# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ที่มาของปัญหาที่นำไปสู่การค้นคว้าวิจัย และแนวทางการแก้ปัญหา

### 1.1.1 ที่มาและปัญหาของการศึกษา

ปัจจุบันหลักสูตรการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ของประเทศไทย กำลังพัฒนาจนกระทั่งเป็นที่สนใจของบุคคลหลายกลุ่มในขณะนี้ ซึ่งหลักสูตรการศึกษาวิชาดารา ศาสตร์ยังได้มีการบรรจุไว้ในแผนการเรียนการสอน ของสถาบันการศึกษาที่สำคัญหลายแห่ง ด้วยปัจจัยนี้เองส่งผลให้บุคคลทั่วไปหันมาสนใจในการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์อย่างจริงจังเพิ่มมากขึ้น โดยส่วนใหญ่ผู้ที่เริ่มต้นศึกษาจะเกิดแรงบันดาลใจจากภาพถ่ายที่พบตามหนังสือ หรือภาพที่เผยแพร่ทางอินเตอร์เน็ต ส่วนใหญ่แล้วภาพที่พบจะเป็นภาพกลุ่มดาวต่างๆ, ภาพกาแล็กซีที่เราอาศัยอยู่ และภาพเอกภพ เป็นต้นซึ่งภาพถ่ายเหล่านี้ถือ เป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้สำหรับการศึกษาในระดับต่อไป

ขั้นตอนเบื้องต้นของการเริ่มศึกษาวิชาทางด้านดาราศาสตร์ คงหนีไม่พ้นการจดจำและบันทึกสิ่งที่สังเกตุเห็นได้จากท้องฟ้า ซึ่งแต่เดิมการศึกษาในสมัยก่อนคงต้องอาศัยการ บันทึกเพียงอย่างเดียวแต่ ณ ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยให้การศึกษาง่ายขึ้นเป็น อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบันทึกปรากฏการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวันของวัตถุบนท้องฟ้า หรือแม้แต่การถ่ายทอดความรู้สึก ออกมาเป็นภาพถ่ายขณะที่เกิดปรากฏการณ์ต่างๆทำให้ผู้ที่พบเห็น หรือแม้แต่นักดาราศาสตร์สมัครเล่นที่เพิ่งเริ่มศึกษาในสาขาวิชานี้ นำข้อมูลต่างๆ ไปต่อยอดเพื่อค้นคว้าและวิเคราะห์ความเป็นไปของวัตถุบนท้องฟ้าได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่แต่แรก ซึ่งเป็นเรื่องยากมากที่จะต้องมานั่งบันทึกและจดจำข้อมูลใหม่ตั้งแต่ต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับนักดาราศาสตร์ที่เพิ่งเริ่มเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาวัตถุบนท้องฟ้านั้น เครื่องมือที่ขาดไม่ได้เห็นจะเป็นกล้องถ่ายภาพ และอุปกรณ์ติดตามวัตถุบนท้องฟ้า ซึ่งในปัจจุบันเครื่องมือเหล่านี้ยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้นักดาราศาสตร์สมัครเล่นยังคงชั่งใจอยู่ ได้คิดหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว พร้อมกันนี้ทางผู้จัดทำได้ลองยกตัวอย่าง พอสมควรที่จะศึกษาอันเนื่องมาจากเป็นอุปกรณ์ที่ยังคงต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศซึ่งมีราคาค่อนข้างสูงแต่ถ้าหากขาดอุปกรณ์ชิ้นนี้ไปจะทำให้เกิดข้อจำกัดในการศึกษาและการเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิจัยจากปัญหาข้างต้นจึงจุดประกายให้ทางผู้จัดทำได้อุปกรณ์ติดตามวัตถุบนท้องฟ้าที่จะต้องสั่งจากต่างประเทศเพื่อใช้ประกอบการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ ตามภาพ 1-1

**ภาพ 1-1**ตัวอย่างอุปกรณ์ติดตามวัถตุบนท้องฟ้าจากต่างประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

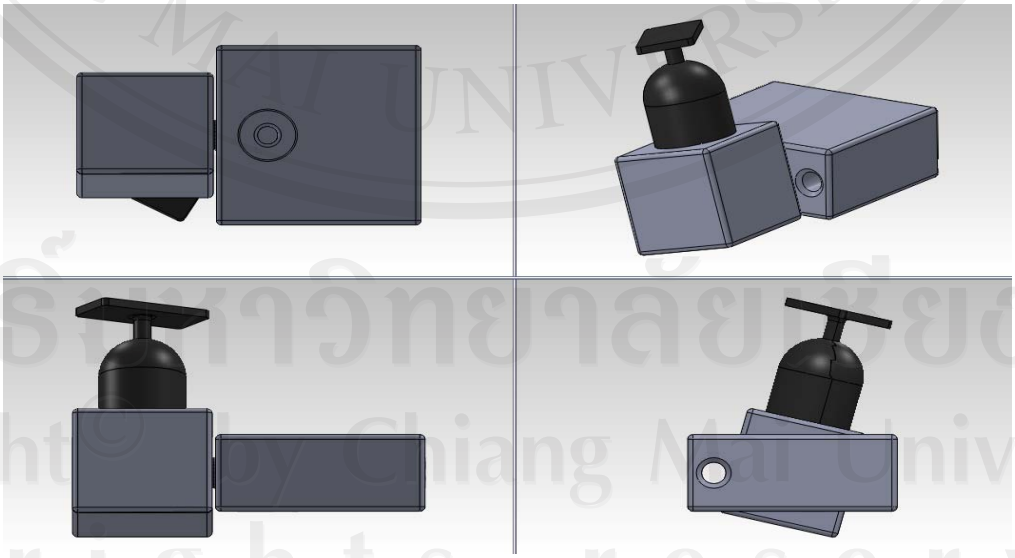
**1.2 หลักการและเหตุผล**

ในการเก็บข้อมูลทางดาราศาสตร์โดยการถ่ายภาพ จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ติดตามดวงดาวและวัตถุท้องฟ้าที่มีความแม่นยำ เพื่อจะได้ข้อมูลที่ถูกต้อง แต่เนื่องจากอุปกรณ์นี้จำเป็นต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาแพง ดังนั้นการค้นคว้าอิสระในหัวข้อนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นการออกแบบในการสร้างอุปกรณ์ติดตามวัตถุท้องฟ้าในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ที่สนใจในดาราศาสตร์สามารถได้ใช้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์และจัดสร้างอุปกรณ์ด้วยตัวเองต่อไป

1.2.1 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากเหตุปัจจัยที่กล่าวว่า ผู้เริ่มศึกษาจำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์ติดตามวัตถุบนท้องฟ้าเพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น ทางผู้จัดได้ยกประเด็นตรงนี้มา เพื่อช่วยลดปัญหาและช่วยส่งเสริมการศึกษาในวิชาดาราศาสตร์ให้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการคิดประดิษฐ์อุปกรณ์ติดตามวัตถุบนท้องฟ้า ซึ่งประยุกต์ขึ้นเองจากอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ ส่งผลให้ลดต้นทุนในการผลิตอุปกรณ์ดังกล่าว แต่ยังคงคุณสมบัติหลักในการติดตามวัตถุบนท้องฟ้าได้อย่างแม่นยำ

เบื้องต้น ในการประดิษฐ์อุปกรณ์ติดตามวัตถุบนท้องฟ้าจักต้องใช้องค์ความรู้ในการประดิษฐ์ด้วยกันหลายแขนง นั่นคือความรู้เกี่ยวกับระบบสเต็ปมอเตอร์, ระบบเกียร์ และอัตราทดเฟือง รวมไปถึงการออกแบบวงจรคุมสเต็ปมอเตอร์ โดยทางผู้จัดทำได้ออกแบบอุปกรณ์ดังกล่าวไว้อย่างคราวๆ ตามภาพ 1-2



**ภาพ 1-2**แบบจำลองอุปกรณ์ติดตามวัตถุท้องฟ้าชนิดอิเควทอเรียลที่ออกแบบไว้เบื้องต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

1.3.1 เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ติดตามวัตถุท้องฟ้าชนิดอิเควทอเรียลสำหรับการถ่ายรูปทางดาราศาสตร์

จากการสำรวจและค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ติดตามวัตถุท้องฟ้าในประเทศไทย พบว่าโดยมากจะสั่งซื้อจากต่างประเทศ ยกตัวอย่างเช่น “AstroTrac” เป็นอุปกรณ์ใช้ช่วยในการติดตามวัตถุท้องฟ้า มีอัตราการหมุนเพื่อติดตามวัตถุท้องฟ้าได้ทั้งกลุ่มดาว ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ในประเทศไทยเองมีเพียงส่วนน้อยที่ประดิษฐ์ระบบการติดตามดาวขึ้นมาเอง เช่น ระบบฐานตั้งกล้องโทรทรรศน์ของ Suvit Telescope เป็นระบบฐานตั้งกล้องชนิดมุมเงย-มุมทิศ (Alt-azimuth Mount) ง่ายต่อการใช้หาวัตถุท้องฟ้า ข้อเสียคืออุปกรณ์ดังกล่าวไม่สามารถหมุนเพื่อติดตามวัตถุที่ต้องการได้อัตโนมัติ ซึ่งไม่เหมาะกับการถ่ายภาพวัตถุ ท้องฟ้าที่จำเป็นต้องในระยะเวลานาน เพราะต้องปรับฐานตลอดเวลาเพื่อให้วัตถุอยู่ในช่องมองภาพ ซึ่งจะทำให้ภาพที่ได้ไม่คมชัด รวมถึงอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ ไม่สะดวกต่อการพกพา นอกจากนี้ฐานตั้งกล้องชนิดอิเควทอเรียล (Equatorial Mount) ยังไม่มีการทำขึ้นในประเทศ ทำให้ชิ้นงานนี้เป็นต้นแบบใหม่ในการติดตามวัตถุท้องฟ้าสำหรับกล้องถ่ายรูปชนิดอิเควทอเรียล

การเก็บข้อมูลทางดาราศาสตร์โดยมากแล้วจะเป็นการใช้กล้องโทรทรรศน์ต่อเข้ากับอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า Charge Couple Device หรือ CCD เป็นหลักซึ่ง วิธีการวิจัยนี้มีชื่อว่า ซีซีดี โฟโตเมตรี (CCD Photometry) ซึ่งวิธีการนี้สามารถถ่ายภาพดาว ได้ครั้งละหลาย ๆ ดวงและมีความแม่นยำค่อนข้างสูง แต่ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ ข้อมูลภาพถ่ายที่ได้จากกล้อง Digital Single Lens Remove หรือ DSLR

ยกตัวอย่างเช่น การหาระยะทางและอายุของกระจุกดาวลูกไก่ การถ่ายภาพกระจุกดาวลูกไก่จากกล้อง DSLR ในช่วงความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงิน และคลื่นแสงสีเหลือง เพื่อหาค่าโชติมาตรปรากฏและโชติมาตรสัมบูรณ์ของดาวซึ่งเป็นสมาชิกของกระจุกดาวลูกไก่ เมื่อได้ค่าโชติมาตรปรากฏในช่วงความยาวคลื่นแสงสีเหลือง และน้ำเงิน แล้วจะนำมาหาดัชนีสีของดาวฤกษ์แต่ละดวง แล้วนำโชติมาตรปรากฏในแสงสีเหลืองและดัชนีสีมาสร้างเป็นแผนภาพเอช-อาร์ เพื่อนำไปคำนวณหาค่าระยะทางและอายุของกระจุกดาวลูกไก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อีกทั้งยังสามารถถ่ายภาพปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ เช่น ฝนดาวตก สุริยุปราคา และ จันทรุปราคา เป็นต้น โดยภาพถ่ายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถนำไปเก็บเป็นข้อมูลเชิงสถิติได้ โดยจะขอยกตัวอย่างการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาแบบเต็มดวง โดยเราสามารถที่จะเก็บข้อมูลในเรื่องของ สีของดวงจันทร์ ณ เวลาต่าง ๆ ระหว่างการเกิดปรากฏการณ์ ซึ่งสีของดวงจันทร์นั้นสามารถนำไปเทียบกับค่าความสว่างของดวงจันทร์ที่มีการแบ่งกลุ่มเอาไว้เรียบร้อยแล้ว รวมถึงการบ่งชี้สภาพของชั้นบรรยากาศโลกได้อีกด้วย

1.3.2 เพื่อลดต้นทุนสำหรับอุปกรณ์ดังกล่าว

ปัจจุบันการถ่ายภาพทางดาราศาสตร์ยังไม่เป็นที่นิยมกันมากนัก ส่วนหนึ่งมาจากการที่ผู้คนไม่มีความรู้พื้นฐานทางดาราศาสตร์ แต่อีกส่วนหนึ่งนั้น มาจากเรื่องเงินทุนในการซื้ออุปกรณ์ที่ค่อนข้างสูง ซึ่งการถ่ายภาพทางดาราศาสตร์ จำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีอุปกรณ์ติดตามวัตถุท้องฟ้า เนื่องจาก วัตถุท้องฟ้านั้นมีความสว่างที่ต่ำมาก จึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการเปิดหน้ากล้องนาน ๆ ประกอบกับโลกของเรามีการหมุน จึงทำให้ภาพเบลอ ดังนั้นอุปกรณ์ที่ผลิตได้เอง และมีต้นทุนต่ำเป็นการกระตุ้นให้นักถ่ายภาพหันมาให้ความสนใจในการถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้ากันมากขึ้น ซึ่งภาพถ่ายเหล่านั้น นอกจากจะมีความสวยงามแล้ว ยังามารถนำไปจัดแสดง เพื่อให้ความรู้ต่อประชาชนได้ด้วย เช่น ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ เนบิวลา ดาวเคราะห์และทางช้างเผือกรวมถึงกลุ่มดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้าเป็นต้น

**1.4 ขอบเขตการทำวิจัย**

1.4.1 อุปกรณ์ที่ทำการพัฒนานี้ใช้งานโดยอ้างอิงจากระบบอิเควทอเรียล

1.4.2 อุปกรณ์นี้สามารถตั้งอยู่บนขาตั้งกล้องแบบสามขาได้

1.4.3 อุปกรณ์นี้มีกลไกที่สามารถควบคุมให้เคลื่อนที่ตามอัตราเร็วของวัตถุท้องฟ้าได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved