

รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ปี พ.ศ. 2536

Alfred Nobel มิได้เคยกำหนดว่าจะให้รางวัลโนเบลแก่ผลงานค้นคว้าด้านดาราศาสตร์ แต่รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ประจำปี พ.ศ. 2536 เป็นของนักดาราศาสตร์สองท่านจากมหาวิทยาลัย Princeton ชื่อ Joseph Taylor และ Russell Hulse

ในปี พ.ศ. 2518 นักดาราศาสตร์ทั้งสองได้สังเกตเห็นปรากฏการณ์ประหลาดบนสววรรค์ปรากฏการณ์หนึ่ง คือเขาพบว่าในจักรวาลอันกว้างใหญ่ไพศาลนั้น มีดาวนิวตรอนโคจรรอบกันเป็นคู่มากมาย โดยเฉพาะดาวนิวตรอนคู่ที่มีชื่อว่า PSR 1913 + 16 นั้น มีดาวนิวตรอนสองดาวโคจรรอบกันและกัน และสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากดาวคู่นี้ ยืนยันในความถูกต้องของทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของ Einstein ทุกประการ

Taylor และ Hulse ได้วิเคราะห์สัญญาณวิทยุจากดาวนิวตรอนที่เขามองไม่เห็น เพราะดาวทั้งคู่อยู่ห่างไกลจากโลกของเรามาก ผลจากการวิเคราะห์ทำให้เขาทราบว่า ดาวนิวตรอนคู่นั้น แต่ละดวงมีน้ำหนักเป็น 1.439 ± 0.001 เท่าของดวงอาทิตย์ มีความเร็วเป็น $\frac{1}{1000}$ เท่า ของความเร็วแสง และโคจรรอบกันและกันโดยใช้เวลานาน 0.059 วินาที

แต่ข้อมูลที่ยิ่งใหญ่และสำคัญถึงขนาดควรค่าแก่รางวัลโนเบล คือ การที่เขาทั้งสองได้พบว่า ระยะห่างระหว่างดาวนิวตรอนทั้งสองกำลังหดสั้นลงๆ ตามกาลเวลาที่ผ่านไป

นี่เป็นหลักฐานแรกที่ยืนยันอย่างมั่นเหมาะว่า ดาวนิวตรอนทั้งคู่กำลังปลดปล่อยพลังงานแรงดึงดูดระหว่างมวลในรูปของคลื่นโน้มถ่วง (gravity wave) ตรงตามคำทำนายของ Einstein และระลอกคลื่นนี้ได้แผ่กระจายออกไปทั่ว จนกระทั่งมาถึงโลกของเรา ซึ่ง Taylor และ Hulse ได้ตรวจพบเป็นคนแรก

ในขณะที่ Einstein ยังคงมีชีวิตอยู่ Einstein มิได้เคยฝันว่าจะมีดาวนิวตรอนในธรรมชาติ เขาสร้างทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของเขาทั่วไปขึ้นในปี พ.ศ. 2458 ก่อนหน้าที่จะมีคนพบดาวนิวตรอนถึง 52 ปี และนับเป็นเวลานานที่นักฟิสิกส์มิเคยคิดว่า จะใช้ดาวนอกระบบสุริยจักรวาลทดสอบความถูกต้องของ

ทฤษฎี Einstein จนกระทั่ง Taylor และ Hulse ได้พบดาวนิวตรอนคู่ และได้ใช้ระบบดาวคู่นี้ ประเมินความเป็นอัจฉริยะของ Einstein ในเวลาต่อมา

ตามธรรมดา หากเรามีดาวนิวตรอนเดี่ยว สัญญาณคลื่นวิทยุจากดาวจะถูกส่งออกมาอย่างสม่ำเสมอ แต่ในระบบที่มีดาวนิวตรอนคู่ สัญญาณที่ถูกส่งออกมาจะมีความถี่สูงบ้าง ต่ำบ้าง ปรากฏการณ์ความถี่สูง - ต่ำ นี้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอทุกๆ 8 ชั่วโมง

นักฟิสิกส์รู้มานานแล้วว่า เวลาต้นกำเนิดคลื่นเคลื่อนที่ ความถี่ของคลื่นที่เราได้รับ จะไม่เท่ากับความถี่ที่ต้นกำเนิดส่งมา ขณะที่ต้นกำเนิดคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาเรา สัญญาณที่ได้รับจะมีความถี่สูง ขณะที่ต้นกำเนิดเคลื่อนที่ออกจากเรา สัญญาณที่ได้รับจะมีความถี่ต่ำ ดังนั้น การที่สัญญาณจากดาวนิวตรอนมีความถี่สูงบ้าง ต่ำบ้าง ก็แสดงว่า ดาวนิวตรอนดวงนั้นกำลังเคลื่อนที่เข้าหาเราบ้าง เคลื่อนที่ออกจากเราบ้าง การเคลื่อนที่เข้าหาโลก และออกจากโลก เกิดขึ้นเพราะดาวนิวตรอนดวงนั้นกำลังโคจรรอบๆ ดาวนิวตรอนอีกดวงหนึ่ง

ตามปกติดาวนิวตรอนมีความหนาแน่นสูง และในการโคจรเป็นวงกลมมันจะมีความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลาง Einstein ได้เคยพยากรณ์ไว้เมื่อประมาณ 70 ปี มาแล้วว่า วัตถุใดที่มีน้ำหนัก เมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจะแผ่รังสีโน้มถ่วง ดาวนิวตรอนคู่ที่มีความเร่ง มันจึงแผ่รังสี ปริมาณรังสีที่แผ่ออกไป ทำให้พลังงานของมันลด เวลาในการโคจรรอบกันและกันของมันจึงลดตามไปด้วย

Taylor และ Hulse ได้สังเกตพบว่า ทุกๆ ปี เวลาในการโคจรรอบกันและกันของดาวนิวตรอนคู่ที่ว่าจะลดลง 0.000075 วินาที ซึ่งถูกต้องและตรงกับที่ Einstein คำนวณไว้ อย่างชนิดที่ผิดพลาดไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์

นักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถวัดกาลเวลาได้ละเอียดถึงขนาดนี้ และวัดแค่ปริมาณนี้เพียงปริมาณเดียว ก็ได้ให้มนุษย์เราเข้าใจเหตุการณ์ต่างๆ บนสวรรค์ได้มากมาย สมควรแล้วและสมควรมากครับสำหรับรางวัลโนเบล

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	

