

การขยายตัวของเอกภพ: อัลกุรอานและหลักฐานจากวิทยาศาสตร์

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้ ผู้เขียนได้นำเสนอการค้นพบหลักฐานทางดาราศาสตร์ที่สำคัญช่วงศตวรรษที่ 19 เรียกว่า ปรากฏการณ์การเลื่อนไปทางแดง (Red shift) โดยเทคนิคปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ (Doppler effect) บ่งบอกว่า เอกภพที่เราอาศัยอยู่นี้กำลังขยายตัวอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราเร่งค่าหนึ่ง โดยปัจจุบันนักดาราศาสตร์สามารถประมาณค่านี้ที่ $73.24 \pm 1.74 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ และในตอนท้ายของบทความนี้ ผู้เขียนได้บูรณาการหลักการอิสลามกับวิทยาศาสตร์ โดยได้ยกตัวอย่างการอธิบายจากมหาคัมภีร์อัลกุรอานที่พระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ได้ทรงเปิดเผยถึงการแผ่ขยายและจุดจบของเอกภพ

คำสำคัญ: เอกภพ; การขยายตัวของเอกภพ; การเลื่อนไปทางแดง; การยุบตัวของเอกภพ

The Expansion of the Universe: The Evidence from the Quran and Science

Abstract

This review article, the authors have revealed the discovery of significance astronomical evidence at the decade of the 19th-century by the Doppler Effect called the Red Shift phenomenon. This phenomenon indicates that the universe is being expanded continuously with the value of the expansion rate. Currently, astronomers can estimate this value at $73.24 \pm 1.74 \text{ kms}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$. Finally, the authors have integrated principles of Islam with science by reveal the verses of the Holy Quran which related to the expansion and the collapse of the universe.

Keywords: *universe; expanding of the universe; red shift; collapse of the universe*

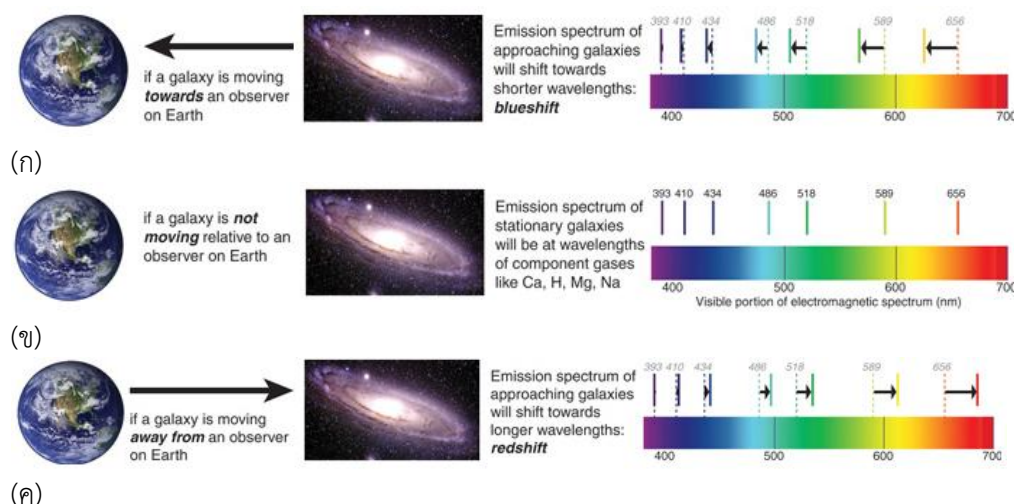
ความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มีผลต่อการค้นคว้าและวิจัยของนักวิทยาศาสตร์นับตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา นำมาซึ่งองค์ความรู้มากมายที่ประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ ตั้งแต่ระดับจุลภาค (Microscopic) หรือสิ่งที่มีขนาดเล็กมากที่มนุษย์เราไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า อย่างเช่น ควาร์ก (Quark) อิเล็กตรอน (Electron) อะตอม (Atom) เป็นต้น ไปจนถึงระดับมหภาค (Macroscopic) หรือสิ่งที่มีขนาดใหญ่มากที่มนุษย์เราไม่สามารถจินตนาการได้ว่า มันมีขนาดใหญ่ขนาดไหน เช่น ดาราจักร (Galaxy) เนบิวลา (Nebula) เอกภพ (Universe) เป็นต้น และการค้นคว้าวิจัยนี้ มีแนวโน้มที่จะมีการค้นพบต่อสิ่งใหม่ๆ ต่อไปในอนาคตอย่างไร้ขีดจำกัด

การขยายตัวของเอกภพ: หลักฐานจากวิทยาศาสตร์

การศึกษาวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ หรือที่เรียกว่า เอกภพวิทยา ก็เป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่ทำทนายความสามารถของนักดาราศาสตร์ เนื่องจากการศึกษาในอวกาศ (Space) ที่กว้างใหญ่ไพศาล มีสิ่งแปลกใหม่ให้ศึกษาวิจัยอย่างไม่สิ้นสุด สสารที่นักวิทยาศาสตร์วิจัยและรู้จักมีประมาณ 5% ของสสารทั้งหมดที่มีอยู่ในเอกภพ ซึ่งอยู่ในกลุ่ม เลปตอน (Leptons) และแฮดรอน (Hadrons) 24 % เป็นสสารมืด (Dark Matter) และอีก 71% เป็นพลังงานมืด (Dark Energy) (Geiss and Gloeckler, n.d.)

ที่นี้กลับมาที่เรื่องเอกภพที่เราอาศัยอยู่ จากการที่นักดาราศาสตร์ศึกษาและสังเกตกาแล็กซีที่เป็นกาแล็กซีเพื่อนบ้านเราและอยู่ใกล้โลกมากที่สุด คือ กาแล็กซีแอนโดรเมดา (Andromeda Galaxy) อยู่ห่างจากโลกประมาณ 2.5 ล้านปีแสง (แสงใช้เวลาในการเดินทาง 2.5 ล้านปี โดยในช่วงเวลา 1 ปี แสงเดินทางได้ระยะทางประมาณ 9.46×10^{12} km) รวมถึงกาแล็กซีอื่นๆ ที่อยู่ใกล้กัน พบว่า แต่ละกาแล็กซีกำลังเคลื่อนตัวออกและห่างกันไปเรื่อยๆ ทุกทิศทาง ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่นักดาราศาสตร์ตรวจสอบได้จากการเปลี่ยนแปลงเส้นสเปกตรัมการดูดกลืนแสง (Absorption spectrum) ของดาวฤกษ์โดยใช้ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสง (T. H. Wu 2017) ซึ่งการวัดพบว่า สเปกตรัมการปลดปล่อยของดวงดาวที่ไกลโพ้น มีลักษณะการเลื่อนไปทางแดง นั่นเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่า เอกภพมีการขยายตัวออกไปเรื่อยๆ เช่นเดียวกัน (Hawking 1998) ปรากฏการณ์นี้สามารถแสดง ดังรูปที่ 1



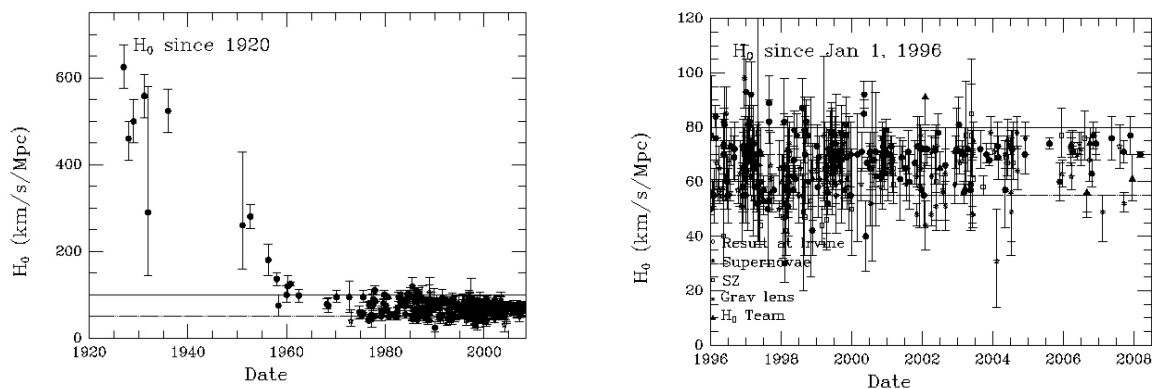
รูปที่ 1 สเปกตรัมแสงที่ปลดปล่อยออกมาจากกลุ่มดาวหรือกาแล็กซีที่ไกลโพ้นมีการเคลื่อนที่สัมพันธ์กับโลก

(ก) เมื่อกกลุ่มดาวหรือกาแล็กซีที่ไกลโพ้นเคลื่อนที่เข้าหาโลก จะเกิดปรากฏการณ์ การเลื่อนไปทางน้ำเงิน (blue shift)

(ข) เมื่อกกลุ่มดาวหรือกาแล็กซีที่ไกลโพ้นอยู่นิ่งสัมพันธ์กับโลก จะมีการปลดปล่อยสเปกตรัมของแสงที่คงที่ค่าหนึ่ง และ

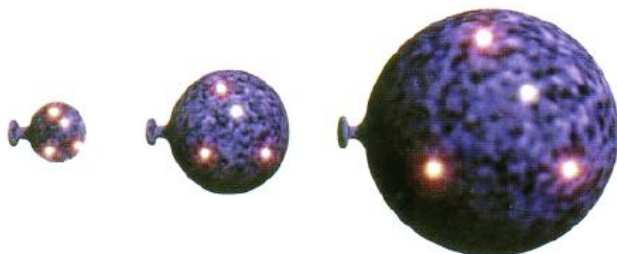
(ค) เมื่อกลุ่มดาวหรือกาแล็กซีที่ไกลโพ้นเคลื่อนที่ออกห่างจากโลก จะเกิดปรากฏการณ์ การเลื่อนไปทางแดง (“The Nature of Scientific Knowledge | Process of Science” n.d.)

หลังจากที่นักดาราศาสตร์พบว่า เอกภพที่เราอาศัยอยู่นี้มีการขยายตัวตลอดเวลา Edwin Hubble ซึ่งเป็นนักดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการขยายตัวของเอกภพ พบว่าอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ออกห่างของกาแล็กซีจากโลกแปรผันโดยตรงกับระยะห่างระหว่างโลกกับกาแล็กซีนั้น โดยที่กาแล็กซีที่ห่างจากโลกมากขึ้นจะมีการเคลื่อนที่เร็วขึ้น ผลการศึกษานี้ถูกตั้งเป็นกฎสากลที่เรียกกันว่า กฎของฮับเบิล (Hubble’s Law) ส่งผลให้ได้ ค่าคงที่ฮับเบิล (Hubble constant; H_0) ซึ่งถูกวัดครั้งแรกในปี ค.ศ. 1927 โดย Georges Lemaitre ปีถัดมา Howard P. Robertson และในปี ค.ศ. 1929 Edwin Hubble ได้ประมาณค่านี้ที่ $500 \text{ km s}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$ ดังแสดงใน รูปที่ 2 แต่เป็นค่าประมาณที่ค่อนข้างหยาบ เมื่อเทียบกับข้อมูลในปัจจุบันที่ $73.24 \pm 1.74 \text{ km s}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$ ซึ่งมีความหมายว่าทุกๆ อนุของเอกภพกำลังขยายตัวออกด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 73.24 km/s ในทุกๆ ระยะห่าง 1.00 Mpc จากโลกหรือผู้สังเกต (1.00 Mpc เท่ากับ $3.09 \times 10^{23} \text{ m}$) (Riess et al. 2016; Riess et al. 2018; W. Freedman 2004)



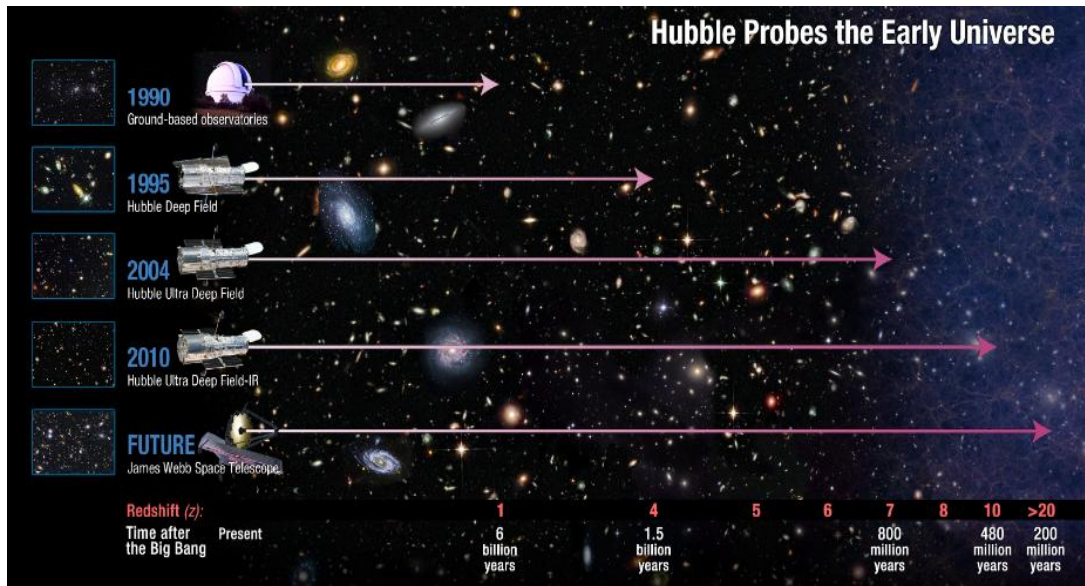
รูปที่ 2 ข้อมูลการวัดค่าคงที่ฮับเบิลตั้งแต่ ค.ศ. 1920 ถึง ค.ศ. 2008 โดยประมาณ (W. L. Freedman 2000)

การขยายตัวของเอกภพนั้น จะเป็นไปในระดับมหภาคของระบบต่างๆ ที่อยู่ในเอกภพเท่านั้นและไม่มีจุดใดเป็นศูนย์กลางของการขยายตัว (Auping, n.d.) ด้วยเหตุนี้หะวะวัตถุที่อยู่ในระบบสุริยะ (solar system) จึงไม่เคลื่อนที่ห่างออกจากกัน ไม่ว่าจะเป็น ดวงอาทิตย์ (Sun) ดาวพุธ (Mercury) ดาวศุกร์ (Venus) โลก (Earth) ดาวอังคาร (Mars) ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) ดาวเสาร์ (Saturn) ดาวยูเรนัส (Uranus) ดาวเนปจูน (Neptune) และหะวะวัตถุอื่นๆ ในระบบก็ยังคงระยะห่างคงที่ (Pacheco 2015) ซึ่งลักษณะการขยายตัวของเอกภพ สามารถอธิบายได้ง่ายดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ภาพจำลองเอกภพที่กำลังขยายตัวเปรียบเสมือนลูกโป่งที่กำลังพองตัว ซึ่งจุดบนผิวลูกโป่งเปรียบเสมือนกาแล็กซีต่างๆ เคลื่อนออกห่างจากกัน แต่ไม่มีจุดใดเป็นศูนย์กลางของการขยายตัว (Hawking 1998)

จากข้อมูลข้างต้น เป็นเพียงข้อเท็จจริงบางประการที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัยในศตวรรษที่ 20-21 ซึ่งนักดาราศาสตร์ได้ค้นพบถึงการขยายตัวของเอกภพ และคาดว่านักดาราศาสตร์จะได้ข้อมูลที่แม่นยำและหลากหลายมากขึ้นในอนาคตด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่มีการพัฒนาอย่างไม่สิ้นสุด ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนภูมิแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของการตรวจจับเอกภพยุคแรกจากกล้องโทรทรรศน์อวกาศพื้นดินไปจนถึง JWST (James Webb Space Telescope) ในอนาคต: NASA (Siegel 2016)

การขยายตัวของเอกภพ: หลักฐานจากอัลกุรอาน

แต่ทว่า อัลกุรอานได้ล้ำหน้าวิทยาศาสตร์ไปแล้วเป็นเวลากว่า 14 ศตวรรษ ที่พระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ได้ทรงแจ้งในโองการที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไว้หลายโองการด้วยกัน เช่น บทที่ 55 ซูเราะฮ์ อัล-รอมมาน โองการที่ 37 เป็นโองการที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ว่าด้วยการปรากฏการณ์ การเลื่อนไปทางแดง พระองค์ได้ทรงตรัสไว้ว่า

فَإِذَا أَنْشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ (75)

“ครั้นเมื่อชั้นฟ้าแตกกระจาย มันจะกลายเป็นสีแดงคล้ายขี้ผึ้ง”

(อัลกุรอาน บทที่ 55 โองการที่ 37) (เมาดูดี. 2010)

บทที่ 51 ซูเราะฮ์ อัล-ฮารียาต โองการที่ 47 เป็นโองการที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ว่าด้วยการขยายตัวของเอกภพ พระองค์ได้ทรงตรัสไว้ว่า

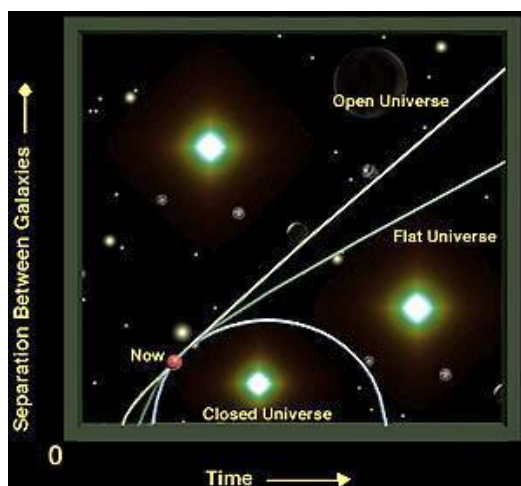
وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهُ بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ (47)

“และชั้นฟ้าซึ่งเราได้สร้างมันขึ้นมาด้วยมิตธานูภาพ และแน่แท้ เราเป็นผู้แผ่ขยายมัน”

(อัลกุรอาน บทที่ 51 โองการที่ 47) (เมาดูดี. 2010)

โองการนี้ พระองค์อัลลอฮ์ (ซบ.) ได้กล่าวถึงการแผ่ขยายท้องฟ้าซึ่งหมายถึงเอกภพที่เราอาศัยอยู่ โดยพระองค์ทรงกล่าวว่า “อินนาละมุซึน” (แน่แท้ เราเป็นผู้แผ่ขยายมัน) ซึ่งในภาษาอาหรับรูปประโยคเช่นนี้ บ่งบอกถึงการกระทำสิ่งหนึ่งอย่างต่อเนื่อง ฉะนั้น การแผ่ขยายท้องฟ้าของพระองค์จึงเป็นไปอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุด และสิ่งนี้ก็เป็นสิ่งที่ถูกยืนยันไว้ด้วยการค้นพบทางฟิสิกส์และดาราศาสตร์ที่กล่าวว่า เอกภพกำลังขยายตัวอยู่ตลอดเวลา โดยไม่มีการหยุดนิ่งแม้เพียงเสี้ยววินาทีเดียว

ในปัจจุบัน นักดาราศาสตร์ได้สร้างแบบจำลองการขยายตัวของเอกภพเพื่อทำนายอนาคตของเอกภพ ซึ่งตามทฤษฎีสัมพัทธภาพของไอน์สไตน์นั้น การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในเอกภพ จะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นปริมาณมวลสารและพลังงานที่บรรจุอยู่ในเอกภพ โดยสัมพันธ์กับความหนาแน่นวิกฤต (ρ_c) ซึ่งมีค่าประมาณ 10^{-26} kg/m^3 (ไฮโดรเจน 10 อะตอมต่อลูกบาศก์เมตร) (“Critical Density COSMOS” n.d.) ที่ถูกกำหนดโดยอัตราการขยายตัวของเอกภพ ซึ่งเป็นค่าความหนาแน่นมวลที่จำเป็นเพียงพอเพื่อยุติการขยายตัวของเอกภพ สามารถจำลองได้ 3 ลักษณะ ดังแสดงใน รูปที่ 5 กล่าวคือ แบบที่ 1 ถ้ามวลสารในเอกภพมีค่าน้อยกว่า ρ_c เอกภพก็จะขยายตัวออกไปเรื่อยๆ เรียกว่า เอกภพแบบเปิด (open universe) ในกรณีนี้กาแล็กซีต่างๆ จะวิ่งห่างออกจากกันอย่างไม่สิ้นสุด ทำให้อุณหภูมิของเอกภพลดลงเรื่อยๆ เอกภพจะเข้าสู่ยุคน้ำแข็ง หรือที่เรียกกันว่า Big Chill แบบที่ 2 ถ้ามวลสารและพลังงานในเอกภพมีค่าเท่ากับ ρ_c เอกภพก็จะขยายตัวออกไปเรื่อยๆ เช่นเดียวกับกรณีแรก เรียกว่า เอกภพแบบแบนราบ (flat universe) เพียงแต่ว่าอัตราการขยายตัวมีค่าน้อยกว่า และแบบที่ 3 ถ้ามวลสารและพลังงานในเอกภพมีค่ามากกว่า ρ_c แรงโน้มถ่วงจากสสารเหล่านี้ก็จะมีมากเพียงพอที่จะชะลอการขยายตัวของเอกภพและดึงให้เอกภพหดตัวลงเรื่อยๆ เรียกว่า เอกภพแบบปิด (closed universe) ในขณะเดียวกันอุณหภูมิของเอกภพก็จะสูงขึ้น และกาแล็กซีต่างๆ ในเอกภพจะเข้ามาชนกัน ทำให้อุณหภูมิของเอกภพจะสูงขึ้นและยุบตัวลงในที่สุด ซึ่งเป็นสภาพที่เรียกว่า Big Crunch (Aly, n.d.)



รูปที่ 5 แบบจำลองการขยายตัวของเอกภพทั้ง 3 แบบ คือ เอกภพแบบเปิด เอกภพแบบแบนราบและ เอกภพแบบปิด (“The Expanding Universe” n.d.)

แต่อย่างไรก็ตาม อนาคตเอกภพเรานั้น พระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ได้ทรงแจ้งใน บทที่ 21 ซูเราะฮ์ อัล-อัมบิยาฮ์ โองการที่ 104 ว่า

يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُعِيدُهُ وَعَدَّا عَلَيْهَا إِنَّا كَاٰفِعِلِينَ ﴿١٠٤﴾

“ในวันนั้น เราจะม้วนท้องฟ้าเหมือนกับการม้วนแผ่นกระดาษจารึกที่ถูกม้วน เราจะนำสิ่งถูกสร้างออกมาอีกครั้งหนึ่ง เช่นเดียวกับที่เราได้ให้มันบังเกิดขึ้นมาในตอนแรก นี่เป็นคำสัญญาที่เราได้ทำไว้ต่อเราเองและเราจะทำตามนั้น”

(อัล-กุรอาน บทที่ 21 โองการที่ 104) (เมาดูตี 2010)

ตามโองการที่ปรากฏในอัลกุรอานข้างต้น จะเห็นได้ชัดเจนว่าพระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ได้ทรงแจ้งให้เราทราบเกี่ยวกับอนาคตเอกภพของเราอย่างชัดเจนว่า พระองค์จะทรงม้วนท้องฟ้าเหมือนกับการม้วนแผ่นกระดาษจารึกที่ถูกม้วน ดังนั้น ผู้เขียนเชื่อว่าอนาคตของเอกภพเราท้ายสุดน่าจะจบลงตามรูปแบบที่ 3 หรือ Big Crunch เราอาจกล่าวได้ว่า การขยายตัวของเอกภพนั้นเปรียบเสมือนการแผ่แผ่นกระดาษหรือกางหนังสือเล่มหนึ่งออก และเมื่อถึงเวลาที่ถูกกำหนดไว้ พระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ก็จะทำให้มันกลับมาอยู่ในสภาพเดิมอีกครั้งหนึ่งดังเช่นการม้วนแผ่นกระดาษหรือปิดหนังสือ ส่วนเวลาที่ถูกกำหนดไว้จะมาถึงเมื่อไรนั้น ไม่มีผู้ใดสามารถล่วงรู้ได้นอกจากพระองค์ผู้ทรงเกรียงไกรพระองค์เดียว...ซุบฮานัลลอฮ์

บทสรุป

บทความวิชาการนี้ ผู้เขียนได้นำเสนอการค้นพบหลักฐานทางดาราศาสตร์ที่สำคัญ เรียกว่าปรากฏการณ์ การเลื่อนไปทางแดง บ่งชี้ว่าเอกภพที่เราอาศัยอยู่นี้กำลังขยายตัวอย่างต่อเนื่องในอัตรา $73.24 \pm 1.74 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ ซึ่งสอดคล้องกับการเปิดเผยจากพระคำรัสของพระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ในมหาคัมภีร์กุรอาน บทที่ 51 โองการที่ 47 และบทที่ 51 โองการที่ 47 สำหรับแบบจำลองการขยายตัวของเอกภพนั้น นักดาราศาสตร์พบว่า มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นวิกฤต ซึ่งมีค่าประมาณ 10^{-26} kg/m^3 และสามารถสร้างแบบจำลองทำนายอนาคตของเอกภพที่เป็นไปได้ 3 รูปแบบ คือ เอกภพแบบเปิด เอกภพแบบแบนราบ และเอกภพแบบปิด แต่อย่างไรก็ตาม ในมหาคัมภีร์กุรอาน บทที่ 21 โองการที่ 104 พระองค์อัลลอฮ์ (ซุบฮานะฮูวะตะอาลา) ได้ทรงเปิดเผยถึงการแผ่ขยายและจุดจบของเอกภพอย่างชัดเจน...วัลลอฮุอะลัม

เอกสารอ้างอิง

- Aly, I A. n.d. “The Shape of the Universe and It’s Density Parameter; the Ratio of the Actual Density of the Universe to the Critical Density That Would Be Required to Cause the Expansion to Stop,” 7.
- Auping, Juan. n.d. “The Cause and Evolution of the Universe,” 434.
- “Critical Density | COSMOS.” n.d. Accessed September 24, 2019.
- <http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/C/Critical+Density>.
- Freedman, Wendy. 2004. “The Hubble Constant and the Expanding Universe,” 9.
- Freedman, Wendy L. 2000. “The Hubble Constant and the Expansion Age of the Universe.” Physics Reports 333–334 (August): 13–31. [https://doi.org/10.1016/S0370-1573\(00\)00013-2](https://doi.org/10.1016/S0370-1573(00)00013-2).
- Geiss, J, and G Gloeckler. n.d. “Evolution of Matter in the Universe,” 17.
- Hawking, Stephen. 1998. A Brief History of Time. Bantam Books.
- Pacheco, José A. De Freitas. 2015. “What Expands in an Expanding Universe?” Anais Da Academia Brasileira de Ciências 87 (4): 1915–27. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201520140650>.



Riess, Adam G., Stefano Casertano, Wenlong Yuan, Lucas Macri, Beatrice Bucciarelli, Mario G. Lattanzi, John W. MacKenty, et al. 2018. "Milky Way Cepheid Standards for Measuring Cosmic Distances and Application to Gaia DR2: Implications for the Hubble Constant." *The Astrophysical Journal* 861 (2): 126. <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aac82e>.

Riess, Adam G., Lucas M. Macri, Samantha L. Hoffmann, Dan Scolnic, Stefano Casertano, Alexei V. Filippenko, Brad E. Tucker, et al. 2016. "A 2.4% DETERMINATION OF THE LOCAL VALUE OF THE HUBBLE CONSTANT." *The Astrophysical Journal* 826 (1): 56. <https://doi.org/10.3847/0004-637X/826/1/56>.

Siegel, Ethan. 2016. "The Biggest Problem With The Expanding Universe." Medium. April 20, 2016. <https://medium.com/starts-with-a-bang/the-biggest-problem-with-the-expanding-universe-1fbc0fda1e63>.

T. H. Wu, Edward. 2017. "Redshift Caused by Acceleration Doppler Effect and Hubble's Law Based on Wu's Spacetime Accelerating Shrinkage Theory." *American Journal of Modern Physics* 6 (1): 10. <https://doi.org/10.11648/j.ajmp.20170601.12>.

"The Expanding Universe." n.d. Accessed August 16, 2019.

<https://skyserver.sdss.org/dr1/en/astro/universe/universe.asp>.

"The Nature of Scientific Knowledge | Process of Science." n.d. Visionlearning. Accessed September 25, 2019. <https://www.visionlearning.com/en/library/Process-of-Science/49/The-Nature-of-Scientific-Knowledge/185>.

เมลานา อบูล อะลา เมาดูดี. 2010. "ตัฟฮีมุลกุรอาน". แปลโดยบรรจง บินกาซัน. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสืออิสลาม