



บทสนทนา

บอกรู้

ดวงมดาว

จ=พาคูณไปแปดพัน(ร้อย)มาท่มอยลัษทุ
ของจักรวาลแบบหมดเปลือก!

(เตรียมพบกับการ์ตูนทางสุดจึ้ง

ที่จ=เปลี่ยนทุกมุมมองที่คุณมีต่อท้องฟ้ายามค่ำดั้น

(พร๑=ทุกดวงดาวคือส่วนหนึ่งของ(ร้อย)ราวที่(๑๑)เป็น

โดย สลิต

ความในใจจากผู้เขียน

สวัสดีครับผู้อ่านที่รักทุกท่าน ผมสลิศครับ

ทุกครั้งที่ได้จับปากกาหรือจordanนิ้วลงบนแป้นพิมพ์ ผมรู้สึกเสมอว่ากำลังสานต่อบทสนทนาที่แสนพิเศษกับทุกท่าน การเขียนสำหรับผมคือวิธีการถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก และเรื่องราวจากใจจริง เป็นช่องทางในการเชื่อมโยงและแบ่งปันสิ่งที่ผมค้นพบและรู้สึก

ผมมีความปรารถนาอยู่สองประการใหญ่ๆ ในการเขียน หนึ่งคือการนำพาทุกท่านไปสำรวจโลกอันกว้างใหญ่และน่าค้นหา จุดประกายความสงสัยใคร่รู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัว ไม่ว่าจะเป็นความลึกซึ้งซับซ้อนของธรรมชาติ หรือความน่าทึ่งขององค์ความรู้ต่างๆ ผมเชื่อว่าการเรียนรู้และการเปิดโลกทัศน์เป็นความสุขอย่างหนึ่ง อีกประการคือการได้สัมผัสกับความรู้สึกอันหลากหลายของความเป็นมนุษย์ ผมอยากสร้างสรรค์เรื่องราวที่สามารถเป็นเพื่อนปลอบประโลมในยามอ่อนล้า เป็นกระจกสะท้อนความรู้สึกภายใน หรือมอบความอบอุ่นและความหวังเล็กๆ น้อยๆ ให้กับหัวใจ

แต่ละเรื่องราวที่ผมเขียนขึ้นจึงเป็นเหมือนการเดินทางส่วนตัวที่ผมอยากชวนทุกคนร่วมทางไปด้วย มันคือการกลั่นกรองประสบการณ์ ความคิด และจินตนาการออกมาเป็นตัวอักษรด้วยความตั้งใจจริง ผมรู้สึกว่าการเขียนจะสมบูรณ์ได้ก็ต่อเมื่อมันได้เข้าไปอยู่ในใจของผู้อ่าน ได้กระตุ้นความคิด หรือสัมผัสความรู้สึกไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง

ผมขอขอบคุณจากใจจริงสำหรับการติดตามและทุกการเปิดรับ ทุกครั้งที่ทราบว่าเรื่องราวของผมได้เป็นส่วนหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของชีวิตใครสักคน นั่นคือกำลังใจที่ยิ่งใหญ่ที่สุดสำหรับคนเขียนอย่างผม และเป็นพลังให้ผมยังคงอยากสร้างสรรค์ผลงานต่อไป

หวังว่าเราจะได้พบกันผ่านตัวอักษรในเรื่องราวต่อไปนะครับ

ด้วยความรักและขอบคุณ

สลิศ

สารบัญ

บทนำ บทสนทนาของดวงดาว.....	3
บทที่ 1 แฉก้าเนิดดวงดาว.....	6
บทที่ 2 สารวัตรไฮโดรเจน ฮีเลียม	12
บทที่ 3 พลังงานลับใต้ใจกลางดาว	19
บทที่ 4 ดาวฤกษ์ วัฏจักรใจร้อน.....	28
บทที่ 5 โคมน์หน้าดาวแดงยักษ์.....	33
บทที่ 6 ดาวเคราะห์ขาว สุสานดาว	39
บทที่ 7 ดาวนิวตรอน บอสสุดโหด	46
บทที่ 8 หลุมดำ ผู้กลืนกินทุกสิ่ง.....	51
บทที่ 9 ดาวคู่หู คู่ซี้อวกาศ.....	59
บทที่ 10 คลื่นพลังงานปริศนา	65
บทที่ 11 ซูเปอร์โนวา โคตรระเบิด.....	71
บทที่ 12 กาแล็กซี ทางช้างเผือกของเรา	77
บทที่ 13 กาแล็กซีเพื่อนบ้าน นอกวงโคจร	83
บทที่ 14 สสารมืด พลังงานลึกลับ.....	88
บทที่ 15 เควซาร์ แหล่งพลังงานโบราณ.....	94
บทที่ 16 ระเบิดรังสีแกมมา จุดจบแห่งความมืด	100
บทที่ 17 เอกภพขยายตัว ไม่มีที่สิ้นสุด.....	108
บทที่ 18 บิ๊กแบง จุดเริ่มต้นของทุกสิ่ง	114
บทที่ 19 ดาวเคราะห์นอกระบบ มิติลับ.....	120
บทที่ 20 ค้นหาสิ่งมีชีวิตนอกโลก.....	128
บทที่ 21 โชนที่อยู่อาศัย โชนลับของชีวิต.....	135
บทที่ 22 สัญญาณวิทยุปริศนา.....	141

บทที่ 23 มิติเวลาเดินทางได้ไหม.....	149
บทที่ 24 รุหนอน ประตูลู่มิติอื่น.....	154
บทที่ 25 พลังงานมืด ตัวเร่งจักรวาล.....	160
บทที่ 26 เอกภพคู่ขนาน มัลติเวิร์ส.....	167
บทที่ 27 จุดจบของจักรวาล	174
บทที่ 28 อนาคตของอวกาศ.....	179
บทที่ 29 สารจากดาวเคราะห์น้อย.....	185
บทที่ 30 ดวงดาว กระจกสะท้อนชีวิต	190

บทนำ บทสนทนาของดวงดาว

จักรวาลไม่ได้เจียบสงบอย่างที่ใครเข้าใจ

มันเต็มไปด้วยเสียงกระซิบ บทสนทนา และเรื่องราวสุดยิ่งใหญ่ที่ถูกส่งผ่านมานับพันล้านปี

แสงดาวที่มนุษย์เห็นทุกคำคืนไม่ใช่แค่จุดสว่างบนฟ้า แต่มันคือข้อความจากอดีต

คือการถ่ายทอดสดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไกลแสนไกล

การศึกษาดาราศาสตร์จึงเหมือนการเรียนรู้ภาษาใหม่เพื่อแอบฟังเรื่องเล่าของจักรวาล

ทุกอย่างมีจุดเริ่มต้น เรื่องราวของดวงดาวก็เช่นกัน มันไม่ได้เกิดขึ้นมาลอยๆ แต่ก่อร่างสร้างตัวจากความว่างเปล่า

จากกลุ่มแก๊สและฝุ่นที่ล่องลอยอย่างหนาวเหน็บในอวกาศ แรงโน้มถ่วงคือผู้กำกับที่ดึงทุกอย่างเข้ามารวมกัน

บีบอัดมวลสารเหล่านั้นจนกระทั่งใจกลางของมันร้อนระอุและหนาแน่นพอที่จะจุดปฏิกิริยาฟิวชันนิวเคลียร์ขึ้นมาได้

นั่นคือวินาทีที่ดาวฤกษ์ดวงใหม่ถือกำเนิดขึ้น *สว่างไสว* และเริ่มบทสนทนาของตัวเอง

ธาตุที่เป็นตัวเอกของเรื่องนี้คือไฮโดรเจนกับฮีเลียม

พวกมันคือเชื้อเพลิงหลักที่ดาวฤกษ์ใช้ในการสร้างพลังงานมหาศาล

ปฏิกิริยาฟิวชันที่ใจกลางดาวหลอมไฮโดรเจนให้กลายเป็นฮีเลียม

ปลดปล่อยพลังงานในรูปของแสงและความร้อนออกมา ทำให้ดาวส่องสว่างได้นานนับพันล้านปี

มันคือโรงงานพลังงานขนาดยักษ์ที่ทำงานอย่างต่อเนื่องไม่มีวันหยุดพัก เป็นหัวใจที่ขับเคลื่อนชีวิตของดาวทุกดวง

ช่วงชีวิตส่วนใหญ่ของดาวฤกษ์จะอยู่ในสภาวะที่เรียกว่าแถบลำดับหลัก เป็นช่วงเวลาที่ดาวมีความเสถียรที่สุด

เหมือนวัยรุ่นที่เปี่ยมไปด้วยพลังงาน มันจะเผาผลาญไฮโดรเจนไปเรื่อยๆ อย่างสม่ำเสมอ

ขนาดและสีของดาวในช่วงนี้จะขึ้นอยู่กับมวลตั้งต้นของมัน ดาวที่มีมวลมากจะร้อนกว่าและมีสีน้ำเงิน

ส่วนดาวที่มีมวลน้อยกว่าอย่างดวงอาทิตย์จะมีสีเหลืองและมีอายุยืนยาวกว่ามาก

ชีวิตของดาวแต่ละดวงจึงถูกกำหนดไว้ตั้งแต่เกิด

แต่ปาร์ตี้ก็ต้องมีวันเลิกรา เมื่อเชื้อเพลิงไฮโดรเจนที่แกนกลางเริ่มหมดลง

ดาวจะเข้าสู่ช่วงชีวิตใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง มันจะเริ่มขยายขนาดออกอย่างมหาศาล

กลายเป็นดาวที่เรียกว่าดาวยักษ์แดง ผิวด้านนอกของมันเย็นลงแต่ขนาดกลับใหญ่โตขึ้นหลายร้อยเท่า

นี่คือสัญญาณแห่งการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญ เป็นการบอกใบ้ว่าจุดจบของดาวดวงนั้นใกล้เข้ามาแล้ว

ชะตากรรมสุดท้ายของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลของมันอีกครั้ง

ดาวที่มีมวลไม่มากอย่างดวงอาทิตย์จะสลัดชั้นบรรยากาศรอบนอกออกไป

เหลือเพียงแกนกลางที่ร้อนระอุและหนาแน่นสูง เรียกว่าดาวแคระขาว

มันคือซากของดาวที่ตายแล้วแต่ยังคงส่องแสงริบหรี่ต่อไปอีกนานแสนนานเหมือนเพชรเม็ดงามแห่งอวกาศที่รอวันดับสูญไปอย่างช้าๆ

ส่วนดาวที่มีมวลมากกว่ามากๆ จะมีจุดจบที่ *โคตรอลังการ*

พวกมันจะจบชีวิตลงด้วยการระเบิดที่เรียกว่าซูเปอร์โนวา

ซึ่งปลดปล่อยพลังงานออกมามากกว่าที่ดวงอาทิตย์จะผลิตได้ตลอดทั้งชีวิต

การระเบิดครั้งนี้จะสาธส่องธาตุหนักต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้นภายในดาวออกไปทั่วอวกาศ

กลายเป็นวัตถุดิบสำหรับการสร้างดาวฤกษ์และดาวเคราะห์รุ่นต่อไป

ซากที่หลงเหลือจากการระเบิดอาจกลายเป็นดาวนิวตรอน

วัตถุที่หนาแน่นที่สุดในจักรวาลซึ่งสสารถูกบีบอัดจนมีน้ำหนักมหาศาลในขนาดที่เล็กนิดเดียว

และสำหรับดาวฤกษ์ที่มีมวลมหาศาลที่สุด จุดจบของมันคือการกลายเป็นหลุมดำ

วัตถุปริศนาที่มีแรงโน้มถ่วงสูงมากจนไม่มีอะไรหนีรอดออกมาได้แม้กระทั่งแสง มันคือจุดสิ้นสุดของสสารและเวลา

เป็นผู้กลืนกินทุกสิ่งทุกอย่างที่เข้าใกล้มันเกินไป

หลุมดำคือหนึ่งในความลับที่ดำมืดและน่าค้นหาที่สุดในบทสนทนาของจักรวาล

เรื่องราวไม่ได้จำกัดอยู่แค่ดาวดวงเดียว ดาวจำนวนมากอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นระบบดาวคู่หรือกระจุกดาว

พวกมันโคจรรอบกันและกัน เต้นระบำไปตามแรงโน้มถ่วง

สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนซึ่งบางครั้งก็นำไปสู่ปรากฏการณ์ที่น่าทึ่ง เช่น การถ่ายเทมวลสารระหว่างกัน

หรือแม้กระทั่งการชนกันที่ปลดปล่อยคลื่นความโน้มถ่วงออกมาเป็นระลอกคลื่นในกาลอวกาศ

ดาวนับแสนล้านดวงเหล่านี้นรวมตัวกันเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้นไปอีกเรียกว่ากาแล็กซี

มนุษย์อาศัยอยู่ในกาแล็กซีทางช้างเผือก

ซึ่งเป็นเพียงหนึ่งในแสนล้านกาแล็กซีที่กระจัดกระจายอยู่ในเอกภพที่สังเกตได้

กาแล็กซีเหล่านี้ก็มีเรื่องราวของตัวเอง มีการเคลื่อนที่ ชนกัน และรวมตัวกันตลอดเวลา

สร้างโครงข่ายใยจักรวาลที่ดงามและซับซ้อน

แต่สิ่งที่มนุษย์มองเห็นทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นดาวหรือกาแล็กซี กลับเป็นเพียงส่วนน้อยของจักรวาลเท่านั้น

นักวิทยาศาสตร์พบหลักฐานว่าจักรวาลส่วนใหญ่ประกอบด้วยสสารมืดและพลังงานมืด

สิ่งที่มองไม่เห็นและยังไม่ใช่ที่เข้าใจ แต่มันคือตัวการสำคัญที่ควบคุมโครงสร้างและชะตากรรมของเอกภพทั้งหมด

พลังงานมืดกำลังทำให้เอกภพขยายตัวเร็วขึ้นเรื่อยๆ ส่วนสสารมืดคือโครงสร้างที่ยึดกาแล็กซีต่างๆ เอาไว้ด้วยกัน

การสนทนาของดวงดาวจึงเป็นเรื่องราวที่ครอบคลุมทุกสิ่งตั้งแต่จุดกำเนิดในบิกแบง การก่อเกิดของสสาร พลังงาน และกฎทางฟิสิกส์ ไปจนถึงการวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ กาแล็กซี และโครงสร้างขนาดใหญ่ รวมถึงการค้นหาคำตอบว่าในความกว้างใหญ่นี้มีสิ่งมีชีวิตอื่นอยู่อีกหรือไม่

การสำรวจดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะและการดักจับสัญญาณวิทยุจากอวกาศคือความพยายามของมนุษย์ในการเข้าร่วมบทสนทนา

ท้ายที่สุดแล้ว ทุกอะตอมในร่างกายมนุษย์เคยเป็นส่วนหนึ่งของดาวฤกษ์ที่ระเบิดไปเมื่อนานมาแล้ว

การศึกษาเรื่องราวของดวงดาวจึงไม่ต่างจากการศึกษารากเหง้าของตัวเอง

มันคือการถอดรหัสบทสนทนาที่ยิ่งใหญ่ที่สุด เพื่อทำความเข้าใจว่าทุกสิ่งทุกอย่างมาจากไหน และกำลังจะเดินทางไปทีใดในอนาคตอันไกลโพ้น

บทที่ 1 แฉกกำเนิดดวงดาว

เรื่องราวทั้งหมดมันเริ่มในที่ที่โคตรจะเว้งว่างและเย็นยะเยือก พื้นที่ว่างเปล่าในกาแล็กซีที่มนุษย์เรียกว่า Giant Molecular Clouds หรือ GMCs มันคือกลุ่มก้อนของแก๊สและฝุ่นขนาดมหึมา ใหญ่แบบสุดๆ

ใหญ่กว่าระบบสุริยะของเราเป็นพันๆ เท่า มวลของมันก็ไม่ใช่น้อยๆ

อาจจะหนักกว่าดวงอาทิตย์เป็นแสนหรือล้านเท่าเลยทีเดียว ส่วนประกอบหลักๆ ก็คือไฮโดรเจนในรูปโมเลกุล

ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือก็เป็นฮีเลียม แล้วก็ฝุ่นเล็กๆ น้อยๆ ปนอยู่ พวกซิลิเกตกับคาร์บอน

อุณหภูมิในนั้นก็ต่ำเตี้ยเรี่ยดิน แค่ประมาณ 10 ถึง 20 เคลวิน หนาวกว่าข้าวโลกเหนืออีกเยอะ

ความหนาแน่นของอนุภาคก็เบาบางมาก แต่มันก็ยังหนาแน่นกว่าอวกาศโดยรอบอยู่ดี นี่แหละคือวัตถุดิบตั้งต้นของจริง ที่ใช้สร้างดาวฤกษ์

ปกติแล้วกลุ่มเมฆโมเลกุลยักษ์พวกนี้มันก็จะลอยไปลอยมาของมันเฉยๆ อยู่ในสภาพที่เรียกว่าสมดุล

แรงดันภายในของแก๊สที่พยายามจะขยายตัวออกมันพอๆ กับแรงโน้มถ่วงที่พยายามจะดึงทุกอย่างเข้าหากัน

มันก็เลยยังไม่ยุบตัว เหมือนเพื่อนที่กำลังลังเลว่าจะไปต่อหรือพอแค่นี้ แต่แล้วก็ต้องมีตัวจุดชนวน

ต้องมีอะไรสักอย่างมากระทุ้งมัน เหตุการณ์ที่ว่านี้อาจจะมาจากการระเบิดของซูเปอร์โนวาใกล้ๆ

คลื่นกระแทกจากการระเบิดนั้นจะพุ่งเข้าไปใส่กลุ่มเมฆอัดแก๊สและฝุ่นให้มีความหนาแน่นสูงขึ้นในบางพื้นที่

หรืออาจจะเป็นคลื่นความหนาแน่นที่เกิดจากการหมุนของกาแล็กซีเอง ที่กวาดเอาสารมารวมกัน

บางทีก็อาจจะเกิดจากการชนกันของกลุ่มเมฆสองกลุ่ม ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลอะไรก็ตาม

เมื่อมีพื้นที่บางส่วนในกลุ่มเมฆมีความหนาแน่นเกินค่าวิกฤตที่เรียกว่า มวลของจิ้นส์ (Jeans Mass) เกมก็เริ่ม

แรงโน้มถ่วงจะกลายเป็นฝ่ายชนะ มันจะเริ่มดึงทุกอย่างในบริเวณนั้นให้ยุบตัวเข้าสู่ศูนย์กลาง แบบไม่มีอะไรหยุดได้

กระบวนการยุบตัวมันไม่ได้เกิดขึ้นอย่างราบรื่นเป็นก้อนเดียว

กลุ่มเมฆที่กำลังยุบตัวจะเริ่มแตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย เรียกว่าการแตกเป็นเสี่ยง (fragmentation)

แต่ละเสี่ยงก็จะยุบตัวลงไปอีก กลายเป็นแกนกลางที่หนาแน่นขึ้นเรื่อยๆ

แต่ละแกนกลางนี้แหละคือตัวอ่อนของดาวฤกษ์ หรือที่นักดาราศาสตร์เรียกว่า protostar ในระหว่างที่มันยุบตัว

พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ทำให้อุณหภูมิใจกลางของแกนนั้นสูงขึ้นเรื่อยๆ

จากที่เคยเย็นจัดแค่ไม่กี่เคลวิน ตอนนี้นั้นอาจจะร้อนขึ้นเป็นพันๆ องศา

แต่มันยังไม่พอที่จะจุดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันได้ มันเป็นแค่ก้อนแก๊สร้อนๆ ที่กำลังสะสมมวลเพิ่มขึ้นเท่านั้นเอง

เหมือนเด็กกำลังโตที่กินจุมากๆ

รอบๆ ตัวอ่อนดาวฤกษ์ที่กำลังก่อตัว สสารที่เหลืออยู่ไม่ได้ตกลงไปตรงๆ

เพราะหลักการที่เรียกว่าการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม (conservation of angular momentum)

ตอนที่กลุ่มเมฆเริ่มยุบตัว มันมีการหมุนรอบตัวเองอยู่เล็กน้อย พอขนาดมันเล็กลง อัตราการหมุนจะเร็วขึ้นอย่างบ้าคลั่ง เหมือนนักสเก็ตน้ำแข็งที่หุบแขนแล้วหมุนตัวๆ ผลก็คือสสารส่วนใหญ่จะเหวี่ยงออกไปด้านข้าง ก่อตัวเป็นจานแบนๆ หมุนวนรอบตัวอ่อนดาวฤกษ์ เรียกว่า จานพอกพูนมวล (accretion disk) สสารในจานนี้จะค่อยๆ เคลื่อนที่เป็นเกลียวเข้าสู่ดาวฤกษ์ตรงกลาง เพิ่มมวลและพลังงานให้กับมันอย่างต่อเนื่อง กระบวนการนี้กินเวลานานเป็นแสนๆ ปี เป็นช่วงเวลาที่ตัวอ่อนดาวฤกษ์กำลังพุ่มพักตัวเอง สะสมพลังเพื่อก้าวไปสู่สแต็ปต่อไป

ในช่วงที่เป็นตัวอ่อนดาวฤกษ์ โดยเฉพาะดาวฤกษ์มวลน้อยคล้ายดวงอาทิตย์ มันจะเข้าสู่ช่วงที่เรียกว่า T Tauri phase เป็นช่วงวัยรุ่นใจร้อนของดาว มันยังไม่เสถียรเต็มที่ และมีการปลดปล่อยพลังงานออกมาอย่างรุนแรง ไม่ใช่จากการฟิวชัน แต่มาจากการยุบตัวของแรงโน้มถ่วงและการพอกพูนมวล

สิ่งที่โดดเด่นมากในช่วงนี้คือการเกิดลมดาวฤกษ์ (stellar wind)

ที่รุนแรงกว่าลมสุริยะของดวงอาทิตย์เราเป็นล้านเท่า และปรากฏการณ์ที่เรียกว่า Bipolar jets

มันคือลำของแก๊สพลังงานสูงที่ถูกยิงออกมาจากขั้วเหนือและขั้วใต้ของดาวฤกษ์ด้วยความเร็วสูงมาก

เจ็ตส์พวกนี้จะฟุ้งทะลุกลุ่มเมฆโดยรอบออกไปไกลเป็นระยะทางหลายปีแห่งการเดินทางของพลังงาน

มันทำหน้าที่เหมือนไม้กวาด ปัดเป่าแก๊สและฝุ่นที่เหลืออยู่ในบริเวณขั้วดาวออกไป

เปิดทางให้เห็นตัวดาวฤกษ์ที่อยู่ข้างในได้ชัดขึ้น เป็นช่วงเวลาที่วุ่นวายและทรงพลังสุดๆ

หัวใจของเรื่องทั้งหมดอยู่ที่แกนกลางของตัวอ่อนดาวฤกษ์ เมื่อมวลถูกเติมเข้ามาเรื่อยๆ จากจานพอกพูนมวล

ความดันและความหนาแน่นที่แกนกลางก็เพิ่มสูงขึ้นแบบก้าวกระโดด อุณหภูมิก็ฟุ้งทะยานตามไปด้วย

จากหลักพันกลายเป็นหลักล้านเคลวิน และเมื่ออุณหภูมิที่แกนกลางสูงถึงประมาณ 10-15 ล้านเคลวิน

จุดเปลี่ยนที่สำคัญที่สุดก็มาถึง

มันคืออุณหภูมิที่สูงพอที่จะเอาชนะแรงผลักทางไฟฟ้าสถิตระหว่างโปรตอนของอะตอมไฮโดรเจนได้

นิวเคลียสของไฮโดรเจนจะเริ่มหลอมรวมกันกลายเป็นฮีเลียม ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน

(nuclear fusion) วินาทีที่ฟิวชันเริ่มต้นขึ้น พลังงานมหาศาลจะถูกปลดปล่อยออกมาจากแกนกลาง

พลังงานนี้สร้างแรงดันออกด้านนอก ที่เรียกว่าแรงดันเนื่องจากรังสี (radiation pressure)

เพื่อต่อต้านกับแรงโน้มถ่วงที่พยายามจะบีบอัดดาวเข้ามา เมื่อแรงทั้งสองนี้เข้าสู่สมดุล

ดาวฤกษ์ที่แท้จริงก็ได้ถือกำเนิดขึ้น มันจะหยุดการยุบตัว เข้าสู่สภาวะที่เรียกว่า สมดุลอุทกสถิต (hydrostatic equilibrium) และเริ่มต้นชีวิตในฐานะดาวฤกษ์ในแถบลำดับหลัก (main sequence)

ซึ่งเป็นช่วงชีวิตที่ยาวนานที่สุดของมัน

มวลเริ่มต้นของแกนกลางที่ยุบตัวลงมานั้นเป็นตัวกำหนดทุกสิ่งทุกอย่างเกี่ยวกับดาวฤกษ์ดวงนั้น

มันคือตัวแปรสำคัญที่สุด ถ้ามวลเริ่มต้นน้อยมากๆ น้อยกว่าประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ของมวลดวงอาทิตย์

อุณหภูมิและความดันที่แกนกลางจะไม่สูงพอที่จะจุดนิวเคลียร์ฟิวชันของไฮโดรเจนได้
สิ่งที่เกิดขึ้นมาแทนที่จะเป็นดาวฤกษ์ มันจะกลายเป็นวัตถุที่เรียกว่า ดาวเคราะห์น้ำตาล (brown dwarf)
เป็นดาวที่เฟล ไม่สามารถแปลงพลังงานจากฟิวชันได้ มันจะค่อยๆ เย็นลงและดับไปในที่สุด
เหมือนถ่านที่มอดลงช้าๆ มันคือเส้นแบ่งเขตแดนที่ชัดเจนระหว่างดาวเคราะห์ยักษ์กับดาวฤกษ์ของจริง

ในทางกลับกัน ถ้ามวลเริ่มต้นมีค่าสูงมาก เช่น มากกว่าดวงอาทิตย์หลายสิบเท่า
กระบวนการก่อตัวจะรวดเร็วและรุนแรงกว่ามาก ตัวอ่อนดาวฤกษ์จะร้อนและมีพลังงานสูงกว่าอย่างเทียบไม่ติด
มันจะเข้าสู่แถบลำดับหลักในเวลาที่สั้นกว่ามาก อาจจะแค่ไม่กี่แสนปี

เทียบกับดาวฤกษ์มวลน้อยที่ใช้เวลาเป็นล้านปี

ดาวฤกษ์มวลสูงพวกนี้จะเผาผลาญเชื้อเพลิงไฮโดรเจนในอัตราที่สูงลิ่ว ทำให้ช่วงชีวิตของมันสั้นมาก
อาจจะอยู่ได้แค่ไม่กี่ล้านปีเท่านั้น ก่อนที่จะจบชีวิตลงด้วยการระเบิดอย่างอลังการที่เรียกว่าซูเปอร์โนวา
ซึ่งแตกต่างจากดาวฤกษ์มวลน้อยอย่างดวงอาทิตย์ที่จะมีชีวิตอยู่นานนับหมื่นล้านปี แล้วค่อยๆ
จบชีวิตลงอย่างสงบกว่า ดังนั้น มวลจึงเป็นเหมือนบทที่ถูกเขียนไว้แล้ว
กำหนดชะตากรรมของดาวแต่ละดวงตั้งแต่เกิดจนตาย

แล้วสารที่เหลืออยู่ในจานพอกพูนมวลล่ะ มันไม่ได้หายไปไหน

หลังจากที่ดาวฤกษ์ก่อตัวขึ้นและลมดาวฤกษ์ได้พัดพาแก๊สส่วนใหญ่ออกไปแล้ว

สิ่งที่เหลืออยู่คือฝุ่นและเศษหินเล็กๆ ที่ยังคงโคจรรอบดาวฤกษ์ดวงใหม่

อนุภาคฝุ่นเหล่านี้จะเริ่มเกาะกลุ่มกันเองด้วยแรงไฟฟ้าสถิต กลายเป็นก้อนที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ

จากเม็ดฝุ่นเป็นก้อนกรวด จากก้อนกรวดเป็นก้อนหิน และจากก้อนหินเป็นวัตถุขนาดใหญ่ที่เรียกว่า

ดาวเคราะห์น้อย (planetesimals) วัตถุเหล่านี้จะโคจรไปรอบๆ และชนกันเอง บางครั้งก็แตกกระจาย

บางครั้งก็รวมตัวกัน จนในที่สุด ดาวเคราะห์น้อยที่ใหญ่ที่สุดจะเริ่มมีแรงโน้มถ่วงมากพอที่จะดึงดูดวัตถุอื่นๆ

เข้ามาหาตัวเอง กวาดล้างพื้นที่ว่างโคจรของมันจนเกลี้ยง และกลายเป็นดาวเคราะห์ในที่สุด

นี่คือกระบวนการกำเนิดระบบดาวเคราะห์ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสร้างดาวฤกษ์ ทุกอย่างเชื่อมโยงกันหมด
ไม่มีอะไรเกิดขึ้นมาลอยๆ

การสังเกตการณ์กระบวนการเหล่านี้ไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะมันเกิดขึ้นภายในกลุ่มเมฆโมเลกุลที่หนาทึบ

ซึ่งบดบังการแผ่รังสีในย่านที่ตามนุษย์รับรู้ได้

นักดาราศาสตร์ต้องใช้กล้องโทรทรรศน์ที่ทำงานในย่านคลื่นอินฟราเรดและคลื่นวิทยุ

ซึ่งสามารถทะลุผ่านม่านฝุ่นเข้าไปเห็นสิ่งที่เกิดขึ้นข้างในได้

พวกเขาได้ถ่ายภาพของจานพอกพูนมวลรอบดาวฤกษ์อายุน้อย รวมถึงเจ็ตส์ที่พุ่งออกมาจากขั้วดาว

ภาพเหล่านี้เป็นหลักฐานยืนยันที่โคตรจะชัดเจนว่าทฤษฎีการกำเนิดดาวฤกษ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้นมันมาถูกทางแล้ว

SAMPLE VERSION

This is a sample version containing only the first few pages.
Please purchase the full version to access all content.