

การค้นพบแห่งปี 2003

เป็นธรรมเนียมปฏิบัติทุกปีที่วารสารวิทยาศาสตร์อย่าง Science ทำการจัดอันดับการค้นพบและค้นพบทางวิทยาศาสตร์ที่ถือว่ามีค่าสำคัญในแต่ละปี สำหรับปี 2546 ที่ผ่านไปแล้ว การค้นพบบางอย่างอาจดูไกลตัวมนุษย์ออกไปไกลโลกหลายล้านปีแสงและยิ่งใหญ่ไพศาลระดับจักรวาล และมีการค้นพบบางอย่างที่อยู่ลึกไกลไปในตัวมนุษย์ระดับเซลล์

#1 ไขปริศนากำเนิดจักรวาล

เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ กล้องโทรทรรศน์อวกาศ WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) ได้บันทึกภาพจักรวาลที่เพิ่งเริ่มก่อตัว เป็นรูปร่างที่มีอายุไม่ถึง 400,000 ปีด้วยซ้ำ ภาพสีสดใสดังกล่าวถือเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญให้กับวงการดาราศาสตร์ เมื่อนำภาพดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับภาพอื่นที่บันทึกได้ในปีที่ผ่านมาได้ข้อยุติเกี่ยวกับธรรมชาติของจักรวาลที่ถกเถียงกันมาเป็นเวลานาน และเป็นการยืนยันว่าจักรวาลที่เราอาศัยอยู่ไม่มีลักษณะที่แปลกประหลาดกว่าที่เคยจินตนาการกันก่อนหน้านี้

ย้อนกลับไปได้ 5 ปีก่อน วารสาร Science ได้ลงภาพปกรูปอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ แสดงสีหน้าตกใจสุดขีดจากการค้นพบครั้งสำคัญแห่งปี 2541 คือ การค้นพบอัตราเร่งของจักรวาลโดยทีมนักดาราศาสตร์สองทีมที่ได้ค้นพบรอยจางๆ ของพลังลึกลับในดาวที่หมดพลังงานแล้ว แสงสว่างที่เจิดจ้าจากการระเบิดของซูเปอร์โนวาที่มีรูปแบบเฉพาะตัวทำให้นักดาราศาสตร์พบวิถีการขยายตัวของจักรวาลในแต่ละช่วงของอดีตที่ผ่านมา

พวกเขารู้สึกประหลาดใจมากที่พบว่าจักรวาลขยายตัวเร็วขึ้น ตรงข้ามกับที่นักดาราศาสตร์ที่สังเกตเรื่องดาวฤกษ์มีพันธภาพทั่วไปและสามัญสำนึกว่า อัตราขยายตัวของจักรวาลควรชะลอตัวลง การค้นพบดังกล่าวถึงเป็นสัญญาณแรกของ "พลังงานมืด" อันลึกลับที่นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าเป็นพลังงานปริศนาที่ทำการโต้ตอบกับปฏิกิริยาของแรงโน้มถ่วง และเป็นพลังที่ผลักดันให้กาแล็กซีถอยห่างจากกัน

ถึงแม้ว่าข้อมูลจากการระเบิดซูเปอร์โนวาจะยืนยันเช่นนั้น แต่นักดาราศาสตร์หลายคนยังไม่เต็มใจที่จะยอมเชื่อว่าพลังงานมืดมีอยู่

จริง นักดาราศาสตร์ทั่วโลกจึงพากันทดสอบด้วยวิธีต่างๆ นานา เพื่อยืนยันถึงการดำรงอยู่ของพลังงานมืด และการค้นหาคลื่นสุดเอาโนบีนี้ นักดาราศาสตร์ได้ค้นหาคำตอบเพื่อยืนยันว่าพลังงานมืดมีจริงอีกต่อไป แต่พวกเขาได้เปลี่ยนเกณฑ์หาว่า พลังงานมืดเกิดจากอะไร และเราจะรู้อะไรจากสมการมืดบ้างเกี่ยวกับกำเนิดและวิวัฒนาการของจักรวาล

ข้อสงสัยที่ยังค้างคาอยู่เกี่ยวกับพลังงานมืดและองค์ประกอบของจักรวาลถูกจัดหมดไปเมื่อกองโทรทรรศน์อวกาศ WMAP สามารถบันทึกภาพรังสีที่ยังหลงเหลืออยู่หลังเกิดปรากฏการณ์บิกแบงซึ่งเป็นต้นกำเนิดจักรวาล

ทฤษฎีบิกแบงตั้งข้อสมมติฐานได้ว่าจักรวาลในยุคแรกเป็นดินแดนที่มีความร้อนสูง

มากและขณะที่มันขยายตัวออกไป ก๊าซที่อยู่ภายในเริ่มเย็นตัวลง ดังนั้น จักรวาลควรจะมีรังสีหรือพุด่างๆ ก็คือ ความร้อนที่ยังหลงเหลืออยู่หลังจากบิกแบง ซึ่งเรียกว่า ซีเอ็มบี

ซีเอ็มบีถือว่าเป็นแสงสว่างที่เก่าแก่ที่สุดในจักรวาล โดยเป็นรังสีที่แผ่กระจายออกมมาจากจักรวาลยุคที่เพิ่งเริ่มก่อตัวเป็นพลาสมา

ก้อนกลมเรืองแสง

แสงจางๆ จากคลื่นไมโครเวฟยุคกำเนิดจักรวาลที่ส่องสว่างอยู่รอบตัวมนุษย์เปรียบเสมือนแสงจากกำแพงไฟที่ตั้งอยู่ไกลโพ้น หลักฐานที่ปรากฏอยู่บนกำแพง ซึ่งหมายถึงคลื่นวิทยุที่เปลี่ยนแปลงขึ้นลงในแสงแรกของจักรวาลนี้จะเป็นตัวบอกให้นักดาราศาสตร์รู้ว่าจักรวาลเกิดขึ้นจากอะไร

ต่อต้านพลัง

เป็นระยะเวลาสั้นๆ ก่อนที่จักรวาลจะให้กำเนิดดวงดาวและกาแล็กซี จักรวาลเกิดขึ้นมาจากพลาสมาร้อนที่ระเหิดอยู่ภายใต้อิทธิพลที่ยึดเหนี่ยวกันระหว่างแรงดึงดูดและแสง ขณะที่บิกแบงได้ส่งผลทำให้เกิดการสั่นสะเทือนไปทั่วจักรวาล เหมือนกับคลื่นระลอก และกดดันคลื่นให้สั่นกระเพื่อมไปทั่วพลาสมา และยังเกิดปรากฏการณ์บีบอัดและขยายตัวและบีบอัดกลุ่มก้อนของสสารด้วย

เสียงที่เกิดจากระลอกนี้ ค่อย สูง แหวม ทุ้ม ขึ้นอยู่กับขนาดและวัตถุที่ใช้ทำระลอกอย่างไร เสียงสั่นที่เกิดขึ้นในจักรวาลยุคแรกๆ ก็เช่นกัน หมายความว่า ปริมาณและขนาดของบริเวณความร้อนและเย็นที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่เกิดคลื่นรังสีซีเอ็มบี ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ประกอบขึ้นเป็นจักรวาลและขนาดของมัน และนักวิทยาศาสตร์ได้ใช้กล้องโทรทรรศน์ WMAP ช่วยฟังเสียงดนตรีจากจักรวาล และศึกษาว่าจักรวาลของเรามีองค์ประกอบอะไรบ้าง

แต่คำตอบที่ได้กลับทำให้นักดาราศาสตร์ประหลาดใจและโล่งใจไปพร้อมๆ กัน ข้อมูลจาก WMAP เป็นชิ้นแรกๆ ที่แปลกประหลาดของจักรวาล ซึ่งจากการเฝ้าสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทรรศน์ด้วยตัวเองนั้นใช้เวลานานเกินไปแล้ว คำตอบก็คือ จักรวาลของเราประกอบด้วยสสารเพียง 4%

ซึ่งประกอบด้วยสสารมืด 23% ประกอบด้วยสสารธรรมดาที่เรียกว่าสสารมืด ซึ่งนักดาราศาสตร์พิลึกก็ถือว่าเป็นปริมาณที่ยังไม่สามารถตรวจจับได้ และที่เหลืออีก 73% เป็นพลังงานมืด

เสียงของระลอกแห่งจักรวาลนี้ได้ออกไปสู่อวกาศและอวกาศการขยายตัวของจักรวาล ซึ่งมาจากกล้อง WMAP ให้ข้อมูลที่ค่อนข้างสมบูรณ์มาก ก่อนหน้านักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าจักรวาลมีอายุระหว่าง 12,000 - 15,000 ล้านปี

แต่ปัจจุบัน นักฟิสิกส์ดาราศาสตร์เชื่อว่า จักรวาลมีอายุ 13,700 ล้านปี บวกลบไม่กี่แสนปี และจากการคำนวณในลักษณะเดียวกันโดยอิงข้อมูลจาก WMAP ยังได้ตัวเลขการขยายตัวของจักรวาลออกมาด้วยที่อัตรา 71 กิโลเมตรต่อวินาทีต่อหนึ่งล้าน

พาร์เซก ขนาดเกินไม่กินหนึ่งส่วนร้อย และยิ่งทราบด้วยว่าจักรวาลมีลักษณะแบบราบเท่ากับว่าทุกซอกทุกเข็ญที่มีมหัศจรรย์การรวมเกี่ยวกับคุณสมบัติของจักรวาล ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของอายุ อัตราการขยายตัว องค์ประกอบและความหนาแน่น ล้วนได้ข้อมูลตกลงภายในคราเดียว

การค้นพบครั้งสำคัญนี้ยังได้รับการสนับสนุนด้วยข้อมูลจากกล้องสำรวจอวกาศ SDSS (Sloan Digital Sky Survey) ด้วย SDSS ได้ถ่ายภาพกาแล็กซีเป็นล้านกาแล็กซี พร้อมกับนำผลวิเคราะห์มาเผยแพร่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจสิ่งที่ปรากฏให้เห็นจากการสังเกตการณ์และแยกตัวออกเกิดจากแรงดึงดูดของสสารมืด และแรงผลักดันที่แรงดึงดูดของพลังงานมืด ในเดือนตุลาคมที่งานของ SDSS ได้เปิดเผยผลวิเคราะห์กาแล็กซีที่ได้รับรวบรวมไว้เมื่อประกอบกับข้อมูลจากกล้อง WMAP ทำให้นักวิจัยได้ข้อสรุปตรงกันว่า จักรวาลถูกครอบงำด้วยพลังงานมืด

ปัจจุบัน การศึกษาเกี่ยวกับดาราศาสตร์สามารถเข้าใจพลังงานในแล็ววินาทีที่จักรวาลก่อตัวขึ้นหลังจากจักรวาลระเบิดตัวออกมาจากภาวะที่เรียกว่า singularity แล้ว ขึ้นส่วนขนาดเล็กของจักรวาลเริ่มก่อตัวและขยายตัวออกไปในอัตราที่เร็วกว่าความเร็วแสง เป็นยุคแห่งการขยายตัวและเป็นแรงระเบิดเพื่อการเติบโต โดยใช้เวลานับถึง 10 ยกกำลัง - 30 วินาที และเป็นสภาพจักรวาลอย่างทุกวันนี้

นอกจากกล้องโทรทรรศน์ WMAP และ SDSS แล้ว ปีที่ผ่านมาเราได้ส่งกล้องโทรทรรศน์เพื่อสังเกตการณ์ซูเปอร์โนวา โดยเฉพาะ ซึ่งจะช่วยให้นักฟิสิกส์ดาราศาสตร์เข้าใจคุณสมบัติของพลังงานมืดมากขึ้น ปัจจุบัน พวกเขาได้ตั้งสมมติฐานเดิมบางอย่างที่เคยตั้งไว้และหันมาสนใจศึกษารูปแบบของพลังงานมืดที่อาจเป็นสาเหตุให้สสารทั้งหมดในจักรวาลถึงกาลอวสานภายในแล็วพันปี

ช่วง 5 ปีที่ผ่านมา นักฟิสิกส์ดาราศาสตร์ได้ทดสอบโมเดลที่ว่า จักรวาลเกิดขึ้นจากสสารมืด และขยายตัวออกโดยพลังงานมืดเป็นจริงหรือไม่ และข้อมูลจาก WMAP และ SDSS ทำให้พวกเขาได้คำตอบว่าเป็นอย่างไรที่คิดไว้จริง วันนี้พวกเขาเริ่มตั้งคำถามใหม่ๆ และเป็นสัญญาณที่บ่งชี้ว่าในที่สุดนักวิทยาศาสตร์จะเข้าใจจุดเริ่มต้นของจักรวาล

ของสิ่งมีชีวิตเช่นกันและมีการศึกษาค้นพบว่า microRNA สามารถบังคับสเต็มเซลล์ให้สร้างระบบเซลล์เลือดให้กับตัวอ่อนด้วย ไม่นานนักนักวิทยาศาสตร์ได้พิสูจน์ให้เห็นถึงคุณค่าของ RNAi ในฐานะเป็นเครื่องมือที่ใช้ทำสกรีนนิ่งยีนเป็นร้อยหรือเป็นพันยีนได้

นักวิทยาศาสตร์ที่สนใจความผิดปกติของ RNA บางคนได้คิดเอา siRNA (small interfering RNA) ซึ่งมีขนาดพอกับ microRNA มาใช้เพื่อรักษาโรค siRNA ช่วยเพิ่มพลังให้กับการทำงานของ RNAi และช่วยควบคุมการผลิตโปรตีน ทั้งนี้ โรคบางอย่างเกิดจากการผลิตโปรตีนที่ไม่เหมาะสม

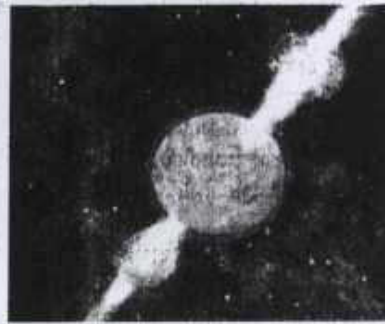


#5 โลกใบจิ๋วของนาโนเทคโนโลยี

ช่วงปีที่ผ่านมามีทั้งนักชีววิทยาและนักฟิสิกส์ต่างระดมสมองเพื่อออกแบบการทำงานของโมเลกุล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนามอเตอร์โมเลกุล ตัวทำเครื่องหยดตำแหน่งยีนด้วยสี และการเปิดเผยคุณสมบัติพื้นฐานบางประการของเอ็นไอเอ็มแอลที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเอ็นเอ

บางทีความสำเร็จที่เด่นชัดที่สุดจากความร่วมมือกันของนักฟิสิกส์และนักชีววิทยา คือ การนำเอาควอนตัมดอทมาใช้ในการสร้างภาพ ควอนตัมดอทเป็นเซมิคอนดักเตอร์นาโนคริสตัลขนาดจิ๋วที่เรืองแสงได้โบห์มีนสีเมื่อถูกฉายด้วยแสงเลเซอร์ ปีที่ผ่านมา นักวิจัยได้ใช้ควอนตัมดอทติดไปกับแอนติบอดีเพื่อใช้ติดตามการเคลื่อนไหวของรีเซปเตอร์ไกลซินในผนังเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาทจากการทดลองดังกล่าว ควอนตัมดอทสามารถเรืองแสงได้นาน 20 นาที นานกว่าสารย้อมอินทรีย์

การใช้งานควอนตัมดอทในการแสดงภาพในร่างกาย ยังอยู่ในขั้นเริ่มต้น แต่นาโนคริสตัลอาจตอบโจทย์ยากๆ ได้ในเร็ววัน



#6 แร่ระเบิดแห่งจักรวาล

การระเบิดของรังสีแกมมาที่เรียกว่า GRB ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดที่สุดในเดือนมีนาคมปีที่แล้วช่วยยืนยันความคิดของนักดาราศาสตร์ฟิสิกส์ที่เชื่อว่า GRB และซูเปอร์โนวาที่มีความเกี่ยวข้องกันหลังจากพวกเขาได้สังเกตเห็นรอยปรากฏของซูเปอร์โนวาซ่อนอยู่ในประกายแสงของการระเบิดของรังสีแกมมา ซึ่งเป็นารระเบิดที่ทำให้เกิดพลังงานมากที่สุดในจักรวาล

ปัจจุบันนักฟิสิกส์ดาราศาสตร์เชื่อว่าพลังงานจากแร่ระเบิดจะพุ่งออกมาสู่อวกาศในช่วงที่แกนกลางของดาวหมดพลังแล้วยุบตัวลงและเกิดเป็นหลุมดำ หรือดาวนิวตรอนจากการสังเกตการณ์เชิงชี้ชัดด้วยว่าแร่ระเบิด GRB จะบีบให้พลังงานพุ่งออกไปเป็นลำยาวโดยที่มุมแคบตลอดเส้นแวงเพียง 1 ถึง 5 องศาเท่านั้น

#7 วิทยาศาสตร์และจริยธรรม

การทดลองด้านเทคโนโลยีชีวภาพเมื่อปีที่แล้วที่สร้างความฮือฮาและความกังขาไปพร้อมกันเห็นจะไม่มีเรื่องไหนเกินงานวิจัยชิ้นหนึ่งที่สามารถนำเอาสเต็มเซลล์จากตัวอ่อนหรืออีเอสเซลล์ของหนูมาพัฒนาให้เป็นได้ทั้งเซลล์สเปิร์มและเซลล์ไข่ในงานเลี้ยงเชื้อ

ในระยะสั้นการค้นพบครั้งนี้อาจช่วยเผยให้เห็นว่าเซลล์เพศพัฒนาขึ้นมาได้อย่างไร ถ้าเทคนิคเดียวกันนี้สามารถนำมาใช้กับเซลล์มนุษย์ อาจจะเป็นแนวทางใหม่ในการผลิตเซลล์ไข่หรือสเปิร์มมนุษย์เพื่อใช้ในงานวิจัย ขณะเดียวกันอาจเกิดคำถามตามมาว่า จะมีทารกที่ลืมตาดูโลกโดยมีพ่อแม่เป็นเซลล์ไลน์ได้หรือไม่

แม้ว่าจะเป็นคำถามที่ยากจะตอบ แต่การค้นพบดังกล่าวกลับใช้เทคนิคง่ายๆ ในการค้นพบที่นักวิจัยสามทีมพบว่าเซลล์เพศมีพัฒนาการขึ้นโดยทันทีระหว่างการเพาะอีเอสเซลล์ โดยทีมวิจัยกลุ่มหนึ่งได้ทำการ