ประวัติศาสตร์ของ ¶

นำเสนอเมื่อ : 25 พ.ค. 2551

ผู้เขียน: นิตยสาร My Math

หน้าที่ 1 - อาร์คีมีดีสถึงเอราทอสธีเนียส

ซึ่งไม่ได้วางอยู่บนหลักการอะไรเลยนอกเสียจากหลักพื้นๆหยาบๆไม่สูงส่งอันใด และ
เครื่องประดิษฐ์เกรดต่ำในเชิงพาณิชย์ นั่นคือสิ่งที่เขาถูกกล่าวหาว่าประดิษฐ์ขึ้นด้วยความไม่ค่อยเต็มใจ ใน The Method อาร์คีมีดีสได เขียนจดหมายถึง เอราทอสธีเนียส บรรณารักษ์แห่งอเล็กซานเดรีย ซึ่งเขาเคยได้พบกันว่า :

จากอาร์คีมีดีสถึงเอราทอสธีเนียส

ข้าพเจ้าได้ส่งบางทฤษฎีบทที่ข้าพเจ้าได้ค้นพบก่อนหน้าให้แก่ท่านก็เพียงเขียนแถลงเพื่อเชื้อเชิญท่านค้นหาทางพิสูจน์ ซึ่งในตอนนั้นข้าพเจามิได้ให้ [...] การพิสูจน์ทฤษฎีบทเหล่านั้น
ข้าพเจ้าได้เขียนบันทึกลงในสมุดเลมนี้ซึ่งตอนนี้ได้ส่งมาให้ท่าน ดังที่ข้าพเจ้าเคยกล่าว มากกว่าเพียงการมองด้วยท่านเป็นนักเรียนที่ตั้งใจจริงจัง [...] ข้าพเจ้าคิดว่าเหมาะแล้วที่เขียนขึ้นมาให้สำหรับท่าน
และอธิบายรายละเอียดในสมุดเล่มเดียวกันซึ่งเป็นวิธีการที่เฉพาะอย่างยิ่ง
ซึ่งมีความเป็นไปได้สำหรับท่านจะได้สืบสวนบางประเด็นปัญหาในทางคณิตศาสตร์โดยวิธีการทางกลศาสตร์
ข้าพเจ้าออกจะเชื่อว่าด้วยขั้นตอนวิธีการเช่นนี้มิได้ไร้มรรคผลใด
แม้กระทั่งการพิสูจน์ทฤษฎีบทเหล่านั้นในตัวพวกมันเอง
แน่นอนว่าสิ่งประการแรกสุดที่ต้องปรากฏชัดสำหรับข้าพเจ้าโดยวิธีการทางกลศาสตร์
แม้ว่ามันจะต้องแสดงให้เห็นด้วยเรขาคณิตในภายหลัง
ก็เพราะว่าการสืบสวนเหล่านั้นจากวิธีการที่กล่าวถึงมิได้จัดแต่งขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นได้อย่างแท้จริง
แต่ก็เป็นที่แน่นอนว่ามันเป็นการง่ายกว่า เมื่อเราได้ใช้มันด้วยวิธีการดังกล่าวซึ่งอาจใช้บางความรู้ของคำถาม
เพื่อนำมาพิสูจน์ ซึ่งง่ายกว่าจะค้นพบโดยที่ปราศจากความรู้ใดๆก่อนหน้า

ตัวอย่างที่มีชีวิตชีวาของวิธีการเช่นนี้
ก็คือการประยุกต์ใช้หลักการของคานโดยอาร์คีมีดีสจนได้มาซึ่งปริมาตรของรูปทรงกลมบางส่วน
หรือแม้กระทั่งรูปทรงกลมทั้งหมด ดังที่ได้แสดงในภาพ การค้นพบของอาร์คีมีดีสครั้งนี้ล้ำค่ายิ่ง
จนกระทั่งเขาขอร้องให้นำรูปทรงกลมที่แทรกอยู่ในรูปทรงกระบอกไปจารึกที่แท่นหินเหนือหลุมศพของเขา และ
สิ่งนี้ก็ได้ถูกทำขึ้น ด้วยคิดว่าแท่นหินนี้สูญหายไป เราได้รายละเอียดที่จารึกบนแผ่นหินนี้จาก ซิเซโร (Cicero)
ซึ่งได้ไปเยือนในคริสต์ศตวรรษที่ 1 ในระหว่างที่เขาไปปฏิบัติงานในฐานะผู้สืบค้นที่ซิซีลี (Sicily)

หลักการของคานที่นำมาประยุกต์ใช้กับเรขาคณิต ระบบ PS ตั้งฉากกับ GF ที่จุดใดของ P จะตัดกับรูปทรงกลม รูปทรงกรวย และ รูปทรงกระบอกโดยมีรัศมี PR,PQ และ PS ตามลำดับ
อาร์คีมีดีสพิสูจน์ให้เห็นว่าวงกลมสองวงแรก (ซึ่งน้ำหนักของทั้งสองวงกลมได้สัดส่วนกับพื้นที่ของทั้งสองวงกลม)
ที่วางอยู่บนคาน GEF ที่จุดหมุน E จะได้สมดุลกันกับวงกลมที่สามที่จุด P
จากสิ่งนี้เขาจึงสามารถหาปริมาตรของส่วนของทรงกม หรือกระทั่งปริมาตรของทรงกลมทั้ง ($4\P r^3/3$)

และความทรงจำที่น่าสนใจยิ่งสำหรับการที่ได้ค้นพบ The Method ซึ่งถูกค้นพบในปี 1906
ในคอนสแตนติโนเปิ้ล บนแท่นจารที่เรียกว่า palimpsest
ซึ่งก็คือการลบล้างตัวอักษรขอเขียนดั้งเดิมออกจากแผ่นหนังสัตว์ (หนังแกะหรือหนังแพะ)
และแทนที่ด้วยตัวอักษรใหม่ ถ้าตัวอักษรดั้งเดิมที่ถูกลบล้างออกกระทำอย่างไม่สมบูรณ์
ก็จะสามารถกู้คืนมาได้ด้วยวิธีการถ่ายภาพแบบพิเศษ ซึ่งในกรณีนี้
ตัวอักษรดั้งเดิมนั้นเป็นการคัดลอกในศตวรรษที่10 ในงานบางอย่างที่รู้จักกันว่าเป็นของอาร์คีมีดีส
ซึ่งรวมทั้งตำรางานที่ยังคงมีอยู่เพียงเล่มเดียวนั่น คือ The Method

ความริษยาของยุคกลางมิได้เป็นอย่างที่บิชอบแห่งยูคาทันหรือนักรบแห่งครูเสดที่คอนสแตนติโนเปิ้ลกระทำเสมอไป
นั่นคือ การเผาตำราทางวิทยาศาสตร์ในฐานะงานของปีศาจ
บางครั้งพวกเขาก็เพียงลบล้างตัวอักษรบนแผ่นหนังเหล่านั้นก็เพียงเพื่องานกระดาษหนัง
บางทีพวกเขาคงจะลบล้างมันด้วยความหลงเชื่อเลอะเลือน

ประวัติศาสตร์ของ ¶ (ตอนที่ 2)

แต่กระนั้นก็ตาม
ท่านราบีก็ค่อนข้างจะแกว่งไปมาสำหรับความกว้างของผนังขันสาครทองสัมฤทธิ์นั้นถูกกำหนดให้เป็นสามในคัมภีร์มี
ดังว่า (I kings vii, 26):

และมันมีความหนากว้างหนึ่งฝ่ามือ (hand หนึ่งฝ่ามือประมาณ 4 นิ้ว ส่วนหนึ่งคิวบิทประมาณ 21.8 นิ้ว)* และดังนั้นขอบจึงทำขึ้นคล้ายขอบถ้วย มีชอดอกลิลลี่ ขันนี้บรรจุได้สองพันบาธ

นี่เป็นยุคสายัณห์ เมื่อมันยังมีความเป็นไปได้ที่จะพยายามประนีประนอมระหว่างวิทยาศาสตร์กับศาสนา
ไม่มีความประนีประนอมใดที่จะได้รับการยอมรับอย่างใจกว้างในช่วงรัตติกาลใครก็ตามที่ที่สร้างความขุ่นเคืองในสิ่ง
กล่าวในไบเบิล ย่อมเสี่ยงต่อการถูกทรมานและถูกเผาทั้งเป็น

ก่อนที่เราจะเคลื่อนไปสู่ราตรีกาล
เรามาหยุดแวะเพื่อดื่มด่ำกับอดีตกาลอันเป็นความทรงจำที่เกาะแน่นของพวกเขาอันเกี่ยวข้องกับปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยที่ปราศจากการใช้ประโยชน์จากระบบสัญลักษณ์ทางพีชคณิต
(ซึ่งก็ได้ถูกแนะนำมาใช้อย่างมากมายในภายหลังโดยชาวอาหรับ) ตัวอย่างเช่น นีฮีไมอาห์
กล่าวว่าพื้นที่ของวงกลมเป็นดังนี้:

ถ้าใครต้องการวัดพื้นที่วงกลม ให้เขาคูณสายโยงใย (เส้นผ่านศูนย์กลาง)
เข้ากับตัวมันเองแล้วหักออกหนึ่งในเจ็ดและหักออกอีกครึ่งหนึ่งของหนึ่งในเจ็ด; ที่เหลือนั่นก็คือพื้นที่
หรือหลังคาของมัน

นั่นคือว่า พื้นที่คือ

ซึ่งเท่ากับ

ดังนั้นถ้าค่าของอาร์คีมีดีสที่ให้ ¶ = 3 1/7 นั้นเป็นที่ยอมรับ สูตรนี้ก็ถูกต้อง

นอกจากนี้ในยุคกลางของลาติน ยังไม่มีสัญลักษณ์เดี่ยว อย่างเช่น ¶ ใช้สำหรับอัตราส่วนวงกลม
ดังนั้นค่า ¶ จำต้องถูกอธิบายในรูปแบบข้อความคำพูดเช่น : quantitas, in quam cum mutiplicetur diameter,
proveniet circumferentia (ปริมาณที่เมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางถูกคูณด้วยปริมาณที่ว่าแล้วผลได้คือเส้นรอบวง)
และข้อความคำพูดเช่นนี้เมื่อแทรกเข้าอยู่ในประโยคคำพูดยาวๆ ที่มีค่าเท่ากับสูตร เช่น
พื้นที่ของวงกลมก็จะเป็นดังต่อไปนี้:

Multipication medietatis diametric in se ejus, quod proveniet, inquantitatem, in quam cum multiplicatus diameter provenit circumferential, aequalis superficies circuli.

(ผลการคูณของครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางเข้ากับตัวของมันเอง
และผลลัพธ์ที่ว่าถูกคูณด้วยปริมาณที่เมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางถูกคูณด้วยปริมาณที่ว่าแล้วผลได้คือเส้นรอบวง
แล้วจะได้เท่ากับพื้นที่ของวงกลม)

ประโยคอันน่ากลัวเช่นนี้บ่งชี้ (อย่างถูกต้อง) ว่า **[(d/2) x (d/2)] x ¶ = A**

บางทีชาวกรีกได้สร้างความก้าวหน้าอันยิ่งใหญ่ในทางคณิตศาสตร์นั่นเพราะว่าเรขาคณิตของพวกเขานั้นชัดเจนในเรื่องการคำนวณในเชิงตัวเลข
และดังนั้นจึงไม่ได้ถูกสะดุดล้มลงในวิธีแสดงถึงความสัมพันธ์ในเชิงพีชคณิตอันเป็นภาษาที่เข้าใจได้ดังข้อความของยูคลิดที่ว่า

ในวงกลม มุมที่มีส่วนโค้งของวงกลมรองรับเท่ากัน แล้วคอร์ดจะยาวเท่ากัน หรือ
ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากัน แล้วด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมของทั้งคู่ได้สัดส่วนกัน
นั้นก็ยังไม่ได้ถูกปรับปรุงเลยใน 2,200 ปีที่ผ่านมา

ที่มา วิชาการ.คอม (www.vcharkarn.com)