

คลื่นแรงโน้มถ่วงถูกค้นพบ 100 ปีให้หลังการคาดการณ์ของไอน์สไตน์

LIGO (อ่านว่า “ไลโก”) ได้เปิดหน้าต่างบานใหม่สู่จักรวาลด้วยการสังเกตการณ์คลื่นแรงโน้มถ่วงจากปรากฏการณ์หลุมดำชนกัน

นับว่าเป็นครั้งแรกที่นักวิทยาศาสตร์ได้สังเกตการณ์ระลอกคลื่นในผืนผ้าใบกาลอวกาศที่เรียกว่าคลื่นแรงโน้มถ่วง ซึ่งเดินทางมายังโลกจากปรากฏการณ์ที่รุนแรงในจักรวาลอันไกลโพ้น นับเป็นการยืนยันการคาดการณ์หลักของทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของไอน์สไตน์ในปี 1915 และเปิดหน้าต่างบานใหม่สู่จักรวาลอย่างที่ไม่เคยมีมาก่อน

คลื่นแรงโน้มถ่วงนั้นนำพาข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดันกำเนิดอันรุนแรงและธรรมชาติของแรงโน้มถ่วงที่ไม่สามารถค้นพบได้ด้วยวิธีการอื่น นักฟิสิกส์ได้สรุปว่าคลื่นแรงโน้มถ่วงที่ตรวจจับได้นั้นมาจากเสี้ยววินาทีสุดท้ายของหลุมดำคู่ชนกัน ที่ท้ายที่สุดแล้วรวมกันเป็นหนึ่งหลุมดำที่มีมวลมากขึ้น การชนกันของหลุมดำคู่นั้นเคยมีการคาดการณ์เอาไว้ แต่ไม่เคยมีผลการสังเกตการณ์มาก่อน

คลื่นแรงโน้มถ่วงนี้ถูกตรวจจับเมื่อเช้าวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2558 เวลา 5 นาฬิกา 51 นาที ตามเวลา EDT (09:51 UTC) โดย Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory (LIGO) คู่แฝดในเมือง Livingston รัฐหลุยเซียน่า และ Hanford รัฐวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา LIGO นั้นได้รับการสนับสนุนจาก National Science Foundation (NSF) และดำเนินการโดย Caltech และ MIT การค้นพบได้รับการรับรองตีพิมพ์ในวารสาร Physical Review Letters จัดทำโดย LIGO Scientific Collaboration (ซึ่งรวมถึง GEO Collaboration และ Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy) และ Virgo Collaboration (อ่านว่า “เวียร์โก”) โดยใช้ข้อมูลจากเครื่องตรวจจับ LIGO ทั้งสองแห่ง

งานวิจัย LIGO นั้นดำเนินการโดย LIGO Scientific Collaboration (LSC) กลุ่มนักวิทยาศาสตร์มากกว่า 1000 ชีวิต จากมหาวิทยาลัยทั่วประเทศและอีก 14 ประเทศ มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยมากกว่า 90 แห่งใน LSC ร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องตรวจ จับและวิเคราะห์ข้อมูล มีนักเรียนมากกว่า 250 ชีวิตที่มีส่วนช่วยสำคัญ เครื่องตรวจจับในเครือ LSC ประกอบด้วย LIGO Interferometer และเครื่องตรวจจับ GEO600 ทีม GEO (อ่านว่า “จีโอ”) ประกอบไปด้วยนักวิทยาศาสตร์จาก Max Planck Institute สาขาฟิสิกส์คลื่นแรงโน้มถ่วง (Albert Einstein Institute, AEI) Leibniz Universität Hannover ร่วมกับ University of Glasgow, Cardiff University, University of Birmingham และมหาวิทยาลัยอื่นๆในสหราชอาณาจักร และ University of the Balearic Island ในสเปน

LIGO เดิมทีถูกเสนอให้เป็นแนวทางในการตรวจจับคลื่นแรงโน้มถ่วงใน ช่วงปี 1980 โดย Rainer Weiss ศาสตราจารย์กิตติคุณจาก MIT Kip Thorne ศาสตราจารย์กิตติคุณจาก Caltech และ Ronald Drever ศาสตราจารย์กิตติคุณจาก Caltech เช่นกัน

งานวิจัย Virgo นั้นดำเนินการโดย Virgo Collaboration ที่ประกอบไปด้วยนักฟิสิกส์และวิศวกรมากกว่า 250 ชีวิตจากกลุ่มวิจัยในยุโรป 19 กลุ่ม: 6 กลุ่มจาก Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) ในฝรั่งเศส; 8 กลุ่มจาก Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) ในอิตาลี; 2 กลุ่มจาก Nikhef ในเนเธอร์แลนด์; Wigner RCP ในฮังการี; กลุ่ม POLGRAW ในโปแลนด์ และ European Gravitational Observatory (EGO) แลปซึ่งเป็นเจ้าของโครงการเครื่องตรวจจับVirgoใกล้เมืองปิซาในอิตาลี

การค้นพบนี้เป็นไปได้ด้วยความสามารถที่เพิ่มขึ้นของ Advanced LIGO การอัพเกรดครั้งใหญ่ที่เพิ่มความไวของอุปกรณ์เทียบกับเครื่องตรวจจับ LIGO รุ่นแรก ทำให้เพิ่มปริมาตรของจักรวาลที่ LIGO สามารถจับคลื่นแรงโน้มถ่วงได้ และนำมาซึ่งการค้นพบคลื่นแรงโน้มถ่วงในการสังเกตการณ์ครั้งแรก (first observing run) National Science Foundation เป็นผู้นำในการสนับสนุนทางการเงินให้แก่ Advanced LIGO ในขณะที่องค์กรสนับสนุนทางการเงินในเยอรมัน (Max Planck Society) สหราชอาณาจักร (Science and Technology Facilities Council, STFC) และออสเตรเลีย (Australian Research Council) ก็ให้การสนับสนุนที่สำคัญต่อโครงการนี้เช่นกัน เทคโนโลยีที่สำคัญบางอย่างที่ทำให้ Advanced LIGO มีความไวมากขึ้นถูกพัฒนาและทดสอบโดยกลุ่มเยอรมัน สหราชอาณาจักร และ GEO ทรัพยากรทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวนมากได้รับการสนับสนุนจาก AEI Hannover Atlas Cluster, LIGO Laboratory, Syracuse University และ University of Wisconsin-Milwaukee มหาวิทยาลัยหลายแห่งออกแบบสร้าง และทดสอบส่วนประกอบสำคัญสำหรับ Advanced LIGO ได้แก่ The Australian National University, University of Adelaide, University of Florida, Stanford University, Columbia University ในนครนิวยอร์ก และ Louisiana State University