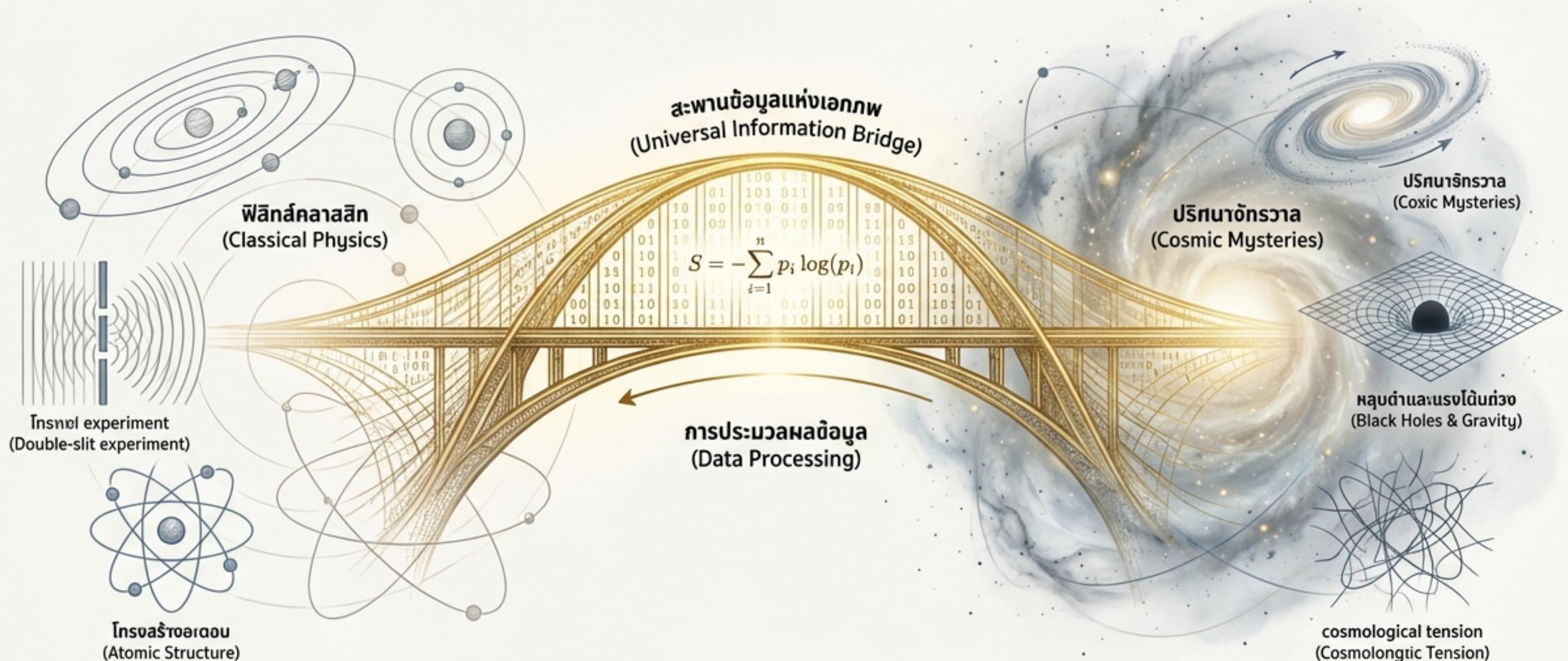


ทฤษฎีสมดุลเอกกวพ (UET): การสร้างสะพานเชื่อมพิสิกส์ด้วยข้อมูล

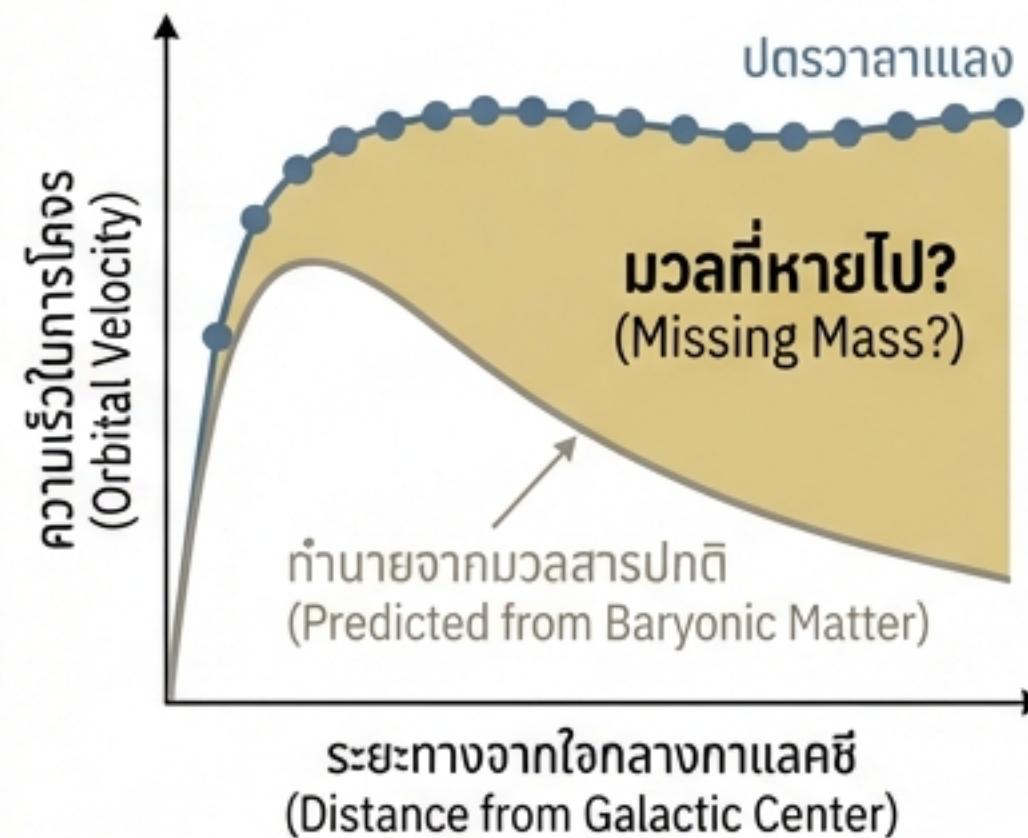
การเปลี่ยนมุมมองจากสารและพลังงาน สู่การประมวลผลข้อมูลที่เป็นรากฐานของจักรวาล



วิกฤตการณ์ในฟิสิกส์ยุคใหม่: 3 ปริศนาที่ยังไร้คำตอบ

แม้กฤษฎีสัมพักรภาพทั่วไปและกลศาสตร์ควอนตัมจะประสบความสำเร็จอย่างสูง แต่ก็ยังคงกังวลปริศนาสำคัญที่สั่นคลอนความเข้าใจของเรางอกับจักรวาล

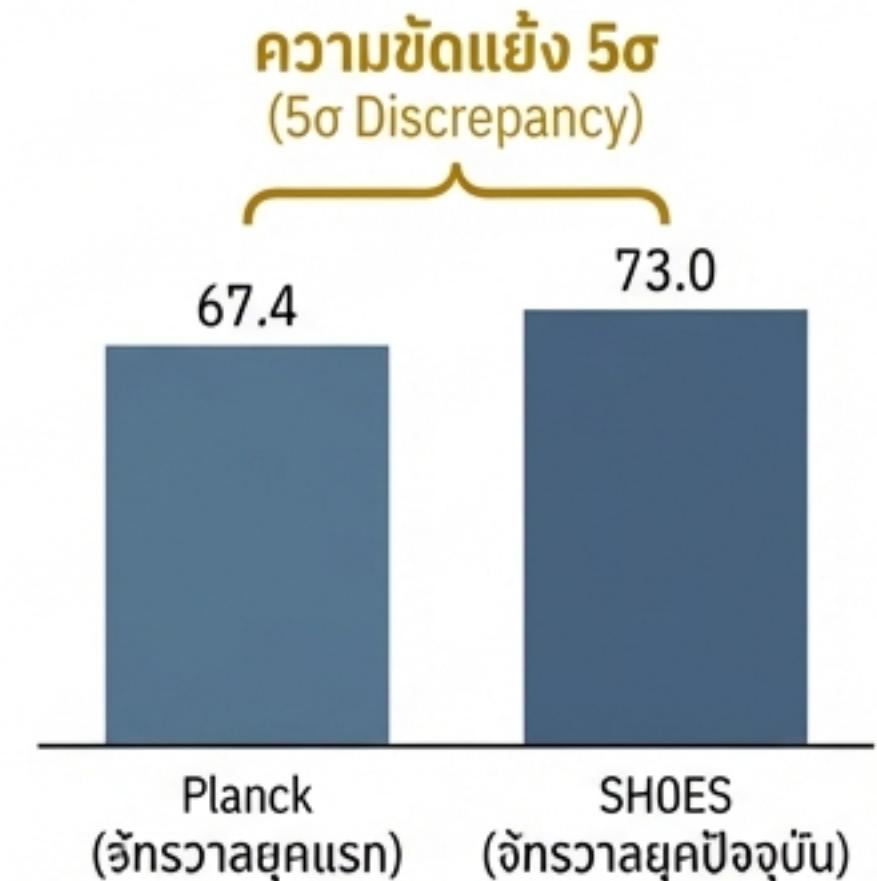
1. สสารมืด (Dark Matter)



2. ภาวะเอกฐาน (Singularity)



3. ความตึงเครียดของอับเบิล (Hubble Tension)



การแลกเปลี่ยนเร็วว่าที่มวลสารปกติอะตอมได้ถึง 5-10 เท่า กษฐรีบادرฐานเสนอว่า 85% ของมวลในจักรวาลเป็น 'สารมืด' ที่เราไม่เคยตรวจจับได้ตลอด 50 ปีที่ผ่านมา

กษฐรีบادرฐานพักรภาพฯ ทำนายว่าใจกลางหลุมดำมีความหนาแน่นเป็นอนันต์ ซึ่งเป็นจุดที่กฎฟิสิกส์กังวลพังทลายลง

ค่าคงที่อับเบิล (H_0) ที่วัดจากจักรวาลยุคแรกและยุคปัจจุบันขัดแย้งกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติถึง 5 σ ซึ่งบ่งชี้ถึงความผิดพลาดเชิงระบบในแบบจำลอง Λ CDM

รากฐานใหม่: จักรวาลในฐานะระบบประมวลผลข้อมูล

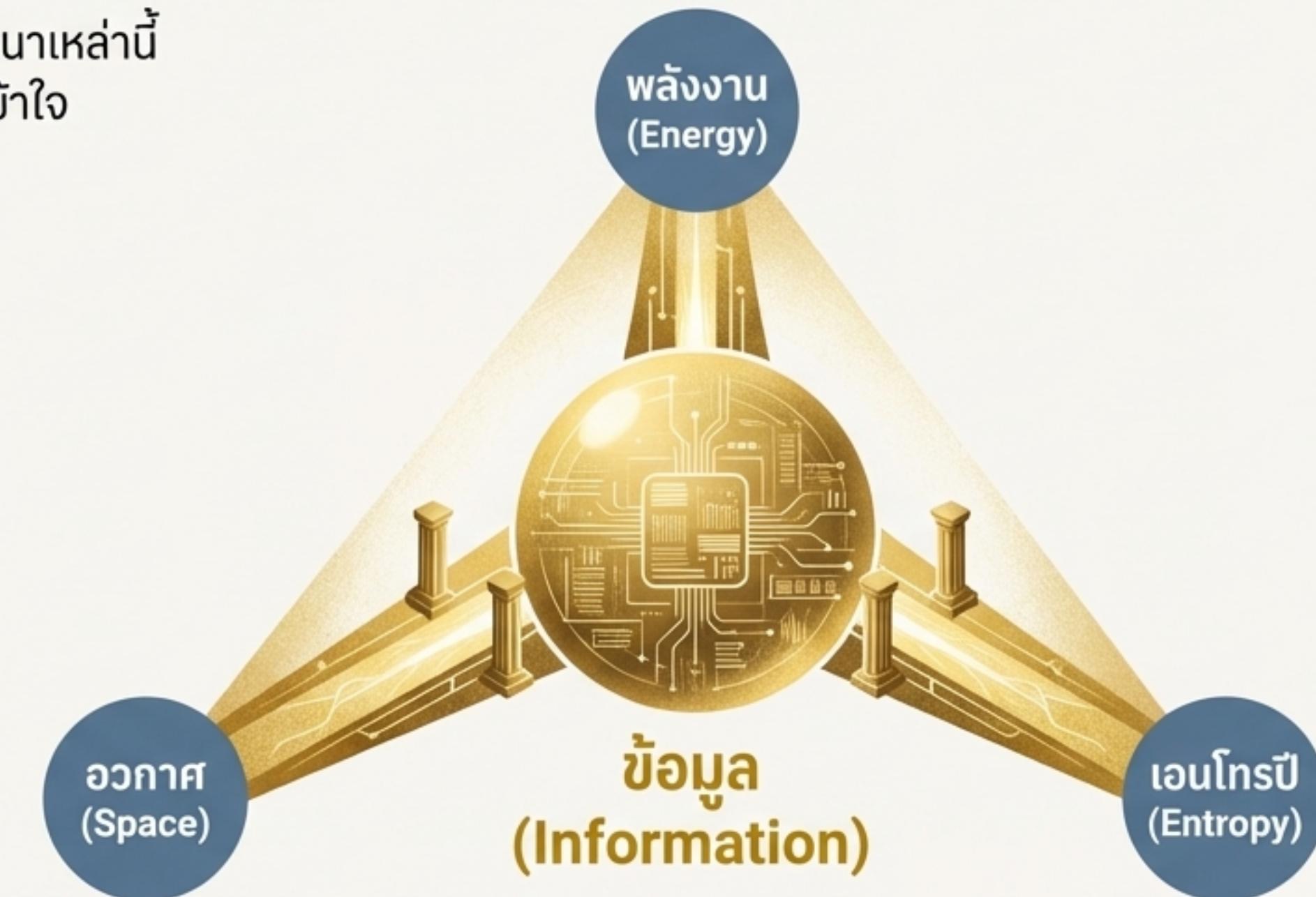
"ฟิสิกส์ไม่ใช่แค่เรื่องของสารและพลังงาน แต่คือผลลัพธ์ของการประมวลผลข้อมูล"

Universal Equilibrium Theory (UET) เสนอว่าปริศนาเหล่านี้
ไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุหรือแรงใหม่ แต่เกิดจากความเข้าใจ
ผิดในรูปแบบชาติของแรงโน้มถ่วงและการอวzáดเօں

UET ตั้งอยู่บนสมมติฐานกี่ว่า:

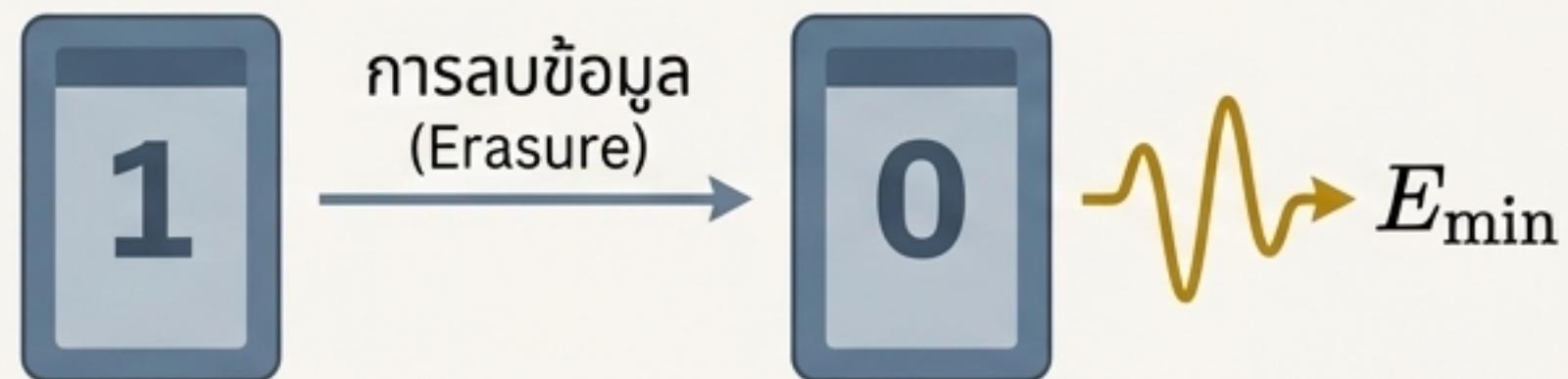
แก่นของ UET คือ **"สะพานอุณหพลศาสตร์"**
(The Thermodynamic Bridge)

ซึ่งเชื่อมโยงกฎพื้นฐานที่พิสูจน์แล้ว 3 ข้อเข้าด้วยกัน
เพื่อสร้างความเข้าใจใหม่เกี่ยวกับจักรวาล



เสาหลักที่ 1: ขีดจำกัดของลันเดอэр์ (ข้อมูล ↔ พลังงาน)

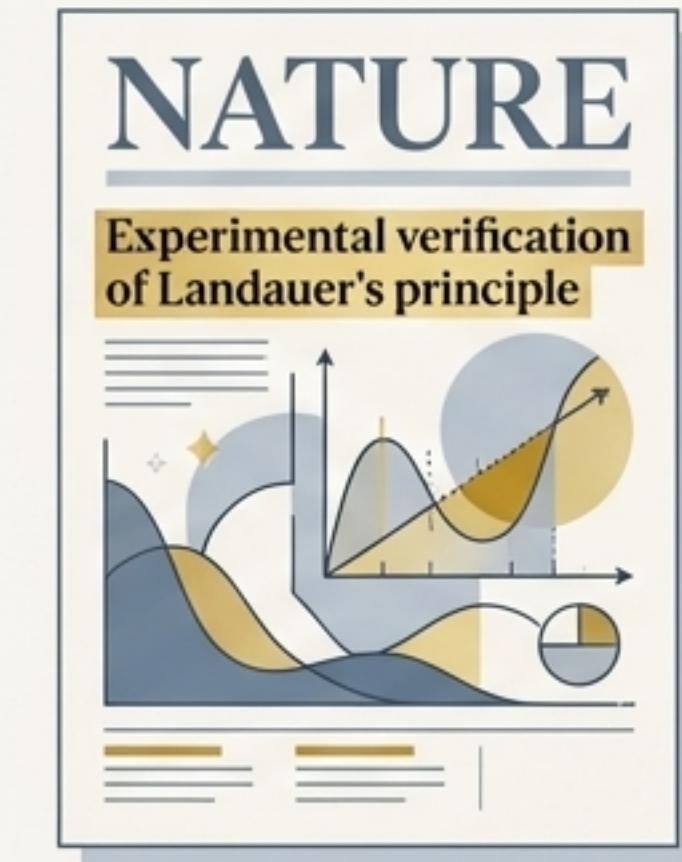
หลักการของลันเดอэр์ (Rolf Landauer, 1961) ระบุว่า
‘การลบข้อมูล 1 บิต ต้องใช้พลังงานอย่างน้อย $k_B T \ln(2)$ ’
นี่คือการเชื่อมโยงระหว่างโลกของข้อมูล (บิต) และโลกของฟิสิกส์ (จูล)



การเชื่อมโยงกับ UET:

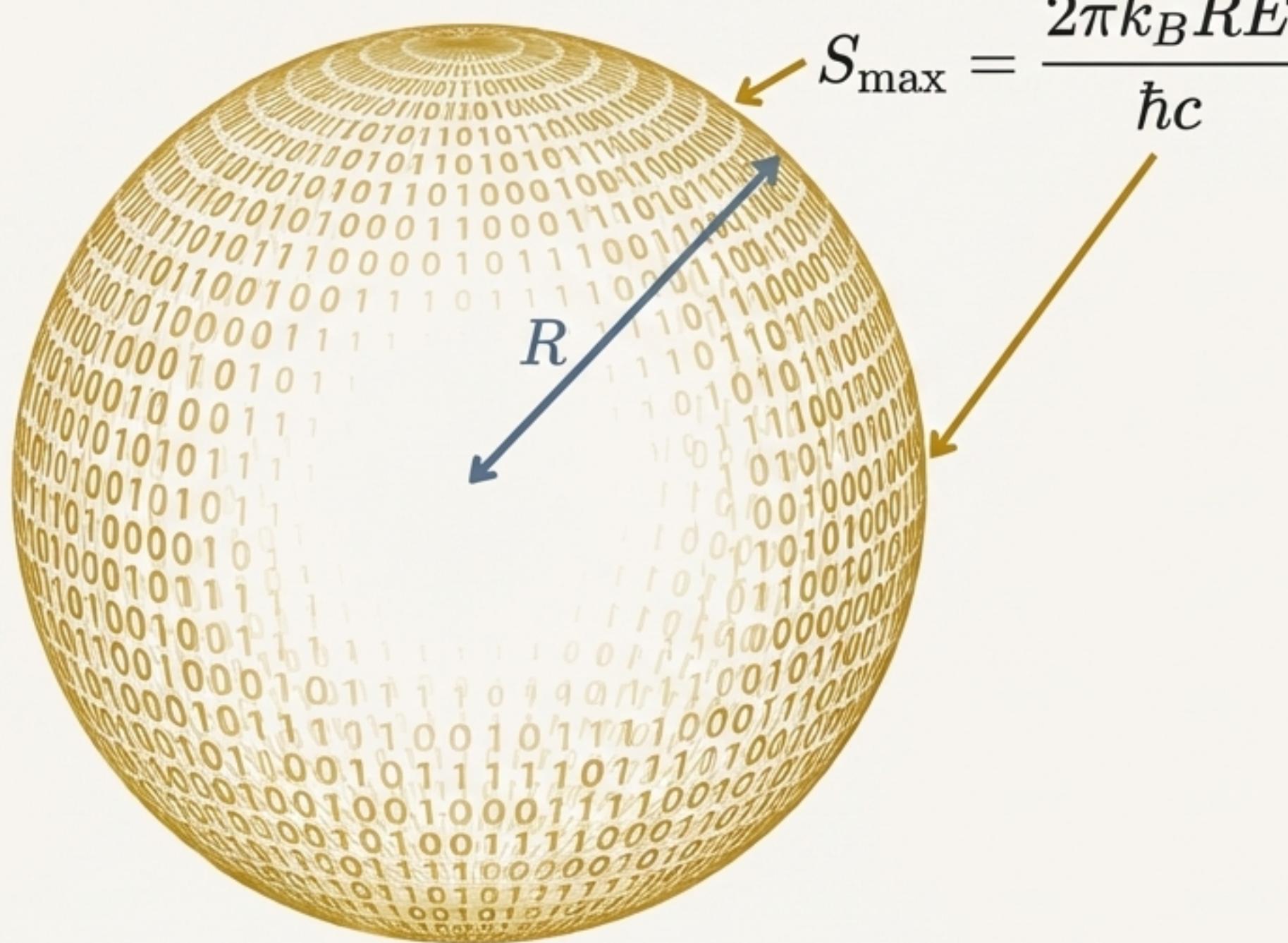
ขีดจำกัดนี้ไม่ใช่แค่แนวคิด แต่เป็นที่มาของพารามิเตอร์ β ในสมการหลักของ UET ซึ่งกำหนด ‘ต้นทุนพลังงาน’ ของข้อมูลในทุกปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพ

การพิสูจน์เชิงทดลอง (Experimental Proof)



“Bérut et al. (2012)
ตีพิมพ์ในวารสาร *Nature*
ยืนยันว่าขีดจำกัดนี้เป็นจริง

เสาหลักที่ 2: ขอบเขตของเบ肯สไตน์ (ข้อมูล ↔ อวภาค)



Core Principle Text:

ขอบเขตของเบ肯สไตน์ (Jacob Bekenstein, 1981) ระบุว่า ‘**ปริภูมิที่มีขนาดและพลังงานจำกัด สามารถบรรจุข้อมูลได้ในปริมาณจำกัด**’ หรือที่รู้จักกันในนาม ‘**หลักการโองโลกرافิก**’ ซึ่งบ่งชี้ว่าข้อมูลสูงสุดของระบบถูกเข้ารหัสไว้บนพื้นผิวขอบเขต

ความสำคัญ: นี่คือที่มาของเงื่อนไขรีบดองหลุมดำ ซึ่งมีค่าเป็นสัดส่วนกับ ‘พื้นที่’ ของขอบฟ้าเหตุการณ์ไม่ใช่ ‘ปริมาตร’

การเชื่อมโยงกับ UET:

ขอบเขตนี้เป็นที่มาของพารามิเตอร์ K ในสมการหลักของ UET ซึ่งกำหนด ‘ต้นทุนเชิงพื้นที่’ หรือ ‘ความฝิดของข้อมูล’ (Information Friction) เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของข้อมูลในอวภาค

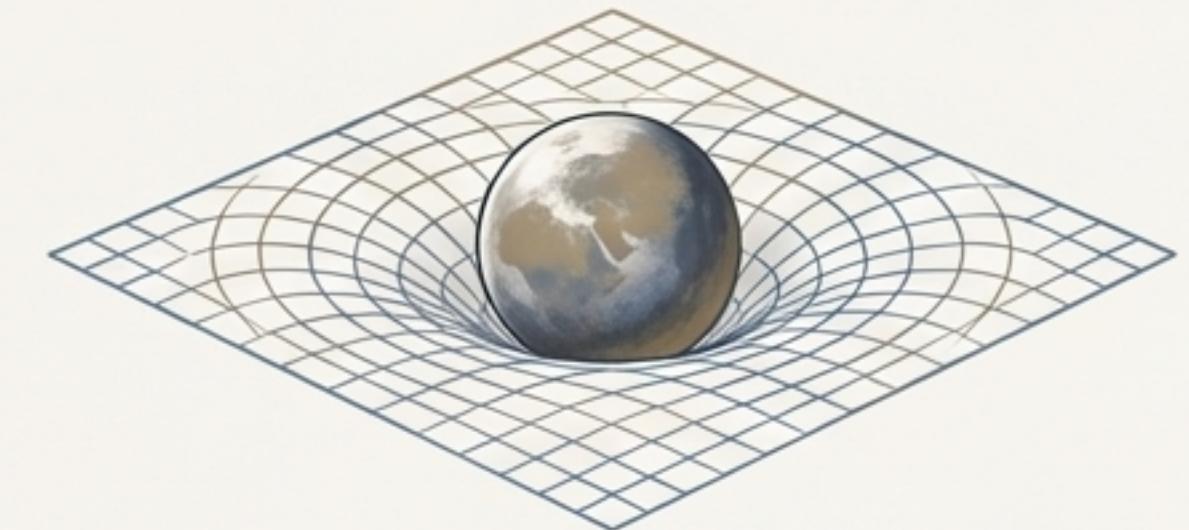
เสาหลักที่ 3: แรงโน้มถ่วงของเจ็คอบสัน (อุณหพลศาสตร์ \leftrightarrow กาลวิภาค)

ในปี 1995 Ted Jacobson ได้แสดงให้เห็นว่า ‘**สมการสนามของไออนิสไตน์สามารถถูกอนุพัตต์ได้จากกฎข้อแรกของอุณหพลศาสตร์ ($\delta Q = TdS$)**’ โดยตรง



$$\delta Q = T * dS$$

Thermodynamics \Rightarrow Gravity



$$G_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$$

แนวคิด: แรงโน้มถ่วงไม่ใช่ ‘แรงพื้นฐาน’ แต่เป็น ‘**แรงเชิงเอนโทรปี**’ (Entropic Force) ที่เกิดขึ้นจากแนวโน้มของระบบที่จะมีเอนโทรปีสูงสุด

การเชื่อมโยงกับ UET: แนวคิดนี้คือหัวใจที่ทำให้ UET สามารถอธิบายแรงโน้มถ่วงได้ในฐานะ ‘**สภาวะสมดุลทางอุณหพลศาสตร์ของข้อมูล**’ พลวัตของระบบใน UET ถูกขับเคลื่อนโดยการเปลี่ยนแปลงของเอนโทรปี

สมการหลักของ UET: ผลลัพธ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จากรากฐานฟิสิกส์

เมื่อเรายอมรับเสาหลักทั้งสามที่ผ่านการพิสูจน์แล้ว เราจะสามารถสร้างสมการหลัก (Master Equation) ที่อธิบายพลวัตของระบบได้โดยไม่มีพารามิเตอร์ที่ต้องปรับแก้ (free parameters)

$$\Omega = V(C) + \underbrace{\frac{\kappa}{2} |\nabla C|^2}_{\text{ต้นทุนเชิงพื้นที่ (Spatial Cost)}} + \underbrace{\beta * C * I}_{\text{ต้นทุนพลังงาน (Energy Cost)}}$$

พารามิเตอร์ UET	ความหมายทางกายภาพ	ที่มา (เสาหลัก)	
β	ต้นทุนพลังงานของข้อมูล	Landauer Limit	$1 \rightarrow 0$
κ	ต้นทุนเชิงพื้นที่ของข้อมูล	Bekenstein Bound	
พลวัตของระบบ	แรงโน้มถ่วงเชิงเอนโทรปี	Jacobson's Gravity	Thermodynamics \Rightarrow Gravity

สรุป: UET ไม่ได้สร้างค่าขึ้นมาเอง ทุกพารามิเตอร์สำคัญมาจากการอุณหพลศาสตร์ที่พิสูจน์แล้ว

กรณีศึกษาที่ 1: ปัญหาการหมุนของกาแลคซี (แทนที่สสารมืด)

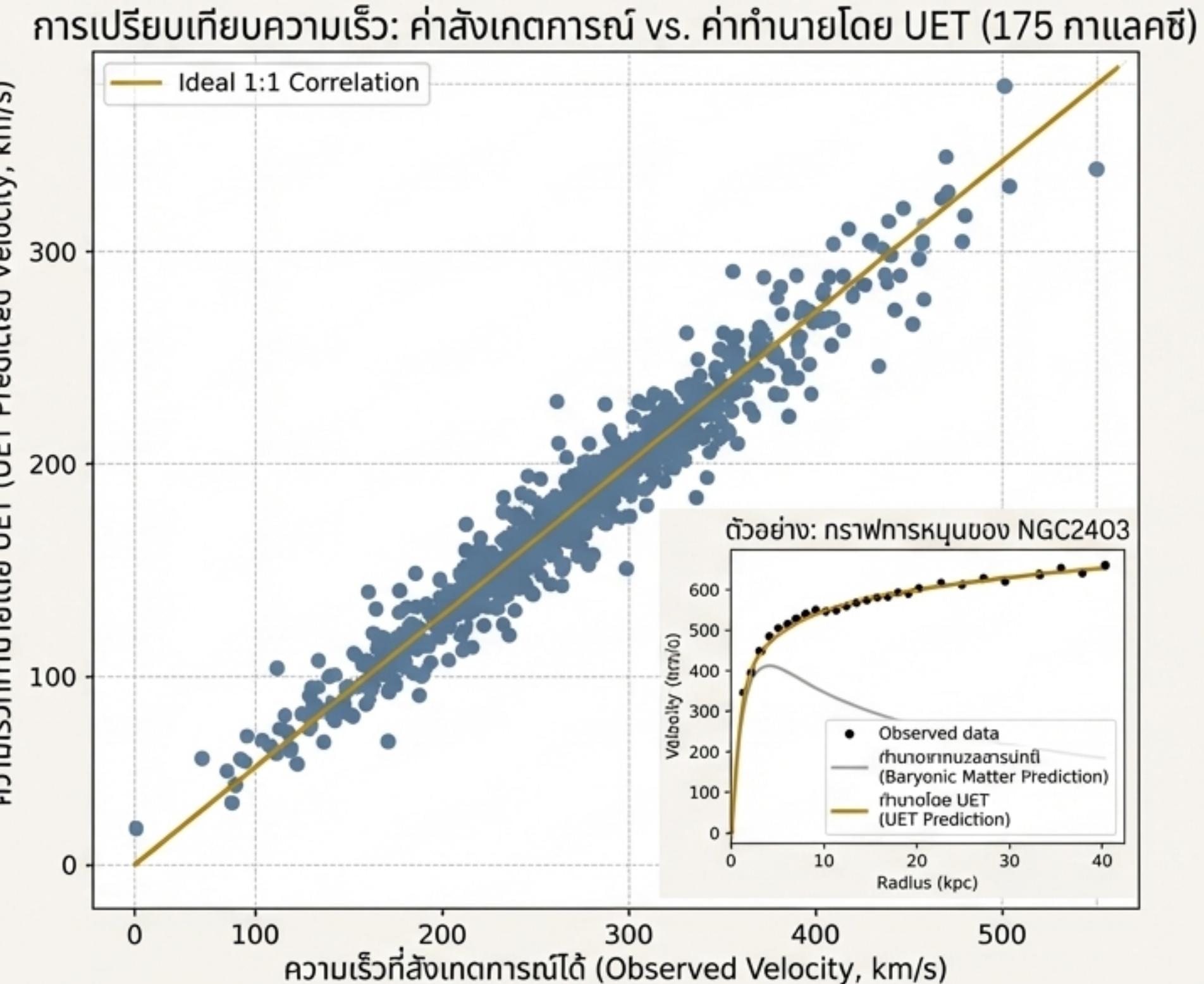
ปัญหา: ดาวฤกษ์ที่ขอบกาแลคซีหมุนเร็วเกินไป
รวมกับมี ‘สสารมืด’ ที่มองไม่เห็นคอยึดเหนี่ยวไว้

ทางออกของ UET: ไม่มีสสารมืด แต่มี ‘**สนามแรงถีบกลับของข้อมูล**’ (Information Recoil Field) เกิดขึ้นจากเทอม βCI ในสมการหลัก เมื่อกาแลคซี ‘ประเมผล’ หรือ ‘เข้ารหัส’ สถานะของตัวเองลงบน **กาลอวากาศ** มันจะสร้างแรงถีบกลับที่กำหนดให้คล้ายแรงโน้มถ่วงเสริม

ผลการทดสอบ:

- ข้อมูล: ฐานข้อมูล SPARC ซึ่งประกอบด้วยกราฟการหมุนของกาแลคซี 175 แห่ง
- ผลลัพธ์: UET 预言กราฟการหมุนได้ถูกต้องด้วย **Pass Rate 78%** โดยไม่ต้องใช้พารามิเตอร์ปรับแก้

บทสรุป: ‘มวลที่หายไป’ คือ ‘**เงาข้อมูล**’ (Information Shadow) ของมวลสารปกติ ไม่ใช้สสารลึกลับ



กรณีศึกษาที่ 2: พิสิกส์หลุมดำ (แทนที่ภาวะເອກຫຼານ)

ปัญหา: ຖຸຍະກົດສັນພັກຮາພໍກ້ວມາໄປກໍານາຍວ່າໃຈກລາງຫລຸມດຳມີ ‘ภาวะເອກຫຼານ’ ຂຶ່ງຄວາມໜາແປ່ນເປັນອັນຕົວແລະກູບພິສິກສີໃຊ້ໄມ້ໄດ້

ທາງວົກຂອງ UET: ເກອນ $\kappa |\nabla C|^2$ (ຕົ້ນຖຸນເສີ່ງພື້ນທີ່ຂອງຂ້ອມູລ) ຈະສ້າງ ‘ແຮງດັນຂອງສຸຍະຍາກາສ’ ທີ່ຕ້ານກາຣູບຕົວເມື່ອຄວາມໜາແປ່ນຂອງຂ້ອມູລສູງຄື່ງຂຶ້ດສຸດ ກໍາໃຫ້ເກີດ ‘ສກາວະອີມຕັວຂອງຂ້ອມູລ’ (**Information Saturation**) ແກນທີ່ຈະເປັນภาวะເອກຫຼານ



ກາພຈົງຈາກກລ້ອງໂກຣໂຣສນີ Event Horizon (EHT)

ກາພຈຳລອງຈາກຖຸຍະກົດ UET

ຜລກາຣດສອບ:

- **ຂ້ອມູລ:** ກາພເງາຂອງຫລຸມດຳ M87* ຈາກກລ້ອງໂກຣໂຣສນີ Event Horizon (EHT)
- **ພລລັພຣ:** ຂນາດເງາກ໌ UET ກໍານາຍ (ຈາກຮັສມີຄວາມອີມຕັວ $r_{sat} = 2.6 * r_s$) ຕຽນກັບກ໌ສັງເກຕກາຣນີໄດ້ຈົງ ດ້ວຍຄວາມຄລາດເຄລ່ອນເພີຍງ **0.2%**

ບັນສະບຸ: “ຫລຸມດຳໄມ້ໃຊ້ ‘ຫລຸມ’ ແຕ່ຄື່ອ ‘ໂຄຮງສ້າງຂ້ອມູລທີ່ອີມຕັວສູງສຸດ’ (Maximal Information Structure)”

กรณีศึกษาที่ 3: ความตึงเครียดของอัตราเบล (อธิบายวิถีการจัดการวิทยา)

ปัญหา:

ค่าคงที่อัตราเบล (H_0) ที่วัดจากจักรวาลยุคแรก (Planck: 67.4) และยุคปัจจุบัน (SH0ES: 73.0) ขัดแย้งกันถึง 5σ

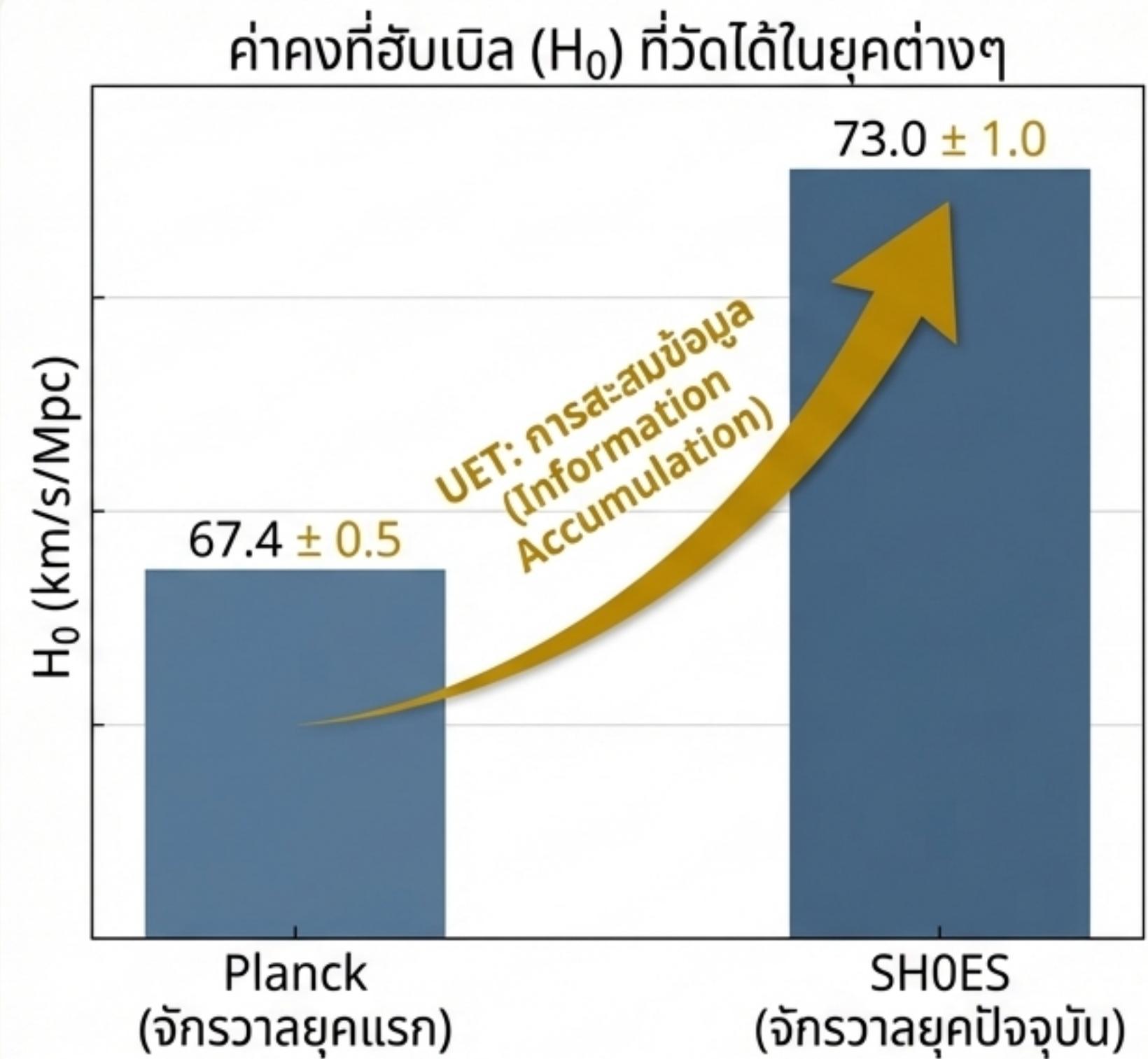
ทางออกของ UET:

ค่า H_0 ไม่ใช่ค่าคงที่ แต่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตาม 'ความหนาแน่นของสสารข้อมูล' ($\Omega_I(z)$) ของจักรวาลในแต่ละยุค

- **จักรวาลยุคแรก ($z \sim 1100$):** เมื่อ 'แผ่นกระดาษเปล่า' สสารข้อมูลเบาบาง อัตราการขยายตัวพื้นฐานคือ 67.4
- **จักรวาลยุคปัจจุบัน ($z < 1$):** เติมไปด้วย 'ข้อมูล' จากโครงสร้างต่างๆ (กาแลคซี, กระเจดดาล) ทำให้เกิด 'แรงดันจากข้อมูลสะสม' ที่เร่งการขยายตัวในระดับท้องถิ่นเป็น 73.0

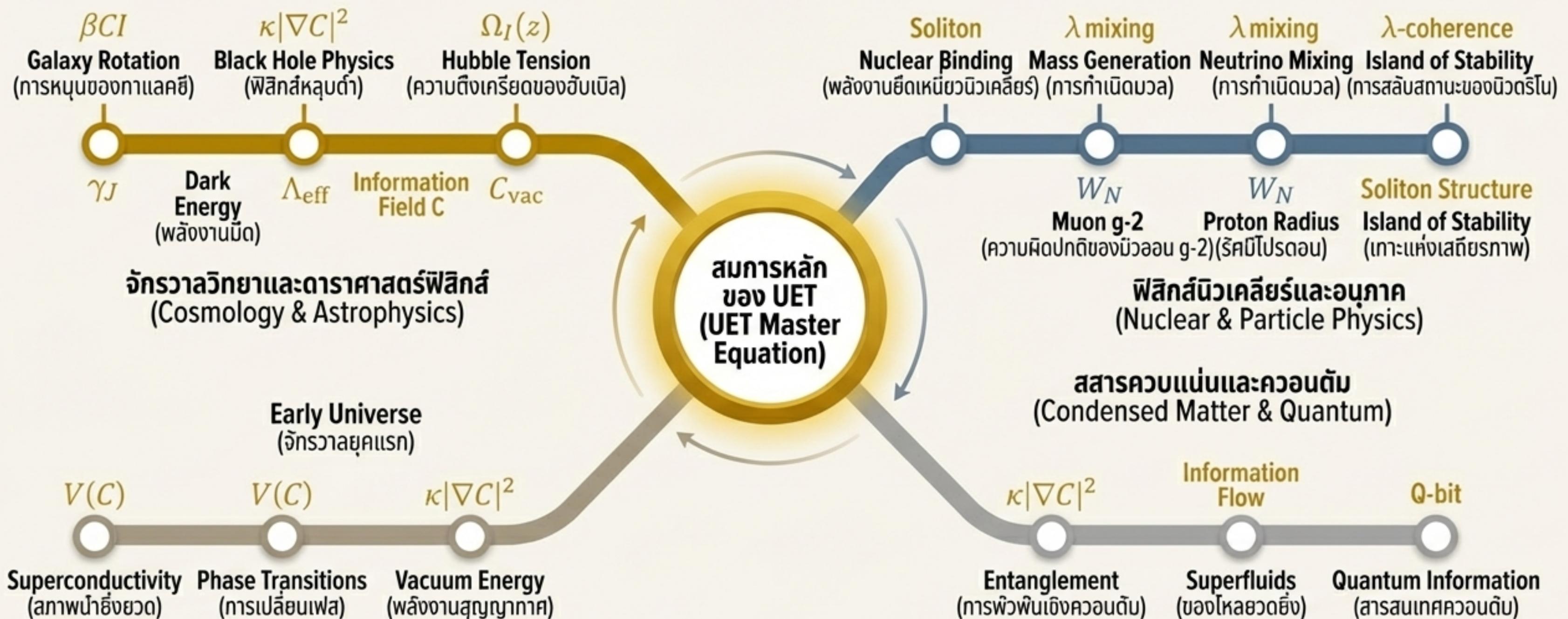
บทสรุป:

ความตึงเครียดไม่ใช่ความผิดพลาด แต่เป็นหลักฐานของการ 'สะสมข้อมูล' ของจักรวาล



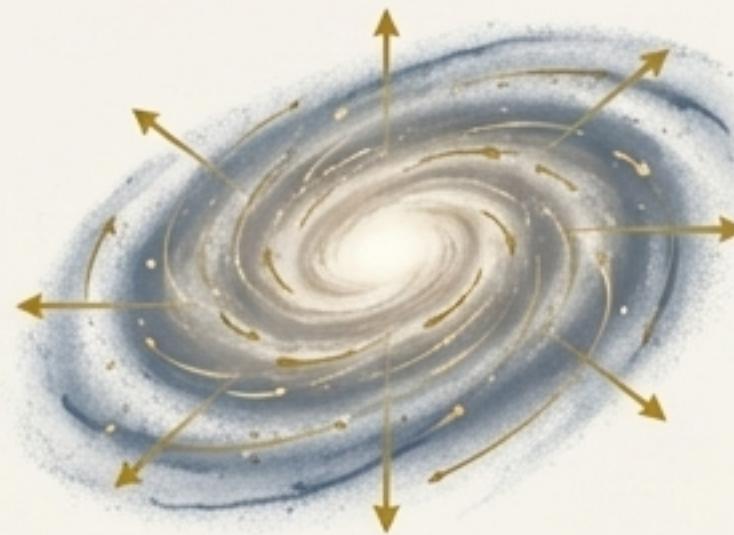
แผนที่แห่งการรวมเป็นหนึ่ง: 18 ปริศนาที่ UET อธิบายได้

นอกเหนือจาก 3 กรณีศึกษาหลัก รากฐานของ UET ยังสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ครอบคลุมทุกสเกล ตั้งแต่ระดับควอนตัมไปจนถึงจักรวาลวิทยา



กลไกที่ซ่อนอยู่: นิยามใหม่ของความจริงทางกายภาพ

UET ไม่ได้เป็นเพียงชุดสมการ แต่คือการเปลี่ยนมุมมองต่อความจริงขึ้นพื้นฐาน



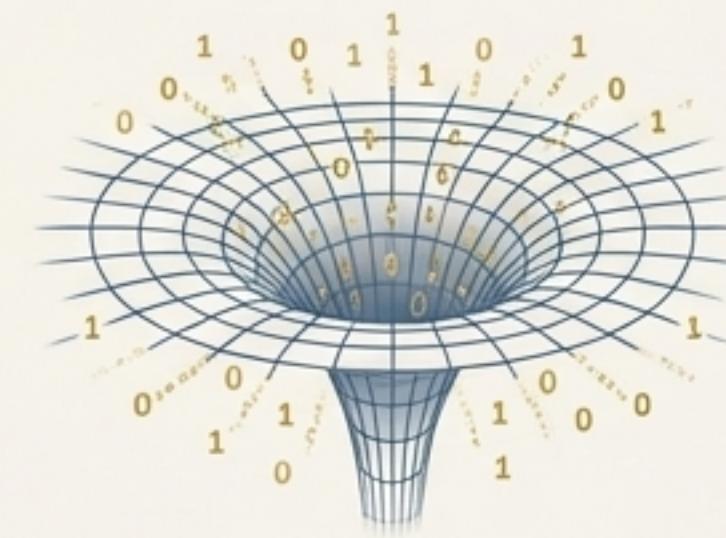
แรงโน้มถ่วง (Gravity)
ไม่ใช่แรงดึงดูด แต่คือ
แรงถีบกลับของการประมวลผลข้อมูล
(Recoil of Information Processing)



หลุมดำ (Black Holes)
ไม่ใช่หลุม แต่คือ
หน่วยประมวลผลที่ทำงาน
(Saturated Processors)
หรือ ‘Buffer Overflow’
ของจักรวาล



สารมืด (Dark Matter)
ไม่ใช่อนุภาค แต่คือ
เงาข้อมูลของสารธรรมชาติ
(Information Shadow of Baryonic Matter)



พลังงานมืด (Dark Energy)
แรงดันจากข้อมูลกู่ถูกเก็บ
สะสมไว้ในสุญญากาศ
(Storage Pressure of the Vacuum)

บทสรุป: จักรวาลกำลัง **คำนวณ** อนาคตของตัวเอง และสิ่งที่เราเรียกว่ากฎฟิสิกส์ คืออัลกอริทึมของกระบวนการคำนวณนั้น

สะพานที่ถูกสร้าง: จากอุณหพลศาสตร์สู่จักรวาล



Universal Equilibrium Theory (UET) ได้แสดงให้เห็นว่าปริศนาที่ยังใหญ่ที่สุดของฟิสิกส์อาจไม่ได้ต้องการอนุภาคใหม่ ที่ซับซ้อน แต่ต้องการเพียงการกลับไปสู่รากฐานที่เรียบง่ายและเป็นสามากที่สุด: กฎของข้อมูลและเอนโทรปี

สะพานอุณหพลศาสตร์ได้ถูกสร้างขึ้นแล้ว และมันได้เปิดมุมมองใหม่ที่เราจะใช้สำรวจและทำความเข้าใจจักรวาล

คำถามสำหรับอนาคต: ไม่ใช่ 'มีอะไรอยู่ในจักรวาล?' แต่เป็น '**จักรวาลกำลังคำนวณอะไร?**'