

เอกสารความรู้ประกอบกิจกรรม 2.3

เอกสารแสดงวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ตามมวลตั้งต้น

วิวัฒนาการและจุดจบของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลตั้งต้นของดาวฤกษ์ โดยดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะมีอัตราการใช้พลังงานที่สูงกว่าดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย ส่งผลให้ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะมีอายุขัยสั้นกว่าดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย โดยวิวัฒนาการของดาวฤกษ์สามารถอธิบายได้ดังนี้

ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่า 25 เท่าของมวลดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงิน เมื่อดาวฤกษ์ใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนหมด จะเริ่มการเผาผลาญธาตุที่มีมวลมากขึ้นเป็นลำดับ ได้แก่ ฮีเลียม คาร์บอน นีออน แมกนีเซียม ออกซิเจน และสิ้นสุดที่เหล็ก จากนั้นแก่นของดาวจะยุบตัวลงพร้อมกับเกิดการระเบิดที่เรียกว่า ซูเปอร์โนวา สุดท้ายแก่นของดาวจะยุบตัวเป็นหลุมดำ

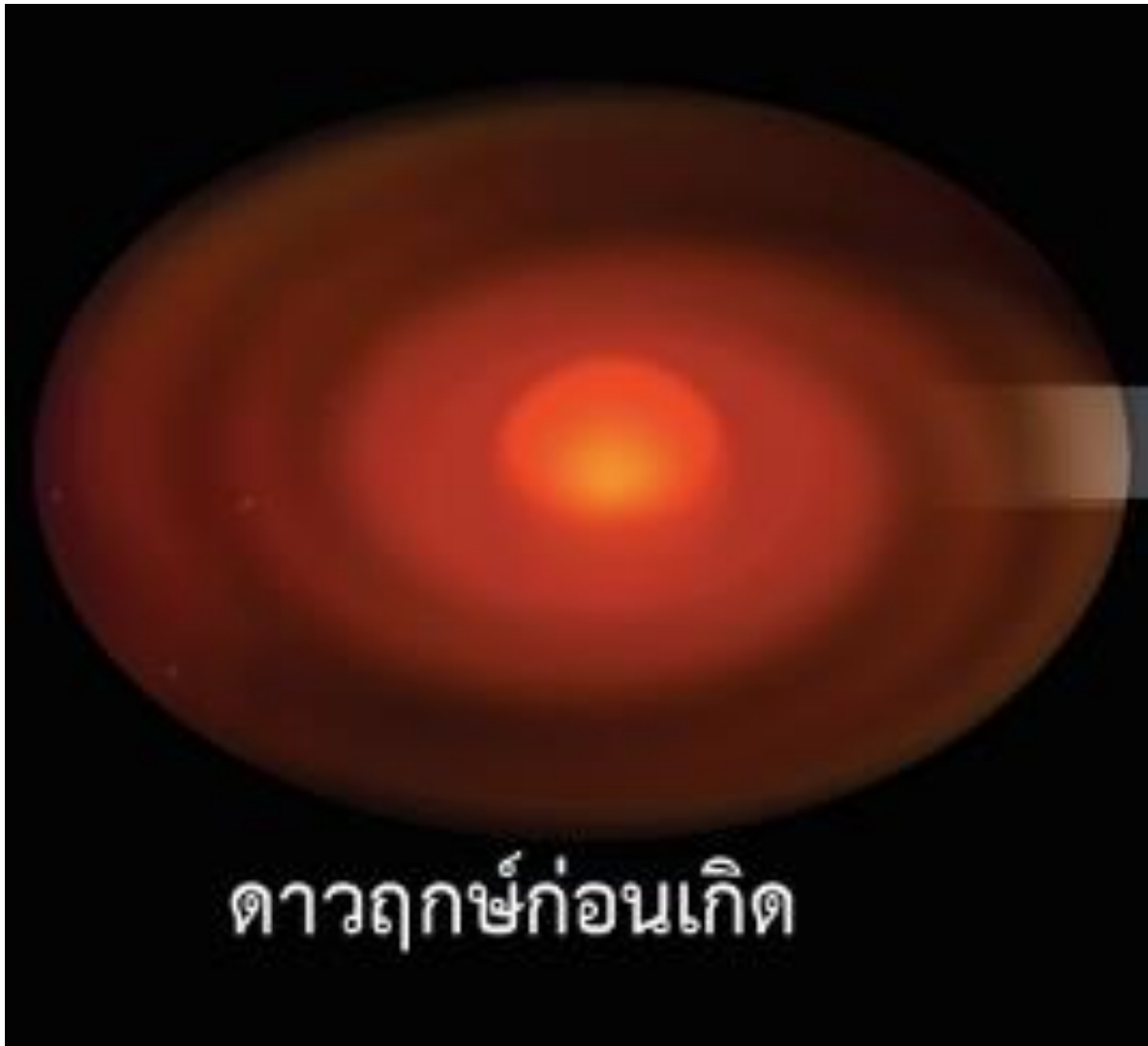
ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่า 9 เท่าแต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เท่าของมวลดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงิน เมื่อดาวฤกษ์ใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนหมด ดาวฤกษ์จะขยายขนาดขึ้นพร้อมทั้งอุณหภูมิที่ผิวจะลดลงเปลี่ยนจากดาวฤกษ์ที่มีสีค่อนข้างไปทางน้ำเงินไปเป็นดาวยักษ์แดง จากนั้นแก่นของดาวจะยุบตัวลงพร้อมกับเกิดการระเบิดที่เรียกว่า ซูเปอร์โนวา แต่ดาวฤกษ์บางดวงอาจจะเปลี่ยนจากดาวยักษ์แดงเป็นดาวยักษ์ใหญ่สีน้ำเงินก่อน จากนั้นแก่นของดาวจะยุบตัวลงพร้อมกับเกิดการระเบิดที่เรียกว่า ซูเปอร์โนวา สุดท้ายแก่นของดาวจะยุบตัวเป็นดาวนิวตรอน

วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่า 0.08 เท่าแต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ หรือมวลใกล้เคียงกับดวงอาทิตย์ เมื่อใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนหมดแกนกลางของดาวจะยุบตัว เกิดการเผาผลาญฮีเลียมดาวจะขยายขนาดใหญ่ขึ้นเป็นดาวยักษ์แดง เมื่อเชื้อเพลิงฮีเลียมที่แกนกลางหมด ดาวจะยุบตัวลงอีกครั้งต่อมาเมื่อปฏิกิริยาหลอมฮีเลียมสิ้นสุดลงแก่นของดาวยักษ์แดงยุบตัวกลายเป็นดาวแคระขาว (white dwarf) ส่วนอื่น ๆ ที่อยู่รอบแก่นไม่ได้ยุบเข้ามารวม แต่กระจายตัวออกสู่อวกาศทำให้เกิดเป็นเนบิวลาดาวเคราะห์ (planetary nebula)



ชุดภาพที่ 1 ภาพดาวฤกษ์ที่มีมวลแตกต่างกัน

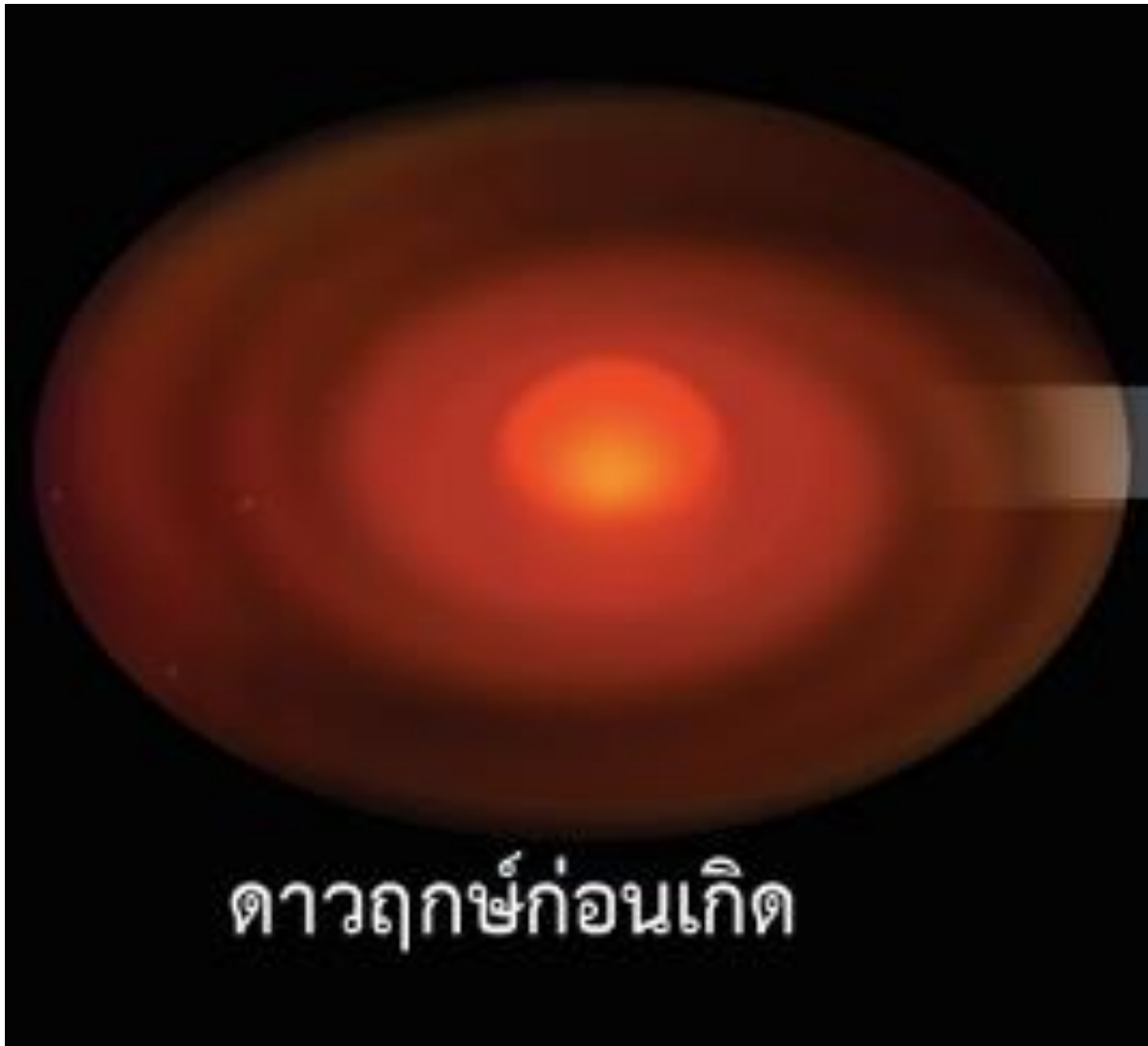




ดาวฤกษ์ก่อนเกิด

$$0.08M_0 \leq M < 9M_0$$

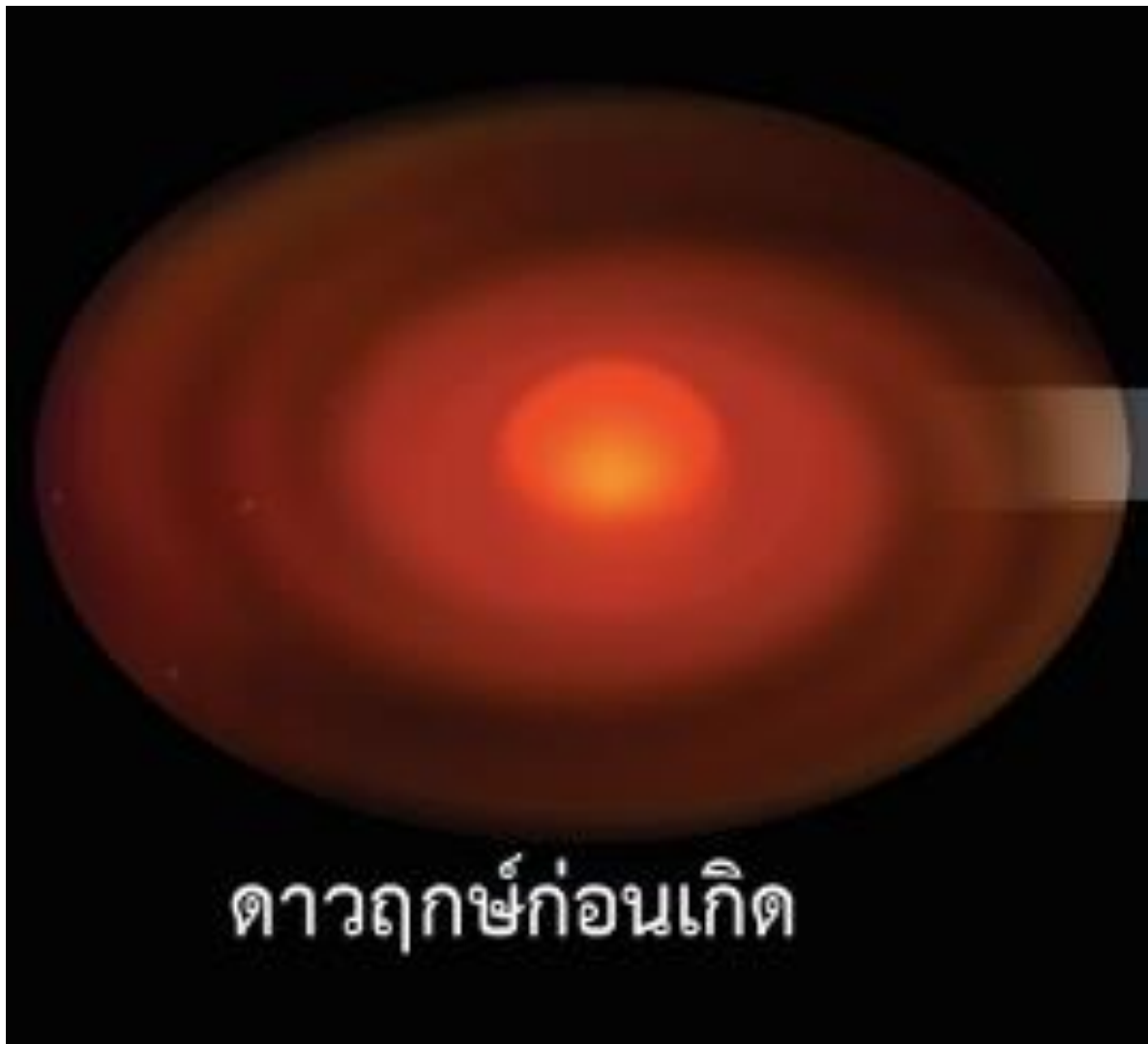




ดาวฤกษ์ก่อนเกิด

$$9M_0 \leq M < 25M_0$$



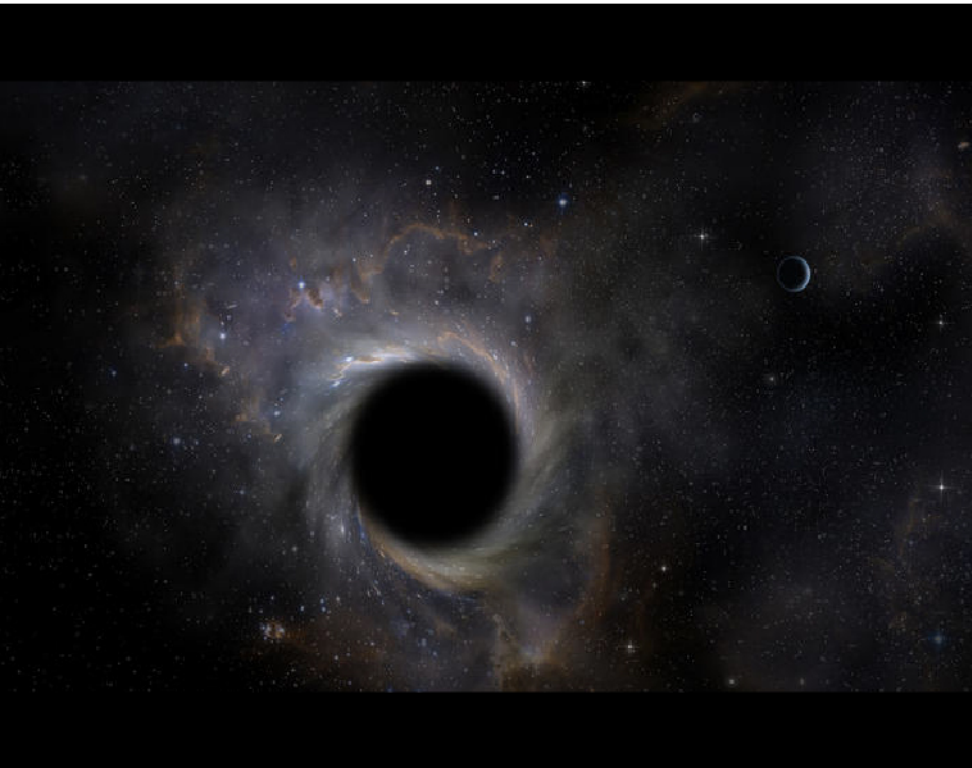


$$M \geq 25M_0$$

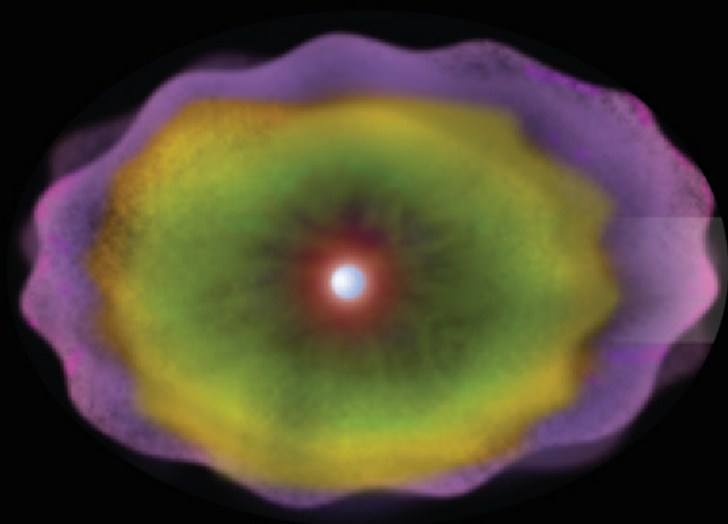


ชุดภาพที่ 2 ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงของดาวฤกษ์
ในแต่ละช่วงวิวัฒนาการ





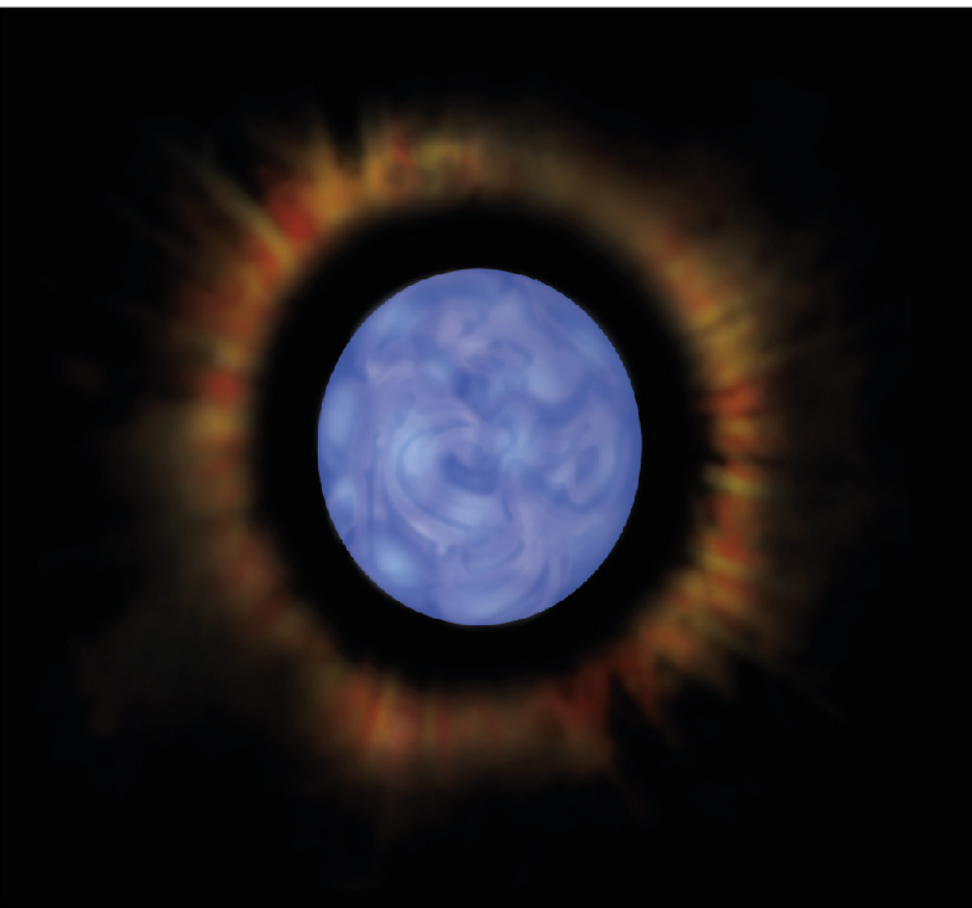
หลุมดำ



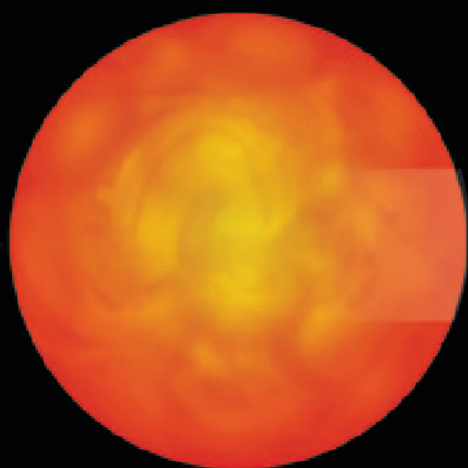
เนบิวลาดาวเคราะห์



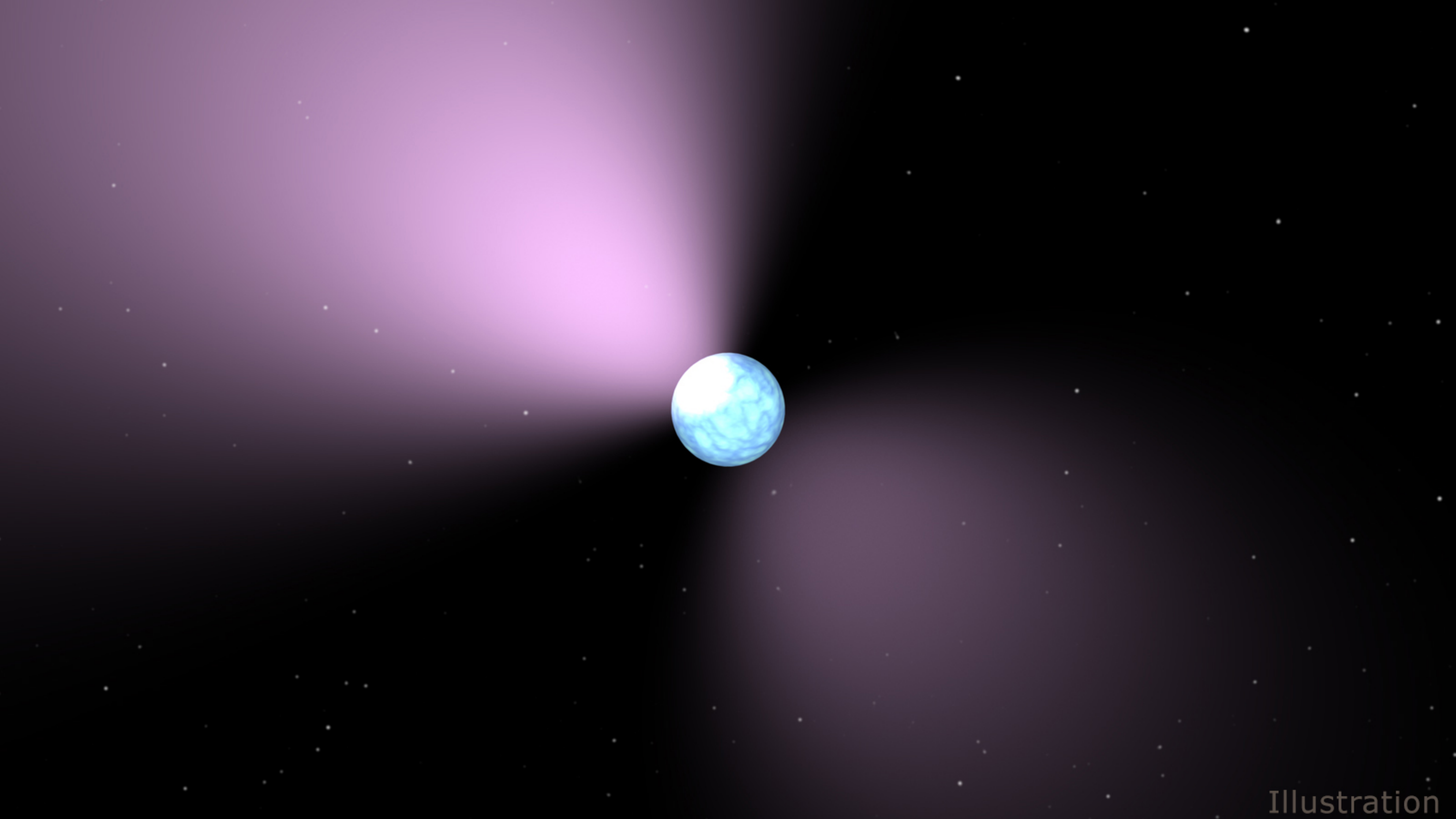
ดาวยักษ์ใหญ่สีน้ำเงิน



ดาวยักษ์ใหญ่สีน้ำเงิน



ดาวยักษ์แดง



Illustration



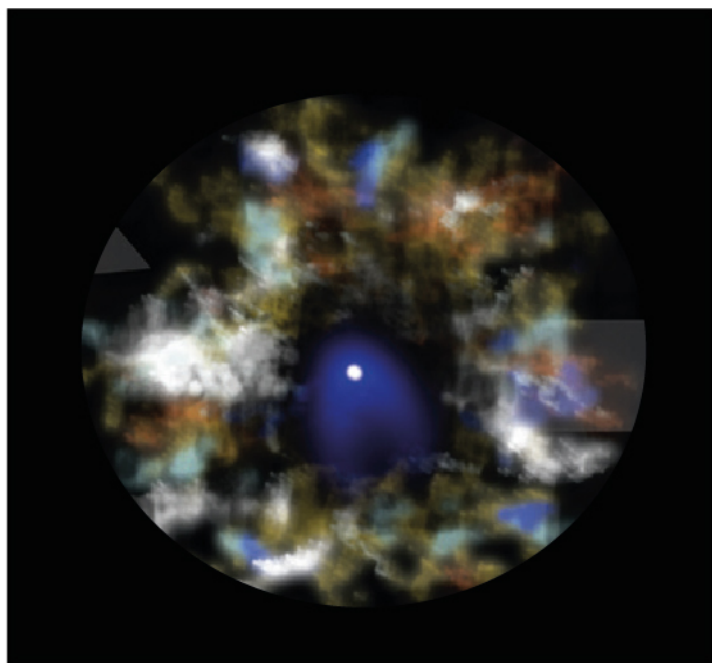
ดาวเคราะห์ขาว



ดาวแคระขาว



ดาวฤกษ์คล้ายดวงอาทิตย์



ซูเปอร์โนวา

ที่มารูปที่ใช้ในกิจกรรม 2.3 ดัดแปลงมาจากนาซา ในเว็บไซต์

https://www.nasa.gov/audience/forstudents/9-12/features/stellar_evol_feat_912.html

