

เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์

JAMES CLERK MAXWELL ค.ศ. 1831 - 1879



ลำดับเหตุการณ์

• ค.ศ. 1861 แมกซ์เวลล์ ผลิตภาพสีได้เป็นครั้งแรก • ค.ศ. 1864 ตีพิมพ์ Dynamical Theory of the Electric Field • ค.ศ. 1873 ตีพิมพ์ Treatise on Electricity and Magnetism • ค.ศ. 1888 ไฮน์ริช รูดอล์ฟ แฮทซ์ (Heinrich Rudolph Hertz) ค้นพบคลื่นวิทยุ เป็นการยืนยันทฤษฎีชนิดของคลื่นที่ยังไม่ถูกค้นพบของแมกซ์เวลล์

เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์เป็นนักฟิสิกส์ชาวสกอต ผลงานที่ยิ่งใหญ่ของเขาทางด้านสภาวะแม่เหล็กส่วนใหญ่อยู่ในช่วงต้นทศวรรษ 1860 ในขณะที่เขาเป็นศาสตราจารย์อยู่ที่วิทยาลัยคิงส์ (King's College) ในกรุงลอนดอน เขาทดสอบแนวคิดของฟาราเดย์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็กโดยแปลความหมายให้เป็นสนามไฟฟ้าและเริ่มค้นหาคำอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว ในไม่ช้าแมกซ์เวลล์ก็พบว่าความสัมพันธ์เป็นแบบง่าย ๆ กล่าวคือ ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็กเป็นนิพจน์ที่สลับกันได้ในปรากฏการณ์เดียวกัน จุดที่เขาพิสูจน์ให้เห็นโดยการผลิตคลื่นแม่เหล็กตัดกับคลื่นไฟฟ้าจากกระแสไฟฟ้าที่แกว่งกวัดตรงๆ นอกจากนี้แมกซ์เวลล์ยังพบว่า

ความเร็วของคลื่นเหล่านี้เหมือนกับความเร็วของแสง (186,000 ไมล์ต่อวินาที) เขาสรุปว่าตามที่ฟาราเดย์ได้กล่าวเป็นนัยๆ ไว้ว่าแสงในช่วงวิสิเบิล (visible light) โดยปกติมันจริงๆ แล้วคือรังสีแม่เหล็กไฟฟ้ารูปหนึ่ง เขาให้เหตุผลว่าแสงอินฟราเรดและอัลตราไวโอเลตนั้นเหมือนกัน และได้ทำนายการมีอยู่ของคลื่นชนิดอื่นๆ นอกช่วงที่รู้จักในเวลานั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน ไฮน์ริช รูดอล์ฟ แฮทซ์ (Heinrich Rudolph Hertz, ค.ศ. 1857 - 1894) ค้นพบคลื่นวิทยุในปี ค.ศ. 1888 เป็นการยืนยันความคิดของแมกซ์เวลล์

สภาวะแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetism)

แต่แมกซ์เวลล์ไม่ได้หยุดอยู่เพียงแค่นั้น ในปี ค.ศ. 1864 เขา

“แนวคิดลึกซึ้งและแตกฉานที่สุดนับตั้งแต่ยุคนิวตัน” ความเห็นของแอลเบิร์ต ไอน์สไตน์ ต่อแมกซ์เวลล์



ตีพิมพ์หนังสือ *Dynamical Theory of the Electric Field* ซึ่งเป็นการเสนอคำอธิบายสำหรับสภาวะแม่เหล็กไฟฟ้าในเชิงคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกลมกลืน ตำราเล่มนี้อาศัยสมการที่เป็นสมการหลักประมาณ 4 สมการ ปัจจุบันเรียกง่าย ๆ ว่า “สมการของแมกซ์เวลล์ (Maxwell's equations)” ซึ่งแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ในเวลาต่อมาเขาเขียนหนังสือขึ้นอีกเล่มหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้มีชื่อว่า *Treatise on Electricity and Magnetism*

แมกซ์เวลล์และโบลต์ซมันน์ (Boltzmann)

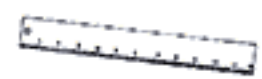
ในขณะที่ผลงานอันโดดเด่นที่สุดของแมกซ์เวลล์คือ การอธิบายเรื่องรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic radiation) นอกจากนั้น เขายังมีผลงานที่สำคัญๆ เช่น ผลงานทางด้านเทอร์โมไดนามิกส์ และการเสนอคำอธิบายทางโคเนติกส์ (จลนพลศาสตร์) สำหรับคุณสมบัติของแก๊ส ซึ่งเป็นการเพิ่มแนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของโมเลกุลในแก๊สชนิดหนึ่ง แมกซ์เวลล์เสนอว่าความเร็วของอนุภาคแก๊สเหล่านี้แปรผันมาก เขาใช้ทักษะด้านคณิตศาสตร์สร้างแบบจำลองสถิติขึ้นมาเพื่อช่วยสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่แนวคิดที่อยู่เบื้องหลังการวิจัยนี้ ซึ่งปัจจุบันรู้จักกันในชื่อ กฎการกระจายของแมกซ์เวลล์ - โบลต์ซมันน์ (Maxwell - Boltzmann distribution law) ส่วนท้ายของชื่อมาจากนักวิทยาศาสตร์ออสเตรีย (Ludwig Eduard Boltzmann) ผู้ค้นพบคำอธิบายนี้เช่นเดียวกับแมกซ์เวลล์ คำอธิบายที่น่าเชื่อถือที่ว่า ความร้อนในแก๊สคือการเคลื่อนที่ของโมเลกุลนั้นมีผลทำให้ทฤษฎีของไหลแคลอริกของความร้อน (caloric fluid theory of heat) เลิกใช้ไปในที่สุด

การถ่ายภาพสี (Colour photography)

ความสำเร็จอื่นๆ ของแมกซ์เวลล์คือการอนุมานว่าสีต่างๆ เกิดขึ้นจากการผสมของแม่สีที่มีอยู่ 3 สี ในปี ค.ศ. 1861 เขาประยุกต์การค้นพบนี้ในทางปฏิบัติโดยนำไปใช้กับการถ่ายภาพ ทำให้ได้ภาพสีเป็นครั้งแรกของโลก ในช่วงที่เขาเริ่มประกอบอาชีพเขาทำการศึกษาวงแหวนของดาวเสาร์และได้สรุปว่าวงแหวนประกอบด้วยวัตถุชิ้นเล็กๆ จำนวนมาก ซึ่งไม่น่าจะเป็นทั้งของเหลวหรือของแข็งทั้งหมดอย่างที่เคยมักคาดเดาไว้ ในปี ค.ศ. 1871 เขากลับคืนสู่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์และเป็นศาสตราจารย์สาขาฟิสิกส์คนแรกแห่งห้องปฏิบัติการคาเวนดิช (Cavendish Laboratory) ที่เขามีส่วนในการก่อตั้งขึ้น ห้องปฏิบัติการนี้มีชื่อเสียงไปทั่วโลก นำหน้าความก้าวหน้าทางด้านฟิสิกส์มานานหลายทศวรรษและผลิตนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำนับไม่ถ้วน

มีความเป็นไปได้สูงมากที่นักฟิสิกส์ชาวสกอตผู้นี้จะสร้างผลงานที่ยิ่งใหญ่ได้อีกมากมาย ถ้าเขาไม่ถึงแก่ชีวิตอย่างน่าเศร้าก่อนวัยอันควรเสียก่อน เขาเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งในวัยเพียง 48 ปี

ถึงแม้บรรดาครูในช่วงปฐมวัยของเขาจะเห็นว่าเขาเป็นเด็กเรียนช้าแต่วิลเลียม ฮอปกินส์ (William Hopkins) หนึ่งในบุคคลที่ปราดเปรื่องที่สุดของประเทศอังกฤษยอมรับความสามารถอันสูงส่งในด้านการเรียนของเขา ไอน์สไตน์เองยังบรรยายถึงการเปลี่ยนแปลงในแนวคิดต่อความเป็นจริงในฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นกับเขาจากผลงานของแมกซ์เวลล์ ซึ่งถือว่ามีผลลึกซึ้งและแตกฉานมากที่สุดเท่าที่ฟิสิกส์เคยมีมานับตั้งแต่ยุคของนิวตัน



มรดกทางวิทยาศาสตร์ของแมกซ์เวลล์

- เขาอาจจะไม่ได้มีชื่อเสียงมากนักแต่ เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์อยู่ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ที่ใครต่อใครมักมองเขาเสมอเช่น ไอแซก นิวตัน และแอลเบิร์ต ไอน์สไตน์
- คงเหมือนกับนักวิทยาศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่คนอื่นๆ เขาเสนอคำอธิบายสำหรับปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ซึ่งปฏิวัติความเข้าใจของเราในเรื่องเหล่านั้น
- เขาสร้างเส้นทางไว้ให้นักวิทยาศาสตร์รุ่นหลังได้เดินตามรอย โดยการศึกษาสิ่งที่ฟาราเดย์ ค้นพบจากการทดลองทางด้านสภาวะแม่เหล็กไฟฟ้า และนำผลการศึกษามาขมวดเป็นคำอธิบายเชิงคณิตศาสตร์ให้เป็นรูปแบบเดียวกันเป็นผลสำเร็จที่นักวิทยาศาสตร์คนอื่นๆ นึกไม่ถึงมานาน

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

