



โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ

วิชา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ช่วงชั้นที่ 4

คุณครูชัยทศ จำเนียรกุล
ผู้สอนและผู้จัดทำ





บทที่ 5 ดาวฤกษ์

ดาวฤกษ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสีกับอุณหภูมิของดาวฤกษ์ได้



ดาวฤกษ์

ดาวที่เรามองเห็นบนฟ้าส่วนใหญ่เป็นดาวฤกษ์ ดาวฤกษ์เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นธาตุไฮโดรเจน ดาวฤกษ์ทุกดวงมีความเหมือนกัน คือ มีพลังงานในตัวเอง และเป็นแหล่งกำเนิดธาตุต่างๆ เช่น ธาตุฮีเลียม ลิเทียม เบริลเลียม ส่วนธาตุที่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่จะเกิดจากดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์มาก ๆ เท่านั้น



ดาวฤกษ์



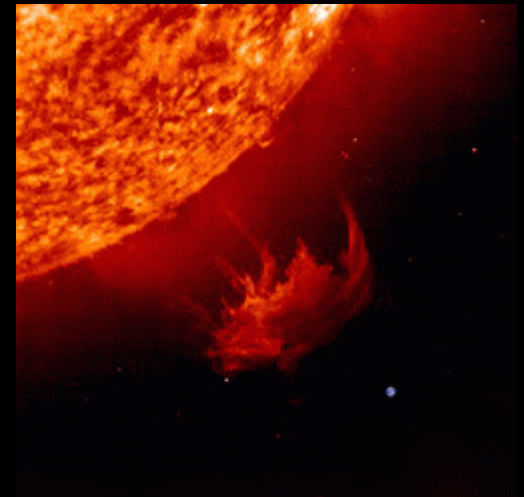
หนังสือเรียน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ช่วงชั้นที่ 4

แม้จะมีความเหมือนกันในเรื่องดังกล่าว แต่ดาวฤกษ์ยังมีความแตกต่างกันในเรื่องต่อไปนี้ คือ มวล อุณหภูมิผิวหรือสีผิว หรืออายุ องค์ประกอบทางเคมี ขนาด ระยะห่าง ความสว่างและระบบดาว รวมทั้งวิวัฒนาการ

ดาวฤกษ์

วิวัฒนาการของดาวฤกษ์

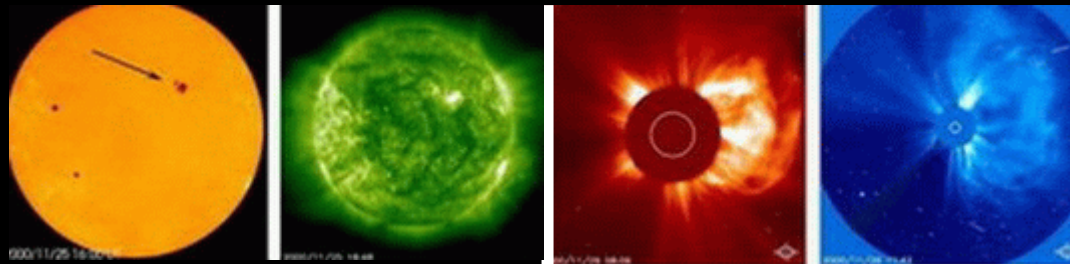
ดาวฤกษ์ทั้งหลายเกิดจากการยุบ
รวมตัวของ เนบิวลา หรือกล่าวได้อีก
อย่างว่าเนบิวลาเป็นแหล่งกำเนิดของ
ดาวฤกษ์ทุกประเภท แต่จุดจบของ
ดาวฤกษ์จะต่างกัน ขึ้นอยู่กับมวลสาร



<http://www.solarnavigator.net>

ดาวฤกษ์

วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ที่มีมวลสารต่าง ๆ กัน วาระสุดท้ายของดาวฤกษ์มีมวลสารมากกว่าดวงอาทิตย์มาก ๆ จะเป็นหลุมดำมีมวลสารมากกว่าดวงอาทิตย์มาก จะกลายเป็นดาวนิวตรอน และวาระสุดท้ายดาวฤกษ์มีมวลสารน้อย เช่น ดวงอาทิตย์ จะกลายเป็นดาวแคระ



ดาวฤกษ์

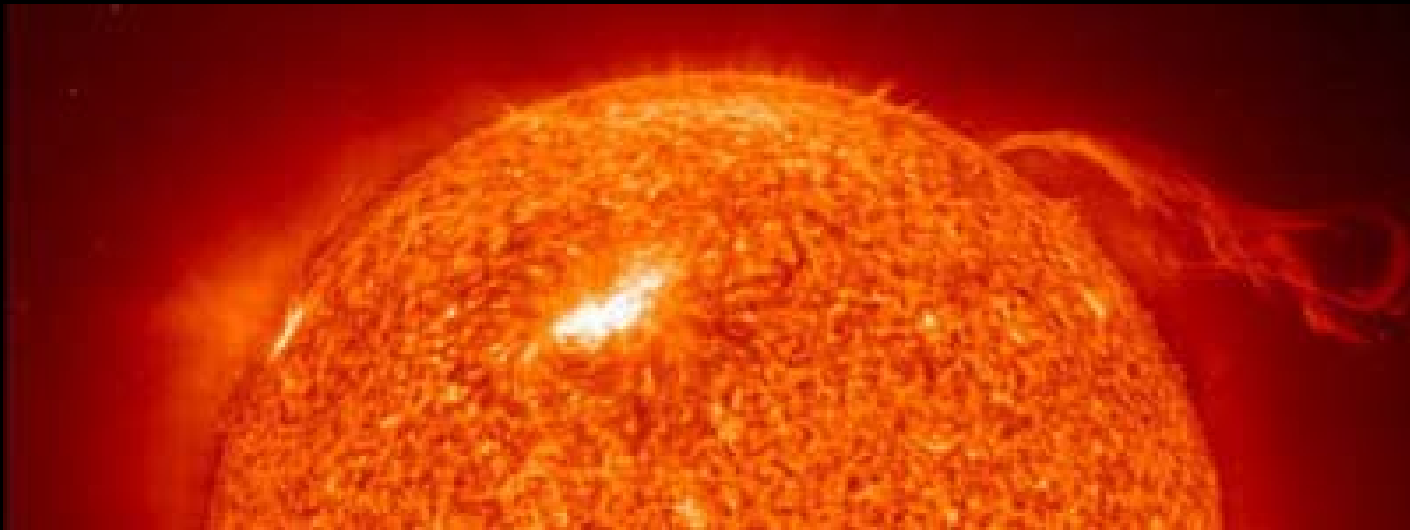


<http://www.nasaimages.org/>

ดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย เช่น ดวงอาทิตย์มีแสงสว่างไม่มากจะใช้เชื้อเพลิงในอัตราที่น้อย จึงมีชีวิตราว และจบลงด้วยการไม่ระเบิด แต่จะกลายเป็นดาวแคระขาว สำหรับดาวฤกษ์ ที่มีมวลพอ ๆ กับดวงอาทิตย์ จะมีช่วงชีวิตและการเปลี่ยนแปลงแบบเดียวกับดวงอาทิตย์

ดาวฤกษ์

ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ มีมวลมาก สว่างมากจะใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลืองในอัตราสูงมากจึงมีช่วงชีวิตสั้นกว่า และจบชีวิตด้วยการระเบิดอย่างรุนแรง



ดาวฤกษ์

จุดจบของดาวฤกษ์ที่มวลมาก คือการระเบิดอย่างรุนแรง ที่เรียกว่า ซูเปอร์โนวา (supernova) แรงโน้มถ่วงจะทำให้ดาวยุบตัวลงกลายเป็นดาวนิวตรอนหรือหลุมดำ ในขณะที่เดียวกันก็มีแรงสะท้อนที่ทำให้ส่วนภายนอกของดาวระเบิดเกิดธาตุหนักต่าง ๆ เช่น ยูเรเนียม ทองคำ ฯลฯ กระจายออกสู่อวกาศกลายเป็นส่วนประกอบของเนบิวลารุ่นใหม่ และเป็นต้นกำเนิดของดาวฤกษ์รุ่นต่อไป



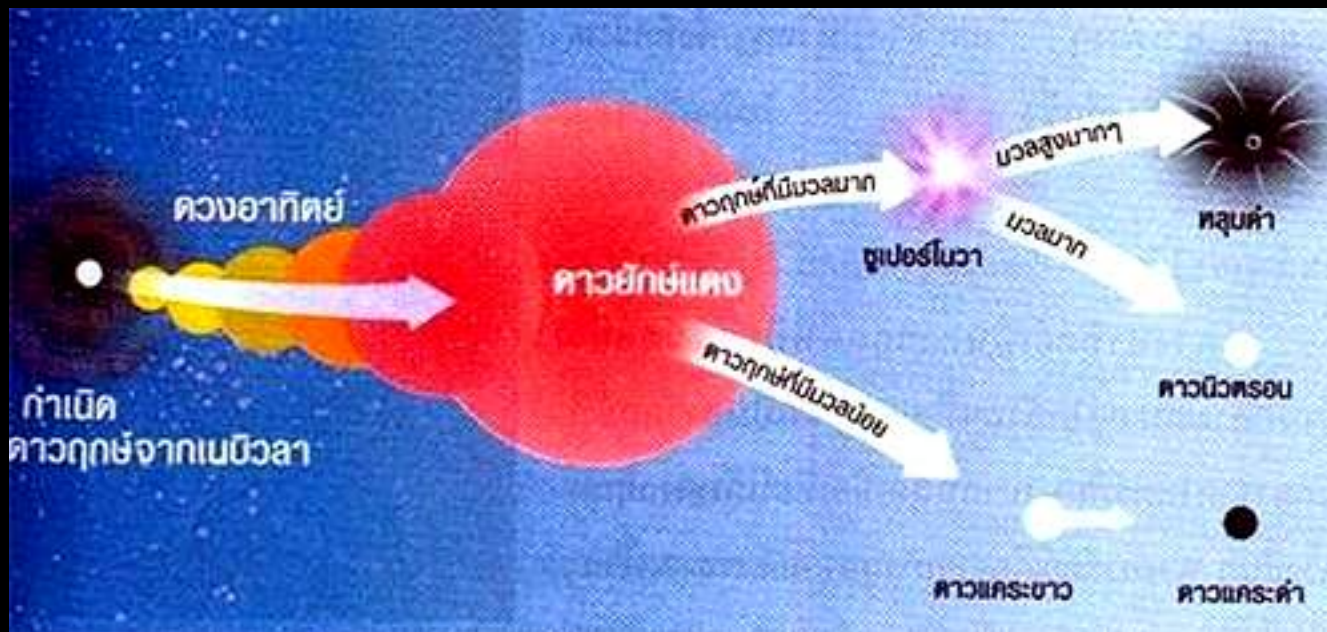
ดาวฤกษ์



<http://www.darasart.com/>

เช่น ระบบสุริยะก็เกิดจากเนบิวลารุ่นหลัง
ดวงอาทิตย์และบริวารจึงมีธาตุต่างๆทุกชนิดเป็น
องค์ประกอบ ดังนั้น เนบิวลา ดาวฤกษ์ การระเบิด
ของดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ โลกของเรา สารต่างๆ
และชีวิตบนโลก จึงมีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง

ดาวฤกษ์



หนังสือเรียน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ช่วงชั้นที่ 4

วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ที่มีมวลสารต่างๆ กัน

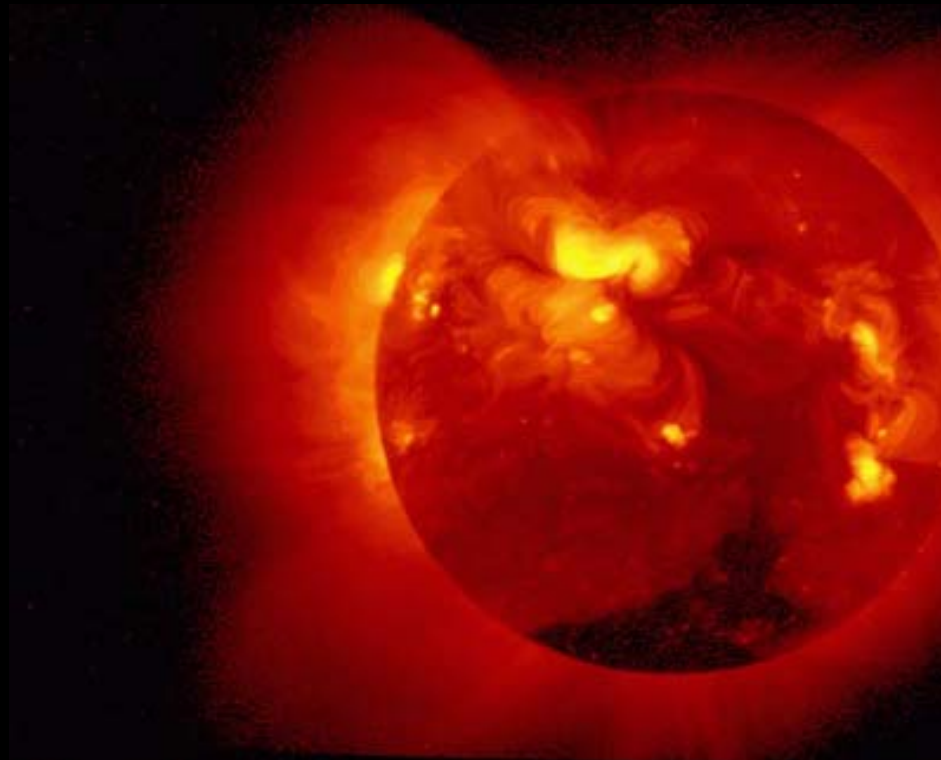
วาระสุดท้ายของดาวฤกษ์มวลสารมากกว่าดวงอาทิตย์มากๆ จะเป็นหลุมดำ (บน)

มวลสารมากกว่าดวงอาทิตย์มาก จะกลายเป็นดาวนิวตรอน (กลาง)

และวาระสุดท้ายของดาวฤกษ์มวลสารน้อย เช่น ดวงอาทิตย์ จะกลายเป็นดาวแคระ (ล่าง)

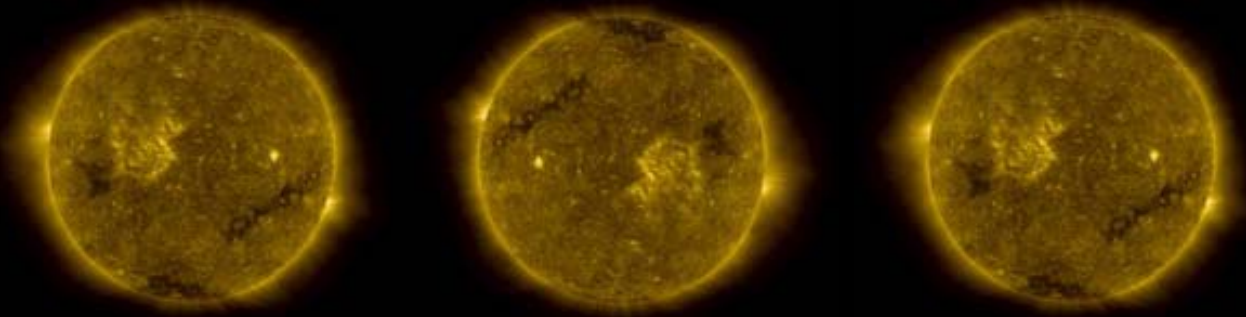
ดาวฤกษ์

กำเนิดและวิวัฒนาการของดวงอาทิตย์



<http://www.nasaimages.org/>

ดาวฤกษ์



<http://www.nasaimages.org/>

ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์สีเหลืองที่มีมวลน้อยถึงปานกลาง เกิดจากการยุบตัวของเนบิวลาใหม่ เมื่อประมาณ 5,000 ล้านปีมาแล้ว ระบบสุริยะที่มีดวงอาทิตย์และบริวารจึงมีธาตุต่างๆ ทุกชนิดเป็นองค์ประกอบ ดวงอาทิตย์จะมีวิวัฒนาการเหมือนดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อยทั่วไป

ดาวฤกษ์

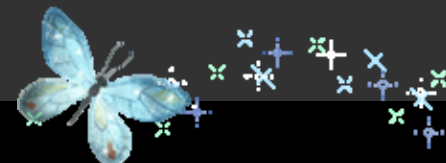


เมื่อดวงอาทิตย์ขยายตัวจนกลายเป็นดาวยักษ์แดง และยุบตัวจนเป็นดาวแคระขาว ดวงอาทิตย์จะส่องแสงไปอีกนานนับล้านปี จนกลายเป็นดาวแคระดำที่เป็นก้อนมวลสารที่ไร้ชีวิต ช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์เปลี่ยนจากปัจจุบันไปจนกลายเป็นดาวแคระดำจะใช้เวลาอีกประมาณ 5,000 ล้านปีต่อไป

ดาวฤกษ์

ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์

ความสว่างของดาวฤกษ์ เป็นพลังงานแสงจากดาวฤกษ์ดวงนั้นใน 1 วินาที ความสว่างมีหน่วยเป็นหน่วยพลังงาน แต่อันดับความสว่างไม่มีหน่วยเป็นเพียงตัวเลขที่กำหนดขึ้น โดยมีหลักการว่า ดาวฤกษ์ริบหรี่ที่สุดที่ตาเปล่ามองเห็น มีอันดับความสว่าง 6 และดาวฤกษ์สว่างที่สุดมีอันดับความสว่าง 1



ดาวฤกษ์

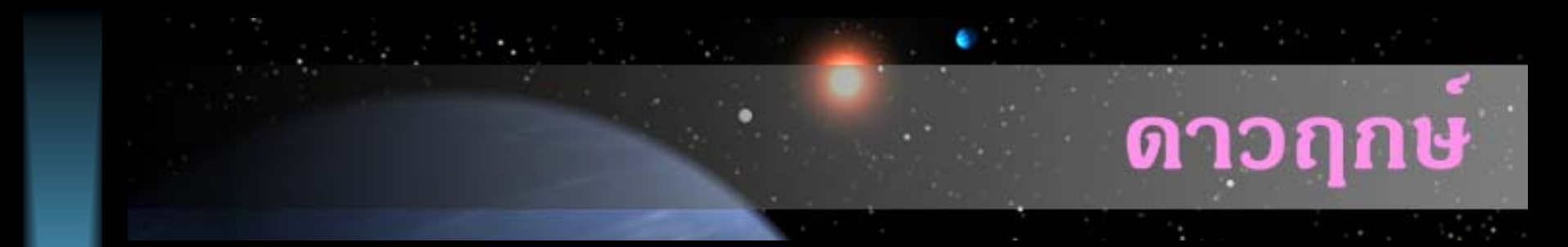
ดาวฤกษ์ที่มีอันดับความสว่างต่างกัน 1 จะมีความ
สว่างต่างกันประมาณ 2.5 เท่า ถ้าอันดับความสว่าง
ต่างกัน 5 จะสว่างต่างกัน $(2.5)^5$ หรือ 100 เท่า



ดาวฤกษ์

อันดับความสว่างของดาวฤกษ์
ที่สังเกตได้จากโลกเรียกว่า อันดับ
ความสว่าง ซึ่งเป็นอันดับความสว่าง
ที่นำมาเปรียบเทียบกับอันดับความ
สว่างจริงๆ ของดาวไม่ได้ เพราะ
ความสว่างที่ปรากฏให้เราเห็นบน
โลกขึ้นอยู่กับระยะทางของดาวที่อยู่
ห่างจากโลกด้วย





ดาวฤกษ์

ดังนั้นนักดาราศาสตร์จึงกำหนดอันดับความสว่างที่แท้จริงของดาวว่าเป็นอันดับความสว่างปรากฏเมื่อดาวอยู่ห่างจากโลก 10 พาร์เซก หรือ 32.61 ปีแสง เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบอันดับความสว่างของดาวทั้งหลายได้

ดาวฤกษ์

สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์

จากการสังเกตดาวฤกษ์ที่ปรากฏบนฟ้าจะพบว่า ดาวฤกษ์มีสีต่างกัน สีของดาวฤกษ์ที่มองเห็นมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ นักดาราศาสตร์แบ่งชนิดของดาวฤกษ์ตามสีและอุณหภูมิผิวออกเป็นชนิดหลักๆ ได้ 7 ชนิด



ดาวฤกษ์

ชนิด	สีของดาว	อุณหภูมิผิว(เคลวิน)	ตัวอย่างดาวฤกษ์
O	น้ำเงิน	35,000	ดาวเซตานายพรานในกลุ่มดาวนายพราน
B	ขาวน้ำเงิน	25,000-12,000	ดาวอะเคอร์นาร์ในกลุ่มดาวกระดูกงูเรือ
A	ขาว	10,000-8,000	ดาวหางหงส์ในกลุ่มดาวหงส์
F	เหลือง-ขาว	7,500-6,000	ดาวโปรซิออนในกลุ่มดาวสุนัขเล็ก
G	เหลือง	6,000-4,200	ดวงอาทิตย์
K	ส้ม	5,000-3,000	ดาวดวงแก้วในกลุ่มดาวคนเลี้ยงสัตว์
M	ส้มแดง	3,200-3,000	ดาวปาริชาตในกลุ่มดาวแมงป่อง

ตารางแสดงสีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ชนิดต่างๆ

ดาวฤกษ์

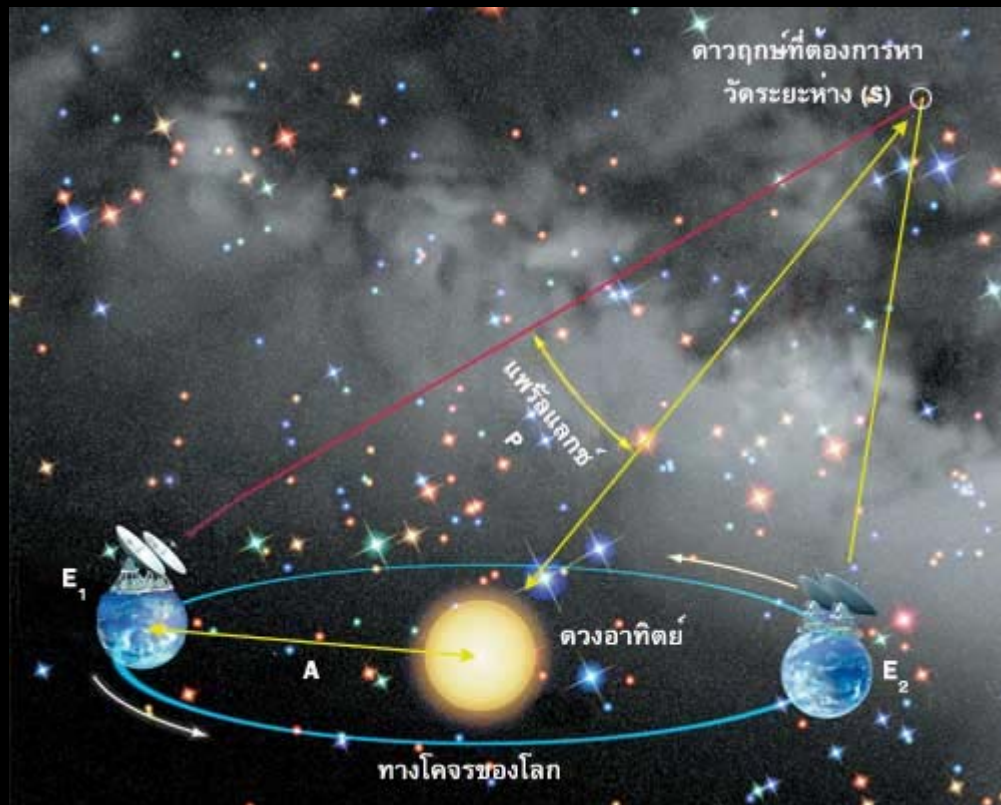
ระยะห่างของดาวฤกษ์



หนังสือเรียน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
ช่วงชั้นที่ 4

ท้องฟ้าในเวลากลางคืนที่
เต็มไปด้วยดาวฤกษ์ระยิบระยับ
อยู่มากมาย นักดาราศาสตร์ได้พบ
วิธีที่จะวัดระยะห่างของดาวฤกษ์
เหล่านี้โดยวิธีการใช้ แพรัลแลกซ์
(Parallax)

ดาวฤกษ์



<http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/>

พารัลแลกซ์ คือ
การย้ายตำแหน่ง
ปรากฏ ของวัตถุเมื่อ
ผู้สังเกต อยู่ ใน
ตำแหน่งต่างกัน

ดาวฤกษ์

นักวิทยาศาสตร์ใช้ปรากฏการณ์แพร์ล
แลกซ์ในการวัดระยะทางของดาวฤกษ์ที่อยู่
ใกล้เคียงกับเรา โดยการสังเกตดาวฤกษ์ดวงที่
เราต้องการวัดระยะทางในวันที่โลกอยู่ด้านหนึ่ง
ของดวงอาทิตย์ และสังเกตดาวฤกษ์ดวงนั้น
อีกครั้งเมื่อโลกโคจรมาอยู่อีกด้านหนึ่งของดวง
อาทิตย์ ในอีก 6 เดือนถัดไป



ดาวฤกษ์

นักดาราศาสตร์สามารถวัดได้ว่าดาวฤกษ์ดวงนั้น
ย้ายตำแหน่งปรากฏไปเท่าไรโดยเทียบกับดาวฤกษ์ที่อยู่
เบื้องหลังซึ่งอยู่ห่างไกลเรามาก ยิ่งตำแหน่งปรากฏย้าย
ไปมากเท่าใด แสดงว่าดาวฤกษ์ดวงนั้นอยู่ใกล้เรามาก
เท่านั้น ในทางตรงกันข้ามถ้าตำแหน่งปรากฏของดาว
ฤกษ์แทบจะไม่มีการย้ายตำแหน่งเลยแสดงว่าดาวฤกษ์
นั้นอยู่ไกลจากเรามาก



ดาวฤกษ์

เราไม่สามารถใช้วิธีแฟร็ดแลงซ์ในการวัดระยะห่างของดาวฤกษ์ที่มากกว่า 1,000 ปีแสง เพราะที่ระยะทางดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลกจากด้านหนึ่งของดวงอาทิตย์ไปยังอีกด้านหนึ่งของดวงอาทิตย์แทบจะมองไม่เห็นการย้ายตำแหน่งปรากฏของดาวฤกษ์นั้นเลย



ดาวฤกษ์

เนบิวลาและดาวฤกษ์

เนบิวลา (nebula) คือ กลุ่มแก๊สที่อยู่ระหว่างดาวฤกษ์ เนบิวลาที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดบิกแบงประมาณ 300,000 ปี เรียกว่า เนบิวลาดั้งเดิม ส่วนเนบิวลาที่เกิดจากการระเบิดของดาวฤกษ์ (ซูเปอร์โนวา) เรียกว่า เนบิวลาใหม่ เนบิวลาแบ่งเป็น 2 ประเภทตามลักษณะ ได้แก่



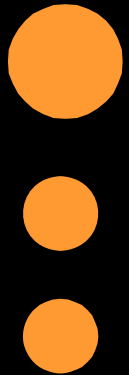
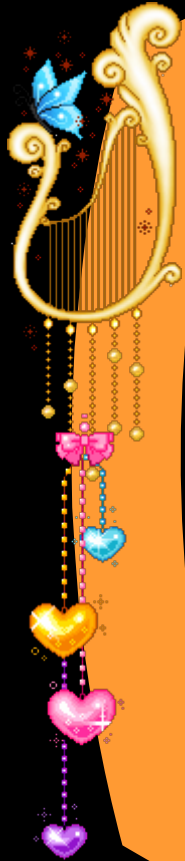
ดาวฤกษ์

1. เนบิวลาสว่าง เป็นเนบิวลาที่มองเห็นเป็นฝ้าขาวจางๆ สว่างกว่าบริเวณใกล้เคียง เนบิวลาสว่างที่อยู่ใกล้ดาวฤกษ์ที่ให้พลังงานสูงและถูกกระตุ้นทำให้กลุ่มแก๊สเกิดการเรืองแสงสว่างขึ้น เช่น เนบิวลาสว่างใหญ่ในกลุ่มดาวนายพราน เนบิวลาปูในกลุ่มดาววัว เป็นต้น เนบิวลาสว่างบางแห่งอาจเกิดจากการสะท้อนแสงจากดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้เคียง เช่น เนบิวลาในกระจุกดาวลูกไก่ เป็นต้น



2. เนบิวลามืด เป็น
เนบิวลาที่มองเห็นเป็นรอย
ดำมืด เนื่องจากเนบิวลา
ประเภทนี้บังและดูดซับแสง
จากดาวฤกษ์ไว้ เช่น
เนบิวลามืดรูปหัวม้า เป็นต้น





- The End -