

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 1

เรื่อง กำเนิดเอกภพ

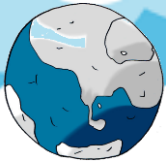
โดย นายเดชปาณะจรรศ ดีทับ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

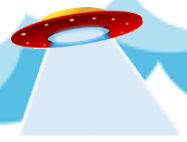
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



คำนำ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอุตรดิตถ์ตฤณี จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ พัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยังส่งเสริม การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้โดยนักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นนักเรียนที่ได้ศึกษาเรียนรู้แล้วจะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เสริมสร้างความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และยังปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดีให้กับนักเรียน

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรดิตถ์ตฤณี คณะครูและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาเสนอแนะแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ตลอดจนให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำด้วยดีเสมอมา ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้จัดทำหวังว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

เดชปาณะธรรศ ดีทับ



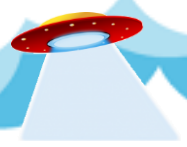
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



สารบัญ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

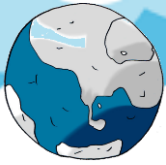
ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	1
สาระสำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เอกภพวิทยาในอดีต	6
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เอกภพวิทยาในอดีต	11
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง กำเนิดเอกภพ	12
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กำเนิดเอกภพ	19
แบบทดสอบหลังเรียน	20
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	23
ภาคผนวก	24
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	25
เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เอกภพวิทยาในอดีต	26
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กำเนิดเอกภพ	28
เอกสารอ้างอิง	29



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

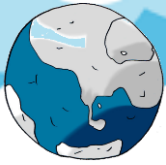
ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะได้ประโยชน์จากบทเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ดังนี้

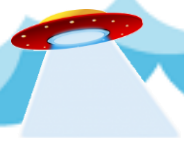
1. นักเรียนอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนลงมือทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ
3. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาจากใบความรู้ทุกครั้งก่อนลงมือทำใบกิจกรรม และกิจกรรมการทดลองที่ระบุไว้ตามขั้นตอน
4. ทำใบกิจกรรมที่ 1 - 3 อย่างตั้งใจและรอบคอบ เน้นความซื่อสัตย์
5. ตรวจคำตอบจากเฉลย
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
7. ตรวจคำตอบของแบบทดสอบหลังเรียน
8. เมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง บันทึกผลที่ได้ลงในแบบกรอกคะแนนเพื่อทราบผลการเรียนและการพัฒนา
9. เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ มีค่านิยมที่ดีงาม ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



สาระสำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ



มาตรฐาน ว7.1

เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ
การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์
การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



ตัวชี้วัด

ว7.1 ม.4-6/1 สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของ
ระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ



สาระสำคัญ

ทฤษฎีการกำเนิดเอกภพมีหลายทฤษฎี แต่นักวิทยาศาสตร์
โดยส่วนใหญ่ให้การยอมรับทฤษฎีการกำเนิดเอกภพ
บิกแบง เชื่อว่าเอกภพถือกำเนิดมาจากการระเบิดของ
ก้อนพลังงานที่มีความหนาแน่นมหาศาลและได้วิวัฒนาการ
มาเป็นกาแล็กซี ดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ



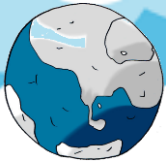
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะแบบจำลองเอกภพต่าง ๆ ทฤษฎีการกำเนิดจักรวาล
ทฤษฎีการกำเนิดระบบสุริยะและการกำเนิดโลกได้
2. อธิบายวิวัฒนาการของกำเนิดเอกภพและจำแนกประเภทของกาแล็กซีได้



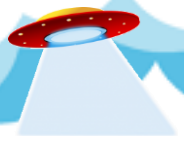
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



แบบทดสอบก่อนเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ โดยเลือกตัวอักษร

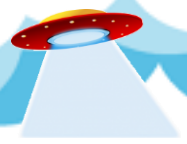
ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการศึกษาของ Edwin Hubble ซึ่งสนับสนุนการขยายตัวของเอกภพ
 - ก. การวัดการเลื่อนตำแหน่งของสเปกตรัมจากกาแล็กซีเทียบกับระยะห่างของโลก
 - ข. ศึกษาโครงสร้างของกาแล็กซีว่าประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมาก
 - ค. สร้างสมการเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของทฤษฎีสัมพัทธภาพ
 - ง. ไม่มีข้อถูก
2. ชาวสุเมเรียนได้อธิบายปรากฏการณ์การเคลื่อนที่ของดวงดาวตามความเชื่อที่เทพเจ้าปกครองโลก เอกภพของชาวสุเมเรียน คืออะไร
 - ก. ท้องฟ้า
 - ข. หลุมดำ
 - ค. ดวงดาว
 - ง. กาแล็กซี
3. ปรากฏการณ์ใดเป็นการสนับสนุนทฤษฎีบิกแบง
 - ก. การขยายตัวของเอกภพและอุณหภูมิเฉลี่ยของเอกภพ
 - ข. การขยายตัวของเอกภพและอุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ
 - ค. ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์และอุณหภูมิของเอกภพ
 - ง. การแผ่รังสีของวัตถุดำและการพบคลื่นไมโครเวฟพื้นหลังอวกาศ



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

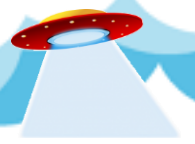
4. ธาตุใดพบมากที่สุดในเอกภพ
 - ก. ฮีเลียม
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. ไฮโดรเจน
 - ง. ออกซิเจน
5. หลังบิกแบงประมาณ 1,000 ปี เกิดกาแล็กซีที่มีสารเบื้องต้นซึ่งใช้ก่อกำเนิดเป็นดาวฤกษ์รุ่นแรก คือข้อใด
 - ก. ฮีเลียม โปรตอน
 - ข. ฮีเลียม นิวตรอน
 - ค. ไฮโดรเจน ฮีเลียม
 - ง. นิวเคลียส ไฮโดรเจน
6. หลังจากเกิดบิกแบงประมาณ 10^{-6} วินาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเหลือประมาณสิบล้านล้านเคลวิน ทำให้ควาร์กเกิดการรวมตัวกันกลายเป็นอะไร
 - ก. อะตอมของฮีเลียม
 - ข. นิวเคลียสของฮีเลียม
 - ค. อะตอมของไฮโดรเจน
 - ง. นิวเคลียสของไฮโดรเจน
7. ปัจจัยใดที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดดาวฤกษ์หลังเกิดบิกแบง
 - ก. อุณหภูมิลดลงเรื่อย ๆ
 - ข. มีอนุภาคมามากกว่าปฏิอนุภาค
 - ค. มีปฏิอนุภาคมามากกว่าอนุภาค
 - ง. การรวมตัวของควาร์กได้โปรตอนและนิวตรอน
8. ขณะเกิดบิกแบงจะเกิดอนุภาคมูลฐานตามข้อใด
 - ก. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน โฟตอน
 - ข. ควาร์ก แอนติควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน
 - ค. ควาร์ก แอนติควาร์ก อิเล็กตรอน โปรตอน
 - ง. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน แอนตินิวทริโน





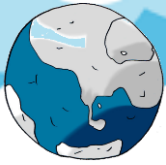
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



9. 1 ปีแสงหมายถึงข้อใด
- ก. ความเร็วของแสง
 - ข. ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่ได้ใน 1 ปี
 - ค. ระยะทางประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร
 - ง. ระยะทางที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มายังโลก
10. ผิวทางช้างเผือก ชาวตะวันตก เรียกว่าอะไร
- ก. ทางน้ำนม
 - ข. ทางสีน้ำเงิน
 - ค. ทางช้างเผือก
 - ง. ทางยาวของกลุ่มดาว





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ใบความรู้ที่ 1



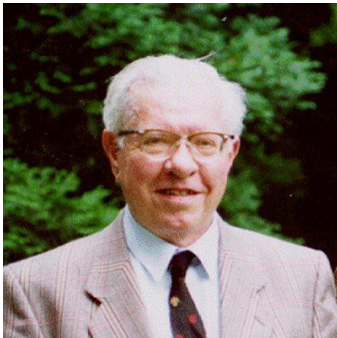
เรื่อง เอกภพวิทยาในอดีต

ความหมายของเอกภพ



เอกภพ (Universe)

เอกภพหรือจักรวาล เป็นบริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาลมีรัศมีประมาณ 13,700 ล้านปีแสง เอกภพวิทยายังไม่สามารถลงข้อสรุปได้ว่าเอกภพมีจุดกำเนิดอย่างไร แต่นักดาราศาสตร์ส่วนใหญ่ เชื่อว่าเกิดจากการระเบิดครั้งใหญ่ (Big Bang) เมื่อประมาณ 15,000 ล้านปี เป็นจุดเริ่มต้นของ เวลาและเอกภพ หลังจากเกิดการระเบิดครั้งใหญ่เอกภพมีการขยายตัวออก ทำให้อุณหภูมิลดลง อย่างต่อเนื่อง นักดาราศาสตร์เชื่อว่าในเอกภพมีกาแล็กซีและดวงดาวจำนวนมาก โดยโลกเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในกาแล็กซีทางช้างเผือก (Milky Way Galaxy)



เซอร์ เฟรด ฮอยล์ (Sir Fred Hoyle) (ค.ศ. 1915 – 2001)

เป็นนักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษ เจ้าของทฤษฎีสภาวะคงตัวของเอกภพ และเป็นผู้ตั้งชื่อ บิกแบง โดยเรียกผู้ที่คิดว่าเอกภพมีจุดเริ่มต้น จากจุดๆ หนึ่งว่า “พวกบิกแบง” ซึ่งบิกแบงแปลว่าการระเบิดใหญ่



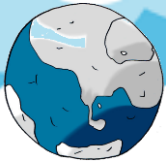
เอกภพวิทยา

เอกภพโดยทั่วไปแล้วมีนิยามว่า คือ โครงสร้างที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่จะสามารถส่งผลกระทบถึงมนุษย์ได้ และเอกภพวิทยา คือ วิชาที่ศึกษาถึงโครงสร้างและการวิวัฒนาการของโครงสร้างที่ใหญ่ที่สุดทั้งหมดนั้นโดยภาพรวม นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเรื่องของเอกภพนี้จะถูกเรียกว่า “นักเอกภพวิทยา” ในปัจจุบันนักเอกภพวิทยากำลังสนใจศึกษาว่าเอกภพนั้นถือกำเนิดขึ้นมาได้อย่างไร อนุภาคมูลฐานชนิดต่าง ๆ และโครงสร้างอื่นๆที่ประกอบกันเป็นเอกภพนั้นถือกำเนิดขึ้นมาได้อย่างไร เอกภพมีการวิวัฒนาการอย่างไร และการวิวัฒนาการของเอกภพนี้จะมีจุดสิ้นสุดหรือไม่ การที่เราศึกษาวิชาเอกภพวิทยานั้นจึงเปรียบเสมือนว่าเรากำลังมองภาพรวมของเอกภพทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของเอกภพ



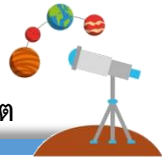
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



เอกภพวิทยาในอดีต

นักวิทยาศาสตร์และนักปราชญ์ในอดีตรู้จักเอกภพมาตั้งแต่สมัยโบราณ แต่ความรู้เกี่ยวกับเอกภพของมนุษย์ในอดีตนั้นไม่เหมือนกับในยุคปัจจุบัน เพราะความคิดเรื่องเอกภพหรือระบบที่ใหญ่ที่สุดที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์มีรูปแบบที่แตกต่างกันตามความเชื่อและความสามารถในการสังเกตหรือจินตนาการในแต่ละยุคสมัย ในหัวข้อนี้เราจะศึกษาประวัติศาสตร์ว่าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีผู้ที่ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับเอกภพอย่างไรบ้าง



ภาพที่ 1 เอกภพวิทยาในอดีต

ที่มา : <https://ampa401.wordpress.com>

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาและตั้งทฤษฎีต่าง ๆ ขึ้นมามากมายเพื่อพยายามที่จะบอกว่าจักรวาลและระบบสุริยะเกิดขึ้นได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น

1. ทฤษฎีกำเนิดเอกภพ

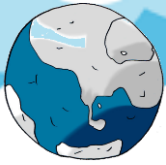
ทฤษฎีกำเนิดเอกภพ ที่ได้รับความนิยมน่าสนใจมี 2 ทฤษฎี ได้แก่

- 1.ทฤษฎีสถาเวคงที่ (Steady State Theory)
- 2.ทฤษฎีบิกแบงหรือระเบิดใหญ่ (Big Bang Theory)



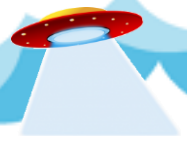
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ทฤษฎีภาวะคงที่

กล่าวว่า จักรวาลไม่มีจุดสุดท้าย โดยจะมีสภาพเป็นอยู่ในปัจจุบันและจะเป็นแบบนี้ตลอดไป

ทฤษฎีบิกแบงหรือระเบิดใหญ่

เป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดเกี่ยวกับทฤษฎีการกำเนิดจักรวาล กล่าวว่า ในอดีตก่อนที่จะมีจักรวาล จักรวาลเป็นเพียงจุดเล็ก ๆ แต่ไม่ทราบด้วยสาเหตุใด จักรวาลได้เกิดการระเบิดครั้งใหญ่ของสสารที่มีการรวมตัวกันอย่างหนาแน่น โดยแรงระเบิดจะทำให้ชิ้นส่วนแตกละเอียดและการกระจายตัวไปทุกทิศทุกทาง และเมื่ออุณหภูมิลดลง สสารนั้น ๆ จะมาจับตัวรวมกันกลายเป็นกาแล็กซี ดวงดาวและองค์ประกอบต่าง ๆ ของจักรวาล

2. ทฤษฎีการเกิดระบบสุริยะและกำเนิดโลก

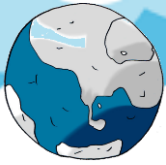
ทฤษฎีของคานท์และลาพาส

กล่าวว่า ระบบสุริยะของกลุ่มของแก๊สที่ร้อนจัดและหมุนอยู่ ซึ่งแรงเหวี่ยงจากการหมุนทำให้เกิดเป็นวงแหวน โดยบริเวณศูนย์กลางของวงแหวนจะกลายเป็นดวงอาทิตย์ ส่วนรอบ ๆ ของวงแหวนจะเป็นดาวเคราะห์และบริวาร

ทฤษฎีของเจมส์ ยีนส์

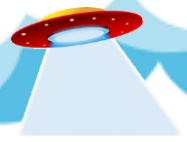
กล่าวว่า มีดาวฤกษ์ขนาดใหญ่เคลื่อนที่เข้าใกล้ดวงอาทิตย์ โดยมีแรงดึงดูดระหว่างดาวฤกษ์และดวงอาทิตย์ทำให้มีมวลบางส่วนของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์หลุดออกมา โดยมวลที่หลุดออกมาจะกลายเป็นดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

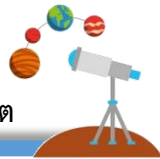
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ทฤษฎีของเฟรด ฮอยล์และฮานส์

กล่าวว่า สิ่งแรกที่เกิดขึ้นในระบบสุริยะคือดวงอาทิตย์ ซึ่งดวงอาทิตย์เกิดมาจากการรวมตัวกันของแก๊สและฝุ่นละออง ต่อมากลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองเหล่านั้นจะหมุนรอบดวงอาทิตย์และถูกแรงดึงดูดอัดตัวรวมกันกลายเป็นดาวเคราะห์และบริวาร

เอกภพวิทยาในอดีต



นักวิทยาศาสตร์และนักปราชญ์ในอดีตรู้จักเอกภพมาตั้งแต่สมัยโบราณ แต่ความรู้เกี่ยวกับเอกภพของมนุษย์ในอดีตนั้นไม่เหมือนกับในยุคปัจจุบัน เพราะความคิดเรื่องเอกภพหรือระบบที่ใหญ่ที่สุดที่ส่งกระทบต่อมนุษย์มีรูปแบบที่แตกต่างกันตามความเชื่อและความสามารถในการสังเกตหรือจินตนาการในแต่ละยุคสมัย ในหัวข้อนี้เราจะศึกษาประวัติศาสตร์ว่าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีผู้ที่ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับเอกภพอย่างไรบ้าง



โดยความคิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดเกี่ยวกับระบบที่ใหญ่ที่สุดนี้จะรวม เรียกว่า “แบบจำลองของเอกภพ” ซึ่งอาจเป็นเพียงความเชื่อที่ไม่มีผลการสังเกตมาสนับสนุนหรืออาจเป็นแบบจำลองที่มีผลการสังเกตรองรับก็ได้ การศึกษาแบบจำลองต่าง ๆ นี้ จะช่วยให้สามารถจินตนาการถึงเอกภพตามความรู้และความเข้าใจของนักดาราศาสตร์และนักเอกภพวิทยาในปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้น



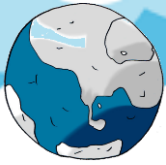
แบบจำลองเอกภพของชาวสุเมเรียนและชาวบาบิโลน (The sumerians and Babylonians model)

➤ ชาวสุเมเรียนเชื่อว่าท้องฟ้าเป็นตัวแทนของสวรรค์และวัตถุบนท้องฟ้าโคจรรอบโลกแบนที่หยุดนิ่ง ณ ศูนย์กลางของสวรรค์ โดยปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น กลางวัน กลางคืน และดาวตก เกิดจากการบังนาลของเทพเจ้า



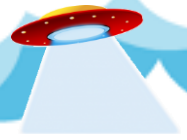
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



➢ ชาวบาบิโลนเริ่มสังเกตและบันทึกการเคลื่อนที่ขึ้น – ตกของดาวต่าง ๆ ทำให้สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนท้องฟ้าเกิดจากการบังตาของเทพเจ้า



แบบจำลองเอกภพของชาวกรีก (The Greek cosmology)

➢ มีการบัญญัติคำว่า คอสมोलोजี (Cosmology) ซึ่งมีความหมายว่าจักรวาลวิทยา คำว่า Cosmo นั้นมาจาก Kosmos ในภาษากรีกแปลว่าสมมาตร และสอดคล้องกลมกลืน

➢ อริสโตเติล (Aristotle) ได้เสนอแนวคิดที่ขัดแย้งต่อแนวความคิดในสมัยนั้น คือ โลกมีศูนย์กลางเป็นทรงกลม

➢ อาริสตาร์คัสแห่งซามอส (Aristarchus of Samos) เป็นผู้ระบุว่าโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นศูนย์กลาง (Heliocentric)



แบบจำลองเอกภพของเคปเลอร์ (The Kepler's model)

กฎการเคลื่อนที่ของ เคปเลอร์

กฎข้อที่ 1 ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี โดยมีดวงอาทิตย์อยู่ที่โฟกัสจุดหนึ่ง

กฎข้อที่ 2 เวลาที่ดาวเคราะห์ใช้โคจรรอบดวงอาทิตย์ คาบเวลาเท่ากัน จะกวาดได้พื้นที่เท่ากัน

กฎข้อที่ 3 กำลังสองของคาบวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ (T^2) แปรผันตามกำลังสามของระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (a^3) นั่นคือ $T^2 \propto a^3$, $\frac{T^2}{a^3} = K$ (K เป็นค่าคงที่)



แบบจำลองเอกภพของกาลิเลโอ (The Galileo's model)

- เชื่อว่าดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ
- เป็นคนแรกที่ใช้กล้องโทรทรรศน์สังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ และพบว่าผิวของดวงจันทร์มีภูเขาและหลุมอุกกาบาตมากมาย พบดาวฤกษ์จำนวนมากที่อยู่ไกลจากโลกบนทางช้างเผือก
- พบดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดี 4 ดวง (ดวงจันทร์ของกาลิเลโอ)





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ใบกิจกรรมที่ 1



เรื่อง เอกภพวิทยาในอดีต

คำสั่ง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย × หน้าข้อความที่ผิด (5 คะแนน)

1. ชาวสุเมเรียนได้ชื่อว่าเป็นผู้ศึกษาดาราศาสตร์เพื่อใช้จัดการทางเกษตรที่มีประสิทธิภาพสูง
2. อริสโตเติลกล่าวว่าโลกของเรากลม
3. อาริสตาร์คัสแห่งซามอสกล่าวว่าโลกของเราเป็นศูนย์กลางของจักรวาล
4. กฎการเคลื่อนที่ของเคปเลอร์กล่าวว่าดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรีไป
5. กาลิเลโอพบดวงฤกษ์ของดาวพฤหัสบดี 4 ดวง

คำสั่ง : ตอนที่ 2 ให้นักเรียนอธิบายทฤษฎีการกำเนิดจักรวาลและทฤษฎีการกำเนิดระบบสุริยะ และการกำเนิดโลกที่กำหนดให้มาพอสังเขป (5 คะแนน)

1. ทฤษฎีสภาวะคงที่

.....

.....

.....

2. ทฤษฎีบิกแบงหรือระเบิดใหญ่

.....

.....

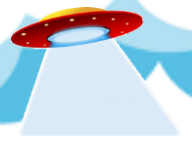
.....

.....



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

3. ทฤษฎีของคานท์และลาพาส

.....

.....

.....

4. ทฤษฎีของเจมส์ ยีนส์

.....

.....

.....

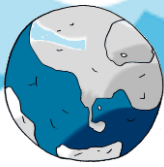
5. ทฤษฎีของเฟรด ฮอยล์และฮานส์

.....

.....

.....





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ใบความรู้ที่ 2

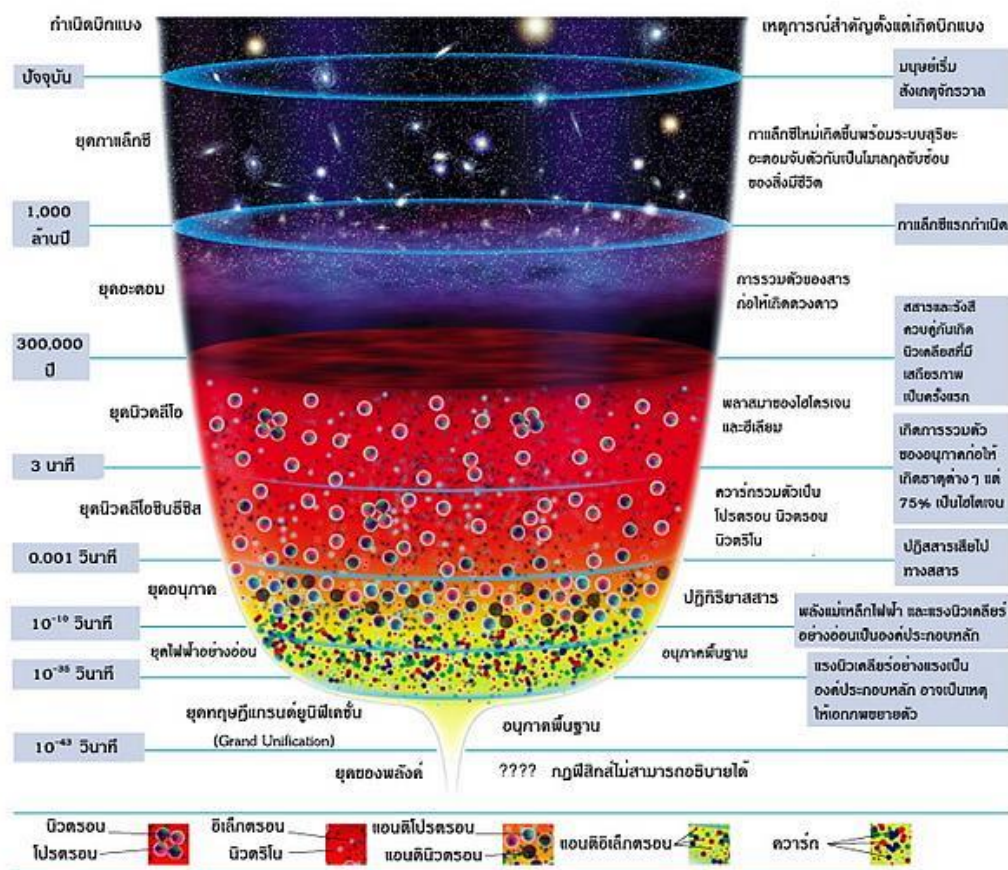


เรื่อง กำเนิดเอกภพ

กำเนิดเอกภพ



ในปัจจุบันยังไม่มีใครทราบจุดกำเนิดของเอกภพได้อย่างแน่ชัด แต่นักเอกภพวิทยาได้เสนอทฤษฎีจำนวนมากเพื่ออธิบายจุดกำเนิดของเอกภพ ในหัวข้อนี้เราจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการกำเนิดเอกภพซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ทฤษฎีนี้ชื่อว่า บิกแบง (Big Bang) เป็นจุดเริ่มต้นของเอกภพและเวลา



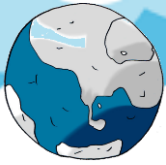
ภาพที่ 2 บิกแบงและวิวัฒนาการของเอกภพ

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com>



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





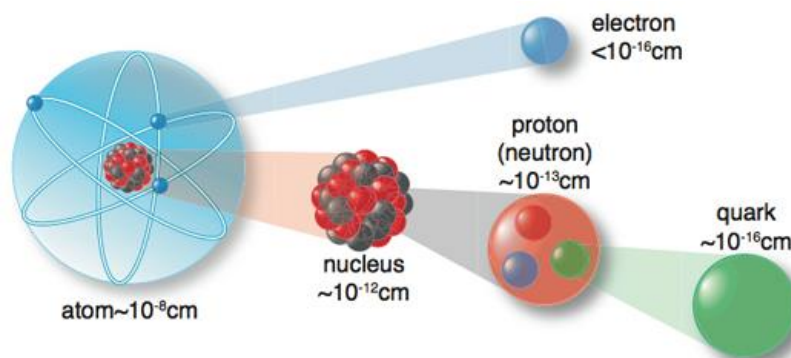
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



กำเนิดอนุภาคในเอกภพ

นักดาราศาสตร์เชื่อว่าเมื่อประมาณ 15,000 ล้านปี บิกแบงเป็นจุดเริ่มต้นของเอกภพ อุณหภูมิของเอกภพขณะเกิดการระเบิดบิกแบงจะสูงประมาณ 10^{32} เคลวิน จากนั้นเอกภพมีการขยายตัวต่อเนื่องทำให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว และเกิดการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไปเป็นอนุภาคมูลฐาน (Elementary particle) ได้แก่ ควาร์ก (Quark) นิวทริโน (Neutrino) อิเล็กตรอน (Electron) และพลังงานโฟตอน (Photon) นอกจากนี้ยังเกิดปฏิอนุภาค (Antiparticle) ซึ่งมีมวลเท่ากับอนุภาคมูลฐาน แต่มีประจุไฟฟ้าตรงกันข้าม เช่น โพสิตรอน (Positron) เป็นปฏิอนุภาคของอิเล็กตรอน แอนติโปรตอน (Antiproton) เป็นปฏิอนุภาคของโปรตอน ยกเว้น นิวทริโนและแอนตินิวทริโนไม่มีประจุไฟฟ้า



ภาพที่ 3 ทฤษฎีบิกแบง

ที่มา : <https://chamaiporn5651.wordpress.com>

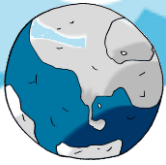
เราสามารถอธิบายง่าย ๆ ถึงการรวมตัวของอนุภาคและปฏิอนุภาคเป็นพลังงาน และจากพลังงานเปลี่ยนกลับเป็นอนุภาคและปฏิอนุภาค เพราะอนุภาคและปฏิอนุภาคดังกล่าวไม่คงตัวจึงเปลี่ยนกลับไปมาได้ แต่ในธรรมชาติมีอนุภาคมากกว่าปฏิอนุภาคโดยรวมมีควาร์กมากกว่าแอนติควาร์กประมาณ 1 ส่วนในหนึ่งล้านส่วน จึงทำให้มีอนุภาคที่ก่อกำเนิดเป็นสสารของเอกภพในปัจจุบัน

หลังจากเกิดบิกแบงเพียง 10^{-6} วินาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเป็นสิบล้านล้านเคลวิน ทำให้ควาร์กบางชนิดรวมตัวกันเป็นโปรตอน ซึ่งมีประจุไฟฟ้า +1 หรือ นิวตรอน ซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเท่ากับ 0



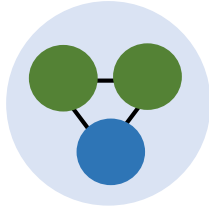
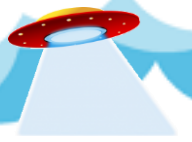
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ



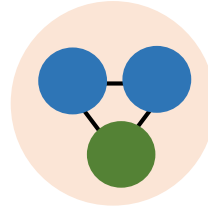


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



โปรตอน = 



นิวตรอน = 



แทนควาร์กที่มีประจุไฟฟ้า $-\frac{1}{3}$

(เรียกว่า ควาร์กกลาง)



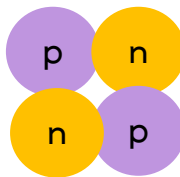
แทนควาร์กที่มีประจุไฟฟ้า $+\frac{2}{3}$

(เรียกว่า ควาร์กบน)

ภาพที่ 4 การรวมตัวของควาร์กเป็นโปรตอนและนิวตรอน

ที่มา : นายเดชปาณะธรรมศ ดีทับ

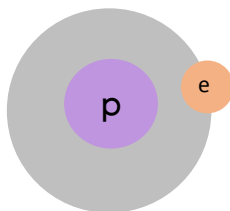
เมื่อเกิดโปรตอน (นิวเคลียสไฮโดรเจน) และนิวตรอนแล้ว อุณหภูมิของเอกภพยังคงลดลงเรื่อย ๆ จนเป็นร้อยล้านเคลวิน ส่งผลให้โปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันเกิดเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม



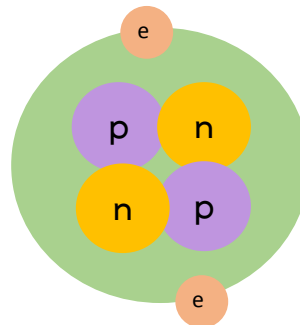
ภาพที่ 5 นิวเคลียสของฮีเลียม

ที่มา : นายเดชปาณะธรรมศ ดีทับ

เมื่ออุณหภูมิของเอกภพลดลงเหลือ 10,000 เคลวิน นิวเคลียสของไฮโดรเจนและนิวเคลียสของฮีเลียมสามารถดึงอิเล็กตรอนเข้ามาอยู่ในวงโคจร จึงเกิดเป็นอะตอมของไฮโดรเจนและอะตอมของฮีเลียม



ภาพที่ 6 อะตอมของไฮโดรเจน



ภาพที่ 7 อะตอมของฮีเลียม

ที่มา : นายเดชปาณะธรรมศ ดีทับ



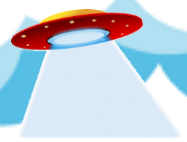
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



วิวัฒนาการของเอกภพ



วิวัฒนาการของเอกภพ	วินาที	ผลที่เกิด
ระยะ Hadronic	$0 - 10^{-4}$ วินาที	หลังจากเกิดบิกแบง เกิดนิวคลีออน ได้แก่ ➢ โปรตอน (ประจุ +1) เกิดจากควาร์กบน 2 อนุภาค รวมกับควาร์กล่าง 1 อนุภาค ➢ นิวตรอน (ไม่มีประจุ) เกิดจากควาร์กบน 1 อนุภาค รวมกับควาร์กล่าง 2 อนุภาค
ระยะ Leptonic	ตั้งแต่สุดระยะ Hadronic ถึงวินาทีที่ 10	ระยะนี้อุณหภูมิลดลงหลังจากที่เอกภพขยายตัว เกิด อนุภาค Lepton ได้แก่ อิเล็กตรอน นิวทริโน และ อนุภาคอื่น ๆ รวมทั้งอนุภาคโฟตอน (Photon)
ระยะ Radiative	10 วินาทีจนถึง 1 ล้านปี	ช่วงแรกของระยะนี้ที่เกิดการรวมตัวของอนุภาค โดย โปรตอนรวมตัวกับนิวตรอนกลายเป็นนิวเคลียสของ ไฮโดรเจน หลังจากนั้นอิเล็กตรอนรวมตัวกับประจุบวก เอกภพอยู่ในช่วงสภาวะการแผ่รังสีทั้งหมด
ระยะ stellar	ระยะ 1 ล้านปีจนถึง ปัจจุบัน	พลังงานอยู่ในรูปมวลของนิวเคลียส ในช่วงแรกเกิด อะตอมของธาตุไฮโดรเจน อิเล็กตรอนอิสระลดจำนวนลง ธาตุมีการรวมกันเป็นสารประกอบดาวเคราะห์และ กาแล็กซี

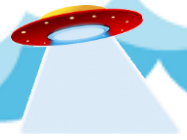
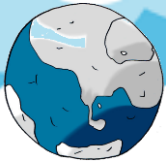
ปีแสง เป็นหน่วยวัดระยะทางในอวกาศ

โดย 1 ปีแสงเท่ากับระยะทางที่แสงเดินทางได้ใน 1 ปี = 9.46×10^{12} กิโลเมตร



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง

หลักฐานหรือปรากฏการณ์อย่างน้อย 2 อย่างที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ได้แก่ การขยายตัวของเอกภพ และอุณหภูมิพื้นหลังของอวกาศที่ปัจจุบันลดลงเหลือ 2.73 เคลวิน

1) การขยายตัวของเอกภพ

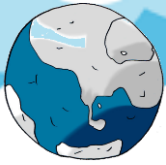
ในค.ศ. 1920 เอ็ดวิน ฮับเบิล ได้ข้อมูลจากการสังเกตกาแล็กซีต่าง ๆ จำนวนมาก และพบว่ากาแล็กซีเหล่านั้นเกิดปรากฏการณ์เลื่อนทางแดง (Redshift) ของเส้นสเปกตรัม จากความรู้ฟิสิกส์พื้นฐาน นักดาราศาสตร์รู้ว่า เมื่อพบปรากฏการณ์เลื่อนทางแดงของวัตถุท้องฟ้าใด แสดงว่าวัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่ห่างจากผู้สังเกตบนโลก ฮับเบิลได้วิเคราะห์ ข้อมูลการเลื่อนทางแดงของกาแล็กซี ทำให้ทราบความเร็วถอยห่างของกาแล็กซี ในขณะเดียวกัน ก็วัดระยะห่างของกาแล็กซีด้วย

แนวคิดเบื้องต้นของบิกแบงเกิดจากการค้นพบว่า เอกภพกำลังขยายตัวอยู่ในปัจจุบัน ตามกฎของเอ็ดวิน พี. ฮับเบิล นักดาราศาสตร์และนักเอกภพวิทยาจึงมีความเชื่อว่าเป็นปัจจุบันเอกภพกำลังขยายตัวอยู่ แสดงว่าเอกภพในอดีตจะต้องมีขนาดเล็กกว่าในปัจจุบัน รวมทั้งความหนาแน่นเฉลี่ยของสสารทั้งหมดในเอกภพในอดีตจะต้องมีค่ามากกว่าความหนาแน่นเฉลี่ยในปัจจุบันด้วยเช่นกัน ดังนั้น ณ จุดเริ่มต้นเอกภพควรมีขนาดเล็กเป็นจุด (Infinitesimal) และมีความหนาแน่นเฉลี่ยมหาศาล ซึ่งเอกภพ ณ จุดกำเนิดนี้จะมีอุณหภูมิสูงมาก เงื่อนไขทั้งหมดมีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์ของการระเบิด นักเอกภพวิทยาจึงเรียกสถานการณ์ ณ จุดกำเนิดของเอกภพนี้ว่าการระเบิดใหญ่หรือบิกแบงและให้บิกแบงเป็น

2) อุณหภูมิพื้นหลังของอวกาศที่ปัจจุบันลดลงเหลือ 2.73 เคลวิน

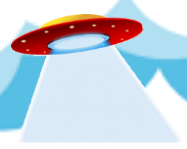
การค้นพบอุณหภูมิของอวกาศหรืออุณหภูมิของเอกภพในปัจจุบัน หรืออุณหภูมิพื้นหลัง ของอวกาศ เป็นการค้นพบอย่างบังเอิญ โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน 2 คน ชื่อ อาร์โน เพนเซียส และโรเบิร์ต วิลสัน ซึ่งประจำอยู่ที่ห้องปฏิบัติการเบลเทเลโฟน ในปี ค.ศ. 1965 ขณะนั้นนักวิทยาศาสตร์ทั้งสองกำลังทดสอบระบบเครื่องรับสัญญาณของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ แต่ปรากฏว่ามีสัญญาณรบกวนสัญญาณวิทยุตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นกลางวันหรือกลางคืน หรือในฤดูต่าง ๆ ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนทิศทางของเสาอากาศไปทางใดก็ยังมีสัญญาณรบกวนอยู่เช่นเดิม พวกเขาทั้งสองจึงประหลาดใจ และได้รายงานผลการสังเกตนี้ต่อที่ประชุมทางวิชาการ ต่อมาจึงทราบภายหลังว่าสัญญาณรบกวนที่ตรวจพบนั้นเป็นสัญญาณรบกวนที่มาจากอวกาศ ซึ่งมีสเปกตรัมคล้ายกับสเปกตรัมการแผ่รังสีของวัตถุดำ (Blackbody Radiation) ที่มีอุณหภูมิ 2.73 เคลวิน





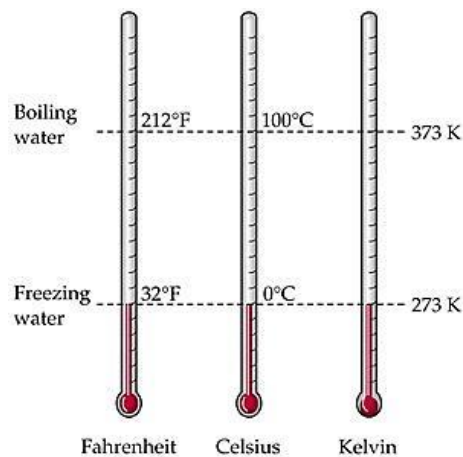
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ในช่วงเวลาเดียวกันนั้น รอเบิร์ต ดิก (Robert Dicke) และคณะแห่งมหาวิทยาลัย พรินซ์ตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา ก็กำลังค้นหาอุณหภูมิพื้นหลังของอวกาศเช่นกัน ซึ่งก่อนหน้านี้ นักฟิสิกส์ชื่อ จอร์จ กามอฟ (George Gamow) และคณะได้ทำนายมานานแล้วว่า การแผ่รังสีที่เหลืออยู่ในปัจจุบันน่าจะตรวจได้ โดยใช้กล้องโทรทรรศน์วิทยุในช่วงคลื่นไมโครเวฟ

ดังนั้นการพบพลังงานจากทุกทิศทุกทางในปริมาณที่เทียบได้กับพลังงานที่เกิดจากการแผ่รังสีของวัตถุดำที่มีอุณหภูมิ 2.73 เคลวิน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีบิกแบงที่อุณหภูมิของเอกภพจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเวลาผ่านไป จึงเป็นอีกข้อหนึ่งที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบงได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่าง องศาเซลเซียสกับเคลวิน

ที่มา : <http://pimsj13.blogspot.com>





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง กำเนิดเอกภพ



คำสั่ง : ให้นักเรียนเติมคำตอบเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของเอกภพ ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

วิวัฒนาการของเอกภพ	วินาที	ผลที่เกิด
ระยะ Hadronic	 	
ระยะ Leptonic	 	
ระยะ Radiative	 	
ระยะ stellar	 	



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

แบบทดสอบหลังเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง เอกภพ

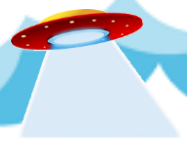
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ โดยเลือกตัวอักษร

ก ข ค และ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ปรากฏการณ์ใดเป็นการสนับสนุนทฤษฎีบิกแบง
 - ก. การขยายตัวของเอกภพและอุณหภูมิเฉลี่ยของเอกภพ
 - ข. การขยายตัวของเอกภพและอุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ
 - ค. ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์และอุณหภูมิของเอกภพ
 - ง. การแผ่รังสีของวัตถุดำและการพบคลื่นไมโครเวฟพื้นหลังอวกาศ
2. ธาตุใดพบมากที่สุดในเอกภพ
 - ก. ฮีเลียม
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. ไฮโดรเจน
 - ง. ออกซิเจน
3. 1 ปีแสงหมายถึงข้อใด
 - ก. ความเร็วของแสง
 - ข. ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่ได้ใน 1 ปี
 - ค. ระยะทางประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร
 - ง. ระยะทางที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มายังโลก
4. ผิวทางช้างเผือก ชาวตะวันตก เรียกว่าอะไร
 - ก. ทางน้ำนม
 - ข. ทางสีน้ำเงิน
 - ค. ทางช้างเผือก
 - ง. ทางยาวของกลุ่มดาว



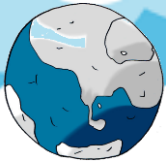


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

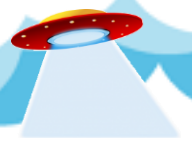
5. หลังบิกแบงประมาณ 1,000 ปี เกิดกาแล็กซีที่มีสารเบื้องต้นซึ่งใช้ก่อกำเนิดเป็นดาวฤกษ์รุ่นแรก คือข้อใด
 - ก. ฮีเลียม โปรตอน
 - ข. ฮีเลียม นิวตรอน
 - ค. ไฮโดรเจน ฮีเลียม
 - ง. นิวเคลียส ไฮโดรเจน
6. หลังจากเกิดบิกแบงประมาณ 10^{-6} วินาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเหลือประมาณสิบล้านล้านเคลวิน ทำให้ควาร์กเกิดการรวมตัวกันกลายเป็นอะไร
 - ก. อะตอมของฮีเลียม
 - ข. นิวเคลียสของฮีเลียม
 - ค. อะตอมของไฮโดรเจน
 - ง. นิวเคลียสของไฮโดรเจน
7. ปัจจัยใดที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดดาวฤกษ์หลังเกิดบิกแบง
 - ก. อุณหภูมิลดลงเรื่อย ๆ
 - ข. มีอนุภาคมากกว่าปฏิอนุภาค
 - ค. มีปฏิอนุภาคมากกว่าอนุภาค
 - ง. การรวมตัวของควาร์กได้โปรตอนและนิวตรอน
8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการศึกษาของ Edwin Hubble ซึ่งสนับสนุนการขยายตัวของเอกภพ
 - ก. การวัดการเลื่อนตำแหน่งของสเปกตรัมจากกาแล็กซีเทียบกับระยะห่างของโลก
 - ข. ศึกษาโครงสร้างของกาแล็กซีว่าประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมาก
 - ค. สร้างสมการเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของทฤษฎีสัมพัทธภาพ
 - ง. ไม่มีข้อถูก
9. ชาวสุเมเรียนได้อธิบายปรากฏการณ์การเคลื่อนที่ของดวงดาวตามความเชื่อที่เทพเจ้าปกครองโลก เอกภพของชาวสุเมเรียน คืออะไร
 - ก. ท้องฟ้า
 - ข. หลุมดำ
 - ค. ดวงดาว
 - ง. กาแล็กซี





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



10. ขณะเกิดบิกแบงจะเกิดอนุภาคมูลฐานตามข้อใด

- ก. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน โฟตอน
- ข. ควาร์ก แอนติควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน
- ค. ควาร์ก แอนติควาร์ก อิเล็กตรอน โปรตอน
- ง. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน แอนตินิวทริโน



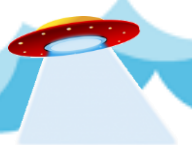
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้.....



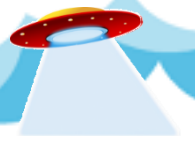
เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



ภาคผนวก



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน



1. ข
2. ก
3. ข
4. ค
5. ค
6. ง
7. ง
8. ก
9. ข
10. ก

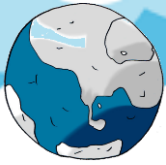


1. ข
2. ค
3. ข
4. ก
5. ค
6. ง
7. ง
8. ข
9. ก
10. ก



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1



เรื่อง เอกภพวิทยาในอดีต

คำสั่ง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด (5 คะแนน)

1. ✗ ชาวสุเมเรียนได้ชื่อว่าเป็นผู้ศึกษาดาราศาสตร์เพื่อใช้จัดการทางเกษตรที่มีประสิทธิภาพสูง
2. ✓ อริสโตเติลกล่าวว่าโลกของเรากลม
3. ✗ อาริสตาร์คัสแห่งซามอสกล่าวว่าโลกของเราเป็นศูนย์กลางของจักรวาล
4. ✓ กฎการเคลื่อนที่ของเคปเลอร์กล่าวว่าดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรีไป
5. ✗ กาลิเลโอพบดวงฤกษ์ของดาวพฤหัสบดี 4 ดวง

คำสั่ง : ตอนที่ 2 ให้นักเรียนอธิบายทฤษฎีการกำเนิดจักรวาลและทฤษฎีการกำเนิดระบบสุริยะ และการกำเนิดโลกที่กำหนดให้มาพอสังเขป (5 คะแนน)

1. ทฤษฎีสภาวะคงที่

จักรวาลไม่มีจุดสุดท้าย โดยจะมีสภาพเป็นอยู่ในปัจจุบันและจะเป็นแบบนี้ตลอดไป

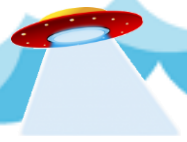
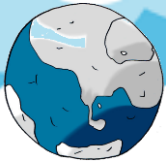
2. ทฤษฎีบิกแบงหรือระเบิดใหญ่

เป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดเกี่ยวกับทฤษฎีการกำเนิดจักรวาล กล่าวว่า ในอดีตก่อนที่ จะมีจักรวาล จักรวาลเป็นเพียงจุดเล็ก ๆ แต่ไม่ทราบด้วยสาเหตุใด จักรวาลได้เกิดการระเบิด ครั้งใหญ่ของสสารที่มีการรวมตัวกันอย่างหนาแน่น โดยแรงระเบิดจะทำให้ชิ้นส่วนแตกกระจาย และการกระจายไปทุกทิศทุกทาง และเมื่ออุณหภูมิลดลง สสารนั้น ๆ จะมาจับตัวรวมกัน กลายเป็นกาแล็กซี ดวงดาวและองค์ประกอบต่าง ๆ ของจักรวาล



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

3. ทฤษฎีของคานท์และลาพาส

ระบบสุริยะของกลุ่มของแก๊สที่ร้อนจัดและหมุนอยู่ ซึ่งแรงเหวี่ยงจากการหมุนทำให้เกิดเป็นวงแหวน โดยบริเวณศูนย์กลางของวงแหวนจะกลายเป็นดวงอาทิตย์ ส่วนรอบ ๆ ของวงแหวนจะเป็นดาวเคราะห์และบริวาร

4. ทฤษฎีของเจมส์ ยีนส์

มีดาวฤกษ์ขนาดใหญ่เคลื่อนที่เข้าใกล้ดวงอาทิตย์ โดยมีแรงดึงดูดระหว่างดาวฤกษ์และดวงอาทิตย์ ทำให้มีมวลบางส่วนของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์หลุดออกมา โดยมวลที่หลุดออกมาจะกลายเป็นดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะ

5. ทฤษฎีของเฟรด ฮอยล์และฮานส์

สิ่งแรกที่เกิดขึ้นในระบบสุริยะคือดวงอาทิตย์ ซึ่งดวงอาทิตย์เกิดมาจากการรวมตัวกันของแก๊สและฝุ่นละออง ต่อมากลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองเหล่านั้นจะหมุนรอบดวงอาทิตย์และถูกแรงดึงดูดอัดตัวรวมกันกลายเป็นดาวเคราะห์และบริวาร





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



เฉลยใบกิจกรรมที่ 2



เรื่อง กำเนิดเอกภพ

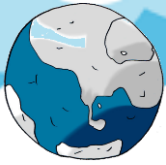
คำสั่ง : ให้นักเรียนเติมคำตอบเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของเอกภพ ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

วิวัฒนาการของเอกภพ	วินาที	ผลที่เกิด
ระยะ Hadronic	$0 - 10^{-4}$ วินาที	หลังจากเกิดบิกแบง เกิดนิวคลีออน ได้แก่ ➤ โปรตอน (ประจุ +1) เกิดจากควาร์กบน 2 อนุภาค รวมกับควาร์กล่าง 1 อนุภาค ➤ นิวตรอน (ไม่มีประจุ) เกิดจากควาร์กบน 1 อนุภาค รวมกับควาร์กล่าง 2 อนุภาค
ระยะ Leptonic	ตั้งแต่สู่ระยะ Hadronic ถึงวินาทีที่ 10	ระยะนี้อุณหภูมิลดลงหลังจากที่เอกภพขยายตัว เกิด อนุภาค Lepton ได้แก่ อิเล็กตรอน นิวทรีโน และอนุภาค อื่น ๆ รวมทั้งอนุภาคโฟตอน (Photon)
ระยะ Radiative	10 วินาทีจนถึง 1 ล้านปี	ช่วงแรกของระยะนี้ที่เกิดการรวมตัวของอนุภาค โดย โปรตอนรวมตัวกับนิวตรอนกลายเป็นนิวเคลียสของ ไฮโดรเจน หลังจากนั้นอิเล็กตรอนรวมตัวกับประจุบวก เอกภพอยู่ในช่วงสภาวะการแผ่รังสีทั้งหมด
ระยะ stellar	ระยะ 1 ล้านปีจนถึง ปัจจุบัน	พลังงานอยู่ในรูปมวลของนิวเคลียส ในช่วงแรกเกิด อะตอมของธาตุไฮโดรเจน อิเล็กตรอนอิสระลดจำนวนลง ธาตุมีการรวมกันเป็นสารประกอบดาวเคราะห์และ กาแล็กซี



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



เอกสารอ้างอิง



กนก จันทร์ขจรและณัฏ ศรีบุญเรือง. (2549). วิทยาศาสตร์กายภาพ. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

จุฑาทิพย์ จิตวิสัย.(2560).สรุปหลักคิด พิชิตข้อสอบ โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ ฉบับ TCAS

มันใจเต็ม 100.นนทบุรี : ไอดีซี.

ปรีชา สุวรรณพินิจและคณะ. (ม.ป.ป). ตะลุยคลังข้อสอบวิทยาศาสตร์ O-NET.นนทบุรี :

ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง.

_____. (ม.ป.ป). โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ม.5. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง.

ศักดิ์ชัย เกิดพิทักษ์.คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ O-NET โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ม.4-5-6.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2555).

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.

กรุงเทพฯ : สกสศ.ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.(2553).

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ดวงดาวและโลกของเรา.

กรุงเทพฯ : สกสศ.ลาดพร้าว.

อภิญา แซ่โจ้ว.(2560) .สรุปและแนวข้อสอบโลกกับดาราศาสตร์. นนทบุรี :

บริษัท ชิงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด.



เล่มที่ ๑ กำเนิดเอกภพ

