

## A csillagászat „sötét” kihívásai

Szenkovits Ferenc, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

Több évezredes múltja ellenére a csillagászat napjainkban is fiatalos lendülettel fejlődő természettudomány, amely mindegyre látványos felfedezésekkel kápráztat el bennünket. Az utóbbi évtizedek kiemelkedő felfedezéseinek lehetővé tételében jelentős szerepe volt a csillagászati műszerek fejlesztése terén elért eredményeknek. Egész sor nagy teljesítményű új csillagászati távcső állt szolgálatba a Föld felszínén (pl. VLT, APEX, GREGOR, Gemini North, Gemini South, Magic, WSRT, Roque De Los Muchachos, IRAM, SMA, Merlin Telescopes, La Silla, Effelsberg, ...), de sikerült légkörünk zavaró hatását is „kijátszani” azáltal, hogy néhány speciális távcsövünket kivittük a légkörön kívülre, szolgálatba állítva az úgynevezett űrtávcsöveket (HST, Integral, Mars Express, Venus Express, CoROT, Rosetta, SOHO, XMM-Newton). Mind a földfelszíni, mind az űrtávcsövek esetében a hagyományosan használt vizuális és rádiótartományokon kívül az elektromágneses hullámok spektrumának egyre változatosabb tartományain sikerül fűrkészni az Univerzum titkait, az infravöröstől az ultraibolyáig, így sokkal összetettebb információk birtokába jutunk Világegyetemünkről. A távcsövek érzékenysége, felbontóképessége, teljesítménye több nagyságrenddel megnőtt az ezredforduló körüli évtizedekben. Ezekben a fejlesztésekben kiemelkedő szerepe volt a számítógépek robbanásszerű fejlődésének, amelyek segítségével ma már „Virtuális csillagvizsgálókat” hoznak létre a csillagászok, amelyekben a hatalmas mennyiségű észlelési anyag tárolása, feldolgozása, értelmezése történik.

A csillagászok közössége olykor szinte naponta kápráztat el érdekesebbnél érdekesebb felfedezésekkel. Ha ezek közül mégis ki szeretnénk emelni néhányat, akkor a szakemberek többsége talán a következőkre szavazna:

1. Naprendszerünkben található apróbb égitestek (kisbolygók, kísézőholdak) tízezeinek felfedezése, amelyek bolygórendszerünk égitestjeinek újabb osztályozását tették szükségessé. Ezt a Nemzetközi Csillagászati Unió 2006-ban hozott határozatával próbálta megoldani, amikor egy pontosabb bolygódefinícióval kiszorította a Plútót a bolygók sorából, létrehozva a törpebolygók családját a Plútó és hasonló méretű társai (Ceres, Erisz, Makemake, Haumea) számára, valamint az apróbb égitestek családját a bolygók és törpebolygók közül kiszoruló kisbolygók és üstökösök számára. Naprendszerünk bolygóiról is egyre többet tudunk, közeli felvételek készültek róluk, a Mars felszínét sikerült a helyszínen is „megkapirgálni”, és néhány évtized alatt a bolygók körül keringő kísézőholdak családjá több száz újabban megismert taggal bővült. 2009 júliusában 336 kísézőholdat ismertünk.
2. Naprendszerünkön kívüli jelentős felfedezés más csillagok körül keringő bolygók detektálása. A Giordano Bruno által minegy 400 évvel ezelőtt felvetett, sokak számára akkor hihetetlen lehetőség, hogy más csillagok körül is keringhetnek bolygók 1995-től – amikor Michel Mayor és Didier Queloz egy közeli csillaghoz (az 51 Pegasihoz) tartozó bolygót talált – bizonyossággá vált. Azt követően, az eltelt alig 15 évben újabb exobolygók százait sikerült kimutatni. 2010 március 19-én a szakemberek által elfogadott exobolygók száma 432. Az exobolygók felkutatásában nagyon szép eredményeket ért el a Bakos Gáspár által vezetett lelkes magyar kutatócsoport a HAT-Net program keretében, akik már eddig 20 Naprendszeren kívüli bolygót azonosítottak saját fejlesztésű automatizált távcsöveikkel.

3. Végül, de talán legérdekesebb és egyben a legtöbb tisztázandó kérdést is felvető felfedezés az Univerzumunkat kitöltő sötét anyag és sötét energia létének felfedezése. Néhány évtizede egyre több jel utal arra, hogy az Univerzum gravitációsan összekapcsolt struktúráit (egyéni törpéktől galaxisokig, galaxishalmazokig és szuperhalmazokig) egy láthatatlan anyag dominálja. Ezt az anyagot a csillagászok „sötét (hideg)” anyagnak nevezik. Erről egyelőre csak feltételezzük, hogy valamilyen igen lassan mozgó nem relativisztikus részecskékből áll, amelyek egymással nincsenek kölcsönhatásban. Ez az anyagforma a csillagászati műszerekkel közvetlenül nem figyelhető meg, mert semmilyen elektromágneses sugárzást nem bocsát ki és nem nyel el, jelenlétére csak az általa kifejtt gravitációs hatásból következtetünk.

Még megdöbbentőbb felfedezést jelentett a sötét energia létének megsejtése. Korábban a szakemberek azt gondolták, hogy a Világegyetem tágulása lassul, de 1998-ban szupernóvákat (a kozmikus távolság megbízható indikátorait) vizsgáló két kutatócsoport egymástól függetlenül arra a megrázó következtetésre jutott, hogy ez a tágulás gyorsul. Hogy miért így tágul az Univerzum, arra a kérdésre még nincs válasz. Feltételezik, hogy létezik az eddig ismert erőkön kívül újabb mező vagy erő, amely a gravitáció ellenében hatva fokozza a tágulást. Erre az ismeretlen természetű valamire sötét energiaként hivatkoznak.

A sötét anyag természetének feltárása újabb forradalmat jelenthet a fizikában is. Nehéz megbecsülni, hogy ehhez szükség van-e olyan változtatásokra, amelyek túllépnek Einstein gravitációelméletén. Elképzelhető egészen másféle mező, új részecskék, további dimenziók bevezetése, mint a húrelméletben, de az is elképzelhető, hogy esetleg valami teljesen más jelenti a megoldást. Mindez a jövő titka, de akárhogyan lesz is, maga az eredmény fantasztikus lesz. Viszont azt megjósolni sem lehet, hogy mindez mikorra sikerül, talán évek, talán évtizedek múlva. Szakemberek szerint a sötét energia természetének megsejtése még a sötét anyag titkának megsejtésénél is sokkal de sokkal sokkal nehezebbnek ígérkezik.