

# พีทาโกรัส

PYTHAGORAS ประมาณ 581 – 479 ปีก่อนคริสตกาล



## ลำดับเหตุการณ์

• ประมาณ 525 ปีก่อนคริสตกาล พีทาโกรัสถูกชาวบาบิโลนจับเป็นนักโทษ • ประมาณ 518 ปีก่อนคริสตกาล ก่อตั้งโรงเรียนขึ้นที่เมืองโครตัน (Croton) ซึ่งปัจจุบันคือเมืองโครโทเน (Croton) ทางตอนใต้ของประเทศอิตาลี ณ ที่นี้พีทาโกรัสได้รับความนับถือจากผู้คนจำนวนมากในฐานะผู้นำลัทธิ • ประมาณ 500 ปีก่อนคริสตกาล ขณะที่เมืองโครตันไร้เสถียรภาพทางการเมือง พีทาโกรัสจึงอพยพไปอยู่ที่เมืองเมตาพอนตุม (Metapontum)

เรื่องราวชีวิตของนักคณิตศาสตร์และปราชญ์ชาวกรีกผู้นี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักกันเท่าใด อุปสรรคประการหนึ่งเป็นเพราะการค้นพบทางคณิตศาสตร์จำนวนมากที่พีทาโกรัสได้รับการยกย่องจริงๆ แล้วบางส่วนอาจเป็นผลงานของบรรดาเหล่าศิษย์หรือเหล่าพีทาโกรเรียน (Pythagoreans) ซึ่งเป็นสมาชิกของโรงเรียนกึ่งศาสนาและปรัชญาที่เขาก่อตั้งขึ้น นอกจากนี้อาจเป็นเพราะความเคารพยำเกรงที่สาวกและผู้เขียนประวัติมีต่อเขา จึงเป็นเรื่องยากในบางครั้งที่จะแยกตำนานกับข้อเท็จจริงออกจากกัน

## คณิตศาสตร์ที่มีการทดลอง

ค่อนข้างแน่ชัดว่าพีทาโกรัสเองได้ทำการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์และดนตรี เล่ากันว่าเขาลองนำตุ้มน้ำหนักขนาดต่างๆ ไปติดกับสายป่านชุดหนึ่ง สลับกับการใช้สายป่านที่มีความยาวต่างๆ กัน เพื่อตรวจหาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างเสียงดนตรีที่เกิดขึ้นเมื่อใช้มือดึงสายป่าน โดยคอยเปลี่ยนน้ำหนักของตุ้มหรือความยาวของสายป่าน สิ่งที่เขาค้นพบได้แก่ความสัมพันธ์ที่เป็นเลขลงตัวง่ายๆ อย่างเช่น สายป่านที่มีความยาวขนาดหนึ่งกับอีกสายป่านที่มีความยาวเป็นสองเท่า จะให้ระดับเสียงสูงต่ำที่มีความไพเราะ ข้อสังเกตนี้ได้นำไปสู่การ





# สิ่งที่มีตัวตน ดวงดาว และจักรวาล ล้วนมีความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ต่อกันทั้งสิ้น

กำหนดมาตราเสียงดนตรีที่เรารู้จักกันในทุกวันนี้ ผลการทดลองของพิทาгорัสหาใช่เป็นเพียงการค้นพบทางดนตรีที่สำคัญยิ่ง แต่อาจเป็นครั้งแรกของโลกที่แสดงให้เห็นกฎทางฟิสิกส์ในรูปคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้วิทยาศาสตร์ด้านฟิสิกส์ที่มีการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์จึงเกิดขึ้น

## โลกมีลักษณะเป็นทรงกลม

ความคิดในเรื่องความสัมพันธ์ที่กลมกลืนระหว่างสิ่งที่มีตัวตนต่างๆ นี้ยังช่วยให้พิทาгорัสเกิดจินตนาการว่าโลกของเรามีลักษณะเป็นทรงกลม ถึงแม้ในยุคที่นั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จะสนับสนุนความเชื่อของเขามีอยู่จำกัดก็ตาม สำหรับพิทาгорัสและสานุศิษย์ของเขาแล้วความคิดเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ “ที่สมบูรณ์” ระหว่างการเคลื่อนที่ของโลกเป็นวงกลมกับดวงดาวที่มีพฤติกรรมทำนองเดียวกันในจักรวาลรูปทรงกลม (ดูเดียวกับโทนเสียงดนตรีที่เคลื่อนย้ายไปมาอย่างกลมกลืนและพึ่งพาต่อกันและกัน) ดูน่าชื่นชมกว่าโลกรูปทรงกระบอกของอานักซิมันเดอร์ หรือโลกที่เป็นแผ่นแบนราบ มุมมองนี้ทรงพลังอย่างยิ่งจนเป็นแรงบันดาลใจแก่ปราชญ์ชาวกรีกรุ่นหลังรวมทั้งอาริสโตเติลในการแสวงหาจนในที่สุดก็ค้นพบหลักฐานทางกายภาพและคณิตศาสตร์ ที่สนับสนุนทฤษฎีโลกกลม

## พิทาгорัสและโรงเรียน

พิทาгорัสได้ก่อตั้งโรงเรียนขึ้นที่เมืองโครตัน ในประเทศอิตาลี วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งของการก่อตั้งก็เพื่อศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างโลกตามธรรมชาติและคณิตศาสตร์ พิทาгорัสมีความเชื่อที่สำคัญ 5 เรื่อง ที่ถือว่าเด่นได้แก่ แนวคิดเรื่อง “ทุกสิ่งเป็นจำนวน (all is number)” (กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าความจริง

ในระดับมูลฐานเป็นคณิตศาสตร์) และแนวคิดว่ามีตัวตน เช่น มาตราเสียงดนตรี หรือโลกกลม พร้อมด้วยดวงดาวบริวาร และจักรวาลมีความสัมพันธ์ต่อกันและกันในเชิงคณิตศาสตร์ การทดลองของพิทาгорัสนำไปสู่การค้นพบมากมาย เช่น “มุมของสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับสองมุมฉาก (180°)” หรือ “ผลบวกของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยมที่มี  $n$  ด้านจะเท่ากับ  $2n - 4$  มุมฉาก” การค้นพบด้านเลขคณิตที่สำคัญที่สุดสำหรับพวกพิทาгорเรียน ซึ่งยังเป็นที่ยกเถียงกันอยู่ได้แก่ การค้นพบจำนวนอตรรกยะ (irrational numbers) จากการตระหนักว่ารากที่สองของ 2 ( $\sqrt{2}$ ) ไม่สามารถแสดงในรูปเศษส่วนแท้ (perfect fraction) ได้ การค้นพบนี้เองทำให้แนวคิดเชิงพิทาгорเรียนในเรื่องความสมบูรณ์ (perfection) ถูกโจมตีอย่างรุนแรงจนเล่ากันว่ามีความพยายามปิดบังการค้นพบดังกล่าว

## ทฤษฎีของพิทาгорัส (Pythagoras' Theorem)


ทฤษฎีที่โด่งดังของพิทาгорัสนั้นชาวบาบิโลนอาจจะรู้อยู่แล้ว แต่พิทาгорัสอาจเป็นคนแรกที่สามารถพิสูจน์โดยวิธีคณิตศาสตร์ได้ “พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก” สามารถเขียนได้ดังนี้  $a^2 + b^2 = c^2$  ซึ่ง  $a$  และ  $b$  เป็นด้านที่สั้นกว่าของสามเหลี่ยม และ  $c$  คือด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมฉาก



## ผลงานด้านอื่นๆ

หากพิทาгорัสจะถูกจดจำจากทฤษฎีของเขานั้นดูออกจะเป็นการเสียดสี เพราะทฤษฎีเหล่านั้นรู้กันมาก่อนเป็นพันปี นอกจากนี่การค้นพบอื่นๆ ของเขา ที่เชื่อว่าเป็นผลงานต้นกำเนิดก็ยังไม่แน่ชัด แต่ในฐานะผู้ค้นพบมาตราเสียงดนตรี จนทำให้เกิดตำรากฎเกณฑ์ขึ้นมา เพื่อสร้างความผสมกลมกลืนอย่างไพเราะของเสียงดนตรีที่เราคุ้นหูกันในทุกวันนี้ ยังเป็นที่ยกเถียงกันเสมอว่ามาตราเสียงดนตรีของพิทาгорัสนั้นมีผลกระทบต่อประวัติศาสตร์ของโลก ยิ่งกว่าสูตรคำนวณง่ายๆ ที่ส่วนใหญ่หยิบยืมเขามาเสียอีก และที่ถือว่ายิ่งใหญ่เทียบเท่ามาตราเสียงดนตรีก็คือการเสนอทฤษฎีเรื่องโลกกลมของพิทาгорัส เมื่อสองพันปีก่อนที่คริสโตเฟอร์ โคลัมบัส จะได้รับการยกย่อง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(	ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(	แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(	คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

