

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ว33101

Mr. Atitutai Onsong
Suratpittaya School

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 : 1/2564

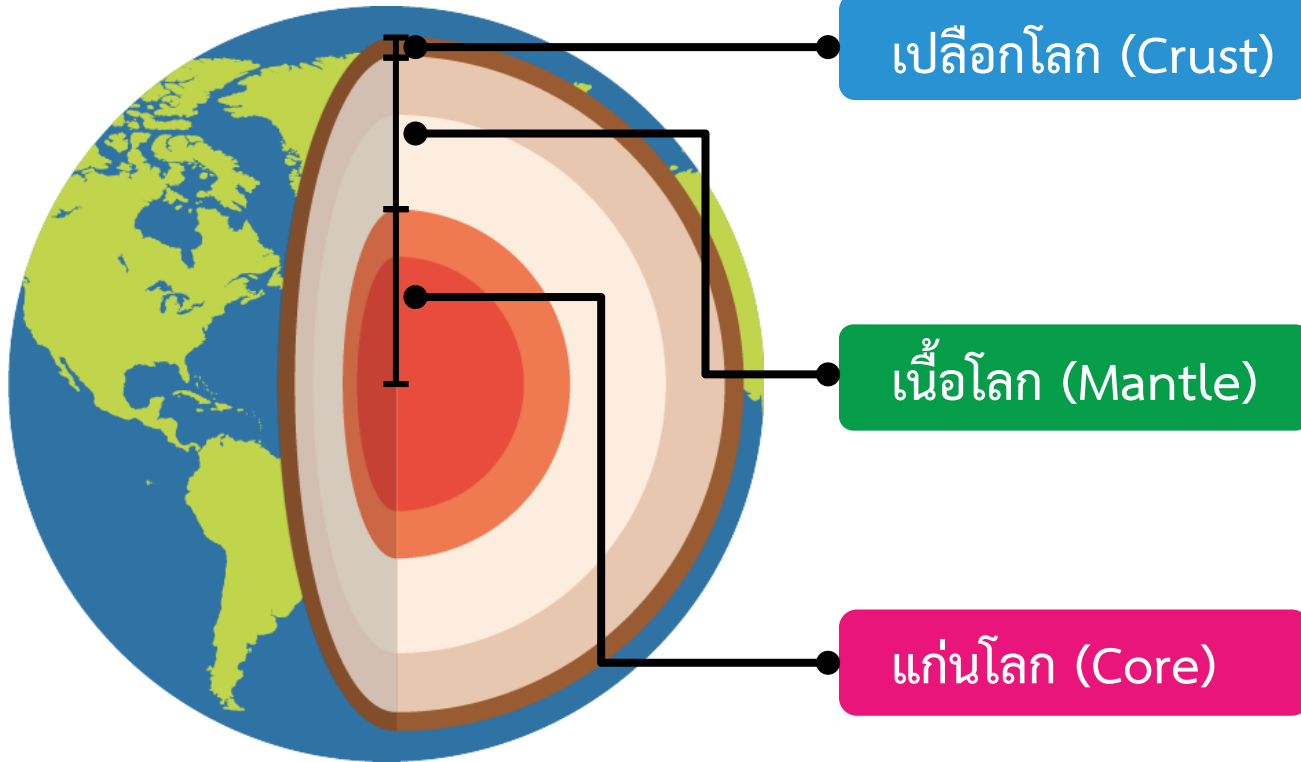
โลก

ระบบสุริยะ

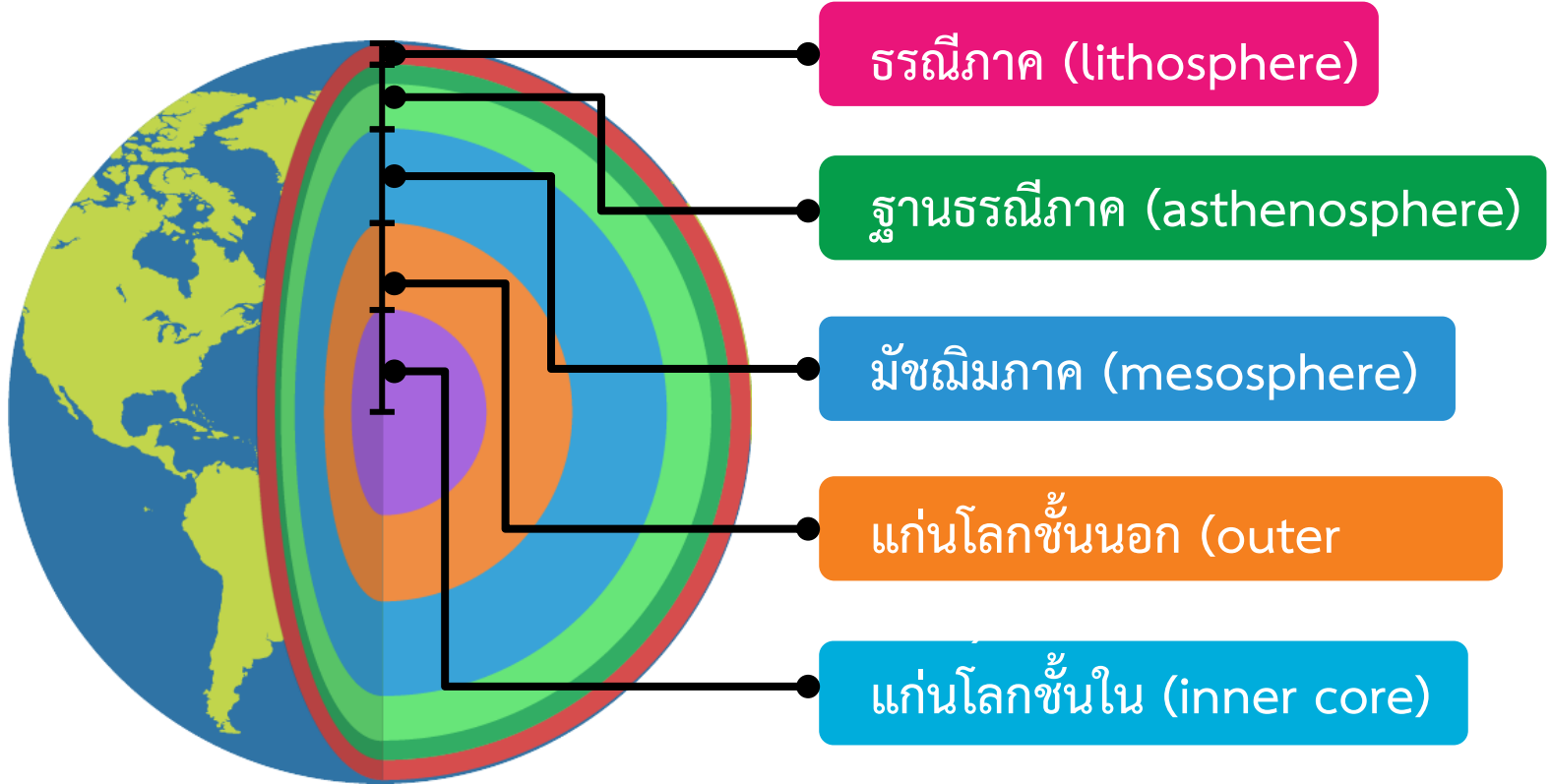
กาแล็กซี

Andromeda Galaxy

โครงสร้างโลกตามองค์ประกอบทางเคมี



โครงสร้างโลกตามสมบัติเชิงกล





Lesson 1

เอกภพและกาแล็กซี The Universe and Galaxies

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



คำจำกัด/วิธีสังเกตการเอกภาพ

เอกภพ/จักรวาล(Universe)

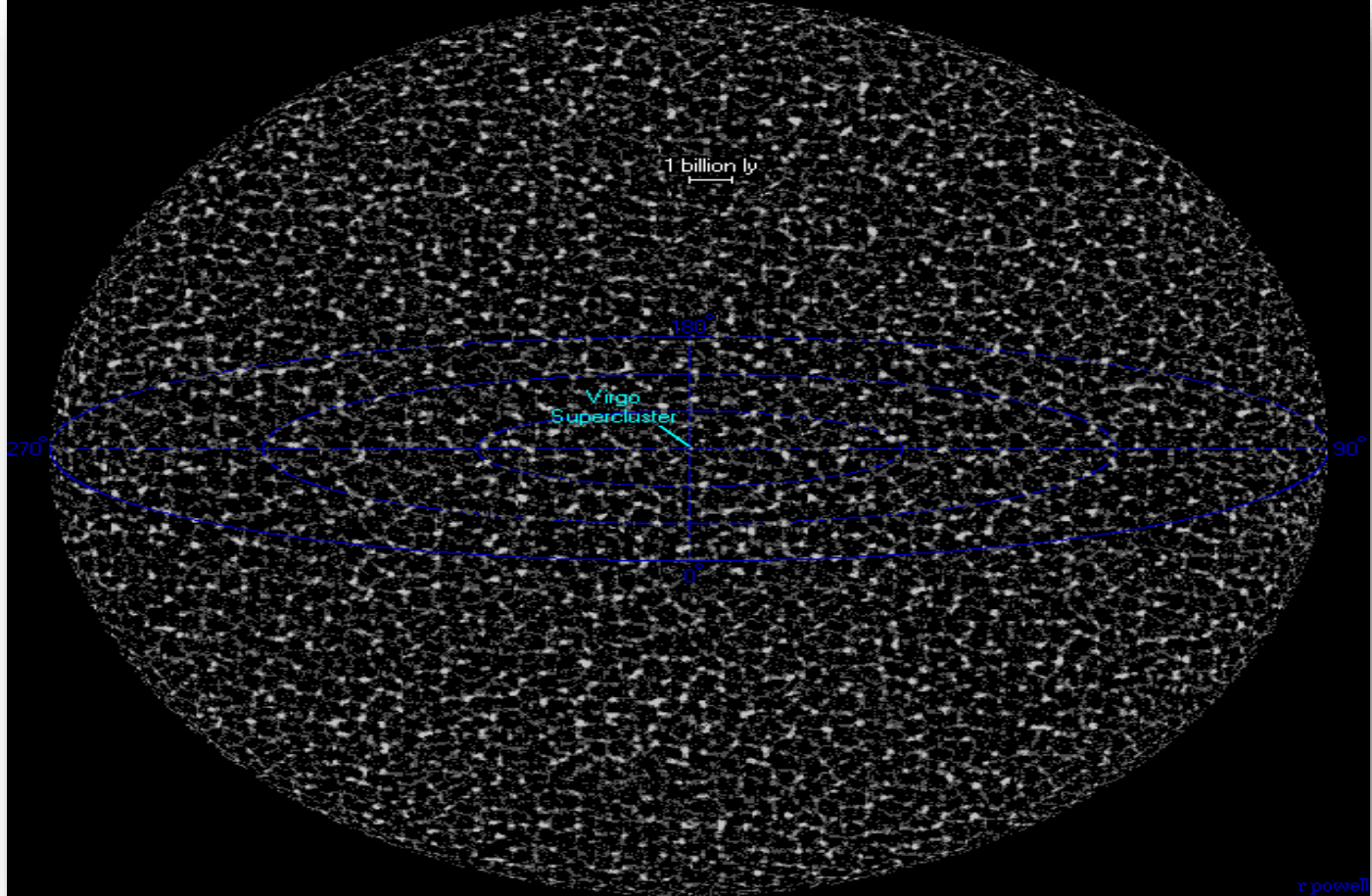
คือ ระบบรวมของกาแล็กซี ที่มีอาณาเขตกว้างใหญ่ไพศาลมาก

เอกภพประกอบด้วย

- ☐ กาแล็กซีจำนวนเป็นแสนล้านกาแล็กซี ระหว่างกาแล็กซีจะเป็นอวกาศที่เว้งว่างกว้างไกล เอกภพจึงมีขนาดใหญ่มาก
- ☐ มีรัศมีไม่น้อยกว่า 13,700 ล้านปีแสง และมีอายุประมาณ 13,700 – 15,000 ล้านปี
- ☐ ภายในกาแล็กซีแต่ละแห่งประกอบด้วย จะประกอบด้วยระบบของดาวฤกษ์ (Stars) กระจุกดาว (Star clusters) เนบิวลา (Nebulae) หลุมดำ อุกกาบาต ฝุ่นธุลีคอสมิก (Cosmic dust) กลุ่มก๊าซ และที่ว่างรวมกันอยู่

เอกภพวิทยาในอดีต

- แบบจำลองของชาวสุเมเรียน/ชาวบาบิโลน
- แบบจำลองของกรีก
- แบบจำลองของกาลิเลโอ



เอกภพประกอบไปด้วยกาแล็กซีจำนวนมากนับแสนล้าน
ระหว่างกาแล็กซีเป็นห้วงอวกาศที่เว้งว่างกว้างไกล



ภายในกาแล็กซีแต่ละแห่งประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมาก รวมทั้งแหล่งกำเนิดดาวฤกษ์ที่
เรียกว่าเนบิวลา (Nebula)

ทฤษฎีกำเนิดเอกภพ

ทฤษฎีกำเนิดเอกภพ ที่ได้รับความน่าสนใจมี 2 ทฤษฎี

1. ทฤษฎีสถาвањеคงที่ (Steady State Theory)
2. ทฤษฎีระเบิดใหญ่ (Big Bang Theory)

ทฤษฎีสภาวะคงที่ (Steady State Theory)

จากนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ 3 คน ได้แก่

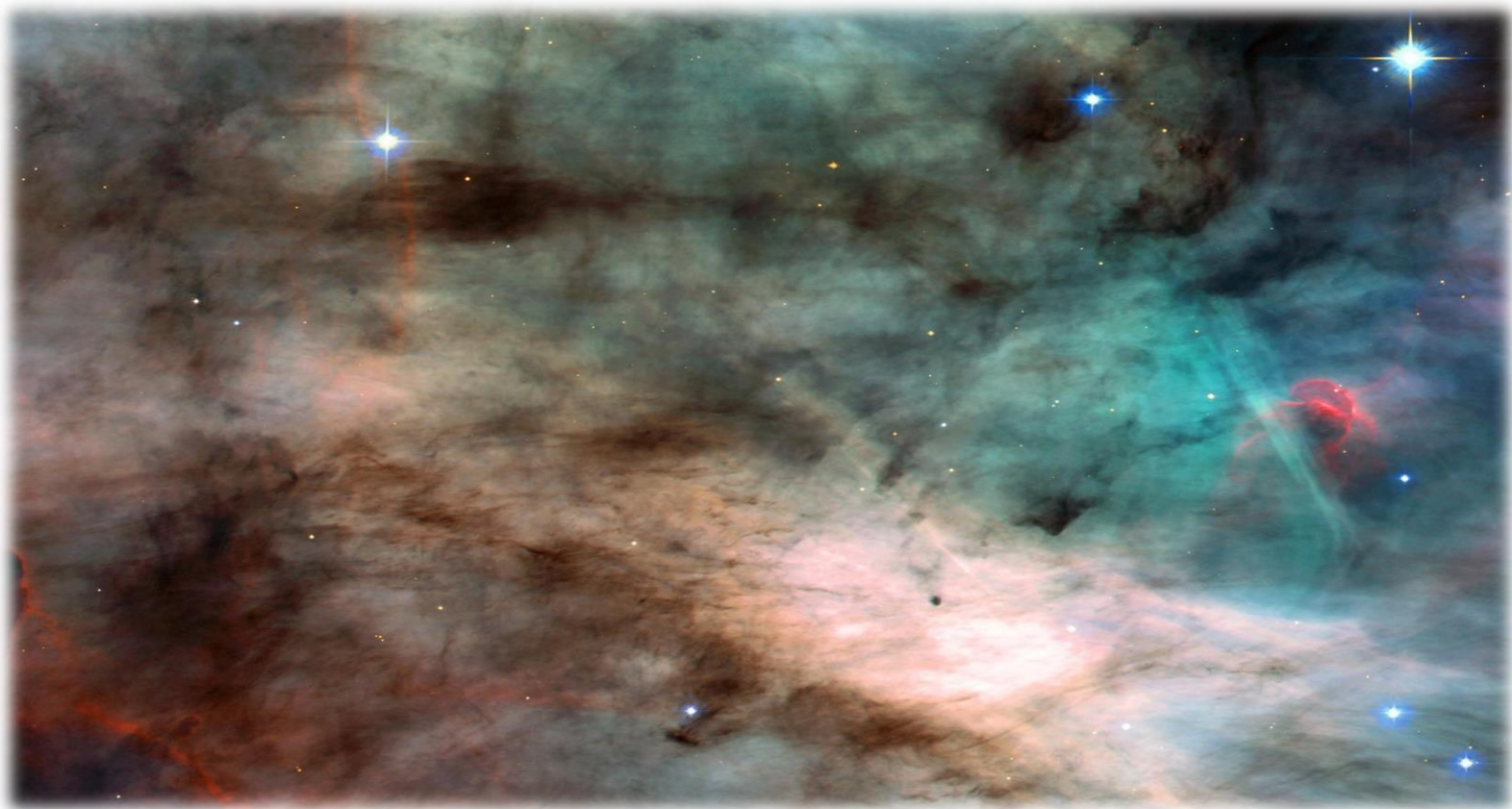
- เฟรด ฮอยล์ (Fred Hoyle)
- เฮอ์แมน บอนได (Hermann Bondi)
- โทมัส โกลด์ (Thomas Gold)

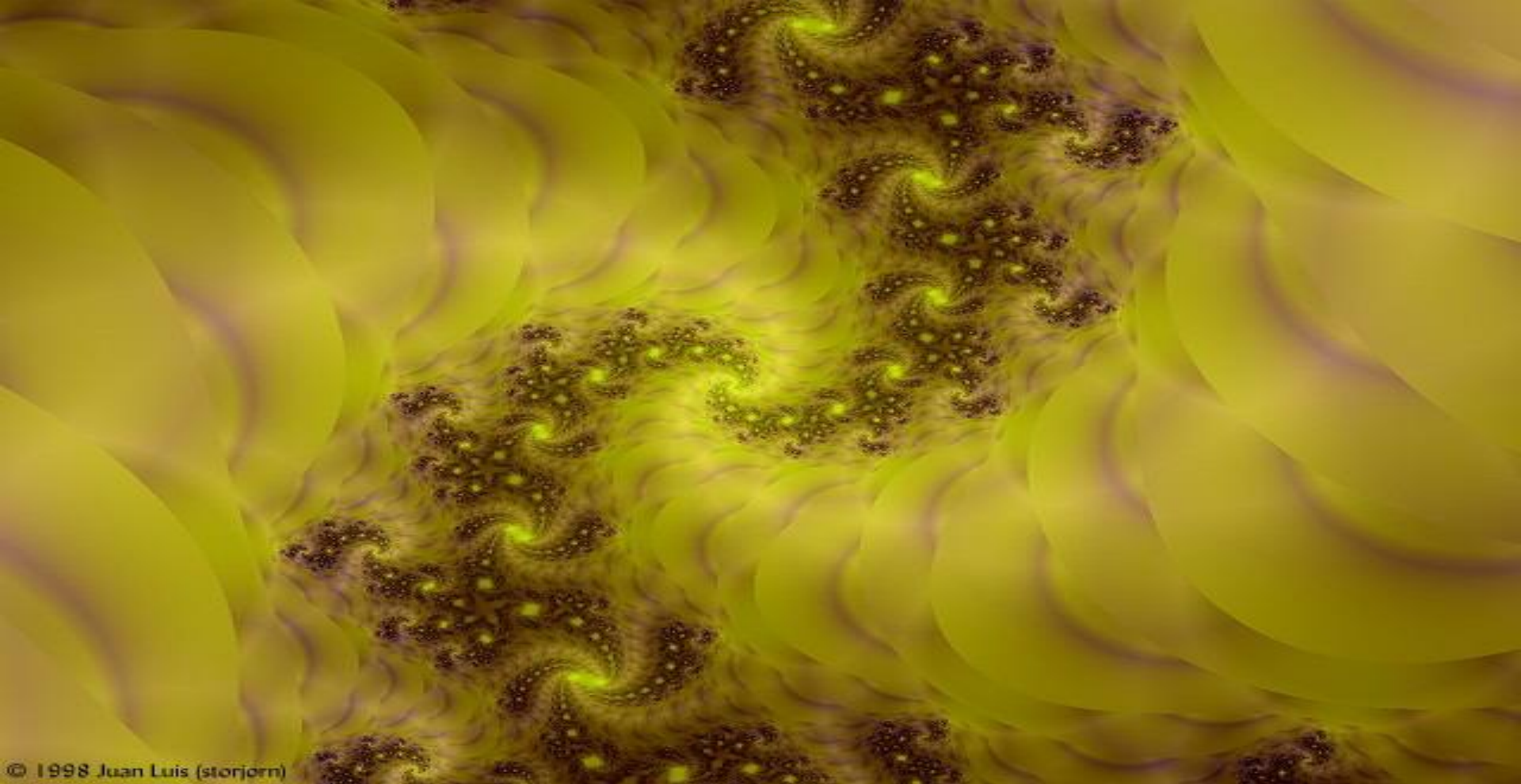
ปี พ.ศ. 2491 เพื่ออธิบายกำเนิดและวิวัฒนาการของเอกภพ โดยเสนอว่า เอกภพมีสภาวะคงตัวไม่เปลี่ยนแปลง แม้ดวงดาว กาแล็กซีจะมีการดับสูญ แต่ก็มีดาวและกาแล็กซีเกิดขึ้นทดแทน

สรุปว่า

“ จักรวาลไม่มีจุดกำเนิดและไม่มีจุดจบ จักรวาลมีสภาพตั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนานแล้ว และจะคงอยู่ในสภาพนี้ตลอดไปชั่วกาลนาน ”

แต่จากการศึกษาและการค้นคว้าของนักดาราศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์พบว่าทฤษฎีนี้เป็นไปได้น้อยกว่าทฤษฎีบิกแบงทฤษฎีนี้มีข้อจำกัดและมีข้อขัดแย้ง เมื่อเกิดเอกภพมีวิวัฒนาการตามทฤษฎีระเบิดใหญ่แล้ว ยังหาคำตอบว่าอนาคตเอกภพจะเป็นอย่างไรแน่





© 1998 Juan Luis (storjorn)

ในปัจจุบันมีทฤษฎีแบบจำลองเกี่ยวกับเอกภพอยู่ 2 ทฤษฎีใหญ่ ๆ คือ ทฤษฎีสถาณะคง
ตัว (steady state theory) และทฤษฎีบิกแบง (Big-Bang theory)

ทฤษฎีระเบิดใหญ่ หรือ Big Bang

- ❖ ทฤษฎีนี้ เป็นการระเบิดครั้งยิ่งใหญ่เมื่อประมาณ 15,000 ล้านปีก่อนเป็นต้น
- ❖ กำเนิดของเอกภพและสรรพสิ่งทั้งหมด จากพลังงานบางอย่าง
- ❖ หลังการระเบิดเอกภพขยายตัวออกทุกทิศทางพร้อมกับอุณหภูมิที่ค่อยๆ ลดลง
- ❖ เมื่อเวลาผ่านไปนับล้านปีกลุ่มอนุภาคเล่นอิเล็กตรอนและโปรตรอนเริ่มรวมตัวกันเป็นกาแล็กซี
- ❖ ต่อมาฝุ่นภายในกาแล็กซีจึงรวมตัวกับแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียมเกิดเป็นดาวฤกษ์ซึ่งเปล่งแสงได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นภายใน

ก่อน BigBang

- กำเนิดเอกภพเริ่มนับจากจุดที่เรียกว่า " บิกแบง (BigBang) "
- จอร์จส เลอแม็ทร์ (Georges Lemaitre)
- ต่อมาทฤษฎีดังกล่าวถูกพัฒนาโดย จอร์จ กามอฟ (George Gamow)
- ปัจจุบันบิกแบงเป็นที่ยอมรับมากขึ้น
- เพราะมีปรากฏการณ์หลายอย่างที่สอดคล้อง เป็นไปตามทฤษฎีบิกแบง
- ก่อนการเกิดบิกแบง เอกภพเป็นพลังงานล้วนๆ ภายใต้อุณหภูมิที่สูงยิ่ง
- จุดบิกแบงจึงเป็นจุดที่พลังงานเริ่มเปลี่ยนเป็นสสารครั้งแรก
- เป็นจุดเริ่มต้นของเวลาและเอกภพ



จอร์จส เลอแม็ทร์ (Georges Lemaitre)

❖ บิกแบงเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงการระเบิดใหญ่ที่ทำให้พลังงานส่วนหนึ่ง
เปลี่ยนเป็นเนื้อสารมีวิวัฒนาการต่อเนื่อง จนเกิดเป็นกาแล็กซี เนบิวลา
ดาวฤกษ์ ระบบสุริยะ โลก ดวงจันทร์ มนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

บิกแบงเกิด Bigbang

มีเนื้อสารเกิดขึ้นในรูปของอนุภาคพื้นฐาน

- ❖ ควาร์ก (Quark)
- ❖ อิเล็กตรอน (Electron)
- ❖ นิวทริโน (Neutrino)
- ❖ โฟตอน(Photon) ซึ่งเป็นพลังงานล้วนๆ

ควาร์ก (Quark)

เป็นสสารที่เชื่อว่าเล็กที่สุด ซึ่งเล็กกว่านิวเคลียส

อิเล็กตรอน (Electron)

อนุภาคมูลฐานชนิดหนึ่ง

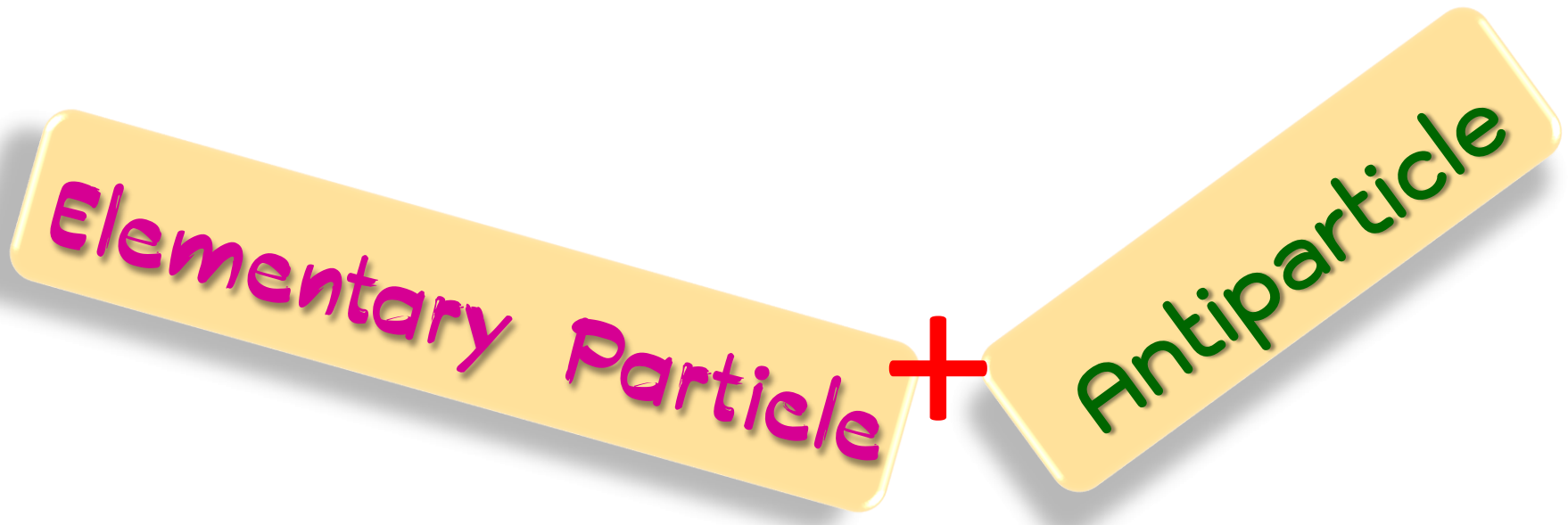
นิวทริโน (Neutrino)

เป็นอนุภาคมูลฐาน ไม่มีประจุไฟฟ้า

โฟตอน (Photon)

คือ อนุภาคของแสง

Anihilation



Antiparticle

มีสมบัติเหมือนอนุภาคแต่มีประจุไฟฟ้าตรงกันข้าม

- * Positron มีประจุ +1 เป็นปฏิอนุภาคของ อิเล็กตรอน -1
- * Antiquark เป็นปฏิอนุภาคของ Quark

หน่วยดาราศาสตร์

Parsec : pc

1 พาร์เซก = 3.26 ปีแสง(ly)

1 Mpc = 1 Milpc

ทฤษฎีบิกแบง

10^{-32} วินาทีหลังบิกแบง



ควาร์ก



อิเล็กตรอน



นิวทริโน



แอนติควาร์ก



โพสิตรอน



แอนตินิวทริโน

เกิดอนุภาคมูลฐาน (elementary particle)
และปฏิยานุภาค (antiparticle)

ทฤษฎีบิกแบง

10^{-6} วินาทีหลังบิกแบง



โปรตอน



นิวตรอน



u u = up quark ประจุ $+\frac{2}{3}$

d d = down quark ประจุ $-\frac{1}{3}$

เกิดอนุภาคโปรตอน (นิวเคลียสของไฮโดรเจน)
และอนุภาคนิวตรอน จากการรวมตัวกันของควาร์ก

ทฤษฎีบิกแบง

3 นาทีหลังบิกแบง

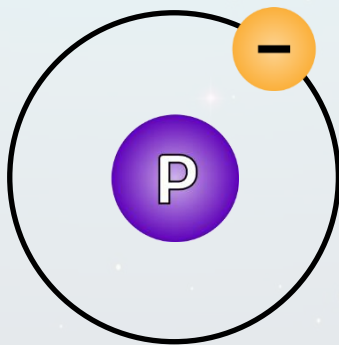
เกิดนิวเคลียสของฮีเลียมจากการรวมกันของโปรตอนและนิวตรอน



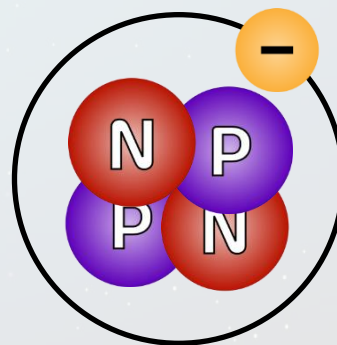
ทฤษฎีบิกแบง

300,000 ปีหลังบิกแบง

เกิดอะตอมไฮโดรเจน และอะตอมฮีเลียม



ไฮโดรเจน

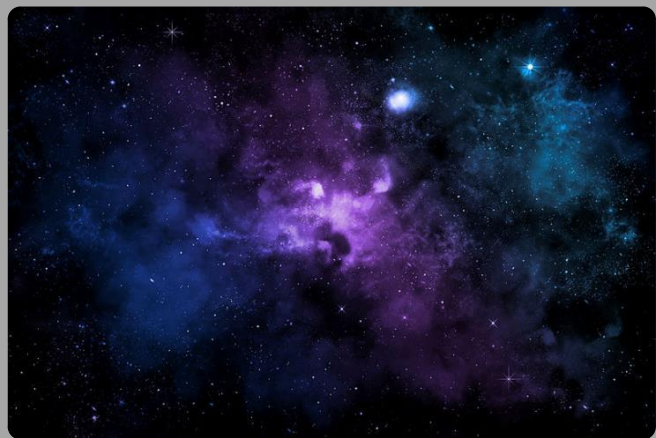


ฮีเลียม

ทฤษฎีบิกแบง

1,000 ล้านปีหลังบิกแบง

เกิดเนบิวลารุ่นแรก ดาวฤกษ์ และกาแล็กซี



เนบิวลา



กาแล็กซี

ทฤษฎีบิกแบง

13,800 ล้านปีหลังบิกแบง
(ปัจจุบัน)

เอกภพในปัจจุบัน

หลักฐานสนับสนุนบิกแบง



กฎฮับเบิล ยิ่งกาแล็กซีอยู่ห่างจากผู้สังเกตมาก ความเร็วในการเคลื่อนที่ออกห่างจากผู้สังเกตจะยิ่งมีค่ามาก

$$v = H_0 D$$

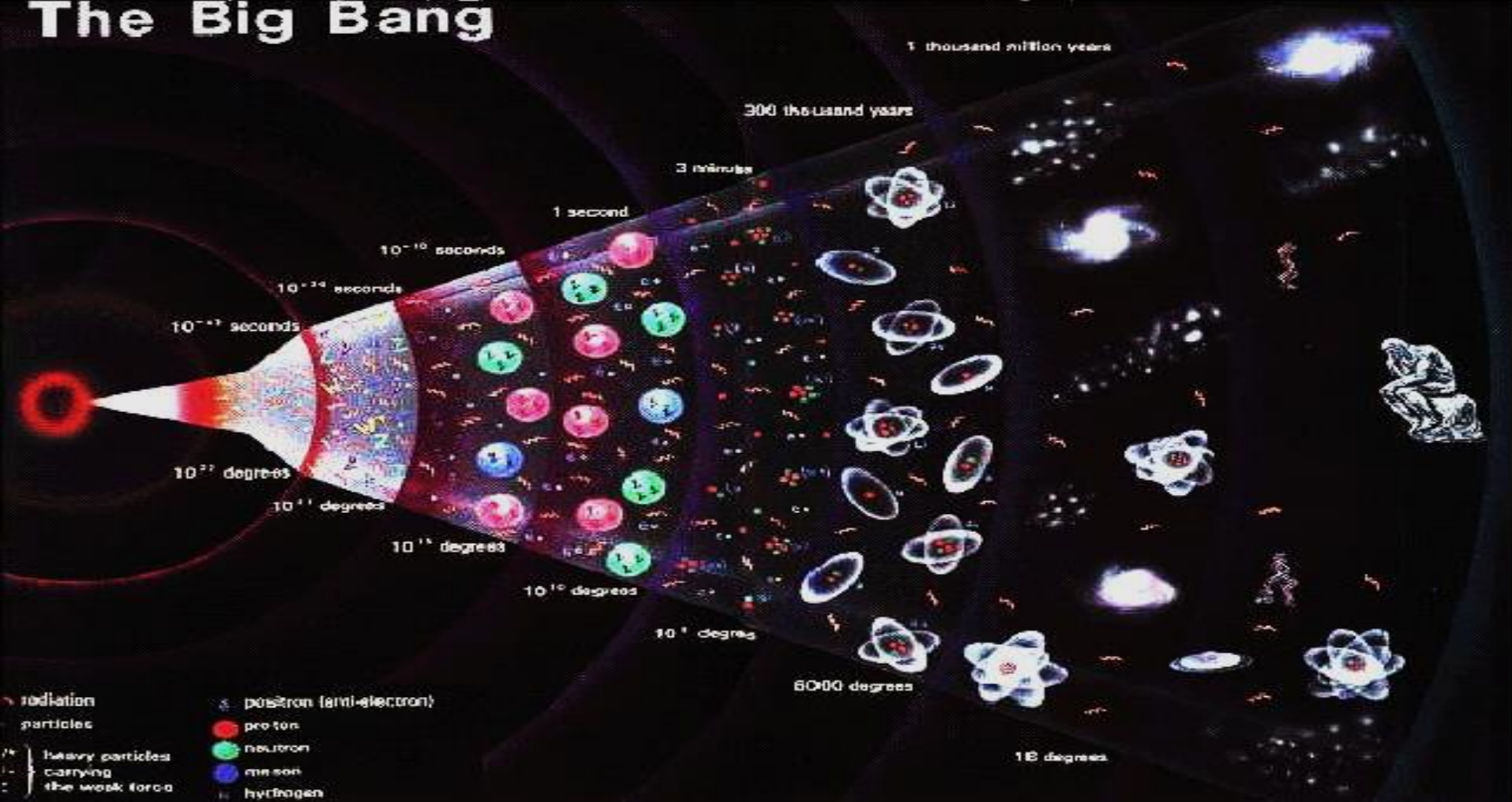
นั่นคือ เอกภพกำลังขยายตัว

V คือ ความเร็ว (km/s) D คือ ระยะทาง (Mpc) H_0 คือ ค่าคงตัวฮับเบิล



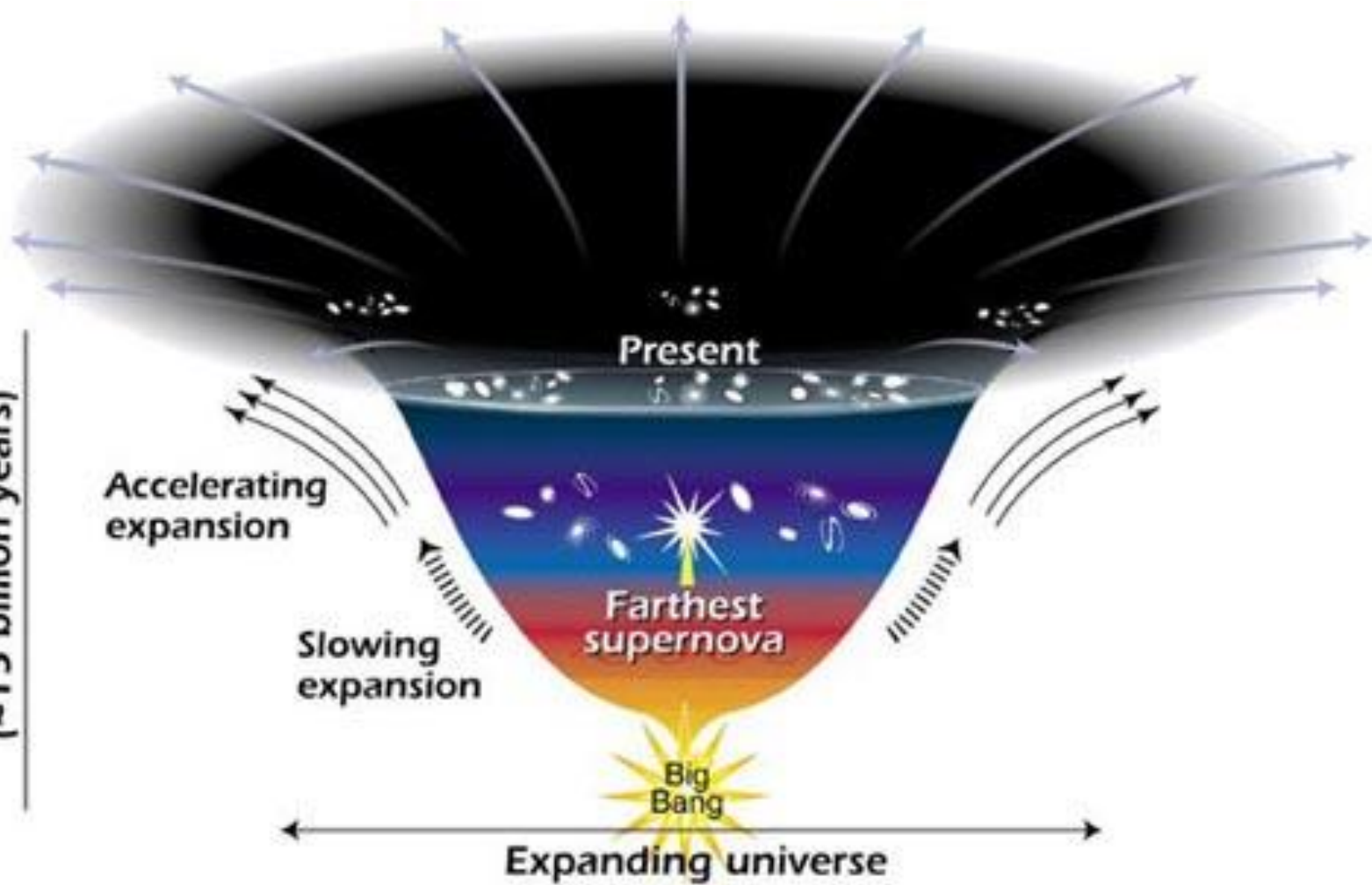
ทฤษฎีบิกแบง เสนอ โดย จอร์จ เลอแมตร์ Lemaitre

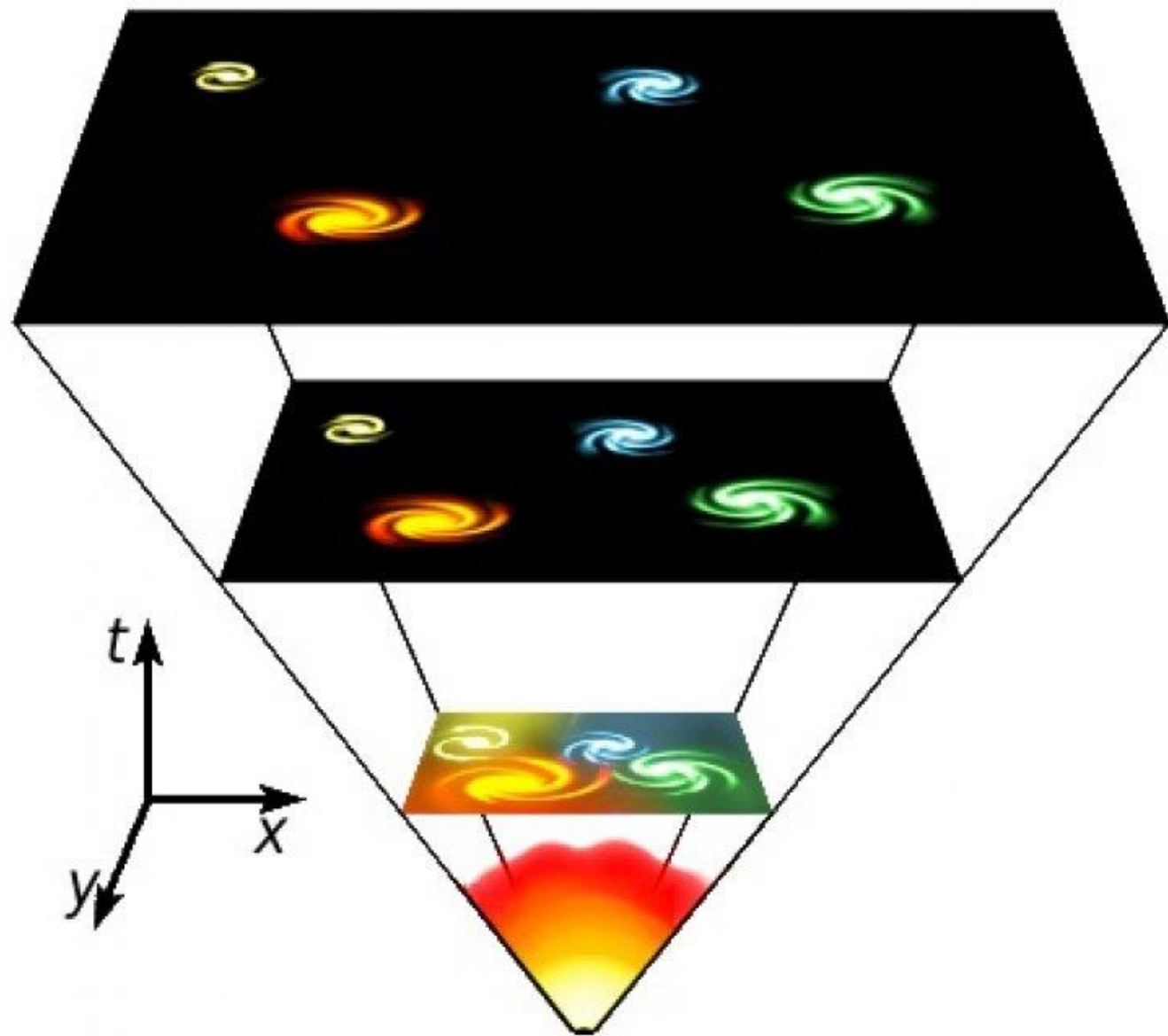
The Big Bang



การระเบิดใหญ่ทำให้พลังงานส่วนหนึ่งเปลี่ยนเป็นเนื้อสาร มีวิวัฒนาการต่อเนื่องจนเกิดเป็นกาแล็กซี เนบิวลา ดาวฤกษ์ ระบบสุริยะ โลก ดวงจันทร์ มนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

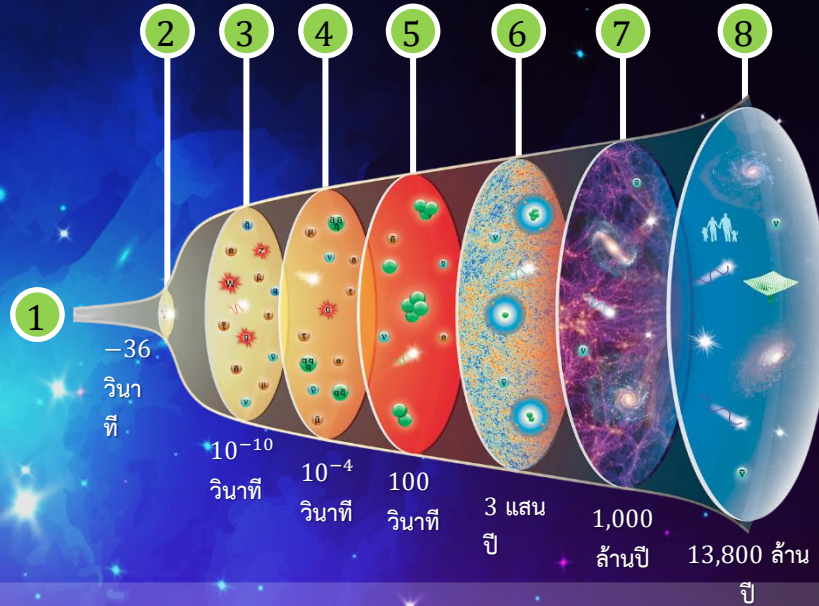
Time
(~15 billion years)





วิวัฒนาการของเอกภพ

เอกภพกำเนิดขึ้นตามทฤษฎีบิกแบง ดังนี้



1 เกิดบิกแบง

3 หลังการพองตัว

5 กำเนิดนิวเคลียส

7 กำเนิดโครงสร้าง

2 การพองตัวของเอกภพ

4 กำเนิดโปรตอน

6 รีคอมบิ
เนชั่น

8 ปัจจุบัน

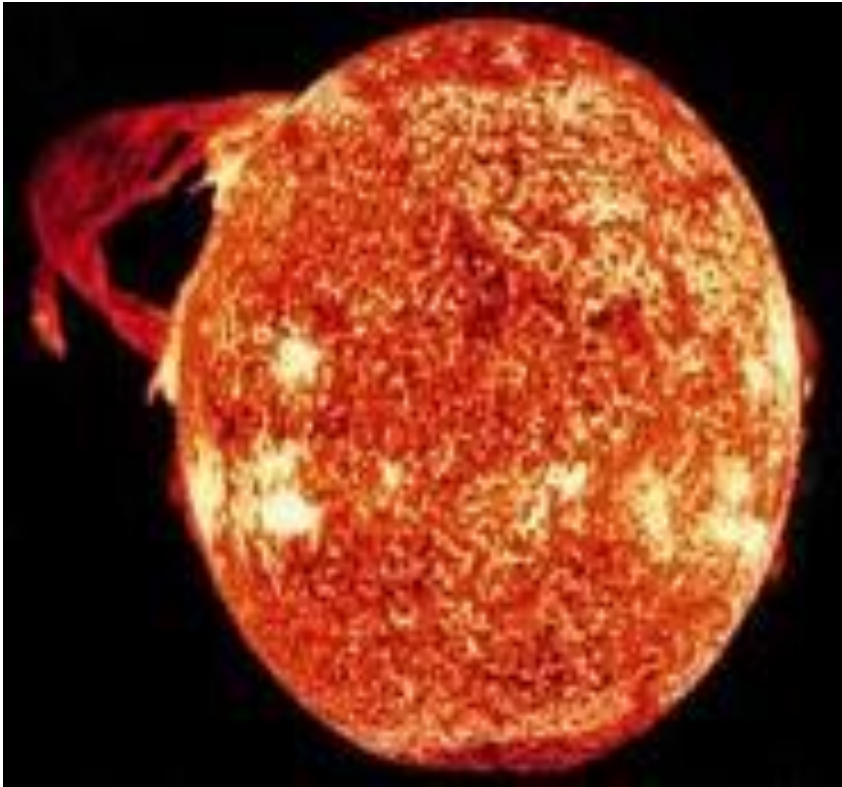
- ❑ ภายหลังจากเหตุการณ์เกิด supernova ในกาแล็กซีแม็กเจลแลน
- ❑ ซึ่งห่างจากโลกประมาณ 150,000 ปีแสง
- ❑ นักดาราศาสตร์พบได้เมื่อ ค.ศ. 1987 ซึ่งเป็นแสงจากเหตุการณ์เมื่อ 150,000 ปีมาแล้ว
- ❑ ทำให้นักดาราศาสตร์ยอมรับว่าการกำเนิดของเอกภพน่าจะเป็นเช่นเดียวกับการระเบิดของดาวในการแล็กซีแม็กเจลแลน
- ❑ ซึ่งเป็นการสนับสนุนทฤษฎีบิกแบง





ในปัจจุบันทฤษฎีบิกแบงเป็นที่ยอมรับมากขึ้น เพราะมีปรากฏการณ์หลายอย่างที่สอดคล้องหรือ
เป็นไปตามทฤษฎีบิกแบง ปรากฏการณ์ 2 อย่างที่สนับสนุนบิกแบงได้แก่ การขยายตัวของเอกภพ
และอุณหภูมิพื้นหลังของอวกาศยังมีอยู่ที่ 2.73 เคลวิน

ภาพแสดงหลุมดำ

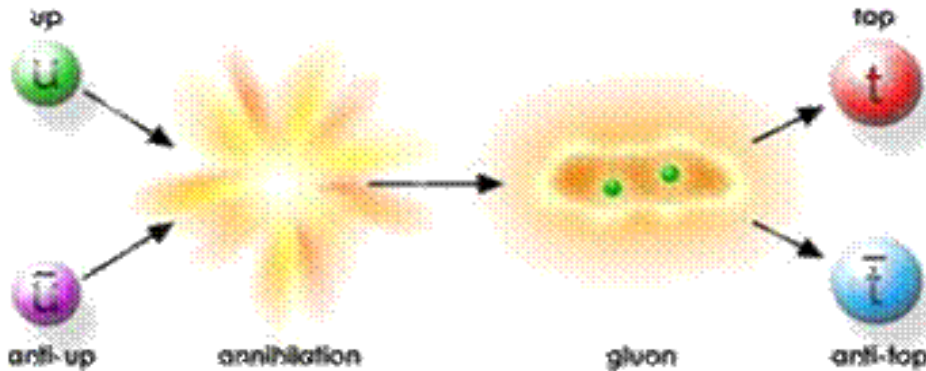


- เมื่อเกิดอนุภาคก็จะเกิดปฏิอนุภาค (Anti-particle) ที่มีประจุไฟฟ้าตรงกันข้าม ยกเว้นนิวตริโนและแอนตินิวตริโน ไม่มีประจุไฟฟ้า



- เมื่อปฏิอนุภาคพบกับอนุภาคชนิดเดียวกัน จะหลอมรวมกันเนื้อสารเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจนหมดสิ้น

- ถ้าเอกภพมีจำนวนอนุภาคเท่ากับปฏิอนุภาคพอดี เมื่อพบกันจะกลายเป็นพลังงานทั้งหมด ก็จะไม่เกิดกาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ แต่ธรรมชาติมีอนุภาคมากกว่าปฏิอนุภาคเสมอ



Unstable radionuclide

Positron

Electron

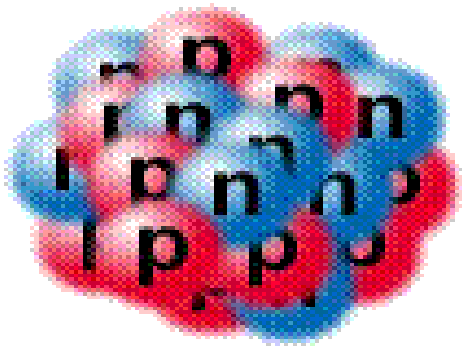
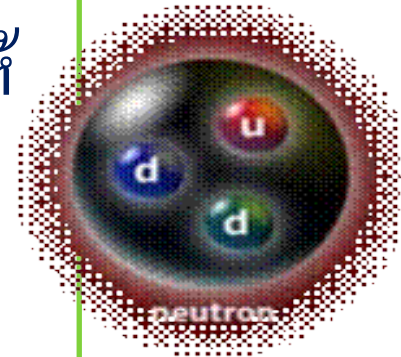
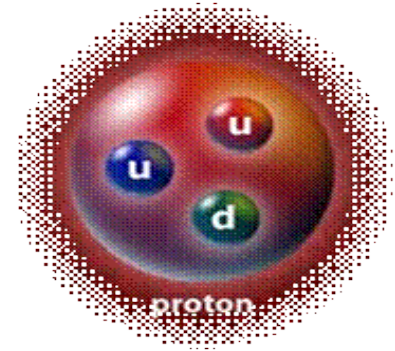
Gamma Ray

©2000 How Stuff Works

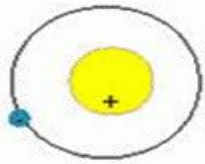
- เมื่อปฏิอนุภาคพบอนุภาค นอกจากจะได้พลังงานเกิดขึ้นแล้ว ยังมีอนุภาคเหลืออยู่ และนี่คืออนุภาคก่อกำเนิดเป็นสสารของเอกภพในปัจจุบัน

หลังเกิด Bigbang

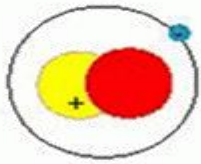
- หลังบิกแบงเพียง 10^{-6} วินาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเป็นสิบล้านล้านเคลวิน ทำให้ ควาร์กเกิดการรวมตัวกันเป็นโปรตอน (นิวเคลียสของไฮโดรเจน) และนิวตรอน



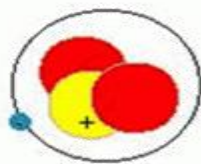
- หลังบิกแบง 3 นาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเป็นร้อยล้านเคลวิน มีผลให้ โปรตรตอน และนิวตรอนเกิดการรวมตัวเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม ในช่วงแรกๆ นี้ เอกภพขยายตัวอย่างเร็วมาก



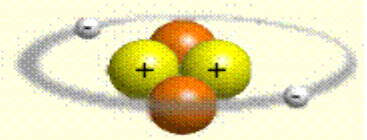
Hydrogen



Deuterium

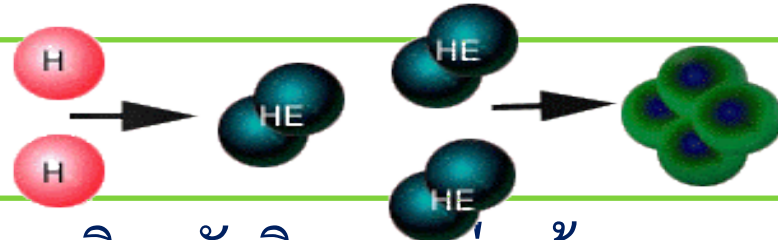
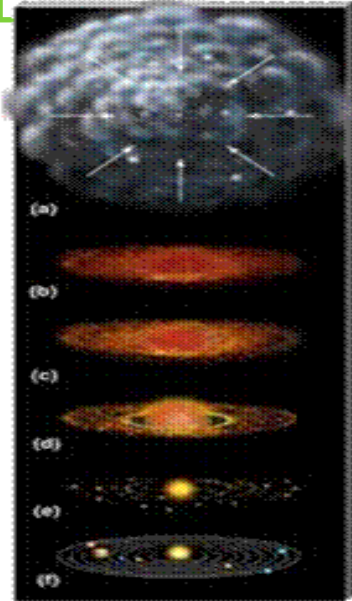


Tritium



Helium

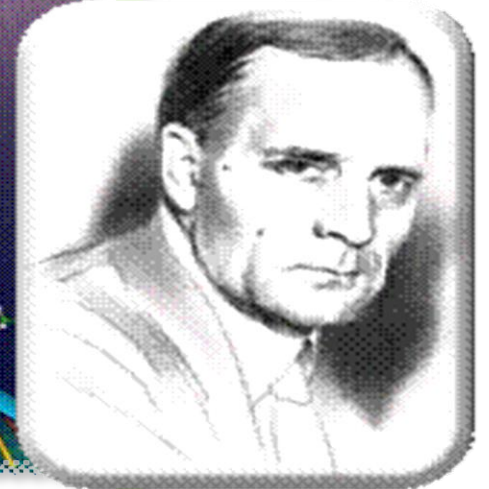
• หลังบิกแบง 300,000ปี อุณหภูมิตกลงเหลือ 10,000 เคลวิน นิวเคลียสของ ไฮโดรเจนและฮีเลียมตั้งอิเล็คตรอนเข้ามาอยู่ในวงโคจร เกิดเป็นอะตอมไฮโดรเจน และฮีเลียมตามลำดับ



• กาแล็กซีต่างๆ เกิดหลังบิกแบงอย่างน้อย 1,000 ล้านปี ภายในกาแล็กซีมีธาตุไฮโดรเจนและฮีเลียมเป็นสารเบื้องต้นซึ่งก่อกำเนิดเป็นดาวฤกษ์รุ่นแรกๆ ส่วนธาตุต่างๆที่มีมวลมากกว่าฮีเลียมเกิดจากดาวฤกษ์ขนาดใหญ่

จากการกำเนิดเอกภพตามทฤษฎีบิกแบง
มีหลักฐานที่สำคัญอยู่ 2 ข้อด้วยกัน คือ

เอ็ดวิน พี. ฮับเบิล



ประการที่ 1: การขยายตัวของเอกภพ

- ❑ เอ็ดวิน พี. ฮับเบิล นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกันพบว่า กาแล็กซีที่เคลื่อนที่ห่างออกไปด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นตามระยะทาง
- ❑ กาแล็กซีที่อยู่ไกลยิ่งเคลื่อนที่ห่างออกไปเร็วกว่า กาแล็กซีที่อยู่ใกล้ นั่นคือ เอกภพกำลังขยายตัว
- ❑ ทำให้นักดาราศาสตร์คำนวณอายุของเอกภพได้

ประการที่ 2 : อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพปัจจุบันลดลงเหลือ 2.73

เคลวิน

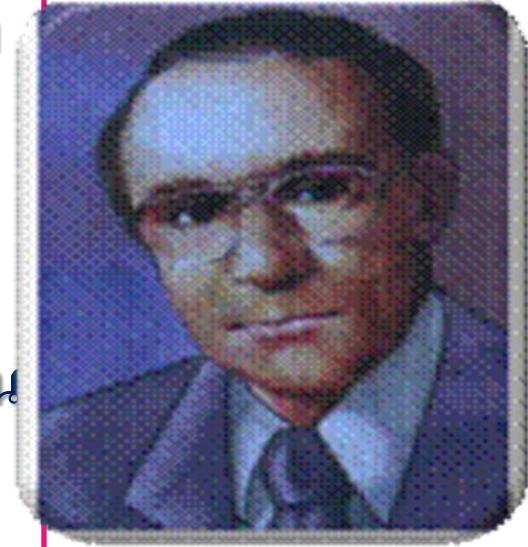
- การค้นพบคลื่นรังสีความร้อนมีอุณหภูมิประมาณ 3 เคลวิน กระจายอยู่ทั่วไปในจักรวาลอย่างสม่ำเสมอ ของโรเบิร์ต วิลสัน และ อาร์โน เพนเซียส



Robert Wilson

➤ คลื่นรังสีความร้อนที่กระจายอยู่ทั่วไปในจักรวาลนี้ สอดคล้องรับกับทฤษฎีกำเนิดจักรวาลจากการระเบิดครั้งยิ่งใหญ่คือพลังงานของการระเบิดที่ยังหลงเหลืออยู่ถึงปัจจุบัน

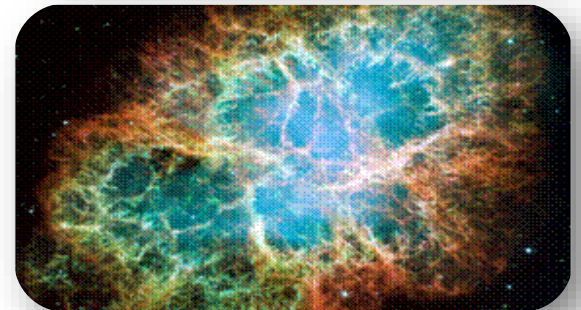
➤ เมื่อคำนวณจากขนาดของพลังงานความร้อนที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน ย้อนหลังไปสู่จุดกำเนิดที่มา ก็จะลงตัวได้อย่างค่อนข้างดี จนกระทั่งคลื่นรังสีความร้อนประมาณ 3 เคลวิน หรือประมาณ -270 องศาเซลเซียส อุณหภูมิพื้นหลังของอวกาศ คือ อุณหภูมิของเอกภพในปัจจุบัน



Arno Penzias

กาแล็กซี

Galaxy



กาแล็กซี (galaxy)

☐ กาแล็กซี คือที่รวมของดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ ดาวบริวาร ของดาวเคราะห์ ดาวหาง อุกกาบาต ฝุ่น เนบิวลา กลุ่มแก๊ส และอื่นๆ

❖ ในเอกภพมีกาแล็กซีประมาณ 1 แสนล้านกาแล็กซี แต่ละกาแล็กซีอยู่ไกลกันมาก โดยวัดระยะทางเป็นปีแสง

- ปีแสง (Light-year) เป็นหน่วยของระยะทางในทางดาราศาสตร์ โดย 1 ปีแสงหมายถึง ระยะทางที่แสงสามารถเดินทางได้ภายในเวลา 1 ปีระยะทาง 1 ปีแสงจึงมีค่าประมาณ 9.5×10^{12} กิโลเมตร

- กาแล็กซีที่มองเห็นด้วยตาเปล่า คือ แอนโดรเมดา แมกเจลแลนใหญ่ แมกเจลแลนเล็ก

- กาแล็กซีในเอกภพไม่ได้อยู่กระจัดกระจายในอวกาศ แต่จะอยู่รวมกันเป็นกระจุก บางกระจุกประกอบด้วยกาแล็กซีหลากหลายประเภท

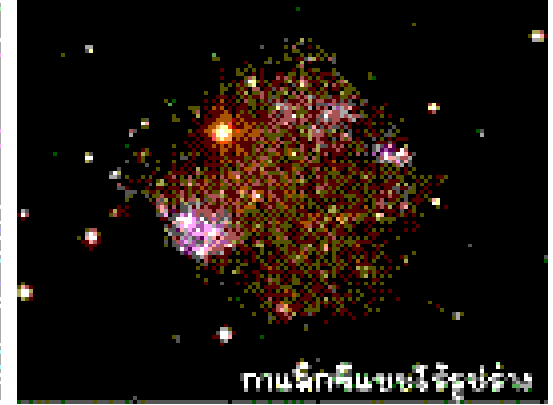
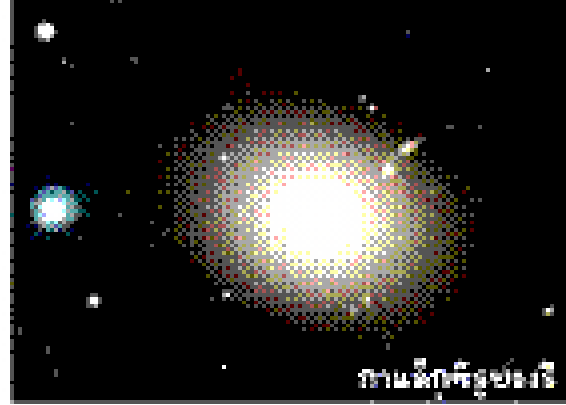
จุดกำเนิดของกาแล็กซี

- กลุ่มแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียมซึ่งถูกเหวี่ยงออกมาจากการระเบิดครั้งใหญ่ (Big Bang)
- กลุ่มแก๊สเหล่านี้รวมตัวกัน เพราะแรงดึงดูดระหว่างละอองแก๊สด้วยกัน
- อยู่รวมกันด้วยแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงดาวกับ หลุมดำ ที่มีมวลมหาศาล ซึ่งอยู่ ณ ศูนย์กลางของกาแล็กซี

- ❑ หลุมดำ คือ บริเวณในอวกาศที่มีแรงโน้มถ่วงสูง
- ❑ ไม่มีอะไรออกจากบริเวณนี้ได้แม้แต่แสงสว่างที่เคลื่อนที่เร็ว 300,000 กิโลเมตรต่อวินาที
- ❑ เมื่อไม่มีแสงออกมาหลุมดำจึงมืด



ประเภทของกาแล็กซี



ในปี ค.ศ. 1925 เอ็ดวิน ฮับเบิล (Edwin Hubble) ดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้ใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาด 2.5 เมตร ที่หอดูดาวเมาท์วิลสัน ส่องสังเกตกาแล็กซีจำนวนมาก

แยกประเภทกาแล็กซีออกเป็น 3 ประเภท

- ❑ แบบกังหันหรือก้นหอย (Spiral Galaxy)
- ❑ แบบทรงรีหรือกลมรีรูปไข่ (Elliptical Galaxy)
- ❑ แบบไร้รูปทรงหรือไร้รูปร่าง (Irregular Galaxy)

แบบกังหันหรือก้นหอย (Spiral Galaxy)

เป็นกาแล็กซีที่พบเป็นส่วนใหญ่ 75-85 % มีลักษณะสำคัญ

❖ มีขนาดใหญ่

❖ ดาวมีอายุน้อย

❖ มีอุณหภูมิสูง

❖ จึงมีสีขาวยปนน้ำเงิน

❖ มองด้านข้างเป็นรูปจานแบน ตรงกลางโป่ง ซึ่งมีดาวจำนวนมาก

❖ มองด้านบนเป็นรูปกังหัน มีแขนกระจายออกไปตามแนวระนาบ

❖ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

กาแล็กซีกังหันแบบธรรมดา

กาแล็กซีกังหันบาร์หรือกังหันมีคาน



มองด้านข้าง



มองด้านบน

กาแล็กซีกังหันแบบธรรมดา (Spiral Galaxy)

Spiral

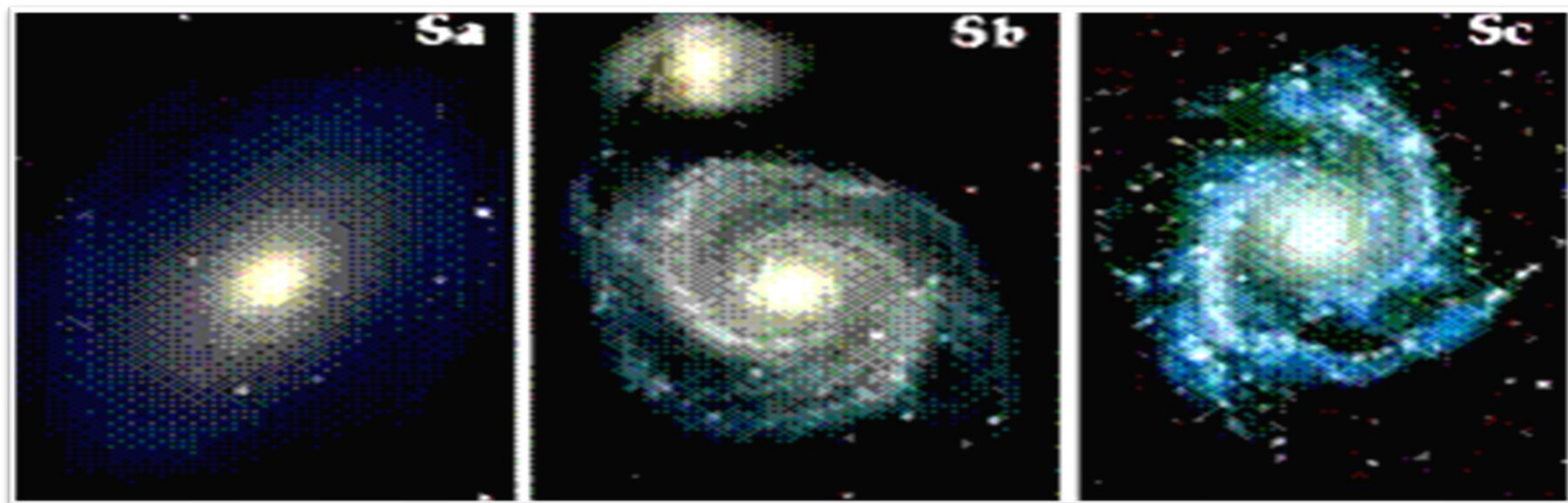
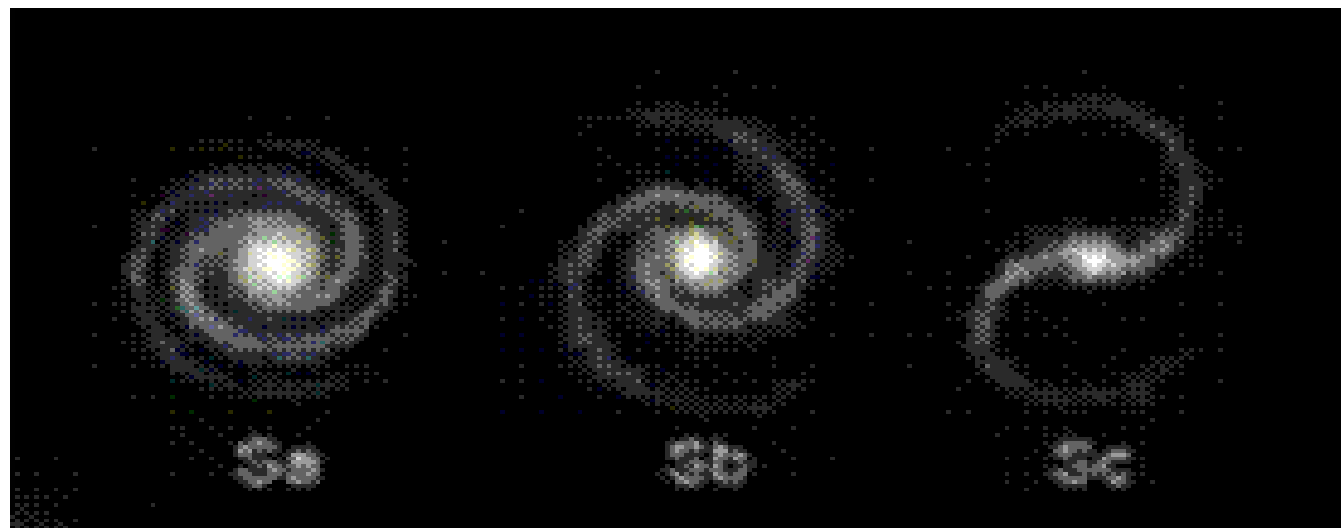
ลักษณะแบบคล้ายจานสองใบประกบหากัน
จะมีจุดกลางสว่าง

มีแขนโค้ง 2-3 แขน

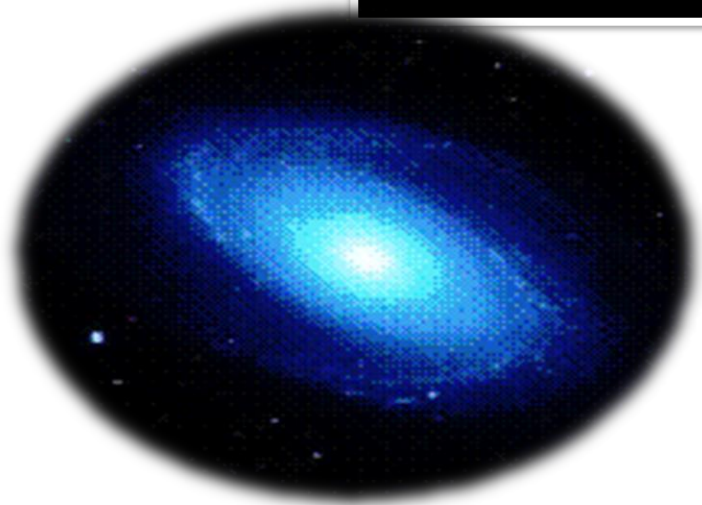
Sa Sb Sc

พิจารณาจากระยะความห่างของแขนแยกออกเป็น 3 ระดับ

- จุดตรงกลางสว่าง มีแขนหลายแขนใกล้ชิดกัน เรียกว่า สไปรัล เอส เอ
- จุดกลางสว่างไม่มาก มีแขนหลวมๆ เรียกว่า สไปรัล เอส บี
- จุดกลางไม่เด่นชัด มีแขนแยกออกจากกัน เรียกว่า สไปรัล เอส ซี



ตัวอย่างกาแล็กซีกังหันแบบธรรมดา (Spiral Galaxy)



Galaxy M81 เป็นกาแล็กซีแบบกังหันที่มีความใหญ่และสวยงามมาก ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของกลุ่มดาว Ursa Major ที่ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มดาวที่สว่างสุกใสมากที่สุดเมื่อมองจากโลก มีระยะประมาณ 11.8 ล้านปีแสง

Galaxy NGC 3370 กาแล็กซีรูปกังหันนี้ตั้งอยู่ห่างจากกลุ่มดาวลีโอ (Leo) ไปประมาณ 98 ล้านปีแสง รูปนี้ถูกถ่ายได้โดยกล้องฮับเบิล ในปี ค.ศ.1994



Galaxy NGC 1512 กาแล็กซีแบบก้น

หอยซึ่งกาแล็กซีนี้มีความสวยงามพอ
แม้จะดูจากกล้องโทรทรรศน์สมัครเล่นก็
ตามแต่ กาแล็กซีนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง
ประมาณ 70,000 ปีแสงซึ่งมีขนาดพอๆ
กับทางช้างเผือกของเรา



GALAXY NGC 1232 กาแล็กซี

นี้เป็นกาแล็กซีที่มีเสน่ห์น่า

หลงใหลซึ่งประกอบไปด้วยหมู่

ดาวมากมายและฝุ่น



กาแล็กซีกึ่งหีบาร์หรือกึ่งหีบิกาน (Spiral barred Galaxy)

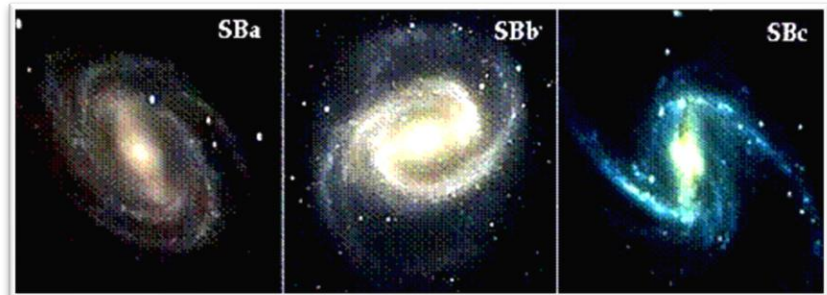
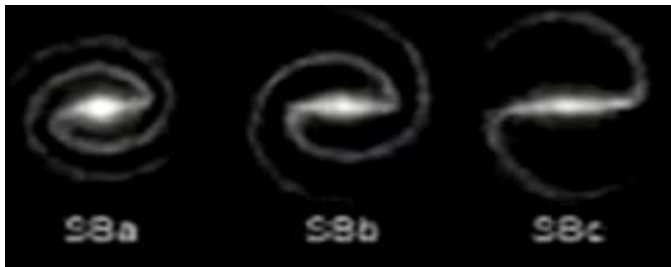
- ❑ แกนกลางต่างจากกาแล็กซีแบบกึ่งหีบิธรรมดา
- ❑ มีศูนย์กลางเป็นรูปแท่ง
- ❑ จะเห็นเพียงสองวงแขนเหวี่ยงออกมาจากจุดศูนย์กลางที่เป็นทรงกลม
- ❑ มีอัตราการหมุนรอบตัวเองเร็วกว่ากาแล็กซีทุกประเภท

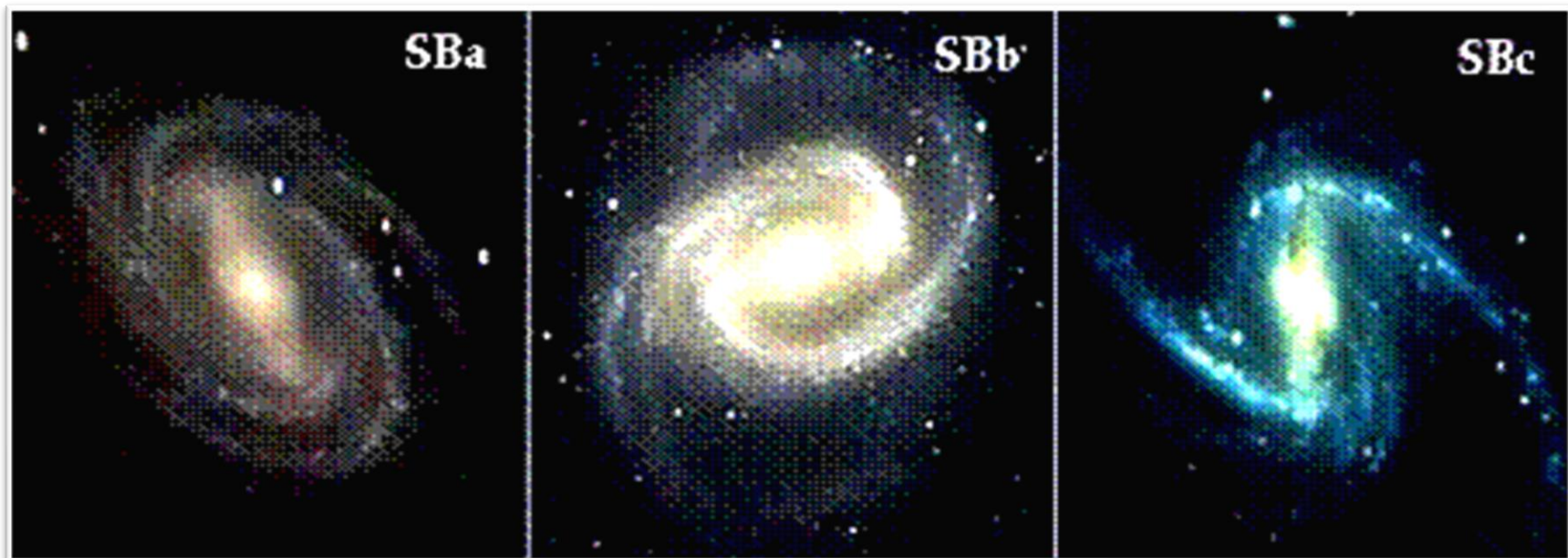
แบ่งเป็น

1) แกนกลางและแขนสว่างชัดเจน เรียกว่า เอส บี เอ

2) แกนกลางสว่างไม่มาก และมีแขนหลวมๆ เรียกว่า เอส บี บี

3) แกนกลางไม่ชัดเจน และมีแขนหลวมๆที่แยกจากกัน เรียกว่า เอส บี ซี





ตัวอย่างกาแล็กซีกึ่งหั่นบาร์หรือกึ่งหั่นมีแกน (Spiral barred Galaxy)

Galaxy NGC 1365 Barred Spiral Galaxy

ห่างจากดวงอาทิตย์ 350 ล้านปีแสง ขนาด
200,000 ปีแสง ลักษณะ Bar เป็นเส้นตรง
พาดตลอดแนวดาราจักรมีกระเปาะใหญ่
อยู่จุดศูนย์กลาง

Galaxy NGC 1300 ซึ่งเห็นโครงสร้าง

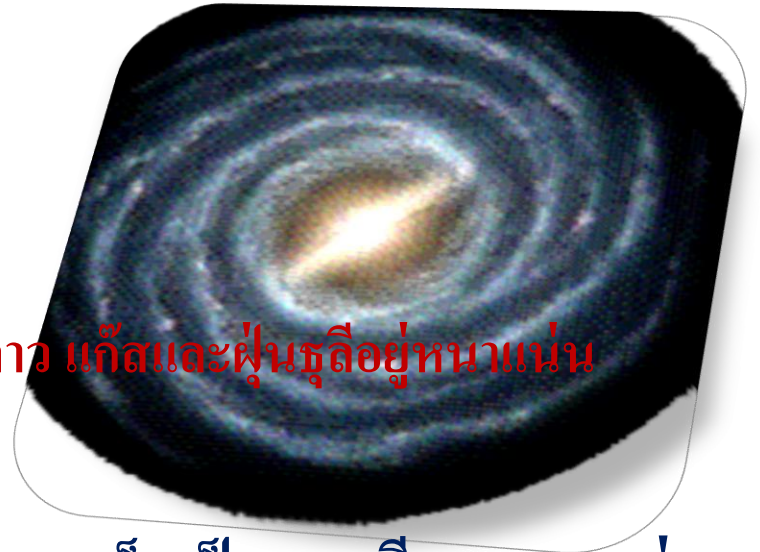
แบบก้นหอยมีแกนอย่างชัดเจน

ภาพถ่ายจากกล้องโทรทรรศน์อวกาศ

ฮับเบิล



"The Milky way"



- ❖ มีขนาดประมาณหนึ่งแสนปีแสง
- ❖ บริเวณใจกลางของกาแล็กซีมีดาวฤกษ์ กระจุกดาว แก๊สและฝุ่นธุลีอยู่หนาแน่น
- ❖ เป็นกาแล็กซีที่ระบบสุริยะจะสังกัดอยู่
- ❖ ในคืนเดือนมืดถ้าเรามองขึ้นไปบนท้องฟ้า จะเห็นเป็นแถบสีขาวพาดอยู่
- ❖ ซึ่งเป็นกลุ่มของดาวฤกษ์พาดผ่านขอบฟ้าทิศตะวันออกเฉียงใต้
- ❖ ชาวกรีกจินตนาการว่าเป็นเสมีอนทางน้ำนม จึงเรียกว่า "The Milky way"
- ❖ ทางช้างเผือกพาดผ่านกลุ่มดาว

ดาวค้างคาว

คนคู่

คนยิงธนู

เพอร์เซอัส

กางเขนใต้

นกอินทรี

ธารี

แมงป่อง

กลุ่มดาวหงส์

ตำแหน่งของระบบสุริยะในทางช้างเผือก



ระบบสุริยะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของทางช้างเผือกประมาณสามหมื่นปีแสง



หรือกล่าวได้ว่า
ระบบสุริยะอยู่ใกล้
ขอบด้านหนึ่งของ
ทางช้างเผือก

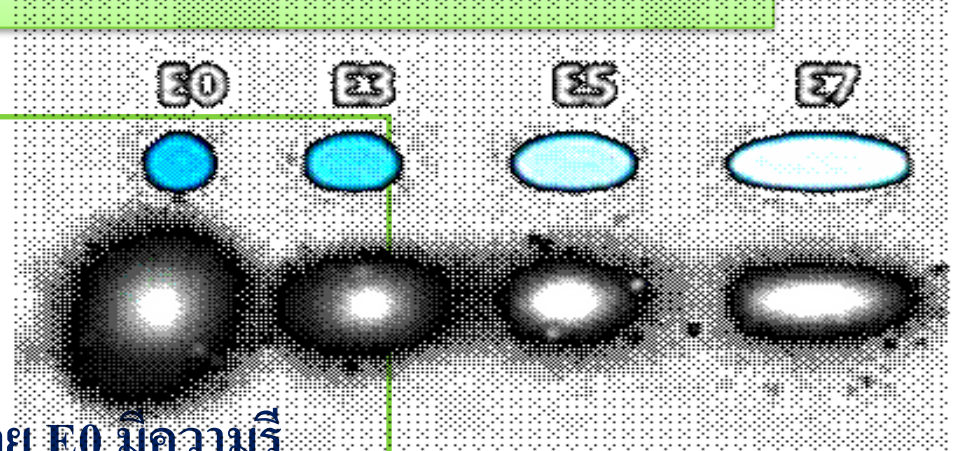
กาแล็กซีแอนโดรเมด้า (Andromeda Galaxy)

หรือที่รู้จักในชื่ออื่นคือเมสสิเยร์ 31 เอ็ม 31 หรือ เอ็น จี ซี 224 บางครั้งในตำราเก่าๆ จะเรียกว่า เนบิวลาแอนโดรเมด้าใหญ่ เป็นที่อยู่ห่างจากกาแล็กซีทางช้างเผือกประมาณ 2.5 ล้านปีแสง เป็นดาราจักรเพื่อนบ้านที่ได้สมญานามว่า “ฝาแฝดของทางช้างเผือก ” แต่มีขนาดใหญ่กว่าจะมองเห็นอยู่ในบริเวณท้องฟ้าทางเหนือ



กาแล็กซีรูปทรงรีหรือรูปไข่ (Elliptical Galaxies)

- ประกอบด้วยดาวยักษ์ใหญ่
- สีแดงเป็นจำนวนมาก
- มีรูปร่างกลมรี
- แบ่งย่อยได้ 8 แบบ ตั้งแต่ E0 - E7 โดย E0 มีความรีน้อยที่สุด และ E7 มีความรีมากที่สุด
- แต่ไม่มีลักษณะที่เป็นแขนกังหันเลย
- มีความสว่างลดลงจากศูนย์กลางโดยมีความรีเนื่องจากการหมุนรอบตัวเองด้วย ความเร็วสูง
- มีสีออกแดง
- ดาวส่วนมากที่อยู่ภายในดาราจักรมีอายุมาก



กาแล็กซีทรงรี M87
เป็นกาแล็กซีประเภท E0

NGC2915 กาแล็กซีแคระสีน้ำเงิน (Blue
Compact Dwarf Galaxy, BCD) เป็นกาแล็กซี
ขนาดเล็ก มักมีสีน้ำเงิน



M32 หรือ NGC221

เป็นดาราจักรทรงรีแคระที่มี
มวลประมาณ 3 พันล้านเท่าของมวลดวง
อาทิตย์ เป็นดาราจักรประเภท E2 และเป็น
ดาราจักรเพื่อนบ้านของดาราจักรแอนโดรเมดา
อยู่บริเวณปลายแขนของก้นห่านดาราจักร
แอนโดรเมดาประกอบด้วยดาวฤกษ์อายุมาก
อยู่ในช่วงดาวแคระขาว และดาวนิวตรอน

M59 เป็นกาแล็กซีทรง
กลมแบบ E5 อยู่ห่างจาก
โลกประมาณ 60 ปีแสง



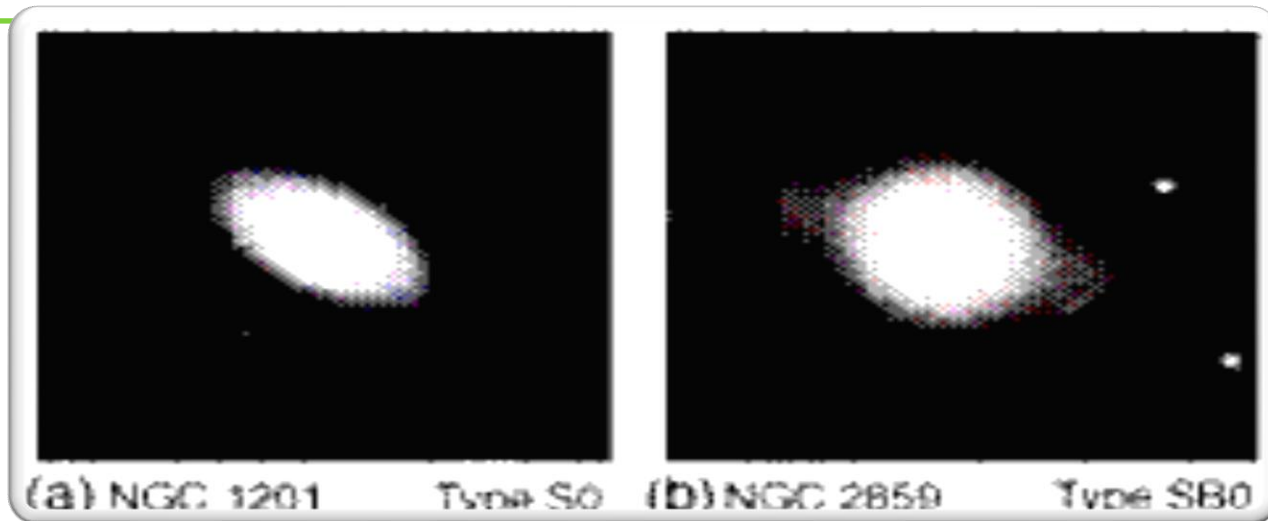
M60 เป็นกาแล็กซีทรงกลม
แบบ อยู่ห่างจากโลก
ประมาณ 60 ปีแสง

M49 เป็นกาแล็กซี
ทรงกลมแบบ อยู่ห่างจาก
โลกประมาณ 60 ปีแสง

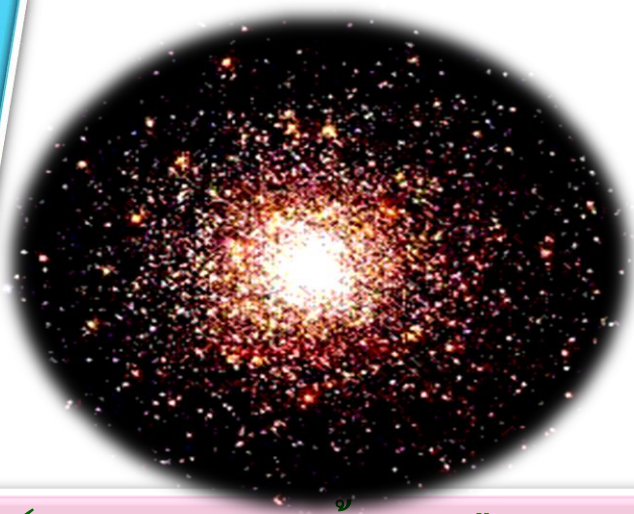


กาแล็กซีแบบไร้รูปร่าง หรือไร้รูปทรง (Irregular Galaxies)

- มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันไปจากทั้งสามชนิด
- เป็นกาแล็กซีที่มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างกาแล็กซีรีและกาแล็กซีก้างหัน
- ส่วนโป่งขนาดใหญ่และไม่มีแขนก้างหัน (แบบ S0 หรือ SB0)
- มีขนาดเล็กและกำลังส่องสว่างน้อย
- ดาวที่รวมกันอยู่ในกาแล็กซีนี้ จะมีดาวที่เกิดใหม่และมีเนบิวลาเป็นจำนวนมาก



กาแล็กซีแมกเจลแลนเล็ก



กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่

- ✓ แมกเจลแลนทั้งสองคือกาแล็กซีไร้รูปทรง
- ✓ ขนาดเล็ก ซึ่งเป็นบริวารของกาแล็กซีทางช้างเผือก
- ✓ แมกเจลแลนใหญ่เป็นกาแล็กซีที่อยู่ใกล้เราที่สุดมีขนาดประมาณ 17,000 ปีแสง อยู่ห่างจากกาแล็กซีทางช้างเผือก 160,000 ปีแสง
- ✓ แมกเจลแลนเล็ก มีขนาดประมาณ 7,500 ปีแสง อยู่ห่างจากกาแล็กซีทางช้างเผือก 200,000 ปีแสง
- ✓ กาแล็กซีทั้งสองอยู่บริเวณขอบฟ้าที่ขีด



กาแล็กซี คือ อาณาจักรของดาวฤกษ์ที่อยู่รวมกันนับแสนล้านดวง ตรึงไว้ด้วยแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงดาวหรืออาจมีหลุมดำอยู่บริเวณใจกลางร่วมด้วย โดยมีกลุ่มก๊าซเนบิวลาหรือฝุ่นละอองแทรกอยู่ในที่ว่างระหว่างดาวฤกษ์



กาแล็กซีเกิดหลังบิกแบงประมาณ 1,000 ล้านปี หรือประมาณ 14,000 ล้านปีมาแล้ว
เกิดจากกลุ่มก๊าซแยกเป็นกลุ่ม ๆ มีแรงโน้มถ่วงร่วมกัน แต่ละกลุ่มก่อกำเนิดดาว
ฤกษ์จำนวนมาก ซึ่งเป็นสมาชิกสำคัญของกาแล็กซี



Spiral Galaxy กาแล็กซีแบบกังหันหมุน



Bar-Spiral Galaxy กาแล็กซีกึ่งหั่นหมุนแบบมีคาน



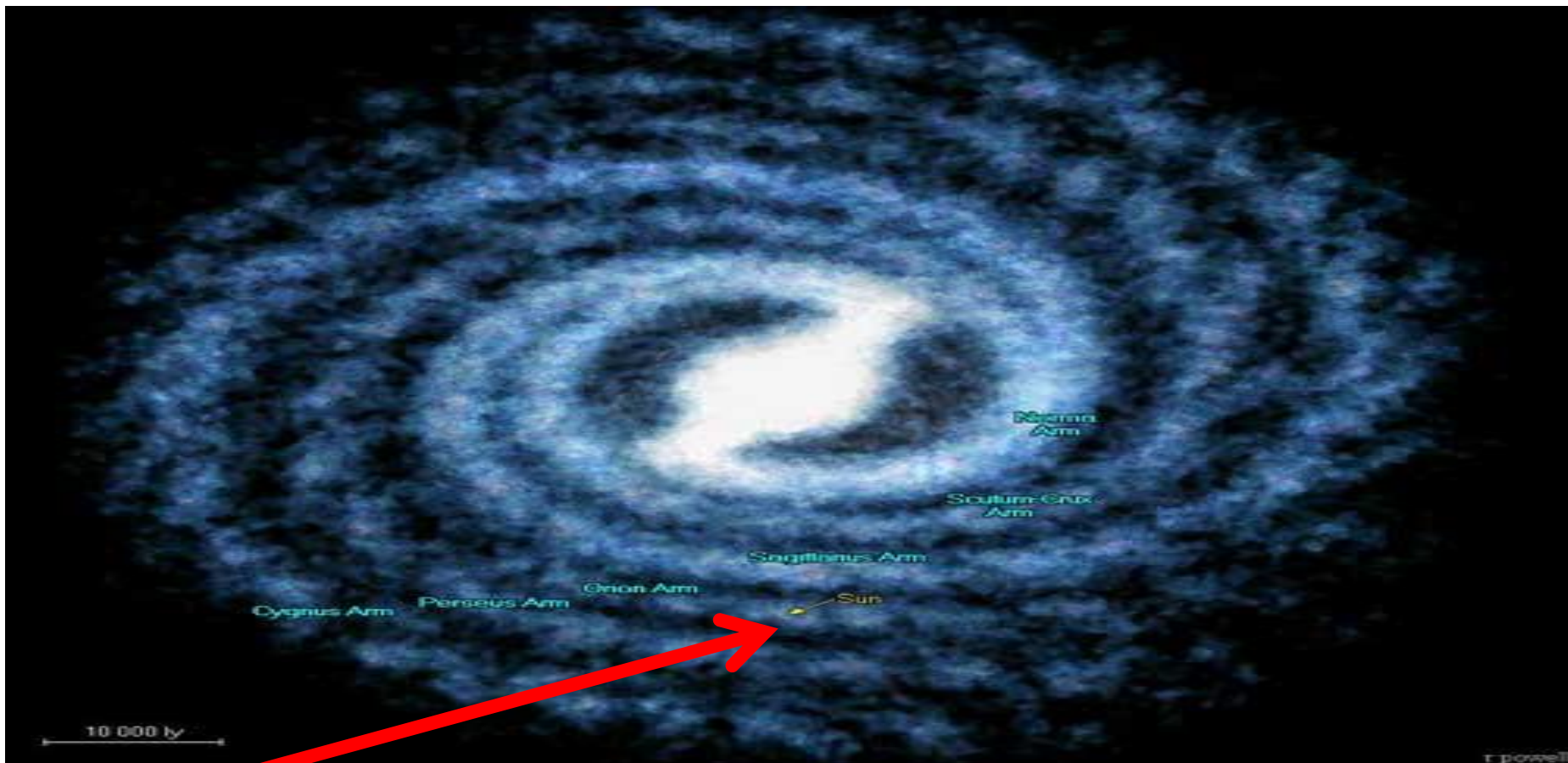
Elliptical Galaxy กาแล็กซีรูปไข่



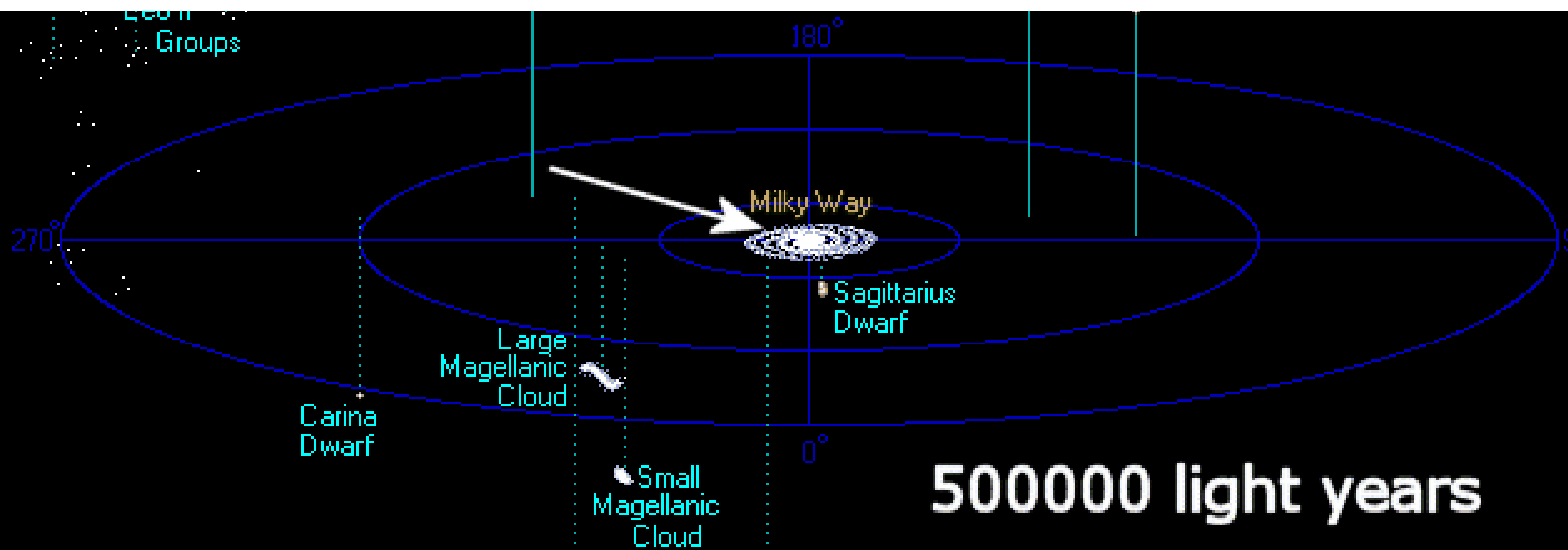
Irregular Galaxy กาแล็กซีรูปร่างไม่แน่นอน

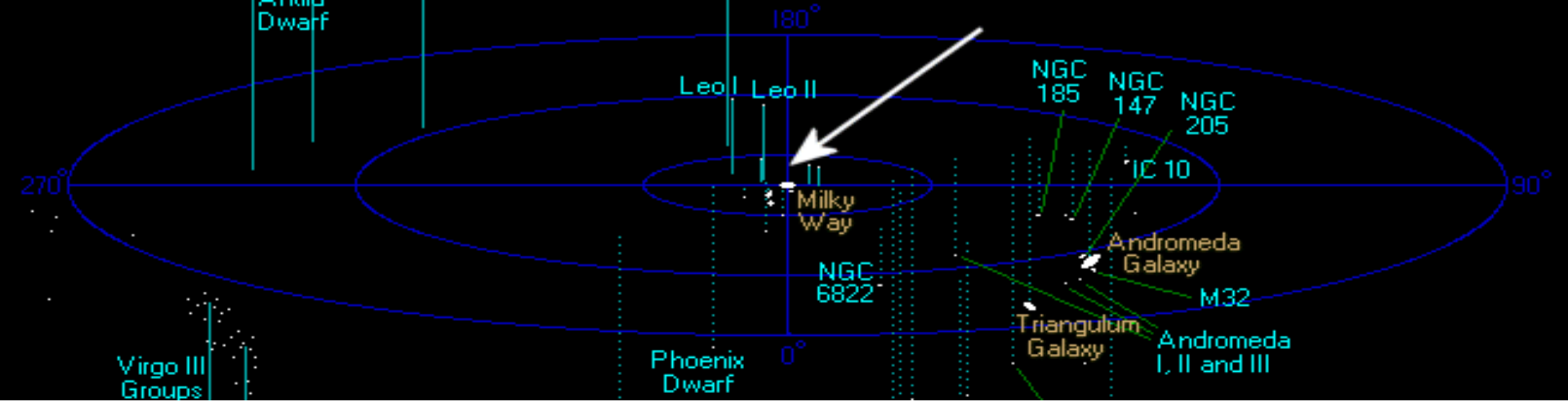


กาแล็กซีทางช้างเผือก (Milky Way Galaxy) หรือเรียกได้ว่าเป็นกาแล็กซีของเรา มีลักษณะเป็นกังหันมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 100,000 ปีแสง หนาสุดตรงใจกลาง 15,000 ปีแสง



ระบบสุริยะ อยู่บนแขนข้างหนึ่งของกาแล็กซีด้านดาวนายพราน (แขน Orion) อยู่ห่างจากใจกลางกาแล็กซีประมาณ 30,000 ปีแสง โดยมีกาแล็กซีเพื่อนบ้าน คือ กาแล็กซีแม็กเจลแลนใหญ่ (Large Magellanic) และกาแล็กซีแม็กเจลแลนเล็ก (Small Magellanic)





นอกจากนี้ ไกลออกไปอีก 2.4 ล้านปีแสง ยังมีกาแล็กซีเพื่อนบ้านที่เห็นได้ด้วยตาเปล่าอีก คือ กาแล็กซีแอนโดรเมดา (Andromeda Galaxy) โดยยังมีกาแล็กซีอื่นๆ อีกรวมแล้วประมาณ 30 กาแล็กซี ในอาณาบริเวณ 4 ล้านปีแสงของ Local group ของเรา

M 33

Andromeda



M 31





The Sombrero Galaxy (VLT ANTU + FORS1)

ESO PR Photo 07a/00 (22 February 2000)

© European Southern Observatory





NGC 3628 in Leo

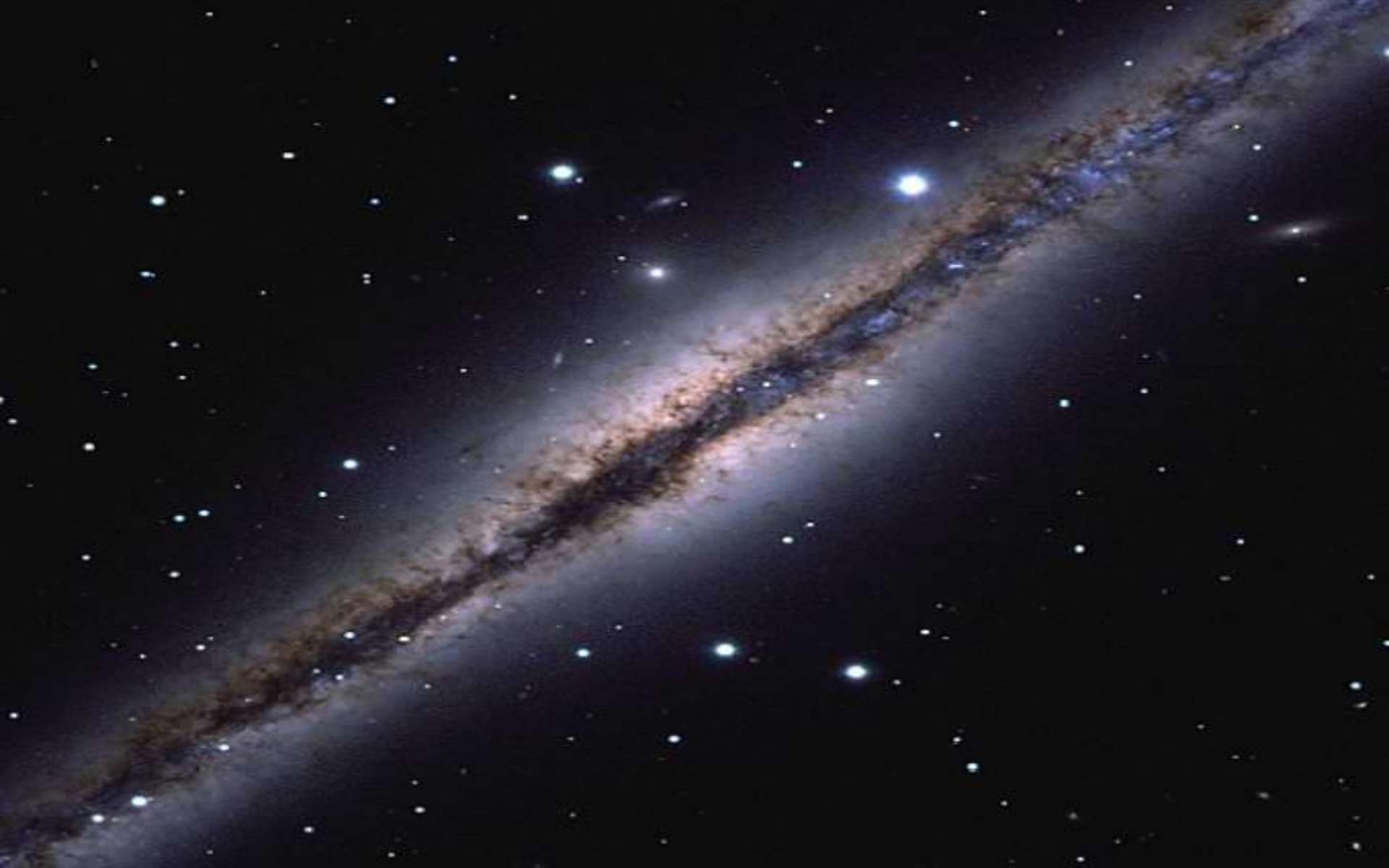
(c) Richard D. Jacobs, M.D. - March 13, 2004

RCO 0.32m f/9 Ritchey-Chretien OTA

SBIG ST-8XE/CFW-8

L: 60 minutes, unbinned, autoguided

Color information from previous image











จบ.. เอกภาพ