ดาราศาสตร์เกินขอบเขตที่ตามองเห็น

Beatriz García, Ricardo Moreno

International Astronomical Union
Universidad Tecnológica Nacional, Mendoza (Argentina)
Colegio Retamar, Madrid (Spain)

เป้าหมาย

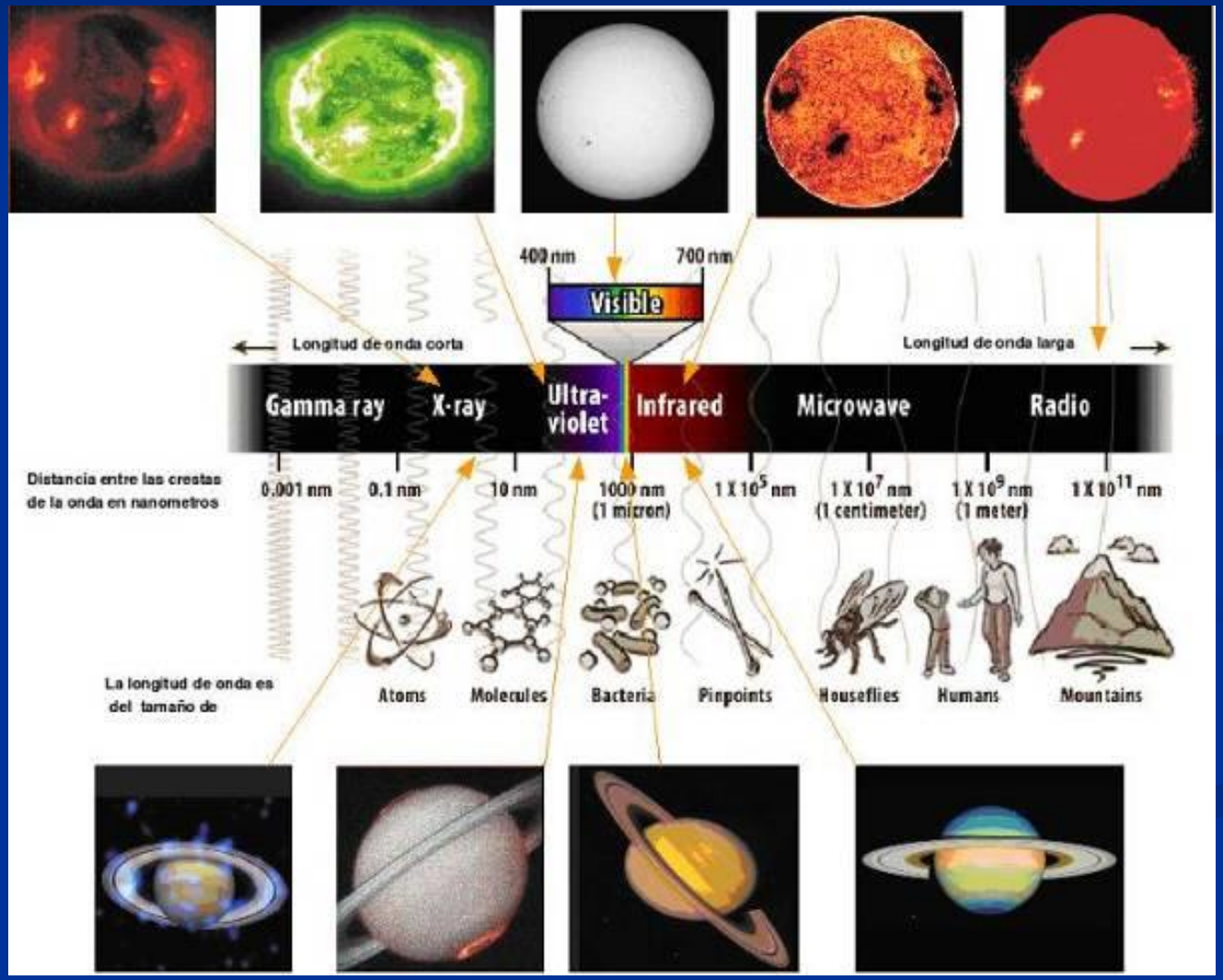
- แสดง ปรากฏการณ์ ที่ อยู่ นอกเหนือจาก ที่ มอง เห็น ได้ เช่น พลังงาน แม่เหล็ก ไฟฟ้า ที่ ปล่อย ออกมา จาก ร่างกาย ท้อง ฟ้า แต่ มนุษย์ สามารถ ตรวจ พบ ได้
- ทำการทดลองง่ายๆ หลายอย่าง เพื่อพิจารณาการมีอยู่ของการปล่อยออกมา ในช่วงความยาวคลื่นของคลื่นวิทยุ, อินฟราเรด, อัลตราไวโอเวฟ และเอ็กซเรย์

งานนำเสนอ

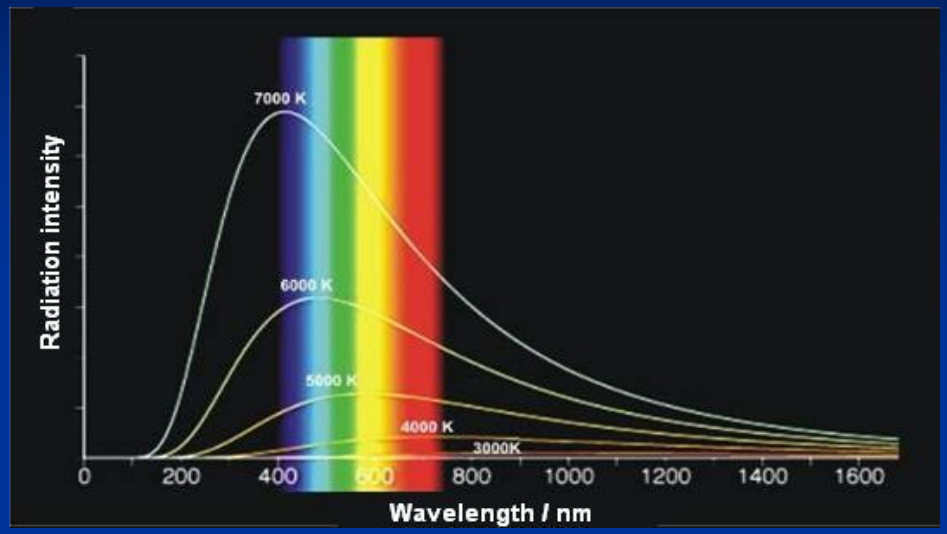
- กว่า ศตวรรษ มา แล้ว ที่ เอกภพ ถูก ศึกษา มา แค่ เพียง ด้วย แสง สว่าง ที่ ตา มนุษย์ ได้ ค้นพบ
- มัน มี ข้อมูล ที่ นำ มา ซึ่ง คลื่น แม่เหล็ก ไฟฟ้า ของ ความ ยาว คลื่น อื่น ๆ ที่ ตา ของเรา มอง ไม่ เห็น
- นักดาราศาสตร์ สังเกต การณ์ ใน วัน นี้ ใน วิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด อัลตราไวโอเล็ต รังสี เอ็กซ์ และ รังสีแกมม่า ตลอด จน ใน รังสี ที่ มอง เห็น ได้

สเปกตรัมแม่เหล็ก

ความยาวคลื่นทั้งหมด ของการแผ่รังสีแม่เหล็ก



แบล็กบอดี้



การศึกษาการฉายรังสีของวัตถุไกลออกไป เราสามารถวัดอุณหภูมิของมันได้ โดยไม่ต้องใช้การเคลื่อนไหว เพื่อเข้าไปอยู่ในนั้น นี้จะใช้กับดาว ซึ่ง Mugaine Blackenovers เกือบดำ ซึ่ง Margeno Blackedoms เป็นเรื่องของดาว

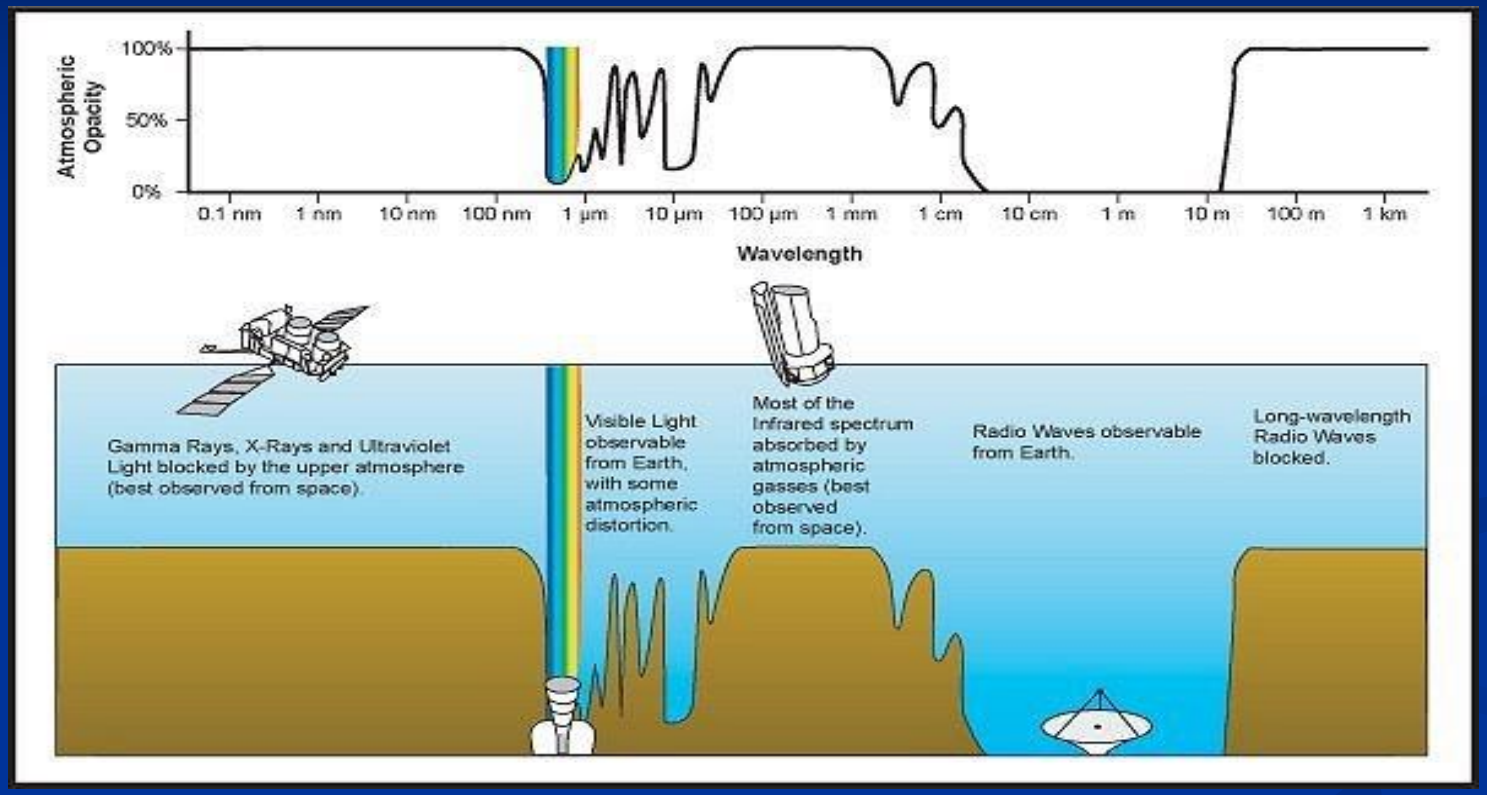
"ร่างสีดำ" ใดๆก็ตามที่เปล่าแสงออกมา ด้วยความคลื่นใจจำนวนมาก ของ Jangelothes Perlicone

ขนาดใหญ่ที่สุด λ ของรังสีที่รุนแรงมากที่สุดของ เคเค เป็น มากที่สุดของ georgenis มากที่สุด แม็กซ์λแต่ละตัวขึ้นอยู่กับ T:

$$\lambda_{max} = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{T} \quad (m)$$

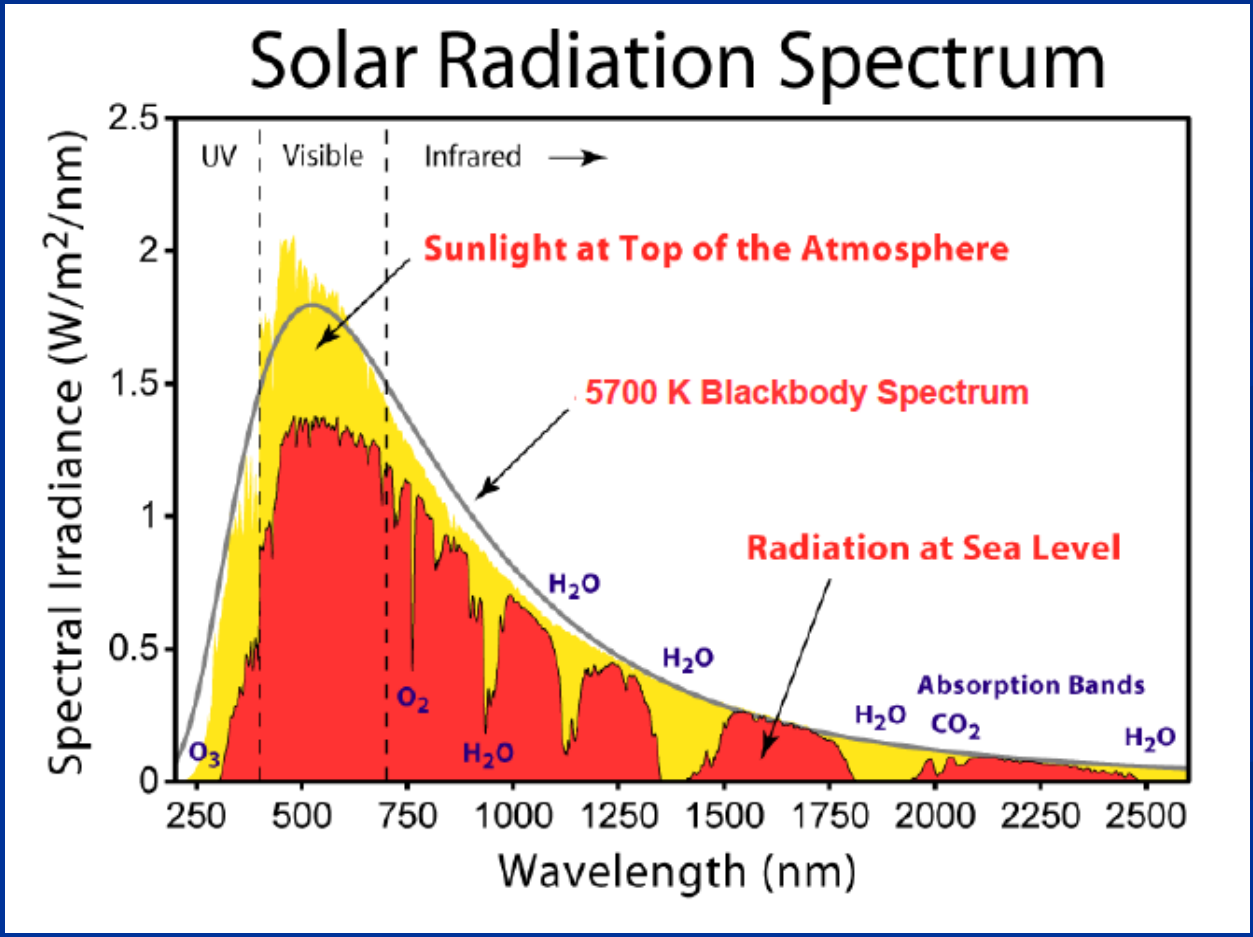
กฎของวีน

รังสีที่ดวงอาทิตย์แผ่ออกมา และช่วงพลังงานต่าง ๆ ที่ลอดลงมาถึงพื้นโลกได้



บรรยากาศของโลกจะกรองรังสีส่วนใหญ่จากอวกาศจนหมดก่อนถึงพื้นโลก เราสามารถตรวจวัดรังสีพลังงานสูงได้ในอวกาศ และวัดรังสีพลังงานต่ำได้โดยตัวตรวจวัดโดยเฉพาะ

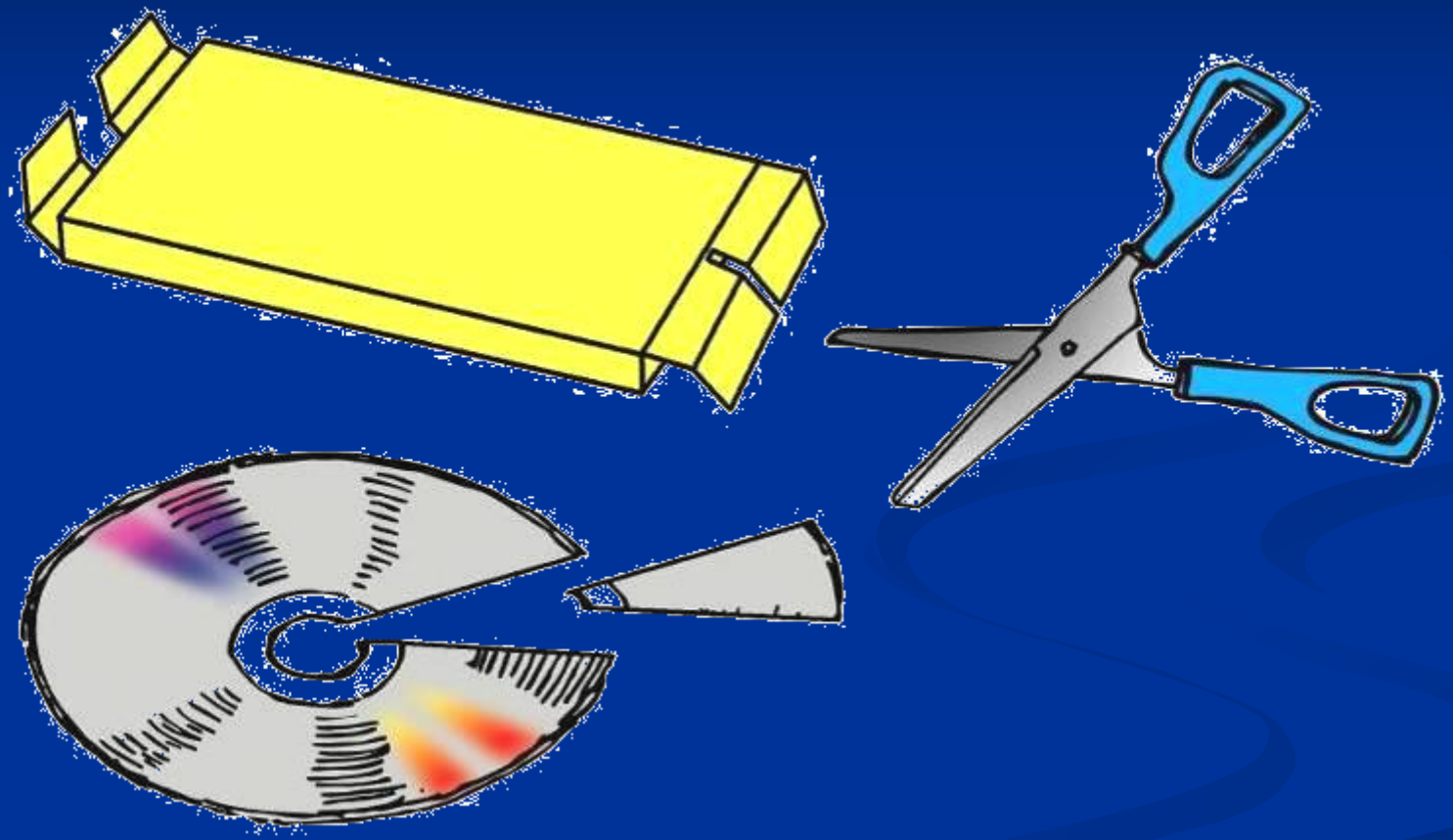
เมื่อพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ผ่านบรรยากาศของโลก รูปแบบการแผ่รังสีของวัตถุดำจะเปลี่ยนแปลงไป แต่ค่าความยาวคลื่นที่รังสีที่วัตถุดำแผ่ออกมามีความเข้มมากที่สุด (λ_{max}) จะไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก



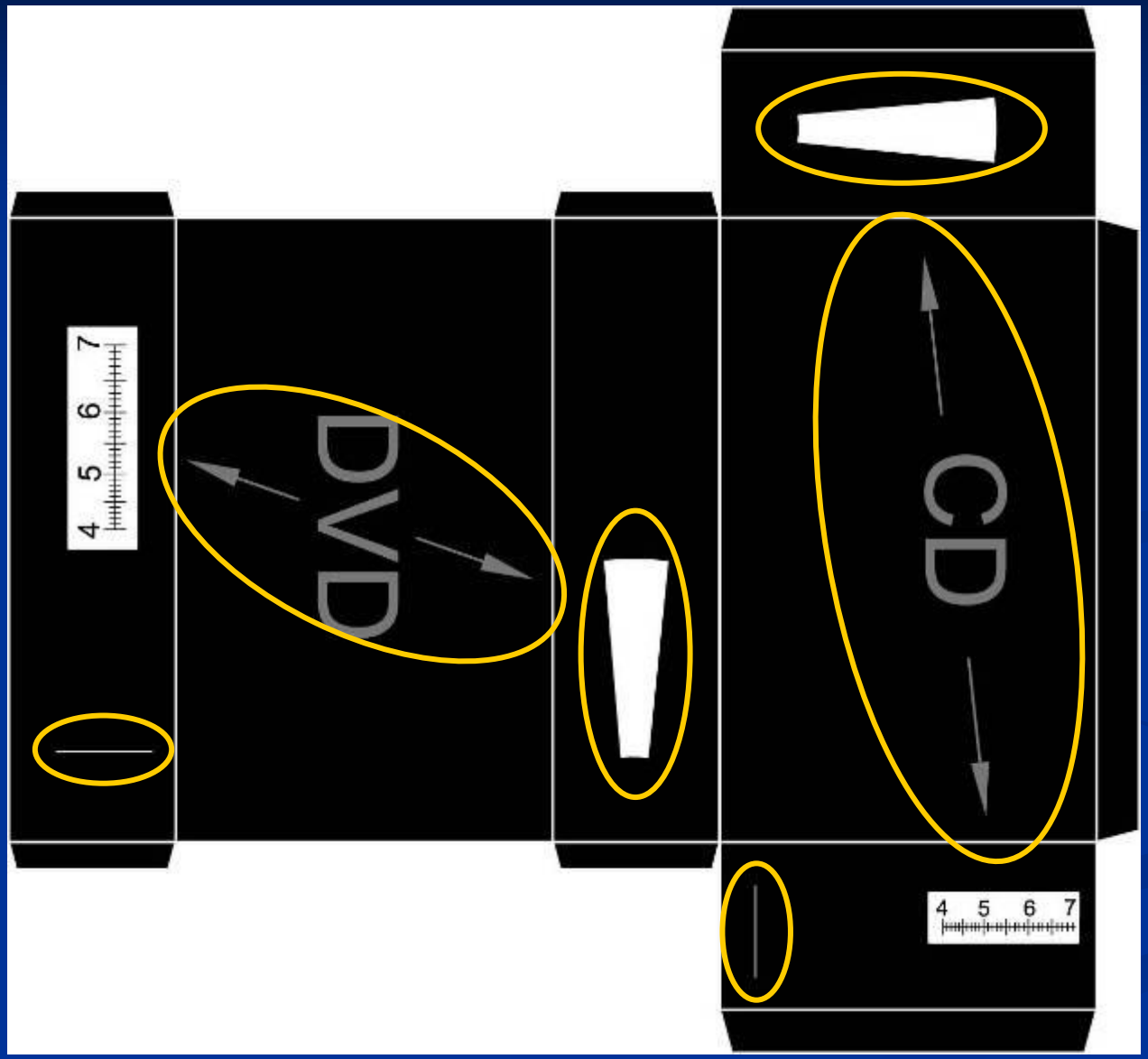
เราทราบว่าค่าความยาวคลื่นที่รังสีที่วัตถุดำแผ่ออกมามีความเข้มมากที่สุด (λ_{max}) จะขึ้นกับอุณหภูมิของวัตถุ แต่ช่วงคลื่นเข้มที่สุดที่วัตถุแผ่ออกมาไม่จำเป็นต้องอยู่ในช่วงแสงที่ตามองเห็นได้เสมอไป

ตัวอย่างเช่น อุณหภูมิของร่างกายมนุษย์อยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส หรือ 310 เคลวิน ดังนั้น รังสีที่ร่างกายมนุษย์แผ่ออกมาจะมีความเข้มมากที่สุดที่ความยาวคลื่นประมาณ (Wien's law) 9,300 นาโนเมตร ซึ่งเป็นช่วงความยาวคลื่นของรังสีในช่วงความยาวคลื่นนี้

กิจกรรม 1: การสร้างสเปกโตรมิเตอร์



กิจกรรม 1: การสร้างสเปกโตรมิเตอร์



คุณจะตัดส่วนต่างๆ ที่เข้ากันได้กับแม่แบบ โดยขึ้นอยู่กับสิ่งที่คุณใช้ ส่วนดีวีดีหรือแผ่นซีดี

กิจกรรม 1: การสร้างสเปกโตรมิเตอร์

ถอดเลเยอร์โลหะของซีดีโดยใช้เทปหรือการเขียนซีดี

เน็บ! ความเคลือบแคลงนี้จะไม่ได้ผลออกมาจากเครื่องขาวหรือเชิงพาณิชย์

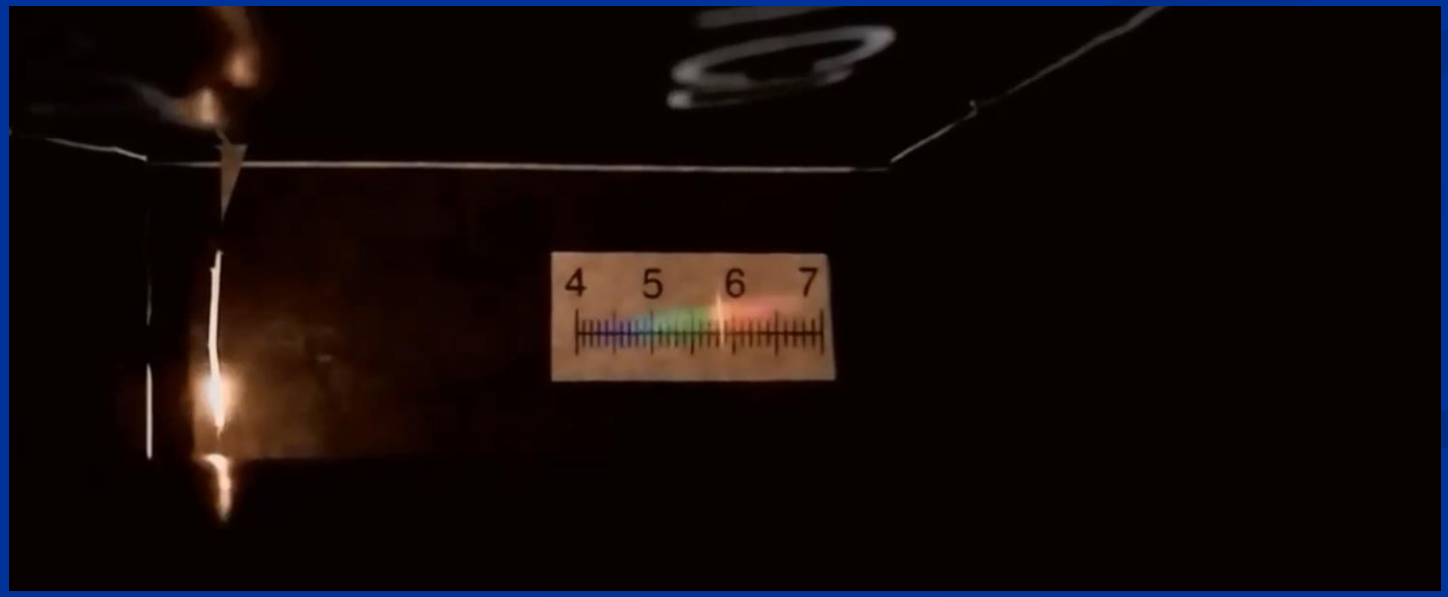
กิจกรรมที่ 1: สร้างสเปกโตรสโคปอย่างง่าย

พับด้านสีดำเข้าข้างใน

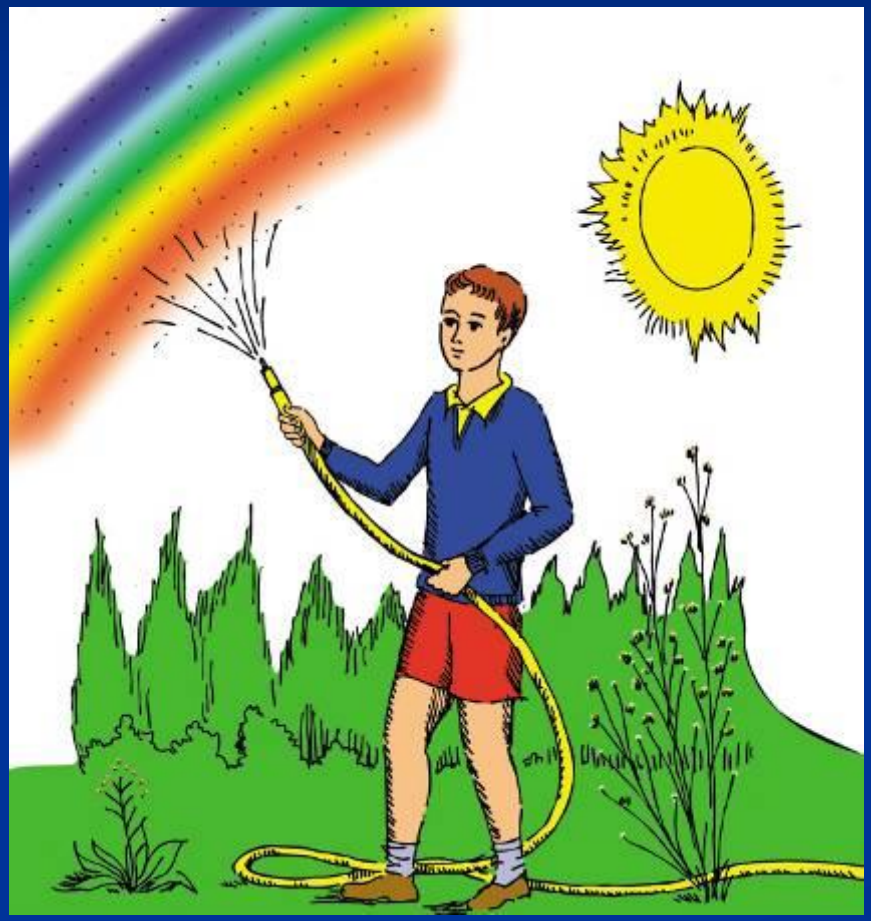
ลองนำไปส่องดู
หลอดไฟที่ไม่ใช่หลอด
ตะเกียบ เช่น หลอดไส้
หรือหลอดไฟถนน...

กิจกรรม 2: การแสดงภาพของเส้นโซเดียม

กล้องสเปคโทรสโคป ทำให้เรารู้ ส่วนประกอบทางเคมี ของดาว และเครื่องนำออก โดยการศึกษาสเปคตรา ที่มาให้เรา มาดูตัวอย่างกัน โดยใช้เทียน ที่ซึ่งเราจะทำให้วิกผมแข็งแรง ด้วยเกลือเล็กๆน้อยๆ (Na Cl)



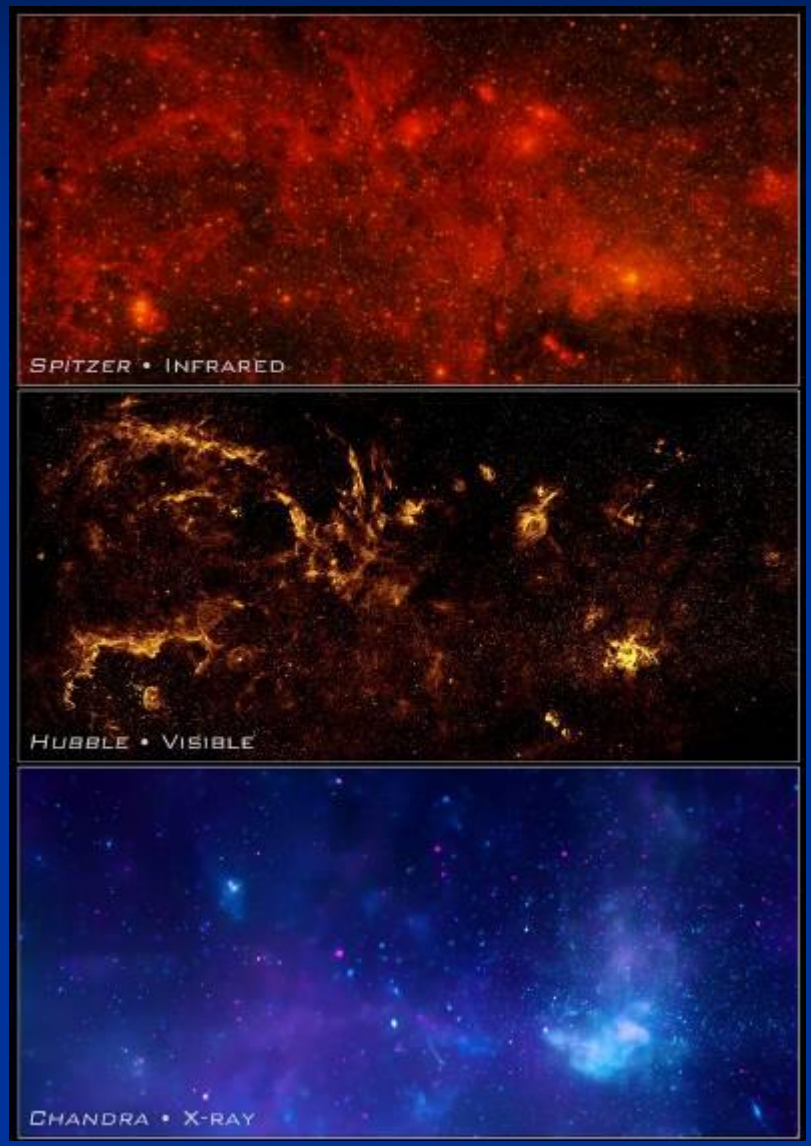
กิจกรรม 3: แยกแสงแดดและน้ำตก



เด็กๆสามารถแบ่งแสงอาทิตย์ และทำให้รุ้ง

พวกเขาต้องการท่อ ที่มีสเปรย์ดีๆ พวกเขาต้องมีหลังของพวกเขา ไปยังดวงอาทิตย์

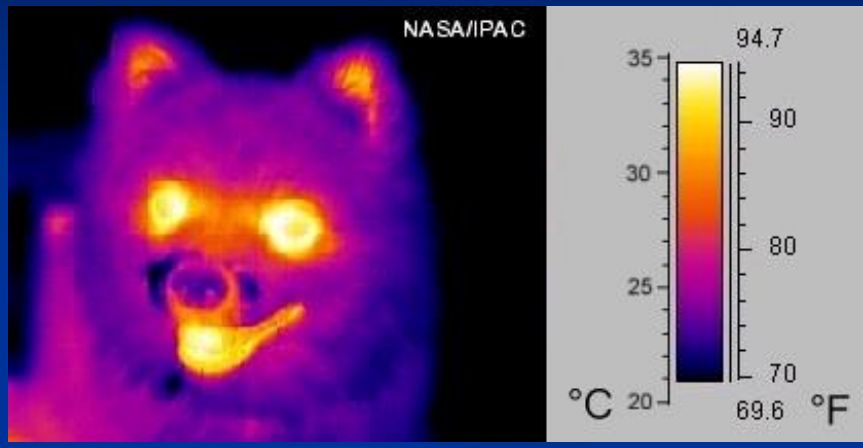
สเปกตรัมในช่วงความยาวคลื่นอื่น

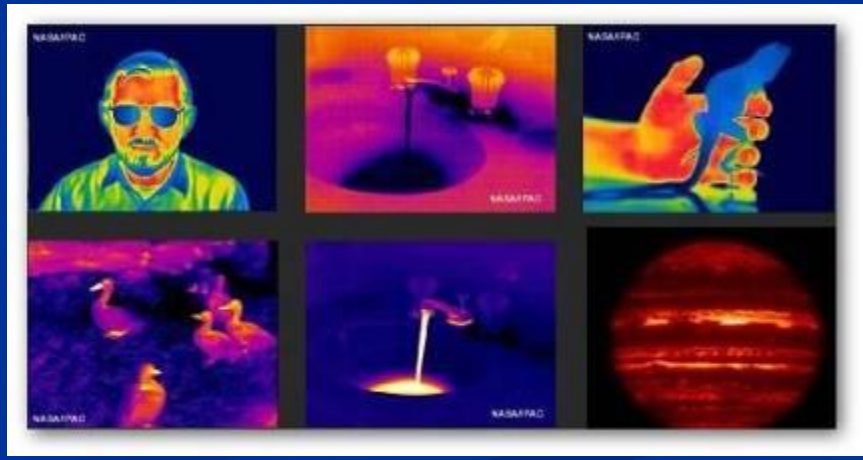


- ยังมีสสารในช่วงอุณหภูมิอื่นที่ต่ำกว่าดาวฤกษ์เป็นอย่างมาก เช่น มวลสารระหว่างดวงดาว
- มวลสารเหล่านี้จะไม่เปล่งแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น แต่จะปล่อยออกมาในช่วงคลื่นอินฟราเรด ไมโครเวฟ หรือคลื่นวิทยุ
- รังสีประเภทนี้จะขึ้นอยู่กับกระบวนการที่กำลังเกิดขึ้นภายในมวลสารเหล่านี้ เช่น รายละเอียดในใจกลางของกาแล็กซีของเรา...

รังสีอินฟราเรด

- วิลเลี่ยม เฮอร์เชลเป็นผู้ค้นพบรังสีอินฟราเรด โดยใช้ปริซึม และเทอร์มิเตอร์
- วัตถุที่มีความอุ่น จะเปล่งรังสีอินฟราเรดออกมา แม้ว่ามันจะไม่ร้อนพอที่จะเปล่งแสงที่ตาเรามองเห็นได้ก็ตาม
- เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น เรามักจะแทนที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันด้วยสี

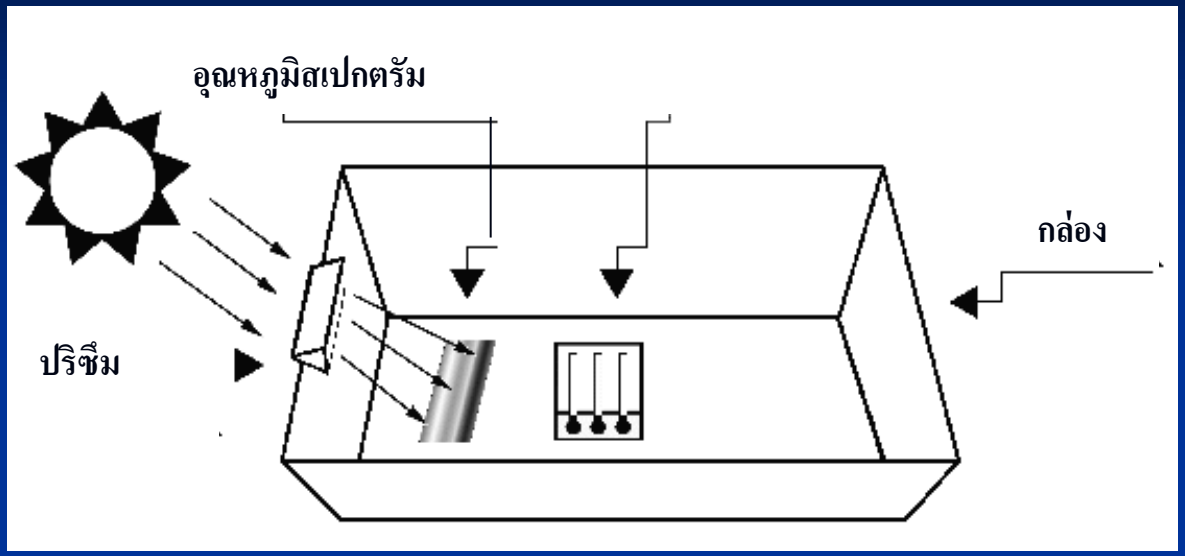


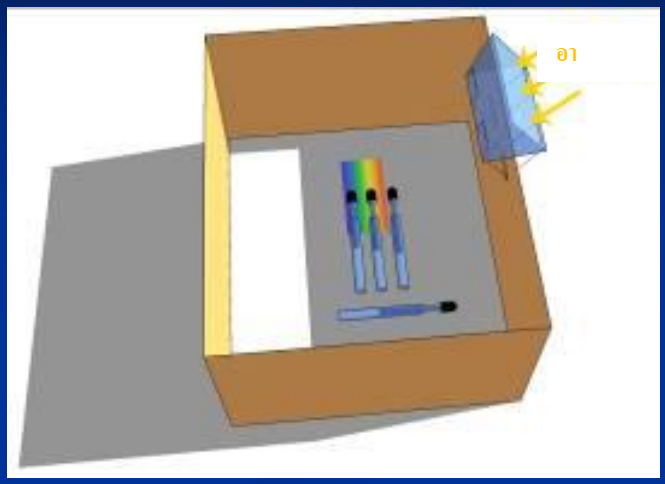


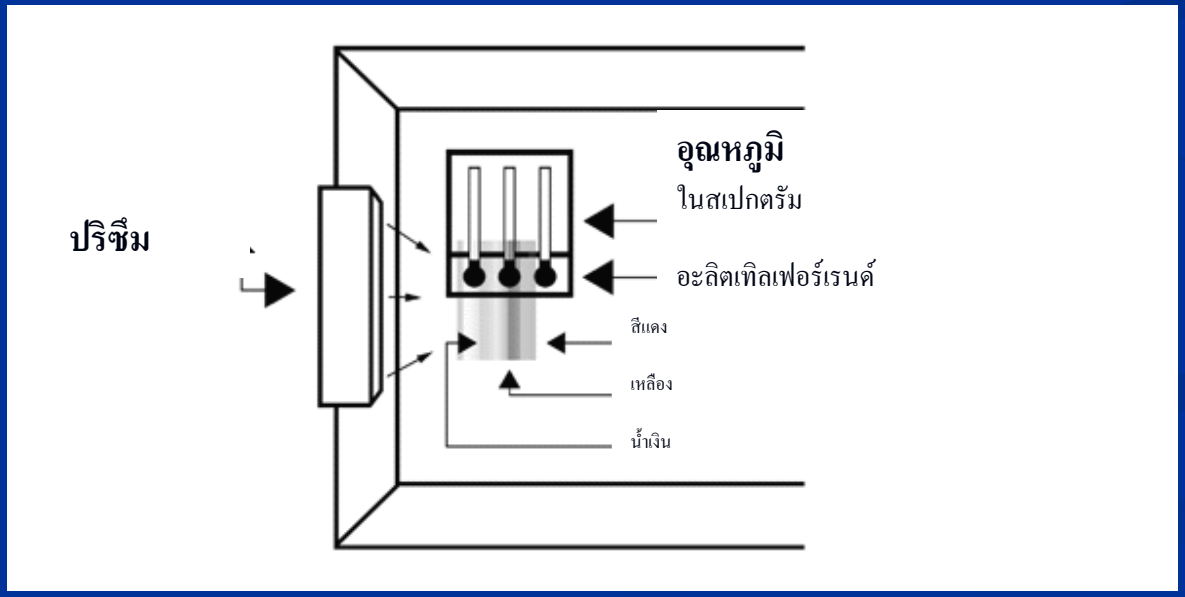
กิจกรรม 4: เฮอร์เชลล์ทดลอง

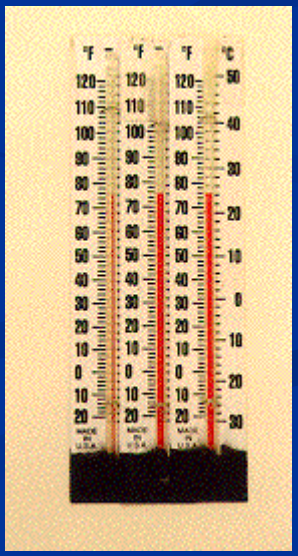
- ในปี 1800 เฮอส์เชลค้นพบอินฟราเรดในแสงอาทิตย์.

กิจกรรม 4: เฮอร์เชลล์ทดลอง

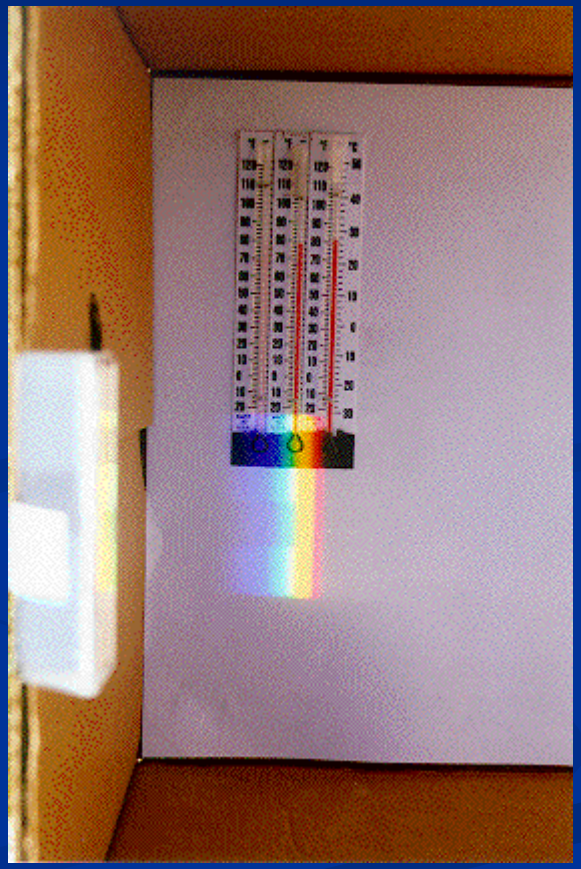




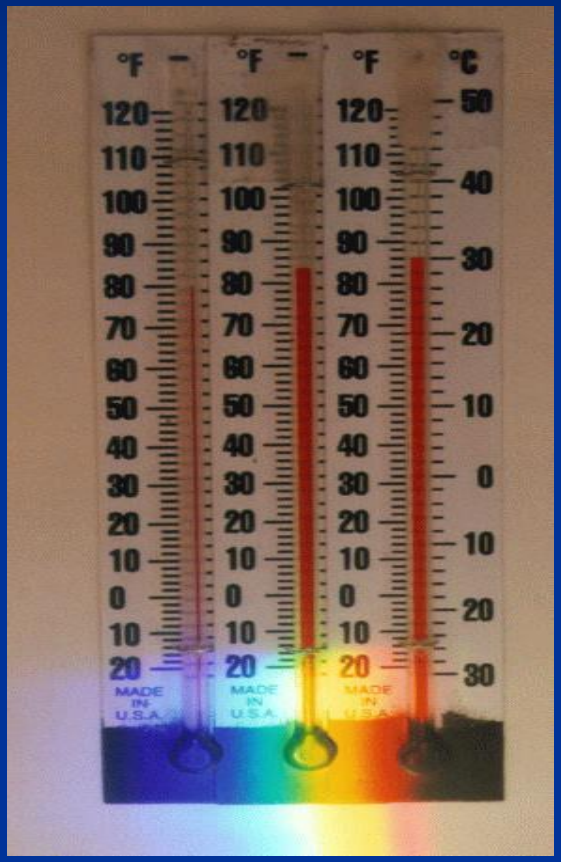




กิจกรรม 4: เฮอร์เชลล์ทดลอง



กิจกรรมที่ 4: การทดลองของเฮอร์เชล



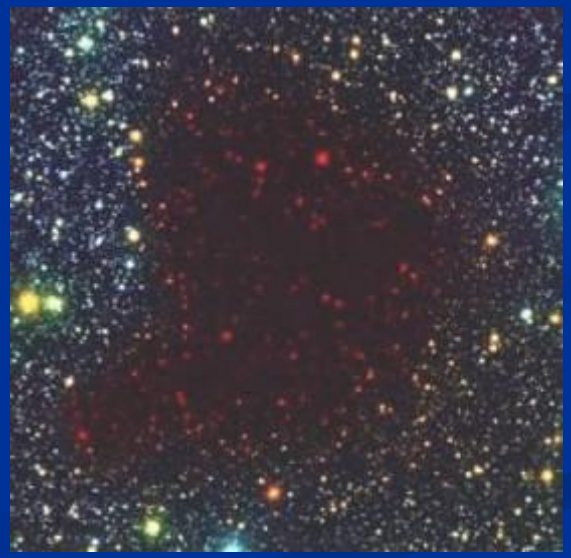
ตารางบันทึกข้อมูล				
	เทอร์โมมิเตอร์ หมายเลข 1 สีฟ้า	เทอร์โมมิเตอร์ หมายเลข 2 สีเหลือง	เทอร์โมมิเตอร์ หมายเลข 3 ถัดไปจากสีแดง	เทอร์โมมิเตอร์ หมายเลข 4 ภายในเงา
1 นาที				
2 นาที				
3 นาที				
4 นาที				
5 นาที				

กิจกรรม 5: การตรวจหา IR ด้วยโทรศัพท์

- รีโมทคอนโทรล จะเปล่งสัญญาณอินฟาเรด แต่ตาของเราไม่สามารถมองเห็น
- กล้องมือถือส่วนมาก ไม่ใช่ทุกตัวที่ไวต่อความปลอดภัยใน IR

พลังแห่งอินฟราเรด

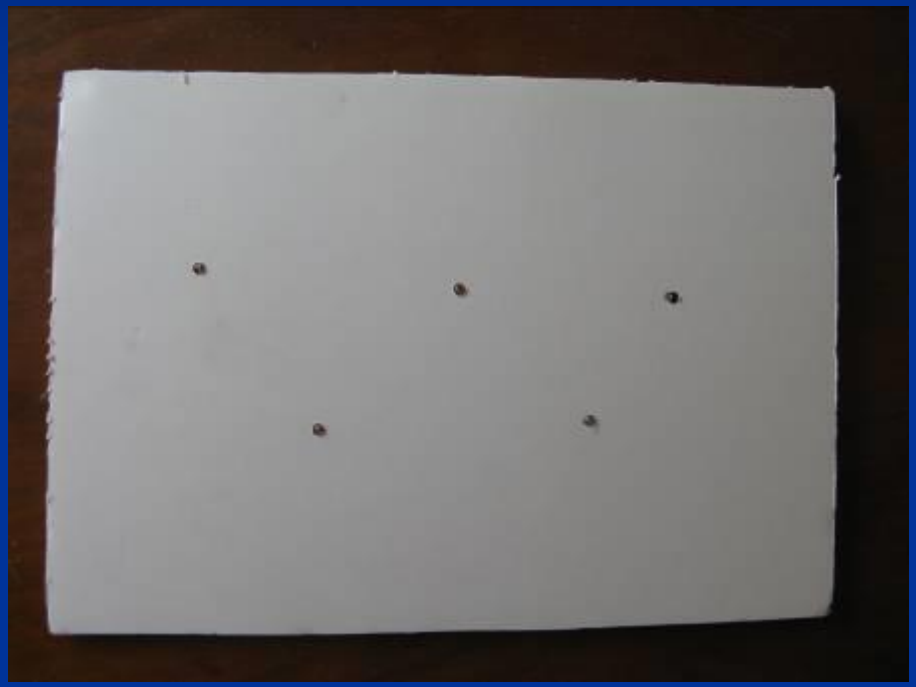
- ฝุ่นตลบดวงดาว ดูดซับแสงที่มองเห็นได้ แต่ไม่อินฟราเรดมาก

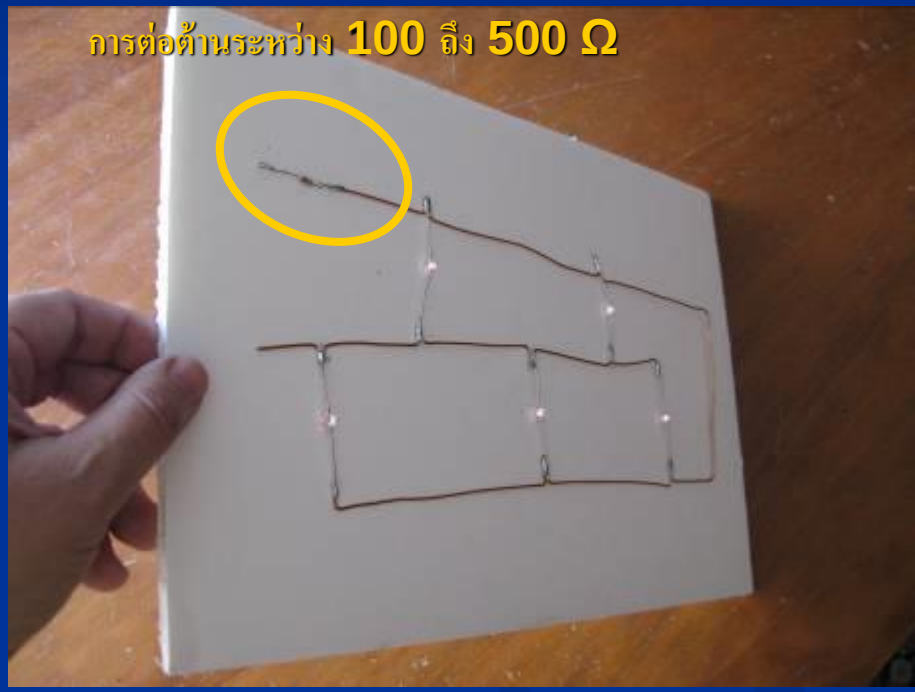


กิจกรรมที่ 6: การตรวจหาไฟอินฟราเรด

- พลังงานส่วนใหญ่ที่ปล่อยออกมาจากหลอดไฟ อยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้ แต่มันยังปล่อยอินฟราเรดออกมา ซึ่งสามารถเจาะผ่านผ้าบางส่วน
- ด้วย ผง ฝุ่น จักรวาล ที่ เกิดขึ้น ใน กาแล็กซี ซึ่ง เรา สามารถ ตรวจ พบ ได้ จาก การ ปล่อย อินฟราเรด ของ มัน แต่ มัน มืด แสง ใน บริเวณ ที่ มอง เห็น

กิจกรรม 7: กลุ่มดาวที่มี LED ของ IR



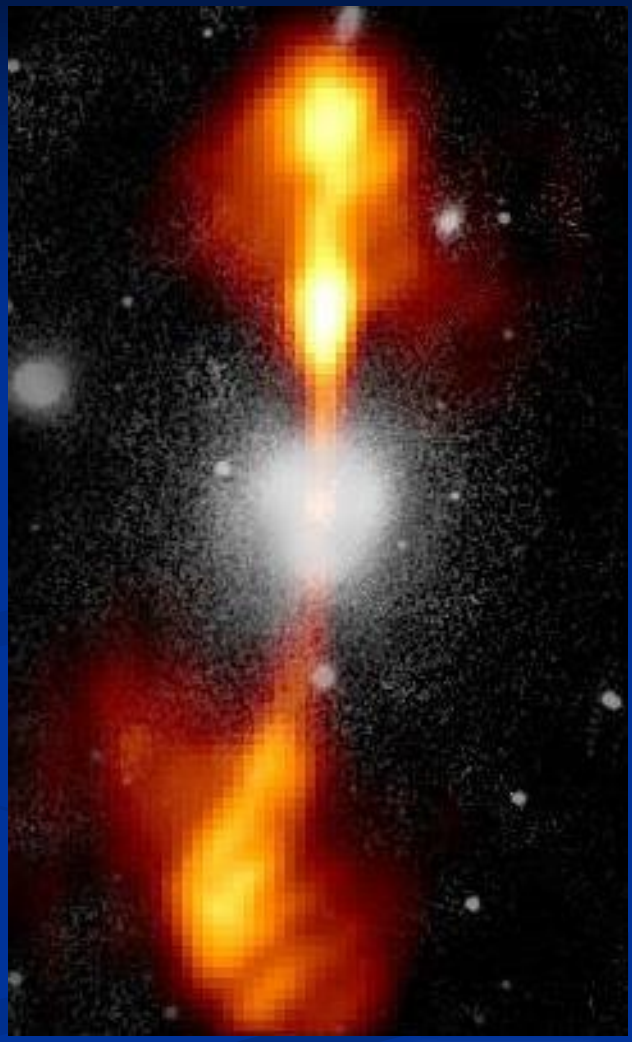


แคสเซียพร้อมหลอด LED

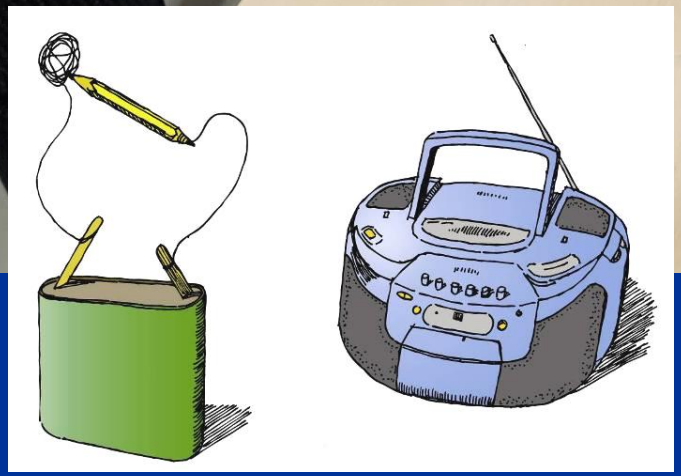
กิจกรรม 8: กลุ่มดาวที่มีรีโมทคอนโทรล

การปล่อยคลื่นวิทยุ

- รังสี EM ที่มีความยาวคลื่นจาก เมตร ถึงกิโลเมตร เรียกว่าคลื่นวิทยุ
- พวกเขาถูกใช้เป็นสถานีเชิงพาณิชย์
- คลื่น วิทยุ ยัง มา จาก อวกาศ ด้วย และ ทำ ให้ มี ข้อมูล ที่ คน เรา ไม่ สามารถ เห็น ได้ ใน ช่วง ความ ยาว คลื่น



กิจกรรม 9: การผลิตคลื่นวิทยุ



รังสีอัลตราไวโอเลต

- โฟตอนยูวี มีพลังงานที่สูงกว่าแสงที่มองเห็นได้ (แสงยูวี-แอละ สีดำ ใช้สำหรับการเติบโตของพืช)
- ยูวี-ซี ทำลายพันธะเคมี ระหว่างโมเลกุลอินทรีย์ ถ้าใช้ UV ที่มีปริมาณมาก อาจทำให้ถึงตายได้ (UV-C) ใช้สำหรับการผ่าตัดแยกวัสดุในการผ่าตัด)
- การแผ่รังสียูวี-ซี จะถูกกรองโดยบรรยากาศ ozone ในอากาศ โอโซนในชั้นบรรยากาศเกิดขึ้น จากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างแสงอาทิตย์และ O2 และมันกรองแสงยูวีทั้งหมดเกือบทั้งหมด

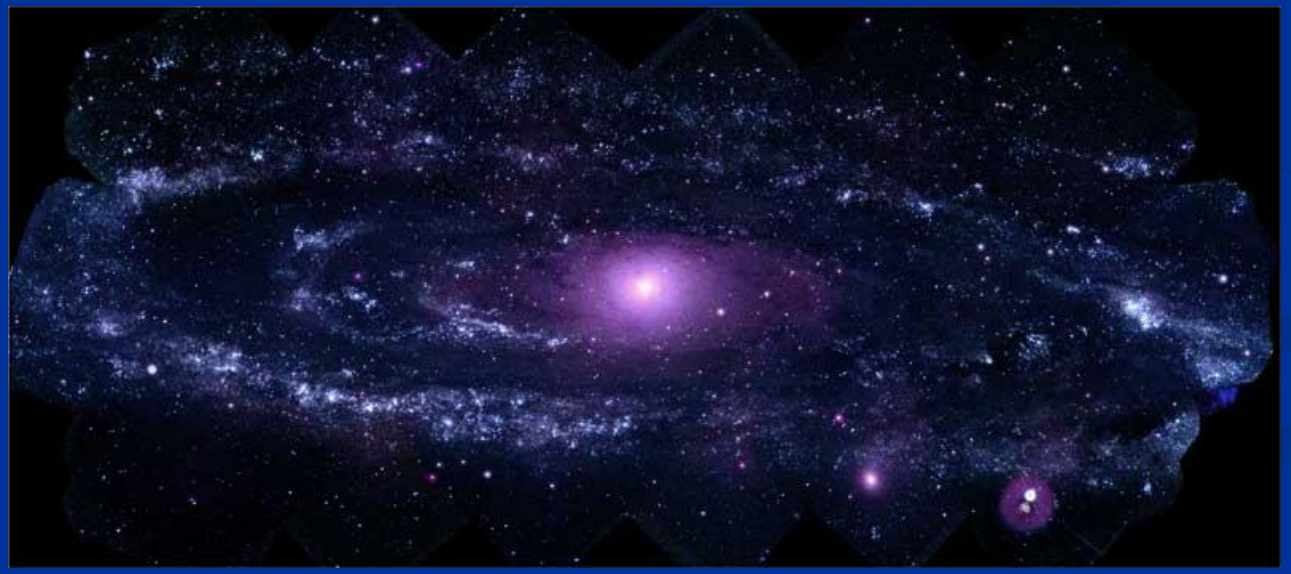
โยฮัน ริทเทอร์ ค้นพบรังสีอัลตราไวโอเล็ต ในปี พ.ศ. 2344

รังสีอัลตราไวโอเลต

- ดวงอาทิตย์ปล่อยรังสียูวี แต่ส่วนใหญ่จะถูกกรองโดยชั้นโอโซน ที่ด้านบนของชั้นบรรยากาศของเรา; ปริมาณที่มาถึงโลก เป็นประโยชน์กับชีวิต
- รังสีนี่ ทำให้ผิวเราเป็นสีแทน
- ถ้า เลเยอร์ ของ โอโซน หนา ลด ลง ครับ โลก จะ ได้รับ ถ้วย มะเร็ง ใน ปริมาณ ที่ สูง ขึ้น และ ผิว หนัง จะ เพิ่ม จำนวน ขึ้น

รังสีอุลตร้าไวโอเล็ต

แอนโดรเมด้า กาแล็กซี ท่ามกลางแสงที่มองเห็นได้ (ฮับเบิล)



แอนโดรเมด้า กาแล็กซีอินแสงยูวี (สวิฟต์)

กิจกรรม 10: ไฟดำ (UV)

- มีสสารซึ่งปล่อยแสงออกมา เมื่อมีแสงส่องไปกับ UV ถ้ามันเป็นฟลูออเรสเซนต์ มันจะปล่อยแสงออกมาเฉพาะ ขณะที่มีแสงยูวีส่องสว่าง

เครื่องหมายบัตร
ผ่านหรือหนังสือ
เดินทาง

โทนิค น้ำดื่ม
ควินิน

กิจกรรม 11: ไฟดำ (UV)

- มีสสารซึ่งปล่อยแสงออกมา เมื่อมีแสงส่องไปกับ UV มันปล่อยแสงที่มองเห็นได้ในขณะ ใช้เวลา

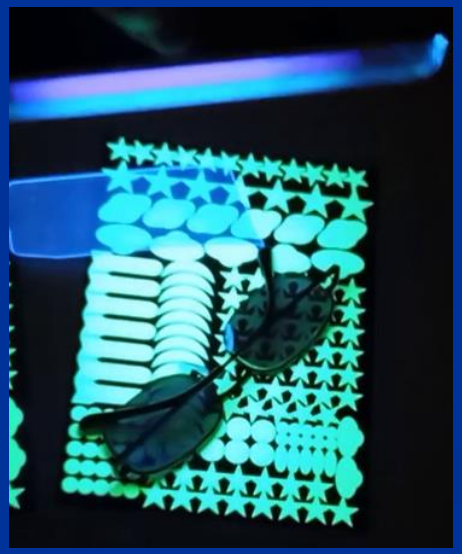
ดาวตกแต่งเล็กๆ

โปสเตอร์ฉุกเฉิน

กิจกรรม 12: ไฟดำ (UV)

มันมีวัสดุที่กรองแสงยูวีจำนวนมาก เช่น แก้ว แว่น กัน แดด ควร ทำ จาก แก้ว ไม่ ใช่ พลาสติก เพื่อ ป้องกัน เรติ น่า ที่ เป็น เนื้อเยื่อ กระพริบ ถ้าทำจากพลาสติก (ปลอดสารพิษ) ก็ต้องมีตัวกรองแสง UV

แก้วบนวัสดุฟอสเฟสเซนต์ สีสว่างแสงมีไฟยูวี



เมื่อคุณถอดแว่นออก คุณจะเห็นวิธีการที่พวกเขามีการกรองแสง UV

รังสีเอ็กซ์

- พลังงานมากกว่า ยูวี คือการฉายรังสีเอ็กซ์เรย์
- มัน ถูก ใช้ เป็น ของ สาร กัมมันตภาพ และ เทคนิค ทาง การ แพทย์ อื่น ๆ

รังสีเอ็กซ์

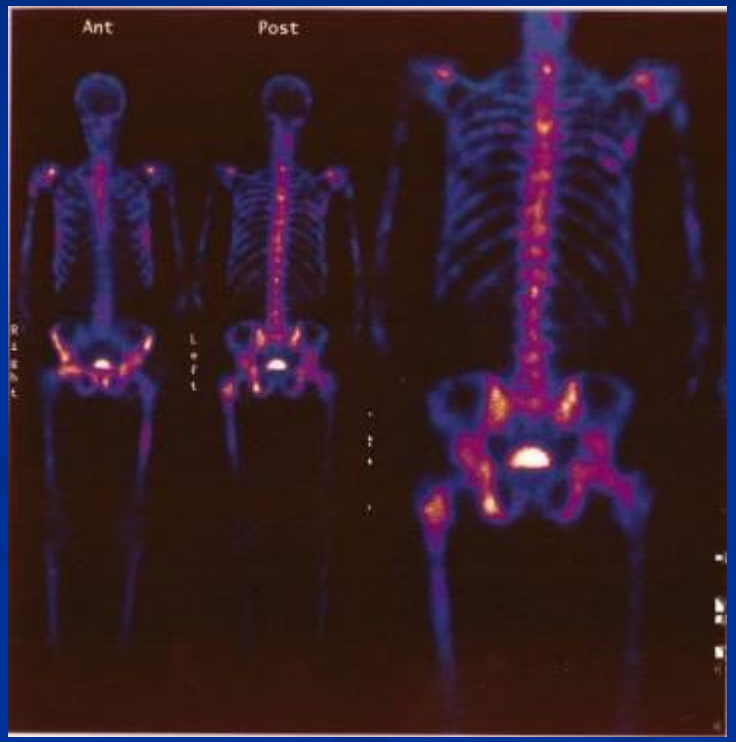
กระตือรือร้นกว่า UV

- ใน จักรวาล การ ฉาย รังสี เอ็กซ์เรย์ คือ ลักษณะ โครงสร้าง ของ เหตุการณ์ ที่ มี พลังงาน สูง และ วัตถุ ต่าง ๆ รอบ รูดำ การ ชน ของ ดาว ฤกษ์ ฯลฯ

- ภารกิจของจันทรา สเปซ กล้องโทรทรรศน์คือการ ตรวจสอบและตรวจสอบ ชนิดของเหตุการณ์และ วัตถุ

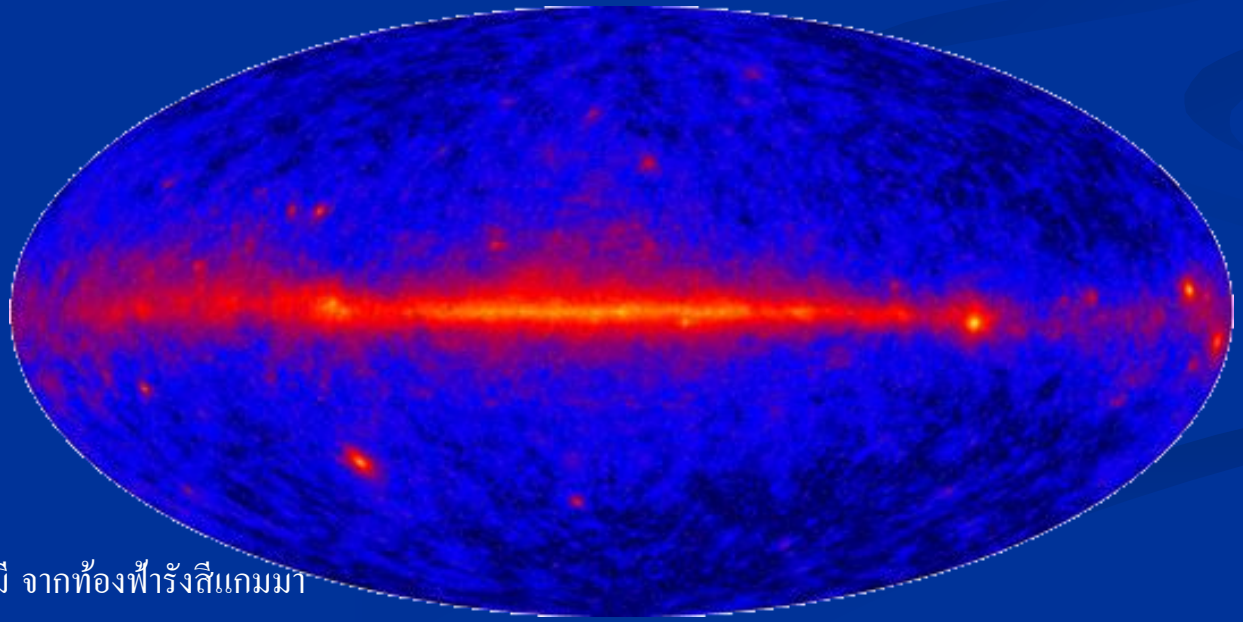
รังสีแกมมา

- มัน คือ การ ฉาย รังสี ที่ มี พลัง มาก ที่สุด
- บนโลก รังสีเหล่านี้ถูกปล่อย ออกมาจาก องค์ประกอบของกัมมันตรังสีส่วนใหญ่
- เช่นการเอ็กซเรย์ ทั้งสองถูกนำมาใช้ ในทางการแพทย์ ในการทดสอบเชิง จิตวิทยา และการรักษาโรคต่างๆ เช่น มะเร็ง



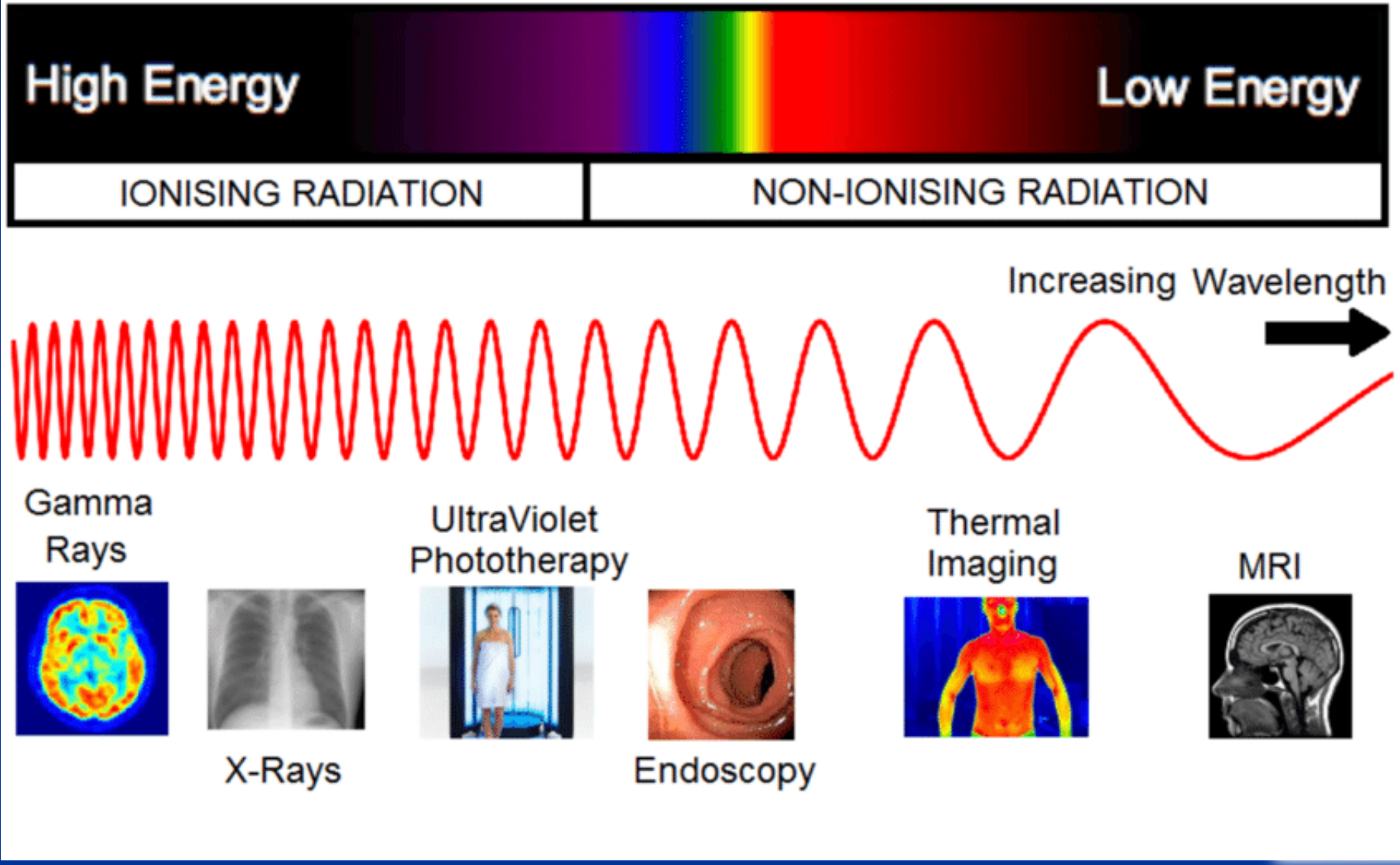
รังสีแกมมา

- การปะทุของรังสีแกมม่า ไม่ได้ผิดปกติในท้องฟ้า
- มีชนิดต่างๆ ที่เป็นตั้งแต่วินาทีถึงชั่วโมง ปัญหา หนึ่ง คือ การ นิยาม ตำแหน่ง ของ มัน เพื่อ ช่วย ระบุ ว่า วัตถุ อะไร บ้าง ที่ กำลัง ผลิต รังสี ออกมา
- นักดาราศาสตร์มีแนวโน้มที่จะ เชื่อมโยงพวกเขากับการเกิดสองของดาว ไบนารี ซึ่งสามารถส่งผลให้หลุมดำถูกสร้างขึ้น



มุมมองห้าปีของแฟร์มี จากท้องฟ้ารังสีแกมมา

การประยุกต์ใช้รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในทางการแพทย์



การใช้คลื่นวิทยุ

- เรโซแนนซ์แม่เหล็ก ใช้วินิจฉัยเนื้อเยื่ออ่อน

MRI Human heart

MRI Normal knee

การใช้รังสีเอ็กซ์

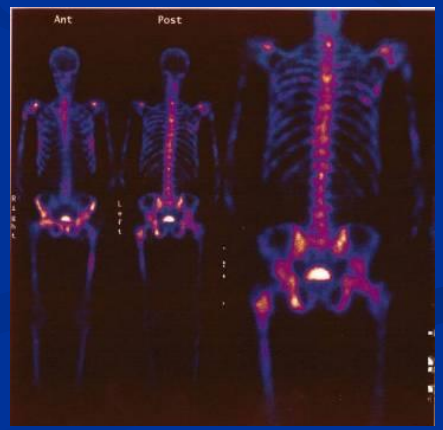
- การใช้รังสีถ่ายภาพทางการแพทย์ และการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ (CAT scan)

X-ray

CAT Normal knee

การใช้รังสีแกมมา

- การใช้รังสีถ่ายภาพเพื่อทดสอบและบำบัดรักษาโรค (เช่น โรคมะเร็ง) และการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดโดยอาศัยการเปล่งโพสิตรอน (PET scan)



ขอบคุณที่สนใจ
ครับ!