เจอครับ แต่เทคนิคและวิธีนั้นดูได้ที่นี้ครับ)

และแล้วเมื่อราวคริสต์ศตวรรษที่ 16-17 เลขศูนย์นั้น ก็เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการค้นพบความดันบรรยากาศของปาสคาล ที่พบว่ามีความสูงอากาศในหลอดบารอมิเตอร์

และแล้วปัญหาเรื่องศูนย์นั้น ก็เริ่มที่จะคลี่คลายลงด้วยดี แต่ช้าก่อน

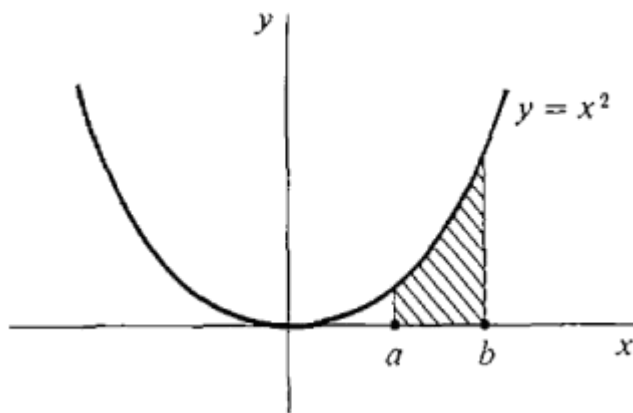
### เลขศูนย์กับแคลคูลัส

เพราะก่อนหน้าที่เราจะรู้จักเลขศูนย์เป็นอย่างดีนั้น มี Calculus เข้ามาครับ ซึ่งคิดโดยทั้งนิวตันและLiebnitz นั่นตอนนั้นก็ยังไม่รู้จักเลขศูนย์เท่าไร แต่ก็คิดแคลคูลัสขึ้นมาได้

แคลคูลัสคืออะไร แคลคูลัสคือวิชาว่าด้วยการหาความเปลี่ยนแปลงครับ เช่น เราว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของระยะทางต่อเวลา เรียกว่าความเร็ว อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วต่อเวลา เรียกว่าความเร่ง รวมไปถึงความชันของกราฟก็คืออัตราการเปลี่ยนแปลงเหมือนกัน

แคลคูลัสนั้นก็ว่าด้วยเรื่องพวกนี้แหละครับ

แต่พอเราต้องการหาความเปลี่ยนแปลง ถ้าเราต้องการหาให้ได้แม่นยำที่สุด แล้วทำยังไงครับ



รูปนี้มาจาก [http://www.vias.org/calculus/img/04\\_integration-137.gif](http://www.vias.org/calculus/img/04_integration-137.gif)

จากรูปด้านบน ถ้าเราต้องการหาความชันของเส้นกราฟ  $y=x^2$  ให้ได้แม่นยำที่สุด เราก็ต้องทำให้  $a$  กับ  $b$  ไกลกันมากๆ ใหม้ไหมครับ แล้วไกลกันที่สุดมันคืออะไรครับ มันก็คือ  $a=b$  ถูกไหมครับ แต่ถ้า  $a=b$  เราจะหาความชันไม่ได้

เพราะว่าความชันคืออัตราส่วน  $\Delta y / \Delta x$  แต่ถ้า  $\Delta x$  ซึ่งก็คือ  $b-a$  แล้วถ้าเราต้องการไกลๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆๆกันมาก ซึ่งก็คือ  $\Delta x = 0$

เอาแล้วไงครับ ปัญหามาแล้ว  $\Delta x = 0$  มันหารไม่ได้!!!!!!!

แล้วนิวตันทำยังไง นิวตันก็บอกว่า อ้อ ดูนะ ถ้าให้  $y=x^2$

มาดูวิธีนิวตันนะครับ

$$y + \Delta y = (x + \Delta x)^2$$

โดยที่  $\Delta$  นี้แทนคำว่า เล็กๆๆๆๆมากๆๆมากๆๆ

$$y + \Delta y = (x + \Delta x)^2 = x^2 + 2x\Delta x + \Delta x^2$$

แต่เรารู้ว่า  $y = x^2$  เพราะเราก็แทนค่าสิครับ

เราก็จะได้ว่า

$$\Delta y = 2x\Delta x + \Delta x^2$$

แล้วคราวนี้มาดูวิธีที่นิวตันบอกครับ นิวตันบอกว่า ก็  $\Delta x$  นี้มันน้อยๆๆๆๆมากๆๆมากๆๆ  $\Delta x^2$  ยิ่ง น้อยๆๆๆๆๆๆๆเข้าไปใหญ่ เพราะฉะนั้นเอาออกเหอะ ทิ้งไว้ก็เกะกะเปล่าๆ มันก็เลยเหลือแค่นี้ครับ

$$\Delta y / \Delta x = 2x$$
 แล้วก็จบลงด้วยประการฉะนี้

แต่ Calculus นั้นมาสมบูรณ์เมื่อ D'Alembert ได้พูดถึง limit ขึ้นมา  
เราก็ไม่เลยจำเป็นต้องมาคำนึงถึงว่าเราจะเอาศูนย์มาหารอีกต่อไป

นี่แหละครับการเดินทางของเลขศูนย์ในคณิตศาสตร์

แต่ในทางฟิสิกส์นั้น การเดินทางของศูนย์นั้นยังไม่จบครับ เพราะในทางฟิสิกส์นั้น เลขศูนย์คือจุดบรรจบกันของทฤษฎีของนิวตันกับทฤษฎีของไอน์สไตน์ รวมไปถึงจุดกำเนิดทฤษฎีสตริงด้วย และจะเป็นจุดกำเนิดของอีกหลายๆทฤษฎี

โดยสรุปนะครับ

ทฤษฎีนิวตัน ว่าด้วยการเคลื่อนที่ของของชิ้นใหญ่ๆครับ

ทฤษฎีสัมพัทธภาพของไอน์สไตน์ ว่าด้วยมีกรอบอ้างอิงที่ไม่ว่าจะวัดอะไรมุมไหน แต่ด้วยกรอบนี้เป็นกรอบที่สมบูรณ์ ใครอยู่ในกรอบนี้ ก็จะเห็นการเคลื่อนที่เหมือนกัน ไม่ใช่การเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์ (อันนี้มีสี่มิติครับ สามมิติ(กว้าง ยาว สูง) แล้วก็เวลา

ทฤษฎีสตริง ว่าด้วย การอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆด้วยการสั่นของเส้น ซึ่งมีถึง 11 มิติ ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ

อันนี้แถมครับ Chaos theory ทฤษฎีมั่วซั่ว เชื่อว่าทุกอย่างถึงแม้มันจะดูว่ามีขนาดไหน สิ่งต่างๆเหล่านั้นมันมีรูปแบบ pattern ซอนออยู่เสมอครับ

ที่มา Seife, C. Zero: The biography of a dangerous idea. Penguin Books, NY. 2000

ขอบคุณข้อมูลจาก <http://gotoknow.org/blog/mathbeauty/91599>