



การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและวัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็กของดาว Kepler-17
ผ่านเทคนิคการประมวลผลสัญญาณจากกราฟแสงการส่องผ่านของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ

พชรวิทย์ ศรีไทย¹, สิริวิมล วังวงศ์¹

¹โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมืองมุกดาหาร, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

*E-mail: 06389@pccm.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาลักษณะทางกายภาพของจุดมืดและประเมินวัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็กของดาวฤกษ์ Kepler-17 โดยอาศัยข้อมูลกราฟแสงตลอดระยะเวลา 4 ปี จากภารกิจกล้องโทรทรรศน์อวกาศเคปเลอร์ ผู้วิจัยได้ทำการสกัดสัญญาณตกค้างที่เกิดจากการบดบังของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะผ่านบริเวณกัมมันตภาพบนผิวดาวฤกษ์ จากนั้นได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองเบย์เซียนผ่านอัลกอริทึม Markov Chain Monte Carlo เพื่อวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ของจุดมืด

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองสามารถระบุค่าแอมพลิจูดสูงสุดของสัญญาณจุดมืดที่สอดคล้องกับหลักฟิสิกส์ได้ที่ 0.002261 ± 0.000066 ซึ่งนำไปสู่การประเมินอุณหภูมิภายในจุดมืดผ่านเทคนิคการกระจายความคลาดเคลื่อนแบบมอนเตคาร์โล ได้เท่ากับ 5435.1 ± 53.5 K โดยมีอุณหภูมิต่ำกว่าชั้นบรรยากาศโฟโตสเฟียร์ปกติเป็นระยะสัมพัทธ์ $T = 195.9$ K ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของดาวฤกษ์ประเภท G-type นอกจากนี้ การพิสูจน์ความต่อเนื่องทางสถิติด้วยแผนภูมิสายน้ำตลอด 17 Quarters ยืนยันว่าสัญญาณตกค้างเป็นโครงสร้างทางฟิสิกส์ที่มีอายุชื่อยาวนาน ไม่ใช่สัญญาณรบกวนสุ่ม การทดสอบเปรียบเทียบแบบจำลอง ด้วยดัชนี AIC และ BIC บนกลุ่มข้อมูลที่ทำ Binning บ่งชี้ถึงสถานะตรวจพบแบบกำกวม โดยปรากฏโครงสร้างสัญญาณรูปแบบสมมาตรคล้ายแบบ W-shaped Profile ซึ่งสะท้อนถึงพลวัตการเคลื่อนที่ของตำแหน่งจุดมืด และอิทธิพลตกค้างจากการแปรผันของขอบมืดดาวฤกษ์ องค์ความรู้ที่ค้นพบนี้ช่วยยืนยันถึงประสิทธิภาพของการประมวลผลสัญญาณร่วมกับแบบจำลองเชิงสถิติในการศึกษาพฤติกรรมทางแม่เหล็กของระบบดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะได้อย่างแม่นยำ

คำสำคัญ: จุดมืดดาวฤกษ์, แบบจำลองเบย์เซียน, วัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็ก