

## เอกสารความรู้กิจกรรม 14.5 วิวัฒนาการของดาวฤกษ์

วิวัฒนาการและจุดจบของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลตั้งต้นของดาวฤกษ์ โดยดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะมีอัตราการใช้พลังงานที่สูงกว่าดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย และเนื่องจากพลังงานของดาวฤกษ์เกิดขึ้นจากกระบวนการเทอร์โมนิวเคลียร์ซึ่งจะเปลี่ยนมวลเป็นพลังงาน ดังนั้นจึงส่งผลให้ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะมีอายุขัยสั้นกว่าดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย โดยวิวัฒนาการของดาวฤกษ์สามารถอธิบายได้ดังนี้

วิวัฒนาการของดาวฤกษ์มีมวลประมาณตั้งแต่ 0.08 ถึง 9 เท่าของมวลดวงอาทิตย์หรือมวลใกล้เคียงกับดวงอาทิตย์ เมื่อใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนจนเกือบหมดแก่นของดาวจะยุบตัว เกิดการหลอมฮีเลียมได้คาร์บอนและออกซิเจนที่แก่นของดาวฤกษ์ แรงดันภายในของดาวฤกษ์ทำให้ดาวเกิดการขยายตัว อุณหภูมิผิวจึงลดลง สีของดาวจะเป็นสีแดง กลายเป็น**ดาวยักษ์แดง** (red giant) ต่อมาเมื่อปฏิกิริยาหลอมฮีเลียมสิ้นสุดลง แก่นของดาวยักษ์แดงยุบตัวกลายเป็น**ดาวแคระขาว** (white dwarf) ส่วนอื่น ๆ ที่อยู่รอบแก่นไม่ได้ยุบเข้ามารวม แต่กระจายตัวออกสู่อวกาศทำให้เกิดเป็น**เนบิวลาดาวเคราะห์** (planetary nebula)

ดาวฤกษ์ที่มีขนาดตั้งแต่ 9 เท่าแต่น้อยกว่า 25 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ เมื่อดาวฤกษ์ใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนหมด ดาวฤกษ์จะขยายขนาดขึ้นพร้อมทั้งอุณหภูมิที่ผิวจะลดลงจนสีของดาวฤกษ์เปลี่ยนเป็นสีแดง เรียกว่า ดาวยักษ์แดง ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าดาวยักษ์แดงในกลุ่มดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อยกว่า 9 เท่าของมวลดวงอาทิตย์มาก มีขนาดในระดับของดาวยักษ์ใหญ่ จากนั้นจะเกิดการระเบิดที่เรียกว่า **ซูเปอร์โนวา** (supernova) หรือดาวฤกษ์บางดวงอาจจะเปลี่ยนจากดาวยักษ์แดงเป็นดาวยักษ์สีน้ำเงิน หลังจากเกิดซูเปอร์โนวาแก่นของดาวจะยุบตัวลง และมวลของแก่นน้อยกว่า 3 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ แก่นที่เหลือจะอยู่ในสภาพสมดุลระหว่างแรงโน้มถ่วงและแรงดันของนิวตรอน กลายเป็น**ดาวนิวตรอน** (neutron star)

สำหรับดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่า 25 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ ขณะที่อยู่ในแถบลำดับหลักจะมีขนาดใหญ่ อุณหภูมิผิวสูงมาก เรียกว่า ดาวยักษ์ใหญ่สีน้ำเงิน เมื่อดาวฤกษ์ใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนที่แก่นหมด เกิดกระบวนการสังเคราะห์ธาตุหนักที่แก่นและไปสิ้นสุดที่เหล็ก หลังจากนั้นจะเกิดการระเบิดเป็นซูเปอร์โนวา หากแก่นของดาวฤกษ์ที่เหลือมีมวลมากกว่า 3 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ แรงโน้มถ่วงจะทำให้แก่นของดาวยุบตัวลงเป็น**หลุมดำ** (black hole)

