

ชื่อโครงการ การหาอายุกาแล็กซีทางช้างเผือกโดยประมาณจาก H-R Diagram ของกระจุกดาวทรงกลม

ชื่อเด็กหญิงนางนงนภัส วานกระ

e-mail: antnong.wankra@hotmail.co.th

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชูชาติ เพ็ญน้อย

ที่ปรึกษาพิเศษ นางสาวณัฐยา ศิริวนสกุล

และนายวิชชญา จงเจริญ

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 222 ถนนชุมพล ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์หาค่าข้อมูล เพื่อศึกษาหาอายุโดยประมาณของกาแล็กซีทางช้างเผือก โดยส่งถ่ายภาพกระจุกดาวทรงกลมผ่านกล้อง Promt8 นำภาพที่ได้มาทำ H-R Diagram วิเคราะห์หาค่าอายุของกระจุกดาวทรงกลม แล้วนำค่าอายุโดยประมาณที่มากที่สุดมาประมาณเป็นอายุของกาแล็กซีทางช้างเผือก แล้วค่าอายุของกาแล็กซีทางช้างเผือกมีอายุประมาณ 91.23 พันล้านปี

คำสำคัญ: กาแล็กซีทางช้างเผือก

H-R Diagram

บทนำ

ในอดีตการสังเกตดวงดาวได้มีการเกิดขึ้นมาแล้ว ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับดวงดาว กระจุกดาว และกาแล็กซีมาบ้างแล้ว และได้มีการสันนิษฐานความเกี่ยวข้องของแต่ละอย่างเข้าด้วยกัน และนั่นก็เป็นต้นกำเนิดของการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจุบัน การศึกษาเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องของดาว กระจุกดาวและกาแล็กซี มีความเกี่ยวข้องกันได้หลายแบบ เช่น การหาอายุ เป็นต้น

กระจุกดาวทรงกลมคือดาวฤกษ์ที่อยู่รวมกันได้ด้วยแรงโน้มถ่วง ดาวในกระจุกดาวจะมีอายุเท่าๆกันและเหมือนกันที่ส่วนประกอบอีกด้วย การที่กระจุกดาวมีอายุเยอะมีข้อสันนิษฐานว่าขบวนการการเกิดกระจุกดาวทรงกลมเกิดพร้อมกับการเกิดดาราจักร(กาแล็กซี) ได้มีการทำ H-R Diagram หาอายุเพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป การหาอายุของกาแล็กซีทางช้างเผือกมีการหาอายุได้โดยการประมาณค่าจากกระจุกดาวทรงกลม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเราสามารถหาอายุกระจุกดาวทรงกลมเพื่อที่จะนำไปประมาณเป็นค่าอายุกาแล็กซีทางช้างเผือกได้

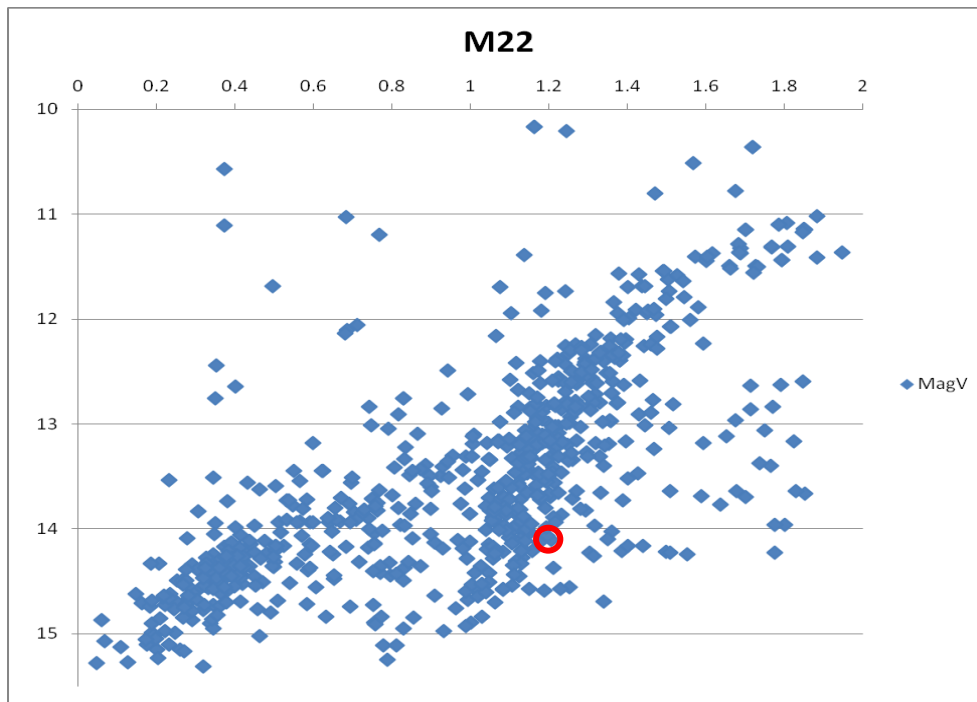
วิธีการศึกษา

1. เลือกกระจุกดาวทรงกลมที่จะใช้ในการหาค่าอายุ
2. ถ่ายภาพกระจุกดาวทรงกลมผ่านกล้อง Promt8 ที่ประเทศชิลี โดยถ่ายภาพผ่านฟิวเตอร์ B และ V
3. นำภาพมาเข้าโปรแกรม Aperture Photometry Tool คำนวณหาค่าแมกนิจูดของดาวแต่ละดวง
4. หาค่าแมกนิจูดที่แท้จริงของดาวในสองฟิวเตอร์แล้ว นำค่าแมกนิจูดที่แท้จริงของดาวในฟิวเตอร์ B มาลบกับค่าแมกนิจูดที่แท้จริงของดาวในฟิวเตอร์ V จะได้ค่าเป็น B-V ออกมา
5. ทำการพล็อตกราฟ H-R Diagram โดยให้แกน x เป็น B-V และแกน y เป็นค่าแมกนิจูดที่แท้จริงของดาวในฟิวเตอร์ V
6. หาจุดพ้นลำดับหลัก (turnoff point) จากในกราฟ แล้วนำค่า B-V ของจุดพ้นลำดับหลัก ไปเทียบกับ Color Index เพื่อหาอุณหภูมิ และนำอุณหภูมิที่ได้ไปเทียบกับ Stellar Classification เพื่อหาค่ามวลต่อมวลดวงอาทิตย์
7. นำค่ามวลที่ได้ไปแทนในสูตร $MS = 10^{10} * (M/M_{sun})^{-2.5}$ เพื่อหาอายุกระจุกดาว
8. นำค่าอายุของกระจุกดาวทรงกลมที่มากที่สุดที่เราศึกษามาสรุปเป็นค่าประมาณของอายุกาแล็กซีทางช้างเผือก

ผลการศึกษา

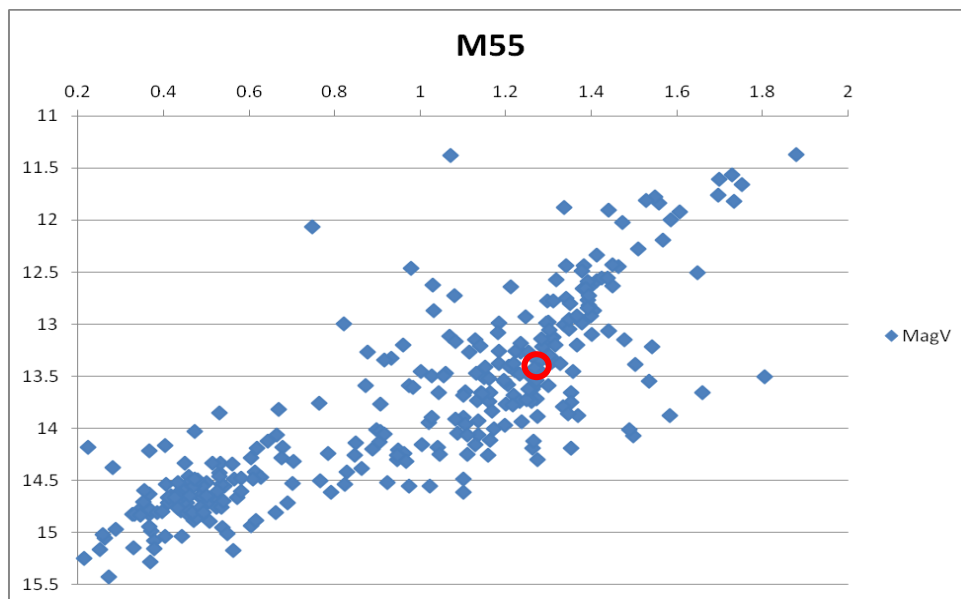
กระจุกดาว M22 ในกลุ่มดาวคนยิงธนู

เมื่อจัดค่าแมกนิจูดที่แท้จริง นำมาเขียนภาพ H-R Diagram พบว่าจากกราฟที่ 1 ที่จุดพ้นลำดับหลัก มีค่าดัชนีสี (B-V) ประมาณ 1.2 และเมื่อนำมาคำนวณหาอายุของกระจุกดาว มีอายุประมาณ 43.58 พันล้านปี



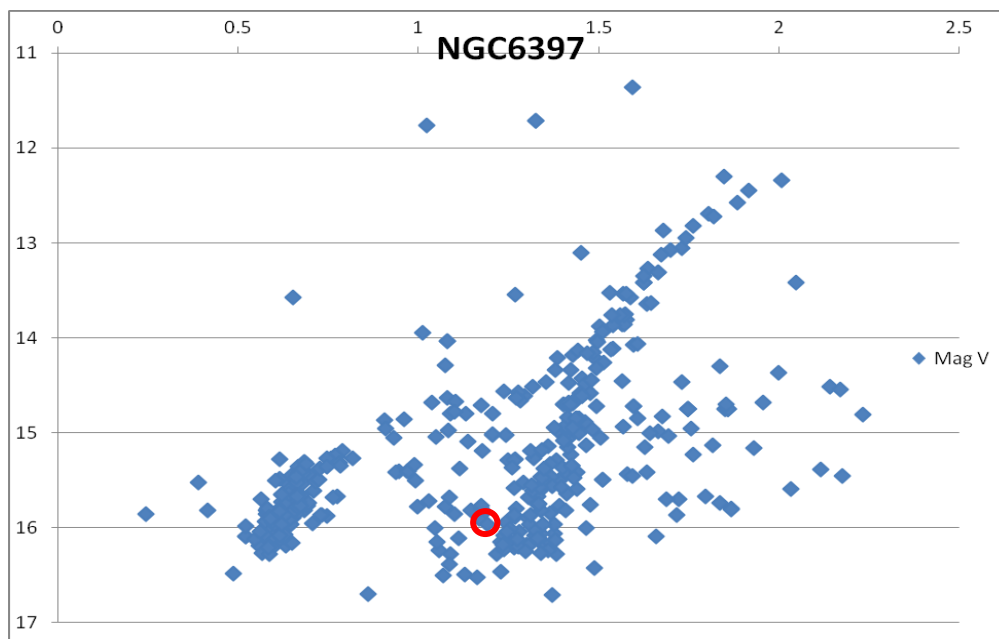
กระจุกดาว M55 ในกลุ่มดาวคนยิงธนู

เมื่อจัดค่าแมกนิจูดที่แท้จริง นำมาเขียนภาพ H-R Diagram พบว่าจากกราฟที่ 2 ที่จุดพื้นลำดับหลัก มีค่าดัชนีสี (B-V) ประมาณ 1.3 และเมื่อนำมาคำนวณหาอายุของกระจุกดาว มีอายุประมาณ 61.04 พันล้านปี



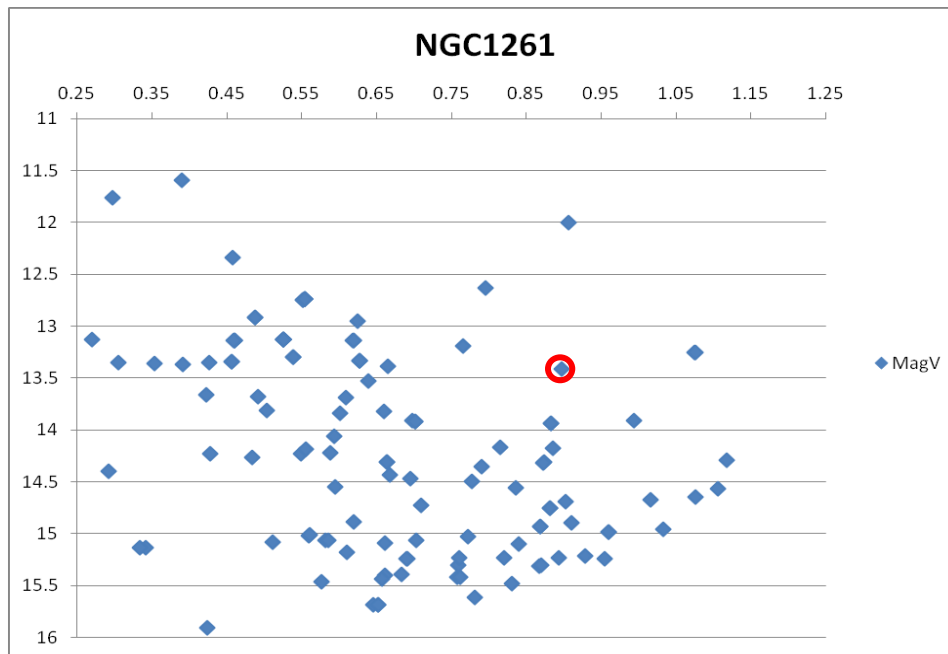
กระจุกดาว NGC6397

เมื่อจัดค่าแมกนิจูดที่แท้จริง นำมาเขียนภาพ H-R Diagram พบว่าจากกราฟที่ 3 ที่จุดพื้นลำดับหลัก มีค่าดัชนีสี (B-V) ประมาณ 1.25 และเมื่อนำมาคำนวณหาอายุของกระจุกดาว มีอายุประมาณ 51.29 พันล้านปี



กระจุกดาว NGC1261

เมื่อจัดค่าแมกนิจูดที่แท้จริง นำมาเขียนภาพ H-R Diagram พบว่าจากกราฟที่ 4 ที่จุดพื้นลำดับหลัก มีค่าดัชนีสี (B-V) ประมาณ 0.9 และเมื่อนำมาคำนวณหาอายุของกระจุกดาว มีอายุประมาณ 19.54 พันล้านปี



สรุปผล

จากการหาค่าอายุของกระจุกดาวทรงกลมเพื่อประมาณหาอายุของกาแล็กซีทางช้างเผือก พบว่ากาแล็กซีทางช้างเผือกมีอายุประมาณ 14 พันล้านปี แต่ค่าที่ได้เป็นค่าประมาณเท่านั้น เนื่องจากการหาค่าของกระจุกดาวทรงกลม H-R Diagram ที่ได้มีค่า 61.04 พันล้านปี ที่เป็นเช่นนี้เพราะตอนที่พล็อตกราฟจุดพื้นลำดับหลักที่ได้ไม่ชัดเจนและจุดพื้นจากลำดับหลักที่เลือกมาเป็นแค่จุดๆหนึ่งที่เลือกมาเท่านั้น ดังนั้นอายุที่ได้ตอนนี้จึงเป็นแค่ค่าขอบบนที่เราสามารถบอกได้ว่ากระจุกดาวนี้จะมีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าอายุที่หาได้ แต่จะไม่มากไปกว่านี้แน่นอน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้จากอาจารย์ชูชาติ แพน้อย อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยนางสาวณัฐยา ศิริวนสกุล นายวิชญา จงเจริญ ที่ปรึกษาพิเศษที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอด จนรายงานเสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ พ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ รวมทั้งเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณพี่ๆของทาง NARIT ที่ได้ให้โอกาสในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอบคุณเพื่อนๆที่ช่วยให้คำแนะนำดีๆ ความคิดเห็นใหม่ๆ เกี่ยวกับงานวิจัยชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง

อายุกาแล็กซีทางช้างเผือก. สืบค้นเมื่อ 29 พฤศจิกายน จาก <https://charat602.wordpress.com/กาแล็กซีทางช้างเผือก/>

กระจุกดาวทรงกลม. สืบค้นเมื่อ 29 พฤศจิกายน จาก <https://sites.google.com/site/thinkstars/หมวดดาว/>

H-R Diagram. สืบค้นเมื่อ 19 พฤศจิกายน จาก http://en.m.wikipedia.org/wiki/Hertzprung-Russell_diagram

กต๊อง Promt8

ฐานข้อมูล Simbad

มติพล ตั้งมติธรรม ; คู่มือการศึกษาดาราศาสตร์เชิงปฏิบัติการ