

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญรูป	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 สมมติฐานการศึกษา	2
1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	2
1.6 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 กล้องดิจิทัล DSLR (Digital Single Lens Reflex)	4
2.2 ดาวแปรแสง	5
2.3 ระบบดาวคู่	6
2.4 การวิเคราะห์กราฟแสงของดาวคู่อุปราคา	12
2.5 วิวัฒนาการของระบบดาวคู่	14
2.6 สมาชิกดวงที่สาม (Third Body)	17
2.7 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 การเตรียมการ	22
3.2 การสังเกตการณ์และการเก็บข้อมูล	27
2.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	29

บทที่ 4 ผลของการศึกษาและการอภิปรายผล 31

4.1 การวิเคราะห์ระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	31
4.2 การวิเคราะห์ระบบดาวคู่ V1799 Orion	35

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย **41**

5.1	สรุป	41
5.2	ข้อเสนอแนะ	42

บรรณานุกรม 43

ภาคผนวก 45

ภาคผนวก ก วิธีเลือกดาวเพื่อทำการสังเกตการณ์และการวางแผนเก็บข้อมูลดาว 45

ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำโฟโตเมตรี (Photometry) ด้วยโปรแกรม IRIS 50

ภาคผนวก ก ขั้นตอนการทำโฟโตเมตรี (Photometry) ด้วยโปรแกรม MaxIm DL6 53

ภาคผนวก ง ข้อมูลกราฟแสงของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices
และ ระบบดาวคู่ V1799 Orion 58

ภาคผนวก จ คำ O – C ของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices
และระบบดาวคู่ V1799 Orion 117

ภาคผนวก จ วิธีการคำนวณหาระยะห่างจากจุดศูนย์กลางมวลและการโคจร (Period)
ของสมาชิกดวงที่ 3 (Third Body) ในระบบ 139

ภาคผนวก ข การคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงคาบการโคจร
ของระบบดาวคู่ V1799 Orion 140

ประวัติผู้วิจัย 142

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กล้องดิจิทัล DSLR	4
2.2 ความเร็วในแนวตั้งของระบบดาวคู่	7
2.3 กราฟแสงของระบบดาวคู่อุปราคา	8
2.4 ก. ระบบดาวคู่ประเภทอัลกอล ข. กราฟแสงของระบบดาวคู่ประเภทอัลกอล	9
2.5 ก. ระบบดาวคู่ประเภทบีตา ไรรี ข. กราฟแสงของระบบดาวคู่ประเภทบีตา ไรรี	9
2.6 ก. ระบบดาวคู่ประเภท ดับเบิลยูเออร์ซามเมอร์	
ข. กราฟแสงของระบบดาวคู่อุปราคาประเภทดับเบิลยูเออร์ซามเมอร์	10
2.7 แนวเส้นสมคักย์ สำหรับระบบดาวคู่แบบใกล้เคียงแสดงให้เห็น จุดลากรางจ์ จำนวน 5 จุด	10
2.8 การจำแนกชนิดของระบบดาวคู่แบบใกล้เคียง 3 ชนิด คือ ระบบดาวคู่แบบแยกกัน ระบบดาวคู่แบบกึ่งแยกกัน และระบบดาวคู่แบบแตะกัน	11
2.9 กราฟแสงของระบบดาวคู่อุปราคา เมื่อมุมเอียงมีค่าน้อยกว่า 90 องศา ความสว่างของดาวที่มีความลึกไม่เท่ากัน	12
2.10 การวิวัฒนาการของระบบดาวคู่จากแบบแยกกันมาเป็นดาวเดี่ยว	15
3.1 กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว	23
3.2 กล้องดิจิทัล DSLR รุ่น Canon EOS 6D	23
3.3 โปรแกรม Team Viewer	25
3.4 โปรแกรม EOS Utility	26
3.5 โปรแกรมMicrocal Origin 8	26
3.6 โปรแกรม Heliocentric Julian Date	27
3.7 กล้องดิจิทัลที่ถอดเลนส์	28
3.8 การต่อ T-ring เข้ากับกล้องดิจิทัล DSLR	28
3.9 กล้องดิจิทัล DSLR ต่อกับกล้องโทรทรรศน์	29
4.1 ภาพถ่ายระบบดาวคู่ RW Comae Berenices และดาวอ้างอิง	31
4.2 กราฟแสงของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	32
4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง O – C กับ Epoch ของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	33
4.4 แผนภาพ Residual ของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	35

สารบัญรูป (ต่อ)

4.5 ระบบดาวคู่ V1799 Orion และดาวอ้างอิง	36
4.6 กราฟแสงของระบบดาวคู่ V1799 Orion ในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน	37
4.7 กราฟแสงของระบบดาวคู่ V1799 Orion ในช่วงความยาวคลื่นสีเหลือง	37
4.8 กราฟแสงของระบบดาวคู่ V1799 Orion ในช่วงความยาวคลื่นสีแดง	38
4.9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง O – C กับ Epoch ของระบบดาวคู่ V1799 Orion	40
5.1 แผนภาพ O – C ของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	42
ก-1 การเลือกประเภทดาวแปรแสง	46
ก-2 การเลือกหน้าแคตตาล็อก	46
ก-3 การเลือกประเภทระบบดาวคู่ประเภทดับเบิลยู เออร์ซา เมเจอร์ริส	47
ก-4 รายการข้อมูลบางส่วนของระบบดาวคู่ประเภทดับเบิลยู เออร์ซา เมเจอร์ริส	47
ก-5 ข้อมูลพื้นฐานของระบบดาวคู่ดาว RW Comae Berenices จากฐานข้อมูล Simbad	48
ก-6 ภาพดาว RW Comae Berenices	48
ก-7 เวลาการขึ้น-ตกของดาว ในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2559	49
ก-8 สภาพอากาศ	49
ข-1 หน้าต่าง Decode RAW files	50
ข-2 การเปลี่ยนนามสกุลไฟล์	50
ข-3 ภาพที่ปรับความคมชัดแล้ว	51
ข-4 การทำ Photometry	51
ข-5 การบันทึกไฟล์	52
ข-6 ข้อมูลที่พร้อมนำไปทำการวิเคราะห์	52
ค-1 การทำ Photometry	53
ค-2 การ Add Files	54
ค-3 การเลือก New Object Star ในการ Photometry	54
ค-4 การเลือก New Reference Star ในการ Photometry	55
ค-5 รูป New Object Star และ New Reference Star ในการ Photometry	55
ค-6 การทำ Photometry	56
ค-7 การ Save File	56
ค-8 ค่า JD และ Magnitude ที่บันทึกในโปรแกรม Microsoft office Excel	57

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตำแหน่งและแมกนิจูดของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices และ V1799 Orion	22
3.2 คุณสมบัติของกล้องดิจิทัล DSLR รุ่น Canon EOS 6D	24
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices และดาวอ้างอิง	32
4.2 ข้อมูลพื้นฐานของระบบดาวคู่ V1799 Orion และดาวอ้างอิง	36
4.3 ค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นของระบบดาวคู่ V1799 Orion	38
4.4 ค่า O – C ของระบบดาวคู่ V1799 Orion	39
ง-1 ค่า HJD และ Flux ของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	58
ง-2 ค่า HJD และ Flux ของระบบดาวคู่ V1799 Orion ในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน	105
ง-3 ค่า HJD และ Flux ของระบบดาวคู่ V1799 Orion ในช่วงความยาวคลื่นสีเหลือง	107
ง-4 ค่า HJD และ Flux ของระบบดาวคู่ V1799 Orion ในช่วงความยาวคลื่นสีแดง	113
จ-1 ค่า O – C และค่า Residual ของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices	117
จ-2 ค่า O – C ของระบบดาวคู่ V1799 Orion	138