

## ประวัติย่อของคณิตศาสตร์ : อาร์คิมิดีส : Archimedes

นำเสนอเมื่อ : 17 ธ.ค. 2550

ชายชราผู้หนึ่ง ลูกพรวดพราดขึ้นจากอ่างอาบน้ำสาธารณะอย่างลึกลับ ลืมแม่กระทั่งใส่เสื้อผ้า ปากก็ร้องตะโกนไปตามถนนว่า ยูเรกา (Eureka) ยูเรกา ไปตลอดทาง จนทำให้ประชาชนพากันแตกตื่น มายืนดูกันด้วยความแปลกใจ ชายชราที่กล่าวถึงนี้ก็คือ อาร์คิมิดีส ปรินซ์ปาเมธีแห่งเมืองอเล็กซานเดรีย (Alexandria) นั่นเอง และท่านผู้นี้ได้สมญานามว่า " บิดาแห่งวิชากลศาสตร์ " (The Father of Mechanics) อาร์คิมิดีส เกิดเมื่อประมาณ 287 ปี ก่อนคริสตกาล ณ เมืองไซราคิวส์ (Syracuse) เกาะซิซิลี (Sicily) บิดาเป็นนักดาราศาสตร์ชาวกรีก ชื่อ Pheidias เมื่ออยู่ในวัยเด็กเขาได้ไปศึกษา วิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่เมืองอเล็กซานเดรีย โดยศึกษาอยู่กับอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญ ทางคณิตศาสตร์คนหนึ่ง ชื่อ Cenon of Samos และท่านผู้นี้ก็เป็นลูกศิษย์ของยูคลิด (Euclid) ปรินซ์ปาเมธีทางคณิตศาสตร์คนหนึ่งของกรีก เมืองอเล็กซานเดรียในสมัยนั้น เป็นศูนย์กลางการศึกษาของกรีก ที่รู้จักกันทั่วโลก อาร์คิมิดีส สนใจในการศึกษาเกี่ยวกับหลักปรัชญาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์หลายสาขา เขาพยายามศึกษาค้นคว้า ทดลองอย่างจริงจัง อุทิศเวลาทั้งหมด ในชีวิตของเขาให้แก่งานด้านนี้ โดยไม่เห็นแก่เหน็ดเหนื่อยแต่อย่างใด เขาทำงานอยู่กับสิ่งเหล่านี้ด้วยความเพลิดเพลิน จนมิได้เอาใจใส่ในสิ่งอื่นๆ ที่อยู่รอบตัวเลย แต่พอเขาเสร็จงานแล้ว จึงจะหันมาสนใจกับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะหากฎเกณฑ์และค้นคว้าสิ่งใหม่ๆ จากธรรมชาติอีกต่อไป จากการสังเกตค้นคว้า ทดลองอย่างเอาใจจริงเอาใจตนเอง ทำให้เขาพบกฎเกณฑ์ และทฤษฎีต่างๆ มากมาย ซึ่งโดยมากเขา มักจะไม่ค่อยได้อธิบายอะไรไว้มากนัก เพียงแต่ได้บันทึกทฤษฎีเหล่านั้นเอาไว้ กฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เขาค้นพบ เช่น " กฎของคานติค " (The law of Lever) ซึ่งนำไปใช้ในการประดิษฐ์เครื่องผ่อนแรงต่างๆ นอกจากนี้ยังได้ค้นพบเกี่ยวกับ " การหาความถ่วงจำเพาะ " (Specific gravity) ของวัตถุที่มีรูปร่างขรุขระไม่เป็นไปตามรูปแบบ รูปทรงทางเรขาคณิต ต่อมากฎอันนี้เรียกกันว่า " หลักของอาร์คิมิดีส " (Archimedes's Principle) กฎนี้ว่า " น้ำหนักของวัตถุที่หายไปใต้น้ำ ย่อมเท่ากับน้ำหนักของน้ำ ที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่ " จากหลักฐานและกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เขายืนยันเอาไว้เหล่านี้เอง ทำให้เขาได้รับการยกย่องว่า " เป็นบิดาแห่งกลศาสตร์ " (The father of mechanics)

สาเหตุที่อาร์คิมิดีส จะพบหลักในการหาความถ่วงจำเพาะของวัตถุ ที่มีรูปทรงไม่เป็นไปตามแบบเรขาคณิต ก็มีอยู่ว่า เมื่ออาร์คิมิดีสจบการศึกษา มาจากเมืองอเล็กซานเดรียแล้ว ก็เขารับราชการอยู่ในสำนักของพระเจ้าเฮียโร (Hiero) ที่ 2 กษัตริย์แห่งเกาะซิซิลี ซึ่งเป็นเมืองที่มีความเจริญรุ่งเรืองมาก เมืองหนึ่งในขณะนั้น ด้วยความสามารถและความเฉลียวฉลาดของเขา ทำให้เขาได้รับการยกย่องให้เป็นนักปราชญ์ ประจำราชสำนักนี้ และเป็นที่ปรึกษาของราชการของกษัตริย์อยู่เสมอ ต่อมาพระเจ้าเฮียโรรับสั่งให้ช่างทอง ประจำราชสำนักไปทำมงกุฎสำหรับพระองค์ เมื่อช่างทองทำมงกุฎเสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำมาถวายให้ทอดพระเนตร เมื่อพระองค์ทรงรับมงกุฎ มาพิจารณาแล้วก็มีคำสั่งสงสัยว่า ช่างทองอาจจะไม่ซื่อสัตย์นัก เพราะมีพิรุณของกล แต่ครั้นจะดวนตัดสินพระทัยขณะนั้น ก็เกรงว่าถ้าไม่เป็นความจริงช่างทองก็จะเสียหน้าใจ ดังนั้น เมื่อช่างทองลากลับไปแล้ว พระองค์ก็เรียกอาร์คิมิดีสเข้ามาปรึกษา และได้มอบให้อาร์คิมิดีส หาทางพิสูจน์ความจริงในเรื่องนี้ โดยไม่ทำลายมงกุฎให้เสียรูป พร้อมกับมอบมงกุฎนั้นให้เขาไปด้วย

เมื่ออาร์คิมิดีสรับมงกุฎมาแล้วก็รู้สึกหนักใจมาก เพราะถ้าให้หุบบมงกุฎได้ เรื่องก็จะง่ายเข้า เพราะจะหาปริมาตรของมงกุฎได้ว่ามีปริมาตรเท่าไร เทากับปริมาตรของทองคำแท้หรือเปล่า ในสมัยนั้นเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าวัตถุต่างๆ แมจะมีน้ำหนักเท่ากัน แต่ปริมาตรก็ไม่เท่ากัน ก็จะหาปริมาตรของวัตถุนั้นได้ แต่ก็ทำได้เฉพาะ วัตถุที่มีรูปทรงเรขาคณิตเท่านั้น ด้วยเหตุนี้เอง

อาร์คิมิดีสจึงรู้สึกหนักใจมาก เมื่อกลับไปถึงบ้านก็ครุ่นคิดอยู่แต่เรื่องนี้ จนไม่เป็นอันกินอันนอน แต่ก็ยังคิดไม่ออกว่า จะหาปริมาตรของมงกุฎได้อย่างไร เพราะมงกุฎนั้นรูปร่างไม่เป็นรูปทรงทางเรขาคณิต อาร์คิมิดีสทราบดีว่าทองคำแท้ กับเงินนั้น ถ้ามีน้ำหนักเท่ากันแล้ว เงินจะมีปริมาตรมากกว่าทองคำ และถ้าหากทองคำแท้กับเงิน มีปริมาตรเท่ากัน ทองคำก็จะมีน้ำหนักมากกว่า เขาได้ทดลองเอามงกุฎ ที่พระเจ้าเฮียโรให้มาทดลองชั่งน้ำหนักดู ก็ตรงกับทองคำที่พระราชทานให้ช่างทองไป ยิ่งเหลืออยู่แต่ว่า ปริมาตรของมงกุฎจะเท่ากับทองคำแท้ ที่พระเจ้าเฮียโรให้ไปหรือไม่ เขาเองสงสัยว่าช่างทองอาจจะยกยกเอาทองคำแทบบางส่วนไว้ แล้วเอาเงินปนลงไปให้มงกุฎอันนั้น แต่เขาก็ไม่อาจจะหาทางพิสูจน์ได้

อยู่มาวันหนึ่ง อาร์คิมิดีสนั่งขบคิดปัญหาอยู่ แต่ก็คิดไม่ตกว่า จะหาปริมาตรของมงกุฎได้อย่างไร ยิ่งคิดมากก็ยิ่งปวดหัวมาก จึงคิดจะไปอาบน้ำอุ่นให้ใจสบายเสียก่อน แล้วค่อยมาคิดใหม่ จึงออกไปอาบน้ำ ที่สาธารณะสถานแห่งหนึ่งซึ่งอยู่ใกล้ๆ บ้าน เมื่อไปถึงก็เห็นมีน้ำในอ่างเต็มปริ่มอยู่ เขาจึงถอดเสื้อผ้าออกพาดไว้ แล้วลงไปอาบน้ำนั้น พลันสายตาของเขาก็เหลือบไปเห็น น้ำในอ่างล้นออกมา ทันใดนั้น อาร์คิมิดีสก็ถูกคิดขึ้นมาได้ เขารีบพรวดพราดออกจากอ่างอาบน้ำ แล้วก็วิ่งไปตามถนน ลืมแม้กระทั่งใส่เสื้อผ้าที่ถอดพาดไว้ ปากก็ร้องออกมาว่า ยูเรกา ยูเรกา ไปตลอดทาง จนประชาชนแตกตื่นมาดูกันใหญ่ แต่เขาก็มิได้สนใจ เขารีบวิ่งตรงไปยังบ้าน เมื่อไปถึงบ้านจึงรูวาทนเองยังไม่สวมเสื้อผ้า จึงคว่ำผามานั่งอย่างไม่พิถีพิถันนัก แล้วตรงไปหยิบเอามงกุฎมาผูกเชือกเส้นเล็กๆ แล้วเอาน้ำใสอ่างให้เต็มพอดีกับขอบ เอามงกุฎหย่อนลงไปใต้น้ำ ร่องน้ำที่ล้นออกมาตวงหามิมาตร ครั้นแล้วก็นำเอาเงิน และทองคำแท้ แต่ละก้อนที่มีน้ำหนักเท่ากับมงกุฎอันนั้น มาทดลองหาปริมาตรบ้าง ก็พบว่า ทองคำแท้มีปริมาตรน้อยกว่ามงกุฎ และเงินมีปริมาตรมากกว่ามงกุฎ เมื่อทดลองได้ผลออกมาเช่นนี้ อาร์คิมิดีสก็รู้ทันทีว่า ช่างทองยกยกเอาทองของพระราชทาน และเอาเงินปนมาในมงกุฎ แทนทองที่ยกยกเอาไป

เมื่ออาร์คิมิดีส ทดลองกับสิ่งต่างๆ จนแน่ใจว่าไม่ผิดพลาดแน่แล้ว จึงได้นำผลการทดลองนี้ไปกราบทูลพระราชทาน พระราชทานจึงตรัสสั่งให้นำตัวช่างทอง มาดูการทดลองครั้งนี้ด้วย เมื่อช่างทองเห็นการทดลอง ของอาร์คิมิดีสโดยตลอดแล้วก็ตกใจมาก และยอมรับสารภาพแต่โดยดี วาตนโกงเอาทองไปจริง แล้วเอาเงินผสมเข้าไปในมงกุฎนั้น พระราชทานจึงสั่งลงโทษช่างทองคนนั้น และกล่าวคำชมเชยในความสามารถของอาร์คิมิดีส ทั้งยังให้รางวัลอีกมากมาย

ต่อมานักวิทยาศาสตร์ ได้นำเอาหลักของอาร์คิมิดีส มาใช้ในการหาปริมาตร และนำไปใช้ในการหาความถ่วงจำเพาะ ของวัตถุต่างๆ เรียกว่า Specific gravity เช่น ทองคำที่มีความถ่วงจำเพาะ 19.3 หมายความว่า ทองคำจะหนักเป็น 19.3 เท่าของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน หรือเงินมีความถ่วงจำเพาะ 10.5 หมายความว่า เงินจะหนักเป็น 10.5 เท่าของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน เป็นต้น

ต่อมาเมื่อเขาได้ไปอาบน้ำ ที่อ่างสาธารณะอีกครั้งหนึ่ง เขาก็พบว่า น้ำในอ่างได้พุ่งตัวเขาไว้ ทำให้ตัวของเขาโตนเหมือนกับทุ่น และเบาโลลขึ้น เขาได้นำปัญหานี้กลับมาทดลอง และพบความจริงว่า ถ้าวัตถุจมอยู่ในของเหลว ของเหลวจะออกแรงไว้เท่ากับ น้ำหนักของเหลวที่วัตถุแทนที่ อันนี้หมายความว่า ถ้าเราเอาเหล็กก้อนหนึ่งหนัก 8 ปอนด์ ไปใส่ลงในอ่างน้ำ ซึ่งมีน้ำเต็มอยู่ น้ำก็จะล้นออกมาที่มีปริมาตร เท่ากับเหล็กก้อนนั้น เพราะเหล็กเข้าไปแทนที่น้ำในอ่างนั้น ถ้าเราเอาน้ำที่ล้นออกมาจากอ่างนั้นมาชั่งดู จะหนัก 1 ปอนด์ ถ้าเราชั่งน้ำหนักของเหล็กก้อนนั้นในน้ำบ้าง ก็จะเห็นว่าเหล็กน้ำหนักเพียง 7 ปอนด์ แสดงว่าน้ำหนักหายไป 1 ปอนด์ น้ำหนักของเหล็กที่หายไปนั้น จะเท่ากับน้ำหนักของน้ำ ที่ถูกเหล็กแทนที่ หรือน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมา แสดงว่าน้ำหนักของเหล็กเท่ากับ น้ำหนักของน้ำที่ถูกเหล็กแทนที่

นอกจากนี้ เขายังทดลองและค้นพบว่า ถ้าวัตถุลอยน้ำปริ่มๆ แล้ว น้ำหนักของวัตถุอันนั้น จะเท่ากับน้ำหนักของน้ำ ที่วัตถุแทนที่

ถ้าหากว่าวัตถุนั้นบางส่วนจมอยู่ในน้ำ และบางส่วนลอยอยู่น้ำแล้ว น้ำหนักของวัตถุอันนั้น

จะเท่ากับน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตร เท่ากับส่วนจมของวัตถุนั้น ซึ่งเรียกว่า แรงลอยตัว (Bouyancy)

ด้วยเหตุผลอันนี้เอง ทำให้เราสามารถลอยตัว และว่ายน้ำได้ เพราะว่าร่างกายของเรา มีน้ำหนักใกล้เคียง กับน้ำหนักของน้ำ ที่ตัวเราเข้าไปแทนที่

การที่เป็นคนไม่อยู่นิ่ง มักจะคิดค้นหาความรู้อยู่เสมอ พร้อมกับนั้นก็มักจะสร้างทฤษฎี และกฎเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นมากมาย เขาสังเกตเห็นว่าชาวเมืองได้รับความลำบากมาก ในการที่จะนำเอาน้ำจากบ่อขึ้นมาใช้ได้ เพราะจะต้องคอยๆ ดักที่ละถัง กว่าจะได้นำมาพอใช้ ก็กินเวลาและเหน็ดเหนื่อยมาก เขาจึงคิดเครื่องผ่อนแรงขึ้น เพื่อจะนำเอาน้ำขึ้นจากบ่อมาใช้ โดยไม่ต้องออกแรงมาก และไม่เสียเวลาด้วย สิ่งนี้ก็เรียกกันว่า สกรูวิดน้ำของอาร์คิมิดีส (Archimedean screw) ซึ่งประกอบด้วยตัวสกรู คลายกับสวานอยู่ในทรงกระบอกกลวง ขนาดพอดีกัน เมื่อหมุนสกรูเขา น้ำก็จะไหลขึ้นมาตามกระบอกนั้น ทำให้ทุ่นทั้งแรงงานและเวลาด้วย ต่อมาได้มีผู้ดัดแปลงเครื่องสกรูนี้ ไปใช้ในการนำถ่านหินเข้าสูเตาไฟ และนำเอาถ่านออกมาจากเตาไฟด้วย และอาจจะเป็นเครื่องมือสำหรับบดเนื้อ ฯลฯ ได้ด้วย

ในขณะนั้นบ้านเมืองกำลังปรกตีสู่ ประชาชนทำมาหากินด้วยความสบายใจ อาร์คิมิดีสได้ออกไปดูแล และควบคุมการทำงานของพวกกะลาสีเรือหลวง และได้เห็นพวกกะลาสีเหล่านี้ ทำงานกันหนักมาก เพราะไม่รู้หลักของเครื่องผ่อนแรง เขาจึงนำเอาข้อสังเกตนี้ไปขบคิด ในที่สุดเขาก็พบความจริงว่า ถ้าทำให้คานของคานดีดยาวๆ ก็จะสามารถยกของหนักๆ ได้ด้วยแรงน้อยๆ กฎอันนี้เป็นที่รู้จักในนามกฎของคานดีด (The Law of Lever) และเขาได้ทำการทดลอง ให้พระราชาทอดพระเนตร และกราบทูลว่า ถ้าหาที่ให้เขายืนอยู่ภายนอกโลกได้ เขาจะสามารถจัดโลกให้เขยื้อน (Move) ได้ด้วยกำลังของเขา ตามหลักของคานดีด พระราชาตรัสชมเชย ในความหลักแหลมของเขามาก

จากหลักคานดีดนี้เอง เขาได้สอนให้พวกกะลาสีเรือ รู้จักใช้คานจัดของหนักๆ โดยไม่ต้องออกแรงมากนัก และสอนให้รู้จักสร้างรอกขึ้นใช้ ในการยกของหนักๆ เป็นต้น

ต่อมาประมาณ B.C.212 ชาวโรมันมีอำนาจขึ้น เห็นว่าเมืองไซราคิวส์อุดมสมบูรณ์ จึงยกกองทัพเรือมาโจมตี เพื่อจะเอาเป็นเมืองขึ้น เมื่อชาวโรมันยกกองทัพเรือมาล้อมเกาะไซซีลีนั้น อาร์คิมิดีสได้รับการแต่งตั้ง ให้เป็นผู้รักษาบ้านเมือง เขาจึงนำความรู้เรื่องคานดีดของเขามาสร้าง เครื่องยิงก้อนหินไปยังฝ่ายข้าศึก ทำให้เรือของข้าศึกเสียหายมากมาย แมแต่ Marcellus แม่ทัพชาวโรมันก็ยังชมเชย ในความสามารถของอาร์คิมิดีส แต่นั่นก็ยอมแพ้ไฟ ในที่สุดชาวโรมันก็ได้ชัยชนะ ตีเมืองแตก และยกทหารเข้าเมืองไซราคิวส์ได้ Marcellus แม่ทัพใหญ่ของโรมัน เห็นความสามารถของอาร์คิมิดีส คิดจะชุบเลี้ยงอาร์คิมิดีสต่อไป จึงได้สั่งทหารไม่ให้ทำร้ายอาร์คิมิดีส แต่มีทหารคนหนึ่งไปพบชายชรา กำลังถือไม้ขีดเขียนอยู่บนพื้นทราย เป็นรูปวงกลมบาง ทรงกระบอกบาง จึงเขาไปถามว่า " รู้จักอาร์คิมิดีสไหม " ชายชรา ก็ตอบว่า " อยาพิงมาอยู่ ข้ากำลังคิดแก้ปัญหาอยู่ ใครสักคนเดียวจะบอกให้ " ทหารผู้นั้นเกิดบันดาลโทสะขึ้นมาทันที หว่าดาตาดูคนนี้อวดดี จึงชักดาบแทงอาร์คิมิดีสตายทันที โดยไม่ทราบชายชราผู้นี้เป็นใคร ครั้นต่อมามีผู้มาพบอาร์คิมิดีสเขา ก็ต่อเมื่อเขาได้ตายไปแล้ว จึงนำข่าวไปบอกกับ Marcellus Marcellus รู้สึกเสียใจมาก ที่สูญเสียนักปราชญ์ ผู้ยิ่งใหญ่ของโลกไป จากความสามารถของปราชญ์ผู้นี้ ทำให้ Marcellus รับผิดชอบต่อครอบครัวของเขาไปจนตลอดชีวิต และสร้างอนุสาวรีย์เป็นรูปวงกลม รูปทรงกระบอก และรูปอื่นๆ ตลอดจนจารีกรูป และสูตรต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ที่เขาคิดขึ้นเหนือหลุมฝังศพ ของอาร์คิมิดีส เพื่อเป็นเกียรติแก่เขาสืบต่อไป ชีวิตของนักปราชญ์เมธีคนนี้ได้จากโลกไปนานแล้ว แต่ชื่อเสียงและผลงานของเขา คงอยู่มาจนปัจจุบันนี้

- 
- ผลงานการเป็นนักประดิษฐ์ของอาร์คีมีดีส
  - งานหาปริมาตรของรูปทรงตัน
  - หลักการของอาร์คีมีดีส
  - วาระสุดท้าย
  - ประวัติภาคภาษาอังกฤษ