

Saját eredmények / Tételes szerzői hozzájárulás

kiegészítő dokumentum 2023. évi OTDK nevezéshez

Kalup Csilla

A jelen OTDK dolgozatomban tárgyalt kutatási programom célja a *Kepler* űrtávcső K2 missziójának C11 kampánya során mért M9, M19 és NGC6293 gömbhalmazok minél tisztább szín-fényesség diagramjának felrajzolása, majd ennek segítségével a halmazok előtti változó vörösödés feltérképezése, mivel az elérhető infravörös portérképek nem elég nagy felbontásúak, hogy az egyes halmazok előtti néhány ívperces változásokat is lekövessék.

Munkám során a Gaia EDR3 katalógusát használtam. Az online, nyíltan elérhető Gaia archívumból saját magam által írt SQL parancsokkal kértem le a szükséges adatokat. A lekért csillagok parallaxisára zérusponti korrekciót végezve bemutattam, hogy a vizsgált gömbhalmazaim esetén a parallaxis nem alkalmas a halmaztagok elkülönítésére, így a sajátmozgás adatokra támaszkodva végeztem halmaztagság szűrést. Mivel a Gaia adatokat speciális instrumentális effektusok terhelik, ezért számos, az adatok katalógusba kerülés előtti, belső adatfeldolgozás részleteivel kapcsolatos cikk jelenik meg. Egy ilyen cikk a Riello et al. (2021) “Gaia Early Data Release 3. Photometric content and validation” című publikáció, melyet önállóan feldolgoztam, majd a benne írt iránymutatások alapján további kétféle vágást eszközöltem a csillagmintámon. Ezzel eltávolítottam a szignifikáns szisztematikus hibákat okozó adatpontokat, létrehozva az elérhető legtisztább szín-fényesség diagramokat, melyek már alkalmasak további asztrofizikai vizsgálatokra. Mivel ezen instrumentális effektusok okai sokszor nem tisztázottak, nincsenek egyértelmű szabályok arra vonatkozóan, hogy például a korrigált színtöbbség faktor alapján hogyan szűrjük az adatsorainkat. Ezt az én esetemben magam teszteltem és kísérleteztem ki, mi vezet a legjobb eredményre.

Megvizsgáltam továbbá a halmaztagok égi koordináta szerinti Gaia színindexének eloszlását, aminek eredményeképp az M9 és M19 halmazokban sikerült különböző színű régiókat elkülönítenem. Ezek szín-fényesség diagramjait felrajzolva egyértelműen bemutattam, hogy az “elkent” szín-fényesség diagramok oka a halmazok előtti ívperces nagyságrendű inhomogén poreloszlás. Sikerült kimutatnom azt is, hogy a halmaz központi régiójában a Gaia csak a $G \gtrsim 18$ tartományt látja a túlzott csillagsűrűség miatt.

Annak érdekében, hogy a színkülönbségeket a por okozta vörösödés, és ne az egyes csillagok eltérő fejlődési állapota dominálja, meghatároztam a szín-fényesség diagramok alakját lekövető gerincvonalakat, majd ezt le is vontam az egyes adatpontokból. Az így kapott módosított színindexet ábrázolva égi koordináták szerint kirajzolódott az egyes halmazok relatív színtérképe. A kapott relatív színtérképeket kvalitatíve összehasonlítottam amatőr csillagász asztrofotókkal, két különböző extinkció térképpel (a dolgozatban szereplő ‘Bayestar’ és ‘SDF’ extinkció térképeket Molnár László témavezetőm generálta az *mwdust* nevű, python alapú szoftverrel), valamint egy, a szakirodalomban hasonló megközelítéssel végzett vörösödés térképpel is (Alonso-García et al., 2012). Utóbbi esetében az általam kapott M9 és M19 eredmények konzisztensek a publikált térképekkel. A munkám egyediségét (a pontos módszertani megvalósítás mellett) ehhez a munkához képest az adja, hogy míg Alonso-García és munkatársai a Hubble űrtávcső és a Magellan Telescope vegyes adatait használták, addig én a Gaia precíz, homogén és konzisztens adatait.

További terveim között szerepel a módszer pontosítása, és az így kapott új eredmények nemzetközi szaklapban való publikációja.