

เฮนรี คาเวนดิช

HENRY CAVENDISH ค.ศ. 1731 - 1810



ลำดับเหตุการณ์

• ค.ศ. 1731 คาเวนดิช เกิดในเมืองนีส (Nice) ประเทศฝรั่งเศส ในครอบครัวชนชั้นสูง • ค.ศ. 1753 ออกจากมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์โดยไม่ได้รับปริญญา • ค.ศ. 1798 ตีพิมพ์ผลการประเมินความหนาแน่นของโลก เป็นการประเมินที่แม่นยำใกล้เคียงกับในปัจจุบัน • ค.ศ. 1871 ผู้รับมรดกของคาเวนดิช บริจาคห้องปฏิบัติการคาเวนดิช (Cavendish Laboratory) อันมีชื่อเสียงให้แก่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์

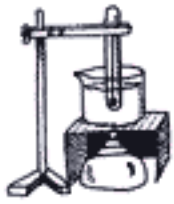


หากจะมีใครสักคนที่ตรงกับภาพลักษณ์ของนักวิทยาศาสตร์ในความคิดของคนทั่วไปคือดูประหลาดสติเฟื่อง เฮนรี คาเวนดิชก็คือคนๆ นั้นนั่นเอง เขาเกิดในตระกูลชนชั้นสูงของอังกฤษ และเป็นทายาทมรดกกองโต คาเวนดิชใช้ความมั่งคั่งทำตามพฤติกรรมอันอูฐริของเขา เขาสร้างบ้านโตสวนตัวและทางเข้าบ้านในลอนดอน เพื่อไม่ให้ตนเองต้องไปยุ่งกับพวกบ่าวไพร่ และสื่อสารกับคนเหล่านั้นด้วยการเขียนแจ้งคำสั่งเท่านั้น เขาไม่เคยพูดคุยกับสตรี ทำทุกอย่างที่ทำได้เพื่อหลีกเลี่ยงการมองผู้หญิง และจะปรากฏตัวในที่สาธารณะก็เพื่อวัตถุประสงค์เข้าร่วมประชุมทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ความรักสันโดษทำให้เขามีเวลาทำงานทดลองอย่าง

เหลือเฟือ จนสร้างความก้าวหน้าให้แก่วิทยาศาสตร์ทั้งๆ ที่แนวทางการตีพิมพ์ผลงานของเขาก็ประหลาดพอๆ กับพฤติกรรมของเขา

กระตุ้นโดยความอยากรู้อยากเห็น

แรงกระตุ้นสำคัญของคาเวนดิชไม่ใช่การยกย่องสรรเสริญจากวงการวิทยาศาสตร์ แต่เป็นความอยากรู้อยากเห็น และด้วยเหตุนี้ เขาจึงมักพลาดที่จะตีพิมพ์สิ่งที่เขาค้นพบหลายครั้ง เขาทำการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบทั้งทางฟิสิกส์และเคมี แต่ส่วนใหญ่แล้วเป็นผลงานทางเคมีที่เขาได้รับการจดจำมากที่สุด เพราะเขาตีพิมพ์ผลงานทางด้านเคมีไว้อย่างมากมาย



การค้นพบของคาเวนดิชบางเรื่องถูกมองว่า ล้ำนำยุคของพวกเขาไปครึ่งศตวรรษ

งานที่มีชื่อเสียงที่สุดของเขาได้แก่งานพิมพ์ในปี ค.ศ. 1766 *Three Papers Containing Experiments on Factitious Airs* (Factitious Airs ของเขาหมายถึงแก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างของเหลวและของแข็ง) ในรายงานนี้เขาได้แสดงให้เห็นว่าไฮโดรเจน (อากาศที่ติดไฟได้) และคาร์บอนไดออกไซด์ (อากาศที่อยู่กับที่) เป็นแก๊สที่แตกต่างจากอากาศในบรรยากาศ ถึงแม้โจเซฟ แบล็ก (Joseph Black) จะค้นพบอากาศอยู่กับที่เช่นเดียวกัน แต่คาเวนดิชได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้บุกเบิกด้วยการแสดงให้เห็นความแตกต่างของแก๊สเหล่านั้นจากอากาศ และมีความเข้าใจเรื่องอากาศที่ติดไฟ เขาพัฒนาเทคนิคที่น่าเชื่อถือสำหรับการชั่งแก๊สและจากการทดลองที่ทำต่อมาในปี ค.ศ. 1781 เขาก็ค้นพบอากาศที่ติดไฟนั้น ผสมอยู่กับสิ่งที่ปัจจุบันเราทราบแล้วว่าเป็นออกซิเจน (จากอากาศในบรรยากาศ) ในปริมาณ 2 ต่อ 1 ตามลำดับ และเกิดเป็นน้ำ กล่าวอีกนัยหนึ่งได้น้ำไม่ใช่ธาตุอย่างชัดเจน แต่เป็นสารประกอบที่เกิดขึ้นจากไฮโดรเจน 2 ส่วน ต่อออกซิเจน 1 ส่วน (ปัจจุบันเขียนแสดงทางเคมีว่า H_2O) เนื่องจากความไม่กระตือรือร้นที่จะตีพิมพ์จนเป็นนิสัยของเขา เขาจึงไม่ได้ประกาศการค้นพบจนกระทั่งปี ค.ศ. 1784 การอ้างการค้นพบของเขานี้จึงสับสนกับการสังเกตเดียวกันที่มีขึ้นภายหลัง โดยองตวน ลาวัวซีเย (Antoine Lavoisier, ค.ศ. 1743 - 1794) และเจมส์ วอตต์ (James Watt, ค.ศ. 1736 - 1819) จุดสำคัญคือน้ำถูกพิสูจน์ว่าไม่ได้เป็นธาตุตามความคิดที่ยึดถือมาตั้งแต่สมัยอริสโตเติล (Aristotle) ในรายงานเดียวกันนี้คาเวนดิชยังได้อธิบายการค้นพบของเขาว่า อากาศ (องค์ประกอบของมันคงที่ไม่ว่าจะเก็บมาจากส่วนใดของบรรยากาศ) ประกอบด้วยออกซิเจนปริมาณ 1 ส่วนต่อไนโตรเจน 4 ส่วน ในการทดลองการสลายอากาศโดยการระเบิดอากาศด้วยประกายไฟฟ้า เขายังพบว่ามักมีสิ่งตกค้างอยู่ประมาณร้อยละ 1 ของมวลที่มีอยู่เดิม ที่ไม่สามารถทำให้แตกสลายต่อไปได้อีก “แก๊สเฉื่อย (inert gas)” นี้

ไม่มีการศึกษากันอีกเลยถึงหนึ่งศตวรรษ จนกระทั่งเมื่อแก๊สนี้ถูกตั้งชื่อว่าอาร์กอน (argon) ในการทดลองชุดเดียวกันนี้คาเวนดิชยังพบกรดไนตริกอีกด้วย โดยการละลายไนโตรเจนออกไซด์ในน้ำ

ล้ำยุคคน

คาเวนดิช มีศักยภาพที่ควรค่าแก่การจดจำว่าเป็นนักฟิสิกส์ผู้ยิ่งใหญ่ได้เช่นกัน เพราะการทดลองและการค้นพบบางเรื่องของเขาถูกมองว่าล้ำนำยุคของพวกเขาเกินกว่าครึ่งศตวรรษ แต่งานทางด้านฟิสิกส์เกือบทั้งหมดยังไม่ได้ตีพิมพ์จนกระทั่งปลายศตวรรษที่ 19 เมื่อมีผู้พบผลงานที่เขาบันทึกไว้ นักวิทยาศาสตร์ที่ชื่อ เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์ (James Clerk Maxwell, ค.ศ. 1831 - 1839) ได้อุทิศตนตีพิมพ์ผลงานของคาเวนดิช และเสร็จสมบูรณ์ในปี ค.ศ. 1879 แต่เมื่อถึงเวลานั้น ความสำเร็จยิ่งใหญ่ที่ควรเป็นที่ประจักษ์ของคาเวนดิช และมีความสำคัญในยุคของเขาก็ถูกประวัติศาสตร์แซงหน้าไปแล้ว คาเวนดิชยังมีผลงานที่สำคัญทางด้านไฟฟ้า คาดเดาล่วงหน้ากฎที่ต่อมาตั้งชื่อตามผู้ค้นพบคือ ชาร์ล กูลง (Charles Coulomb, ค.ศ. 1736 - 1806) เกออร์ก โอห์ม (Georg Ohm, ค.ศ. 1789 - 1854) และข้อสรุปบางส่วนของไมเคิล ฟาราเดย์ (Michael Faraday's, ค.ศ. 1791 - 1867) ในเวลาต่อมา แต่เพราะเขาไม่มีอุปกรณ์ที่เหมาะสม และเพราะความท้อของเขา เขาหาทางวัดกระแสไฟฟ้าโดยใช้วิธีจับขั้วไฟฟ้า (electrode) ไว้ และประเมินปริมาณกระแสจากความเจ็บปวดที่เขาารู้สึกว่ามากน้อยเพียงใด



ความหนาแน่นของโลก

การทดลองทางฟิสิกส์เรื่องหนึ่งที่คาเวนดิชได้รับการยกย่องในยุคของเขา (ปัจจุบันตั้งชื่อตามคาเวนดิช) คือการหาความหนาแน่นของโลก การทดลองนี้เกี่ยวข้องกับเครื่องชั่งที่ใช้หลักการบิด (torsion balance) และการประยุกต์ทฤษฎีความโน้มถ่วงของนิวตัน ในปี ค.ศ. 1798 เขาสรุปว่าความหนาแน่นของโลกมีค่า 5.5 เท่าของน้ำ ตัวเลขนี้เกือบเท่าค่าที่ทำได้ในปัจจุบันนี้

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	ตารางธาตุ(ไทย1) 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	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 	
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
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 	
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
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

