

มหาวิทยาลัย กำเนิดและวิวัฒนาการของชีวิต

Vassilissa Vinogradoff, Beatriz Garcia, Rosa M. Ros

สหภาพดาราศาสตร์นานาชาติ

CNRS, มหาวิทยาลัย Aix-Marseille, PIM ห้องปฏิบัติการ Marseille, ฝรั่งเศส.

*คอนเซ็ปต์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีกา อาร์เจนตินา เมนโดซา
อาร์เจนตินา*

Universidad Politica de Cataluña สเปน



นิยามของอารยธรรม

โหราศาสตร์ ชีววิทยา ไม่ได้ เป็น สาขา วิชา แต่ เป็น กิจกรรม จาก สาขา วิชา อื่น รอบ ตัว คำ ถาม เกี่ยวกับ ต้นกำเนิด และ วิวัฒนาการ ของ ชีวิต บน โลก และ การ ปราบกฏทั่ว ที่ เป็น ไปได้ ของ จักรวาล มัน ครอบคลุม ทุก สาขา ที่ สนใจ ใน เรื่อง นี้ ตั้งแต่ การ ศึกษา ของ ดาราศาสตร์ ถึง ชีววิทยา รวม ทั้ง ธรณีวิทยา และ เคมี ด้วย แต่ ยัง ครอบคลุม ประวัติศาสตร์ และ ปรัชญา ของ วิทยาศาสตร์ ด้วย



อีทโมโล วัตถุโคชะตา

ด้วยการแข่งอวกาศ และภารกิจสำรวจดวงจันทร์ และดาวอังคาร
แรก ความเสี่ยงของการปนเปื้อนทางชีวภาพ เริ่มปรากฏขึ้น

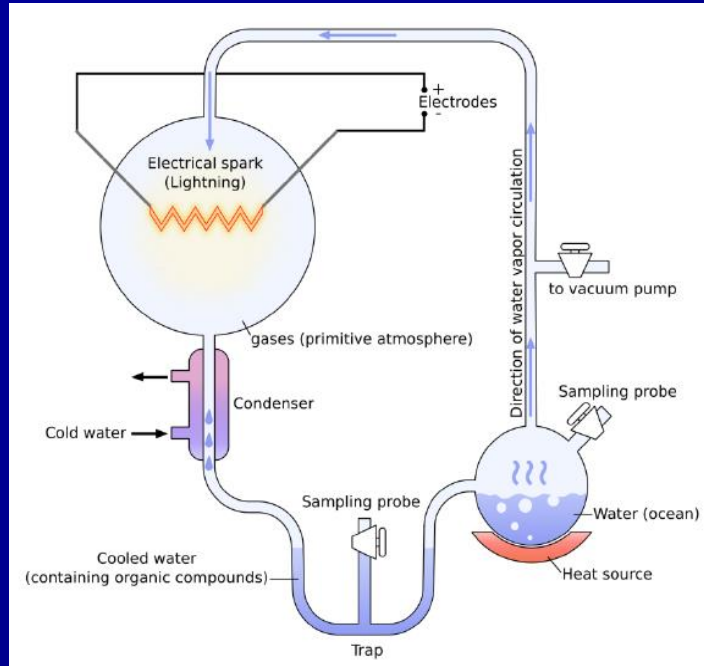
อย่างแรก นักวิทยาศาสตร์ที่คิดว่า
จุลินทรีย์ไม่น่าจะทนต่อ สภาพของ
อวกาศ

วัน นี้ เรา รู้ว่า นี่ ไม่ใช่ เรื่อง สำคัญ
และ ตัวอย่างเช่น ทาร์ดีเกรด สามารถ
ต่อต้าน สภาพ ที่ รุนแรง อย่างมาก
รวม ทั้ง สภาพ อวกาศ ใน อวกาศ และ
นี่ ไม่ใช่ กรณี ที่ แยก ตัว มา จาก คน
ๆ หนึ่ง



หมีน้ำ (ทาร์ดีเกรด)
กฎหลัก
(เครดิต: บี. โกลด์สไตน์ และวี. แมเดน)

อีทีโมโล วัตถุโซคชะตา



แผนการทดลองของมิลเลอร์-คิวรี
(เครดิต: เอส. ลา บาร์รี)

ด้วยการทดลองการบุกเบิกของมิลเลอร์
ยูรีย์ เริ่มต้นการศึกษาสารเคมี สำหรับ
การสังเคราะห์ของโมเลกุลประวัติศาสตร์
โมเลกุลแรกในห้องทดลอง

ระเบียบวินัยสำคัญใหม่สำหรับการค้นหา
ที่มาของชีวิตผ่านการสำรวจพื้นที่
ปรากฏขึ้น: เอ็กซ์โซชีวะ คำพูดของ
โจชัว ลีเดอร์เบิร์ก ปี 1960

คำว่า "อวกาศชีววิทยา" ถูกนำมาใช้ในปี 2015 โดย IAU

วัตถุประสงค์

- นิยามว่าชีวิตคืออะไร
- กำหนดจุดเริ่มต้นของชีวิต
- มองหารอยเท้าที่เก่าแก่ที่สุด
- เข้าใจกลไกวิวัฒนาการของมันบนโลก
- หาชีวิตในจักรวาล

นิยามอายุ



คำถามนี้ต้องการข้อโต้แย้ง
ทางวิทยาศาสตร์
แต่มันยังเป็นคำถามทาง
ปรัชญา เป็น

ชีวิตเป็นบุคคลิกของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างออกไป ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตหลังจากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว หรือสิ่งมีชีวิตที่ไร้ค่า เป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้วยความความสามารถที่จะ

- เติบโต
- การเผาผลาญ
- ตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น
- ปรับเปลี่ยน
- สืบพันธุ์

ความหลากหลายในสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้

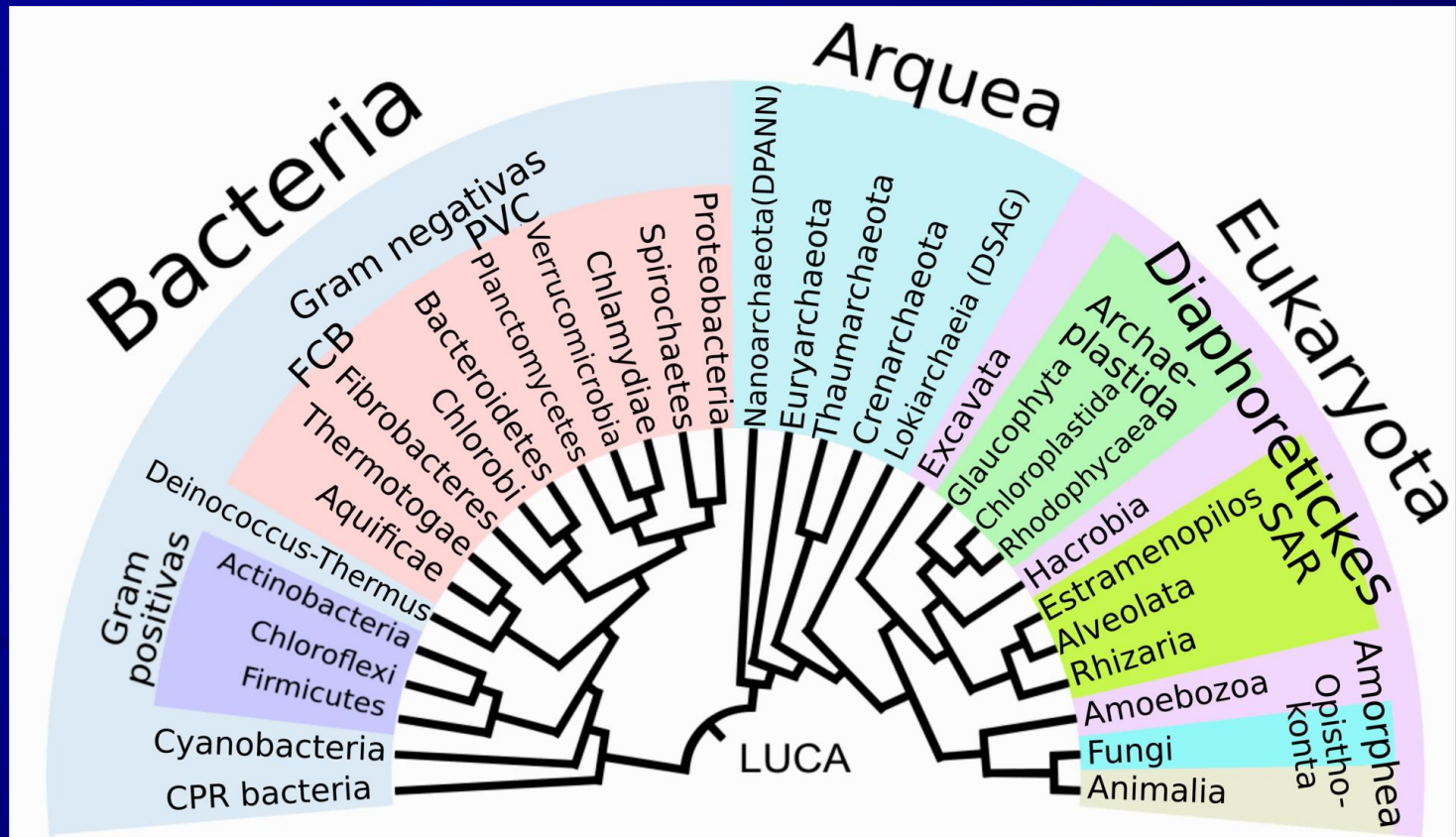
ตัวอย่างเดียวที่รู้จักกัน ของชีวิตก็คือสิ่งมีชีวิตบนโลก

โหราศาสตร์ ชีววิทยา ได้รวมเอาความพยายามของมันไว้กับ
การศึกษาสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้ ในทุกสภาพแวดล้อม
โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับที่มีความรุนแรงมากที่สุด เช่น น้ำพุร้อน
จากอุทกภัยใต้

สภาพแวดล้อม แบบ นี้ อาจ จะ เป็น การ อนุมาน ที่ ดี สำหรับ
สถานที่ นอก โลก

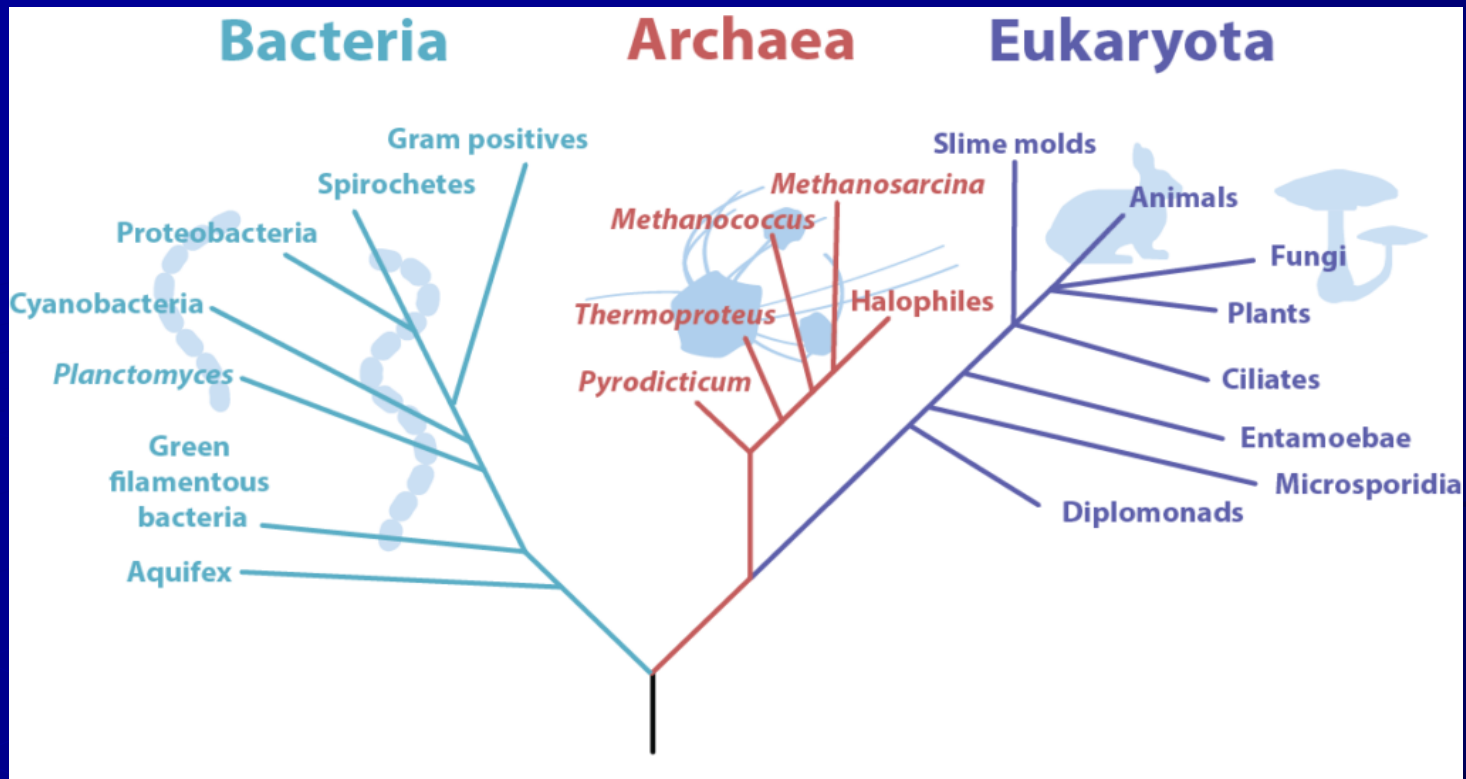


เพื่อทำความเข้าใจข้อจำกัดของสิ่งมีชีวิต และกลไกต่างๆ ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมที่รุนแรง นักวิทยาศาสตร์พยายามหา



(เครดิต: วิกีพีเดีย)





(เครดิต: open.oregonstate.education)

หนึ่งในสาขาของต้นไม้แห่งชีวิตที่เป็นผลประโยชน์พิเศษคือแบคทีเรียใต้ฝุ่น (หรืออาร์ชา) ซึ่งแตกต่างจากแบคทีเรียอื่นๆ เนื่องจากการะบาดของอาร์เอ็นเอ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่รุนแรง (ในด้านของความกดดัน อุณหภูมิ สารอาหาร และอื่นๆ)

ค้นหาร่องรอยที่เก่าแก่ที่สุด ของชีวิตบนโลก: ปัญหา

- 1) โลกเป็นดาวเคราะห์ "มีชีวิต" (เทคโชนิค, การกักเซาะ) และดังนั้นจึงพัฒนาอย่างมาก นับตั้งแต่การสร้างสิ่งมีชีวิตเมื่อ 4.5 พันล้านปีที่แล้ว ดูจากสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตัวแรกที่มีชีวิตอยู่จะต้องเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คล้ายกับแบคทีเรีย
- 2) สิ่ง มี ชีวิต พื้นฐาน ต้อง มี กล้องจุลทรรศน์ ร่องรอยที่เก่าแก่ที่สุดของชีวิตบนโลก ย้อนกลับไป 3.48 พันล้านปี และพบในออสเตรเลีย
- 3) ความยุ่งยากในการตีความและการเปรียบเทียบกับระบบภายนอก ซึ่งอาจมีการจัดตั้งลายนิ้วมือที่คล้ายกับ ลายเซ็นทางชีวภาพ หรือ โทโพโลยีต่างๆ

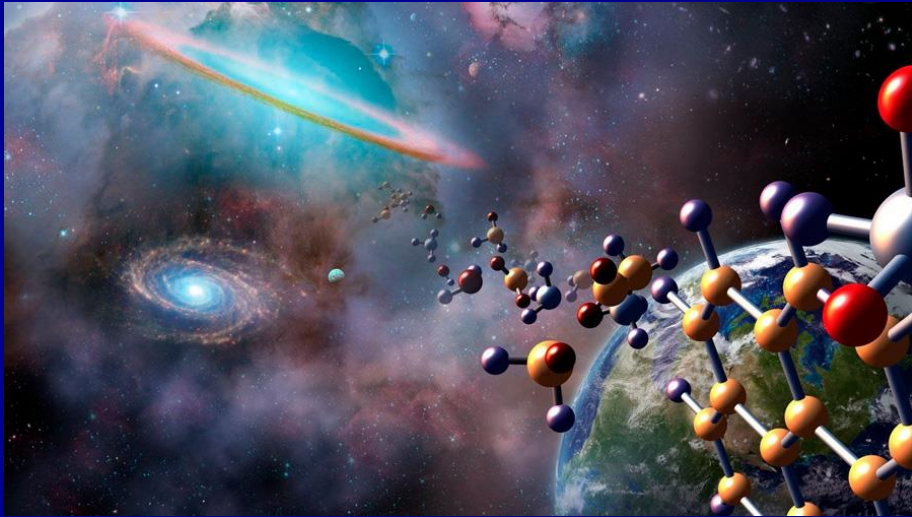
เคมีชีววิทยาทางชีวภาพ และการ เปลี่ยนแปลงจากสิ่งไม่มีชีวิต

ทุก วัน นี้ ใน สิ่ง มี ชีวิต ทั้งหมด บน โลก , ใน บรรดา ความ
หลากหลาย ที่ มี อยู่ , มี บล็อก พื้นฐาน ทำ จาก ซี , เอช , เอ็น และ
โอ
บล็อกเหล่านี้เป็นโปรตีน, พื้นฐานของการจำลองแบบ, ดีเอ็นเอ (กรด
ดีออกซีไรโบนิก) ที่นำเอาข้อมูลทางพันธุกรรม

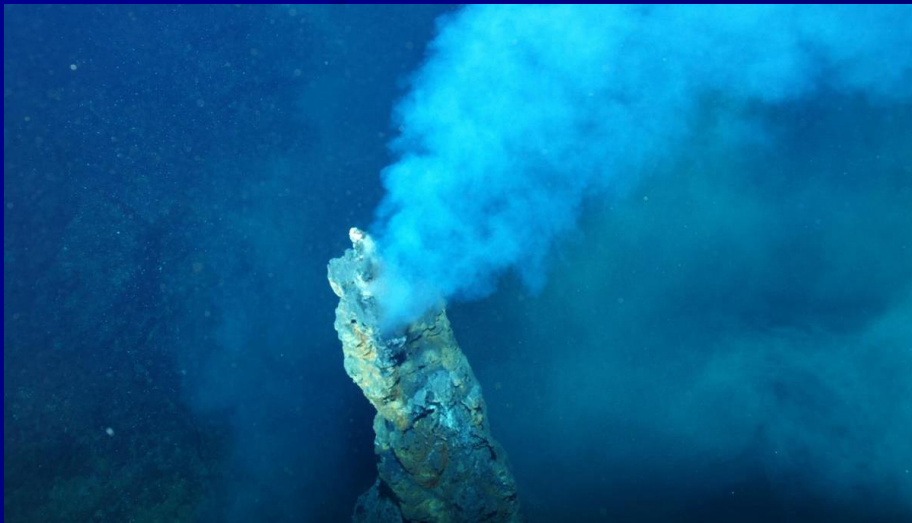
อิฐธรรมดาที่สายพันธุ์อื่นๆ บนโลกมี ดังนั้น ห้าชนิดของโมเลกุล
(บางครั้งเรียกว่า อิฐอะมิโน) กรดอะมิโน ไนโตรเจน ฐานน้ำตาล
ฟอสฟอรัส ไขมัน (หรือกรดไขมัน)



เคมีชีววิทยาทางชีวภาพ และการ เปลี่ยนแปลงจากสิ่งไม่มีชีวิต



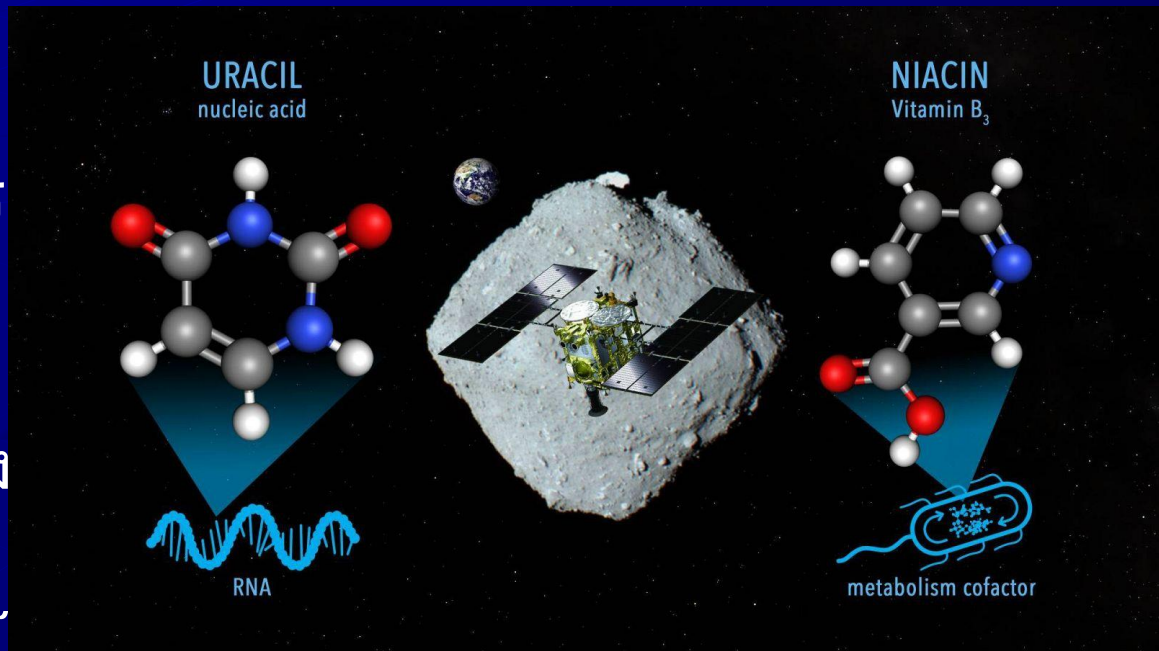
องค์ประกอบเหล่านี้ มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อชีวิตบนโลก และการศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดของมัน ทำให้เราได้ให้ข้อจำกัดมากขึ้น



ในทางทฤษฎี โมเลกุลเหล่านี้ อาจเกิดขึ้น ในชั้นบรรยากาศของโลก แต่ในช่องระบายอากาศของไฮโดรทะเล

เคมีชีววิทยาทางชีวภาพ และการ เปลี่ยนแปลงจากสิ่งไม่มีชีวิต

สมมติฐานอีกอย่างหนึ่ง
ที่ชี้ให้เห็นว่า โมเลกุล
เหล่านี้อาจจะ ได้รับการ
นำมาโดยวัตถุท้องฟ้า
(อุกกาบาต), มาจากดาว
เคราะห์น้อยและดาวหาง
: อุกกาบาตพิสูจน์แล้ว
ว่า มีความอุดมสมบูรณ์
ทางชีวภาพ



การแสดงแทนดาวเคราะห์น้อย
(เครดิต: นาซา ก็อดดาร์ด/ไจแซก/แดน กัลลาเกอร์)

เคมีชีววิทยาทางชีวภาพ และการ เปลี่ยนแปลงจากสิ่งไม่มีชีวิต

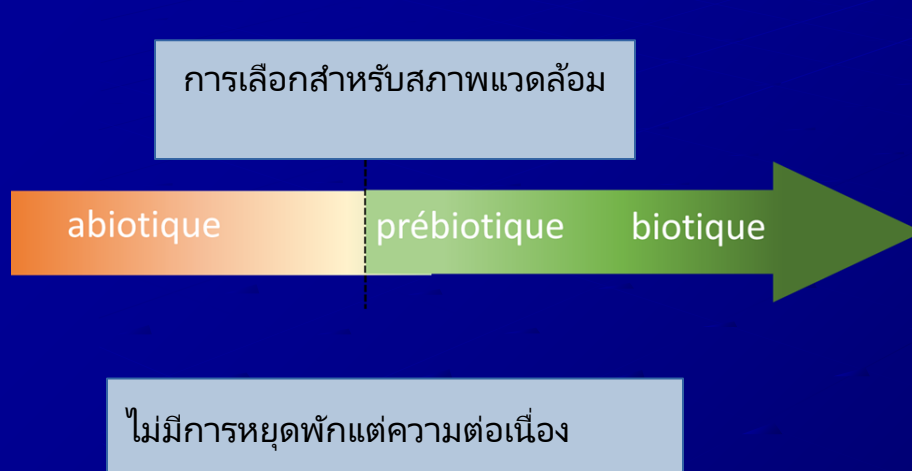


เมื่อตกลงมายังโลก อุกกาบาต จะสามารถ
ขนส่ง ส่วนหนึ่งของน้ำและ องค์ประกอบ
siderophile ที่พบบนพื้นผิวของพวกเขา
หลังจากที่อนุพันธ์ 4.5 พันล้านปีที่ผ่านมา



ยัง ไม่ พบ รูปแบบ ชีวิต ใน สิ่ง เหล่า นี้ แต่
มัน มี โมเลกุล เป็น พัน ๆ ที่ หลากหลาย
และ แตกต่าง กัน ไป ตาม สิ่ง จำเป็น ใน
การ สังเคราะห์ ที่ เกี่ยวข้อง

เคมีชีววิทยาทางชีวภาพ และการ เปลี่ยนแปลงจากสิ่งไม่มีชีวิต



จะไม่มี การแยกจากกันอย่าง
เข้มงวด ระหว่างสิ่งมีชีวิตและ
ระบบชีวภาพ แต่เป็นเรื่องของ
ความต่อเนื่อง ที่ผ่านไปผ่าน
เคมีชีวภาพที่กล่าวไว้

อย่างไรและเมื่อสิ่งมีชีวิตลุกขึ้นบนโลก ยังคงเป็นคำถามทาง
ชีวภาพ ที่ซับซ้อนที่สุด และวิธีทางทางเดินทางเคมีที่เป็นไปได้
มีมากมายเหลือเกิน

ค้นหาชีวิตทุกที่

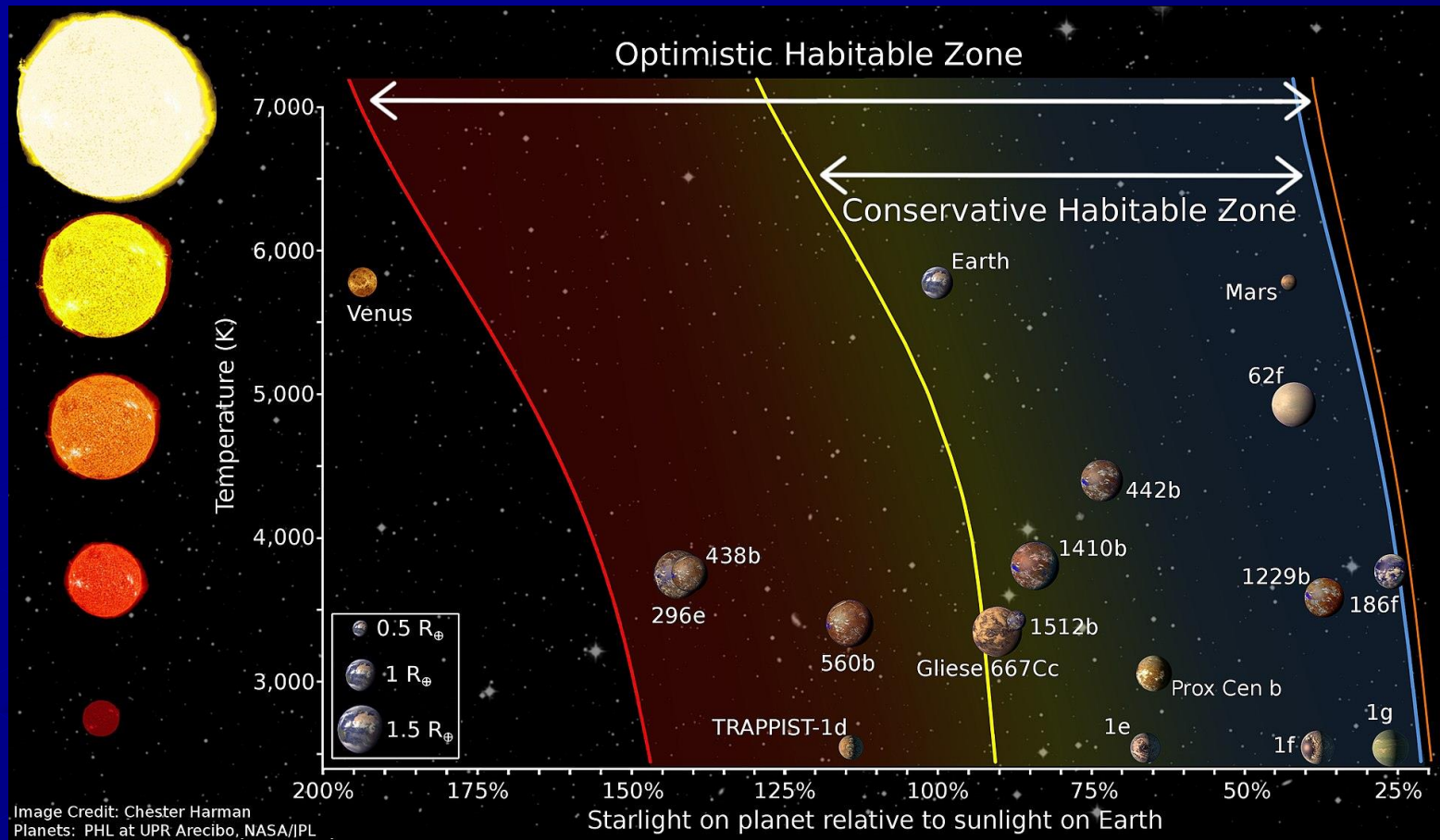
ข้อตกลงทางเคมีของอะตอมในจักรวาล ได้สั่งการให้ใช้คาร์บอน ไนโตรเจน และออกซิเจน สำหรับชีวิตบนโลก มันจะเป็นตรรกะ ที่อะตอมเหล่านี้จะเป็นเหมือน กับอะตอมอื่น ๆ ในรูปแบบเอกภพ แต่มีโครงสร้างที่แตกต่างกัน ของโมเลกุลอินทรีย์



เพื่อที่จะมองหาชีวิตในที่อื่น คุณต้องรู้ว่า จะมองหาอะไร และหนึ่งในฐานของ ดาราศาสตร์ชีววิทยา ก็เช่นกัน มันคือการค้นหาชีวิต ทางชีววิทยา คล้ายกับของเราเอง



ค้นหาชีวิตทุกที่

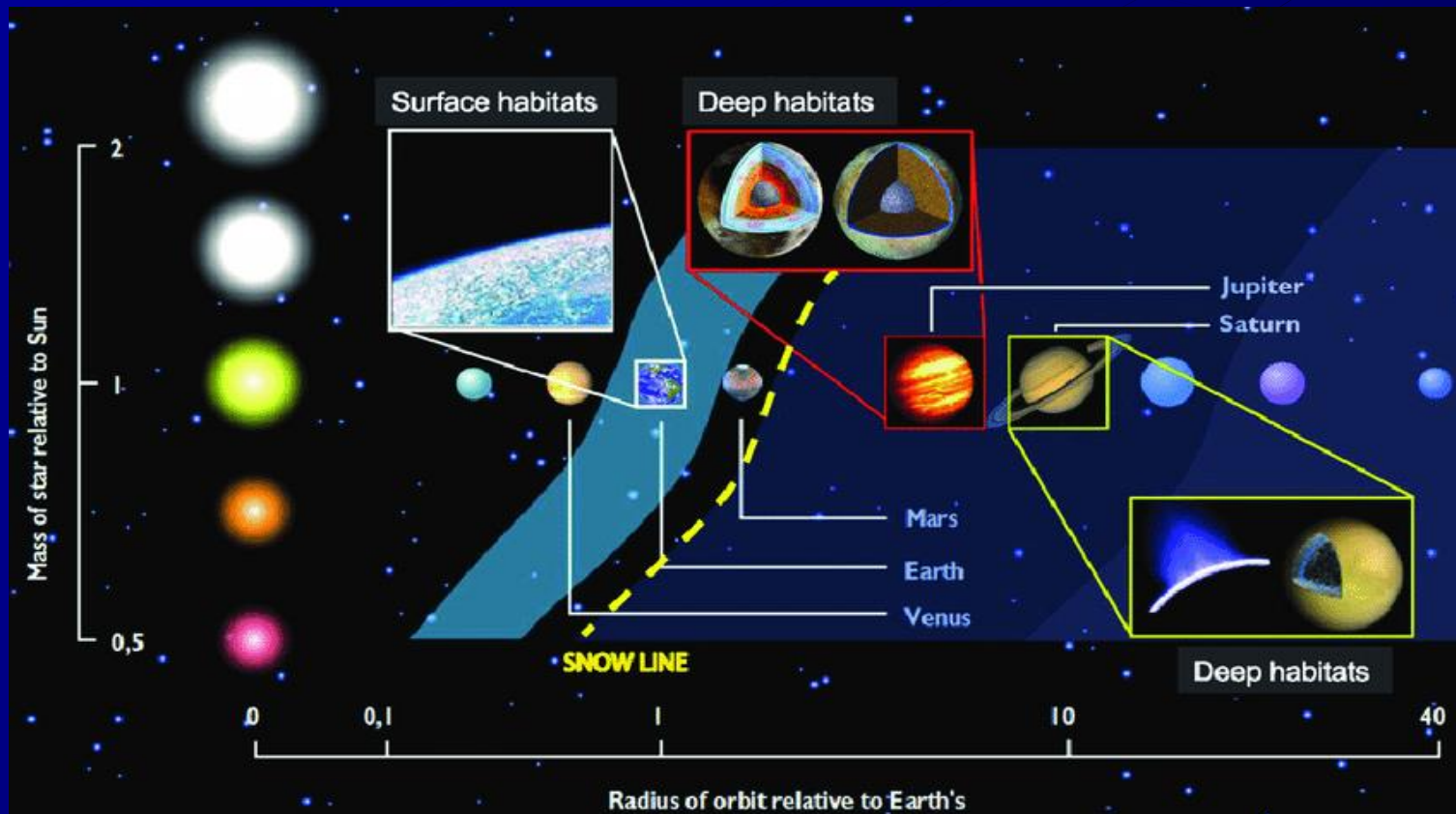


ความหมายของการอยู่ได้ คือห้วงข้อที่ถูกถกเถียงกัน ความหมาย
ของมันนั้นเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ที่ทำให้การวิวัฒนาการและ
สิ่งมีชีวิตเท่านั้น (พื้นโลก) ที่เรารู้จัก



ค้นหาชีวิตทุกที่

การขยายของเขตอาศัย ไปยังสภาพแวดล้อมใต้ดิน เป็นตัวอย่าง
ของการวิจัย เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของชีวิตในสภาพแวดล้อม
เหล่านี้ ของระบบสุริยะ

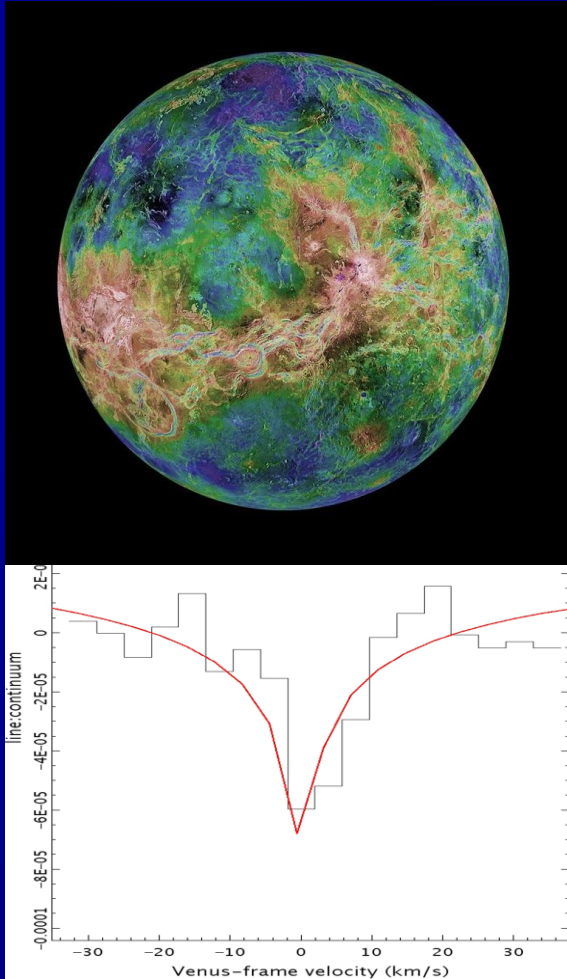


และผลประโยชน์ทางชีวภาพของร่างกายใน ระบบสุริยะ

ถึงตอนนั้น การศึกษาด้านชีววิทยาศาสตร์
มีความสนใจในความเป็นไปได้ของชีวิต ใน
สภาพแวดล้อมเหล่านี้ นอกเหนือจากโลกที่
ถูกกำหนดไว้ว่า เป็นที่อยู่อาศัยได้



ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ ทางชีวภาพ วินัส



"ซิสเตอร์แพลนเน็ต" ของเรามีเคมี
อินทรีย์ที่ซับซ้อน มีกำมะถันและ
ฟอสฟอรัส โมเลกุลในบรรยากาศ
หนาแน่นมาก ประกอบด้วย CO_2
มากกว่า 96%

มันไม่พบมันในเขตอาศัยได้ ของระบบ
สุริยะ แต่มันขาดส่วนประกอบที่จำเป็น:
น้ำบนผิวของมัน

น้ำที่อยู่ในความอุดมสมบูรณ์ (HDO) (เครดิต: กริฟ, เจ.เอส., ริชาร์ด, เอ.เอ็ม.เอส., ไบน์ส, ดับเบิลยู.
แอล.)



ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ ทางชีวภาพ วินัส

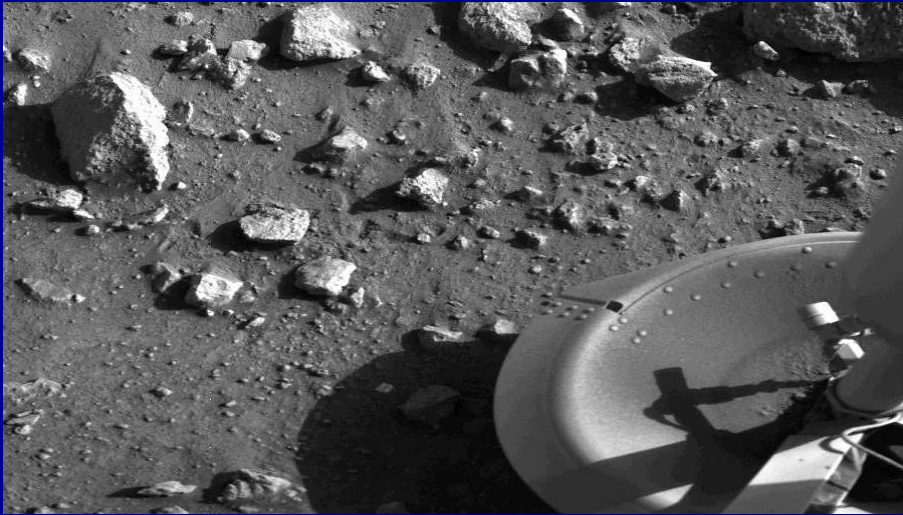
ดาวศุกร์ได้รับประโยชน์จาก ข้อมูลป้อนเข้าภายนอก เช่นโลก
หลังจากที่มันเริ่มต้น มันอาจมีน้ำในพื้นผิวของมัน

ปัจจุบันพื้นผิวของมันเป็นเพียงภูเขาไฟ ที่มีอุณหภูมิราว 460°C

หากชีวิตได้รับการพัฒนา ณ เวลาที่เป็นประโยชน์มากที่สุด จะถูก
สร้างให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ในรูปแบบของจุลินทรีย์ ในบรรยากาศบน
ท้องฟ้า ด้วยอุณหภูมิ $\sim 75^{\circ}\text{C}$



ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ ทางชีวภาพ MARS

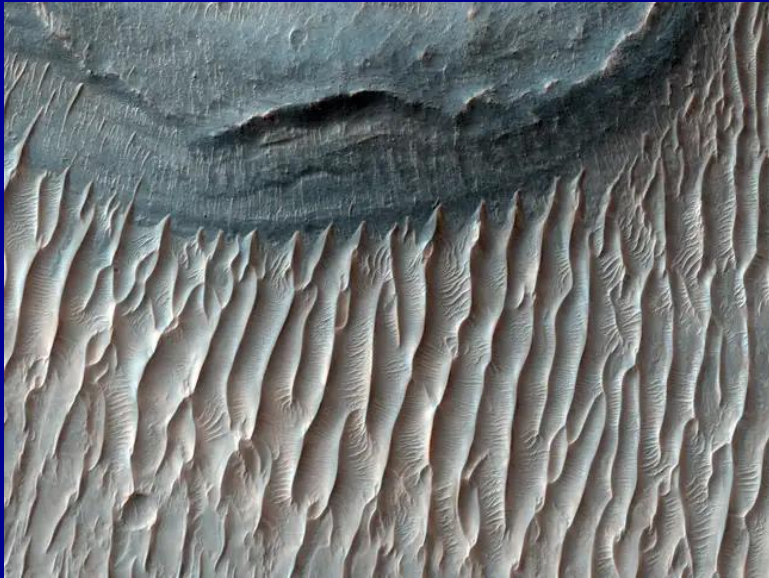


ดาวเคราะห์ดวงนี้ มัก ถูก
เสนอ ให้ เป็น ที่ ที่ ดี ที่สุด
ใน ระบบ สุริยะ จักรวาล ที่
ควรจะเป็น หรือ ยังคง เป็น
สภาพ ที่ ดี ที่สุด สำหรับ
ชีวิต

การดำรงอยู่ของชีวิตจุลินทรีย์ ได้ถูกพิจารณาแล้วในช่วงทศวรรษ
ที่ 70 ระหว่างการเตรียมการภารกิจไวกิง ยาน เคาะ เหล่า นี้ ติดตั้ง
อุปกรณ์ ที่ ใช้ อุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต ลำเลียง การทดลอง ที่
มุ่งเน้น ไป ที่ การ เน้น สิ่ง มี ชีวิต ชาว ดาว อังคาร ใน การ
ตรวจจับ กิจกรรม ทาง ชีวภาพ หรือ การ ให้ สาร อาหาร
แบคทีเรียชาว มาร์เทียน โดย มี การตอบสนอง ทาม



ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ ทางชีวภาพ MARS



เครดิต: ความอยากรู้อยากเห็น (นาซา/JPL)

พวกไวก็งยืนยันการปรากฏตัวของน้ำ
ในอดีตของดาวอังคาร เพื่อสังเกต
ช่องทาง แม่น้ำแห้ง และหุบเขา
อันตราย

น้ำอาจยังคงอยู่บนพื้นผิวของมันเป็น
เวลาอย่างน้อยหนึ่งพันล้านปีและยังคง
อยู่ใน แร่ธาตุที่ปัจจุบันคลุมพื้นผิว

ที่ขั้วโลกมีน้ำแข็งอยู่ในแผ่นน้ำแข็งขั้วโลก และมันก็สงสัยว่า
น้ำอยู่ในปริมาณที่สูงกว่า ในเปลือกโลกมนุษย์บาง



ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ ทางชีวภาพ MARS

ชีวิตอาจจะได้พัฒนาขึ้นบนดาวอังคาร ในเวลาเดียวกันกับบนโลก
และอาจยังคงอยู่ใต้ดิน

การค้นหาชีวิตบนดาวอังคาร จะให้คำตอบมากมาย เกี่ยวกับการ
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตบนโลกของเรา

ถ้าหากว่าชีวิตมีอยู่บนดาวอังคาร แม้ว่าจะอยู่ในรูปแบบ ของ
จุลินทรีย์ และเนื่องจากโลก ไม่ได้ทำงานในทางภูมิศาสตร์อีกต่อไป
มันก็น่าจะเป็นไปได้ที่จะค้นพบมัน



ร่างกายในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ทางชีวภาพ เทียม

ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา ศพอื่น ๆ ของดวงดาว
ผลประโยชน์ในชีววิทยาโหราศาสตร์ ได้ถูกค้นพบเกินกว่า
อุปสรรคดาวเคราะห์น้อย ดาวเทียมของดาวแก๊สเป็นสมบัติ
ยักษ์

ดาวเคราะห์ยักษ์ มีความสนใจอย่างจำกัด ต่อชีววิทยา
โหราศาสตร์ เพราะพวกเขาไม่มีพื้นผิว และดังนั้นจึงไม่มีหิน

ดาวเทียม ของ มัน นั้น สำคัญ กับ การ ทำ ความ เข้าใจ ต้น
กำเนิด และ วิวัฒนาการ ของ ระบบ สุริยจักรวาล



ดาวเทียมในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ทางชีวภาพ

รอบดาวพฤหัสบดี: แกนเมียด คาลิสโตและยูโรป้า

รอบดาวเสาร์: Enceladus และไททัน

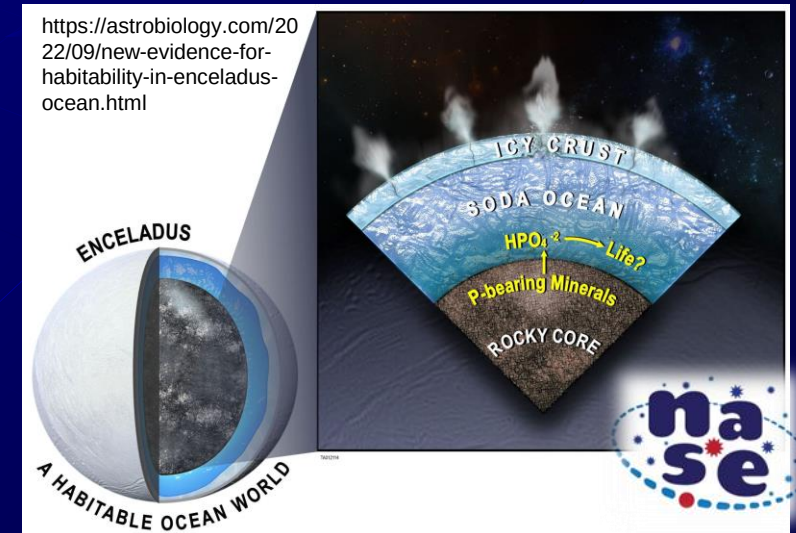
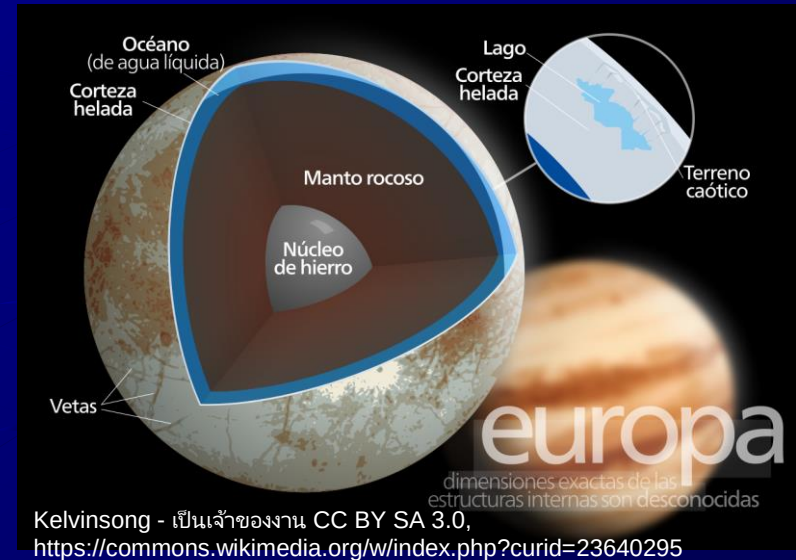
ได้เปิดเผยถึงการสำรวจโครงการ Cassini-Huygens (1997-2017) ซึ่งได้เข้าไปชมโลกเหล่านี้เป็นเวลา 15 ปี ดาวเทียมเย็นแข็งของดาวเสาร์มีความแตกต่างและความอุดมสมบูรณ์ของน้ำเหลวที่พวกมันมีอยู่



ดาวเทียมในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ทางชีวภาพ

ยุโรปจะประกอบไปด้วยมหาสมุทรที่มีขนาดใหญ่กว่าโลกเป็นสิบเท่า ในขณะที่การเป็น สามเท่าของเล็กกว่าโลกของเรา

เอนเซลาดัสในปี 2014 ไกเซอร์น้ำบนพื้นผิวของมัน ซึ่งขยายไปถึง 100 กิโลเมตรเหนือพื้นผิวของมัน ได้ถูกพบ
การสังเกตนี้ได้ทำให้เห็นมหาสมุทรที่อยู่ใต้แผ่นน้ำแข็ง



ดาวเทียมในระบบสุริยะ และผลประโยชน์ทาง ชีวภาพ ไททัน

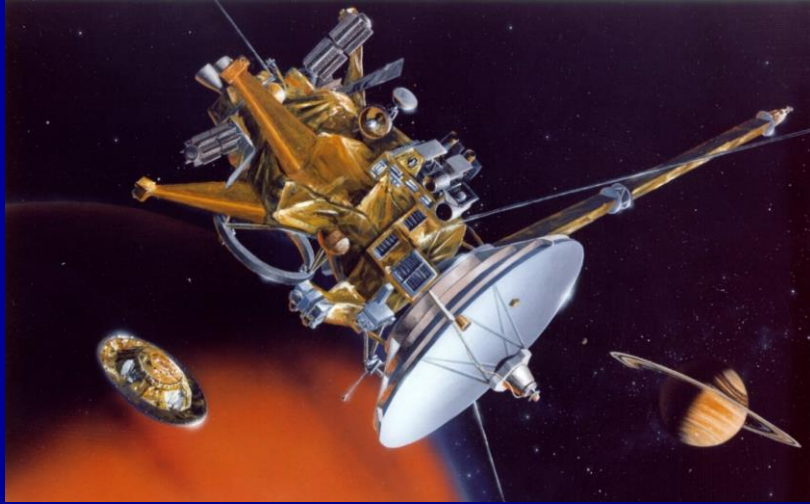
ดาวเทียมดวงใหญ่ที่สุดของดาวเสาร์, ไททัน เสนอसार
อินทรีย์จำนวนมาก ที่ก่อตัวขึ้นในชั้นบรรยากาศของมัน

ในปี ค.ศ. 1980 และ 1981 ยานวอยเอจเจอร์ 1 และ 2 พิวเจอร์ได้
เปิดเผยบรรยากาศที่หนาแน่นมาก ที่ประกอบด้วยไนโตรเจน
และมีเทนเป็นหลัก

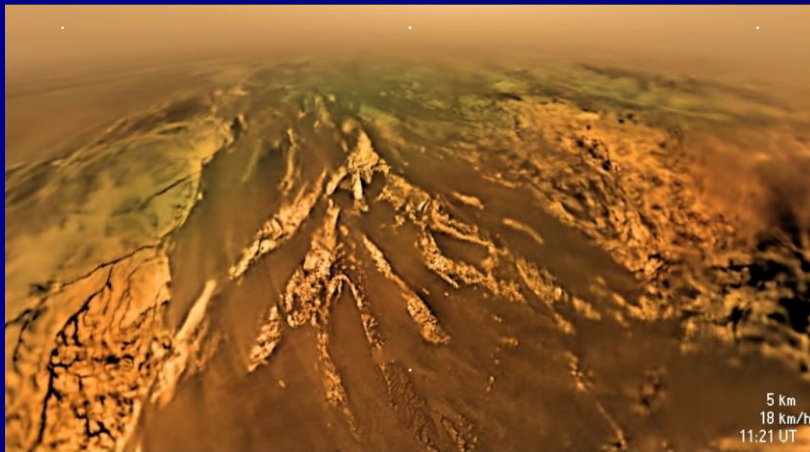
สารเคมีในชั้นบรรยากาศของไททัน ได้พิสูจน์แล้วว่าซับซ้อน
มาก ๆ ส่งผลให้เกิดการก่อตัวของ การแพร่กระจายของ
อาหารอินทรีย์ ที่ตั้งค่าอยู่บนพื้นผิว



ภารกิจ Cassini-Huygens (1997-2017) ยืนยันว่าเคมีอินทรีย์ที่ซับซ้อนในชั้นบรรยากาศของ Titan



ภารกิจ Cassini/Huygens (เครดิต: (นาซา))



ไททัน (เครดิต: คัสซินี/ฮิวเจนส์, นาซา)

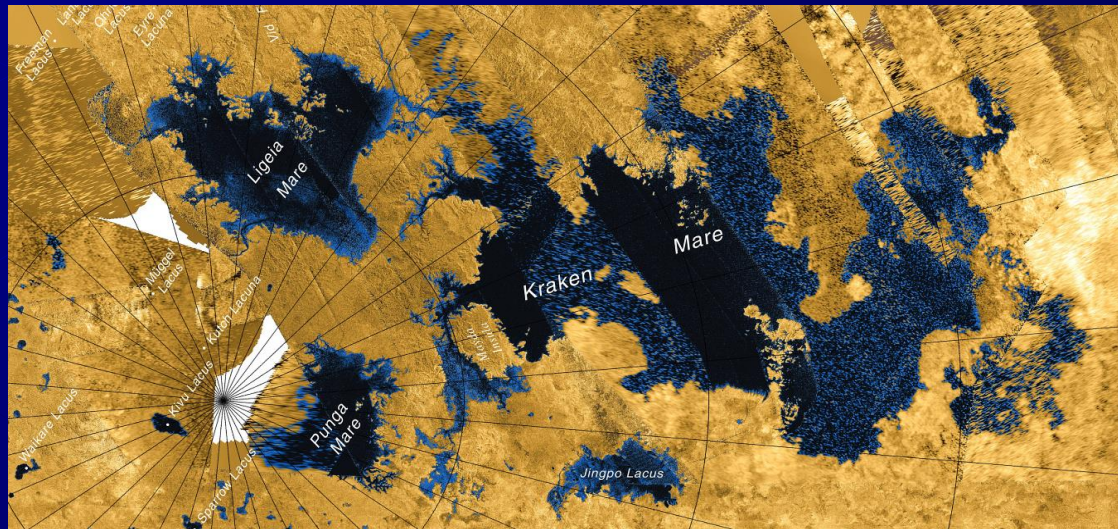
ภาพที่น่าประทับใจนั้นได้มาจาก
พื้นผิว ที่ปกคลุมไปด้วยธัญพืช
อินทรีย์ เนินทราย และ
ไฮโดรคาร์บอน

ดาราศาสตร์ได้เสนอว่าไททัน
อาจจะ เข้าไปในมหาสมุทรของน้ำ
เหลว ภายใต้พื้นผิวของมัน และ
แสดงให้เห็นส่วนประกอบที่จำเป็น
ทั้งหมด สำหรับการฟาดตัดของเคมี
ชีวภาพที่อุดมสมบูรณ์และมี
รูปแบบของชีวิตที่เป็นไปได้



จากการก่อตัวของไททัน ทางธรณีวิทยาเชิงวิวัฒนาการ ได้ชี้ให้เห็น
ว่า จากการก่อตัวของไททัน มหาสมุทรใต้ดินนี้

เปรียบเทียบกับโลก, การมีอากาศ ไฮโดรเจน ที่คาดการณ์ได้ใน
มหาสมุทรไททันนี้ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงาน สำหรับโมเลกุลอินทรีย์และ
สภาพแวดล้อมที่มีศักยภาพ



เหนือระบบสุริยะ

5500 เอ็กโซแพลเนต (จนถึงขณะนี้ 2024) ได้ถูกค้นพบและยืนยันในกาแล็กซีของเรา มัน ช่วย ให้ เรา เข้าใจ การ สร้าง ระบบ สุริยจักรวาล ของเรา และ นั่น น่า จะเป็น เอกลักษณ์ เฉพาะ ตัว เท่านั้น

ด้วย สภาพ ปัจจุบัน ของ ความ รู้ และ ความก้าวหน้า ทาง ชีววิทยา ใน วงการ โหราศาสตร์ มัน ยาก มาก ๆ ที่จะ ตั้ง สมมติฐาน บน ดาวเคราะห์ ที่ มี มนุษย์ อาศัยอยู่ และ การ มี ชีวิต ที่ ได้รับ การ พิสูจน์ แล้ว ใน ดาราจักร ของเรา หรือ นอก กาแล็กซี ของเรา

มัน เหมือน จะมี บริเวณ ที่ อาจ เป็น มาก ขึ้น เรื่อย ๆ สำหรับ การ พัด ของ ชีวิต , แต่ ถ้า เกิด เป็น ช่องทาง พัฒนาการ ของ ชีวิต จริง ละ ?



สรุป

โหราศาสตร์พยายามที่จะตัดสินว่า ชีวิตอาจมีอยู่ในอีกส่วนหนึ่งของจักรวาลหรือไม่ และถ้ามีในรูปแบบใด **เรา โดดเดี่ยว ใน เอกภพ หรือไม่ ?**

กว่า หลาย ทศวรรษ มา แล้ว ที่ ความ เข้าใจ ลักษณะ ที่ ปรากฏ ของ ชีวิต บน โลก ถูก สำคัญ อย่าง ยิ่ง ใน การ ตัดสินใจ ว่า มัน เป็น ความ บังเอิญ หรือ เป็น ปรากฏการณ์ ที่ เกิดขึ้น ชั่วซาก ภาย ใต้ สภาพ แวดล้อม และ เงื่อนไข ที่ แตกต่าง

สรุป

การเข้าใจ นี้ เป็น เรื่อง จำเป็น เพื่อ ที่จะ สรุป
ความเป็นไป ได้ ของ ชีวิต อื่น ๆ ใน จักรวาล

แม้ว่าจะพยายามทำงานอย่างหนัก แต่ก็ยังไม่มี
ข้อสรุปเช่นนั้นเลย

แฮร์ริส



ขอบคุณที่สนใจ
ครับ

