

***KIS-TÓTH
ÁGNES***

***RANDEVÚ
A
KOZMOSSZAL***

*Szinte minden,
amit tudni szeretnél
volna az univerzum
felfedezéséről*

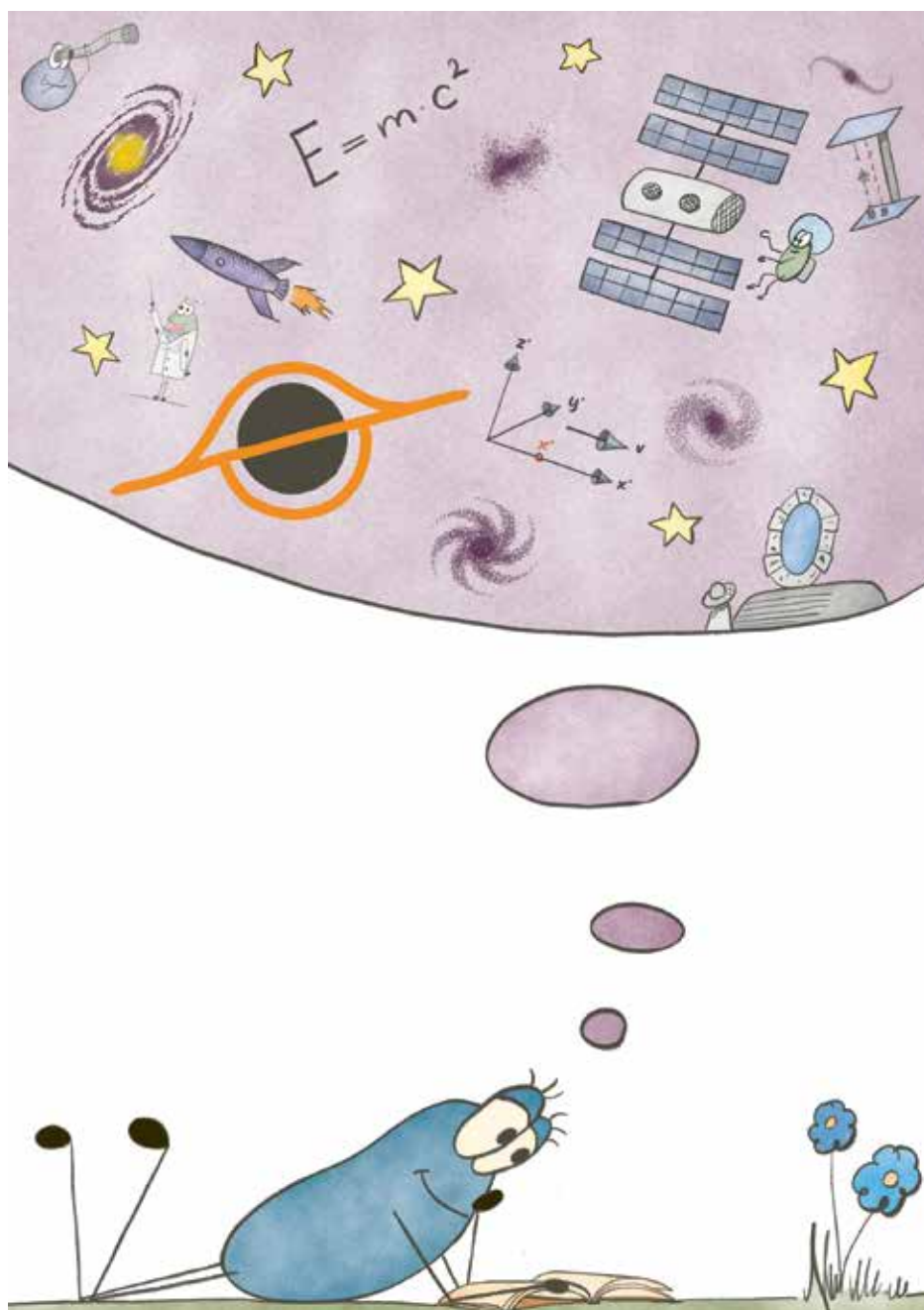
BEVEZETÉS
VAJON AZ UNIVERZUM
NAGYOBB, VAGY
A KÍVÁNCISISÁGUNK?

Ma már a hétköznapi tudásunk része, hogy az égbolton a Nap, a Hold és a csillagok mellett láthatunk műholdakat, meteorokat, üstökösöket, aszteroidákat és más bolygókat is. A városoktól távol kirajzolódik az égen a Tejút sávja, távcsövekkel megfigyelhetünk messzi ködöket és galaxisokat, sokan hallottak már vörös óriásokról, fehér törpékről, neutroncsillagokról és fekete lyukakról. Sőt, szinte mindenki szótárában benne van a relativitáselmélet, az ősrobbanás, az univerzum tágulása, a sötét anyag és a sötét energia is. Bár a jelentésüket nem mindenki ismeri, mégis a természetes tudásunk részei lettek ezek a fogalmak, lépten-nyomon megjelennek a modern kultúrában, könyvekben, filmekben és zenékben is. Egy színes és szagos, változatos és folyamatosan változó, izgalmas és elképzelhetetlenül hatalmas univerzumot látunk ma magunk körül. Azonban ez nem mindig volt így, ehhez a tudáshoz hosszú és lenyűgöző út vezetett. Rengeteg csillagász és fizikus aprólékos munkája, számtalan váratlan fordulat, elvetélt ötlet és véletlen felfedezés eredménye mindaz, amit ma már egyértelműnek gondolunk a világunkról. A legnagyobb szerűbb az egészben pedig az, hogy közel sem vagyunk ennek a hihetetlen utazásnak a végén. Az elmúlt évszázadok alatt megválaszolt kérdések mind csak újabb és újabb kérdőjelekhez és rejtélyekhez vezettek, és úgy tűnik, hogy tényleg minél többet tudunk az univerzumról, annál inkább szembesülünk vele, hogy mennyi mindent nem tudunk még.

Ennek a könyvnek a motivációja és célja, hogy bemutassa, mit gondolunk jelenleg a minket körülvevő világ méreteiről, a közeli és a távoli univerzum szerkezetéről, kialakulásáról és fejlődéséről. Hol helyezkedünk el mi a rendszerben, és vajon mi a szerepünk ebben a nagy egészben? Milyen a Tejútrendszer, a galaxis, amiben élünk? Honnan tudjuk, hogy léteznek más galaxisok, és ráadásul rengetegen vannak? Hogyan néz ki a világegyetem olyan gigantikusan nagy léptékben, ahol már a galaxisok is apró porszemnek tűnnek? Mik a mozgatórugói a világunk alakulásának? Milyen titkokat rejt az univerzum múltja és milyen meglepetéseket tartogat a jövő?

Szeretnék egy kis ízelítőt adni a kalandokból és kihívásokból, amik a mai tudásunkhoz vezettek, és összefoglalni azt, ahol tartunk és ahova még eljutni szeretnénk. Hogy mi alapján választottam pont ezeket a történeteket? Természetesen a célom, hogy egy objektív és átfogó képet fessek a fizika

Vajon az univerzum nagyobb, vagy a kíváncsiságunk?



fejlődésének szédületes történelméről, azonban az, hogy ezen belül mely apró részleteket, egyéni sorsokat és színes érdekességeket emeltem ki, az bizony teljesen és tökéletesen szubjektív. Számtalan ember számtalan egyéni története kísérte ezt az utat, minden nem fért volna el ennek a könyvnek a lapjain, így nem volt mit tenni, egyszerűen kiválasztottam a kedvenceimet.

Számomra a fizika iránti rajongás, ami már gyerekkorom óta elkísért, nem volt magától értetődő. Az igaz, hogy nagyon fiatal korom óta űrhajós szerettem volna lenni, de ezen kívül sem a fizika, sem a csillagászat nem foglalt el kifejezetten különleges szerepet az életemben. Gyerekként alapvetően minden érdekelt, és ezért sokáig nem tudtam eldönteni melyik az az irány, ami a leginkább vonz. A természettudományos érdeklődés persze jelen volt a családban, Anyukám matek–fizika szakos középiskolai tanár, Apukám pedig matematikus–filozófus volt, de ennek ellenére nem volt elvárás, hogy én is ilyen irányt vegyek. Tizenennyolc évesen még halványlila gőzöm nem volt arról, hogy mihez is szeretnék kezdeni magammal, és végül teljes tanácsalanságomban választottam a matematikus szakot, mondván, hogy azt szeretem, jól is megy, és még menő is hangzik.

A fizika iránti szerelem később kopogtatott be hozzám. Egyszer csak elkezdtem felfigyelni izgalmasnak tűnő kifejezésekre, mint a fekete lyuk, féreglyuk, sötét anyag, sötét energia, neutrínó, pozitron, tachion, kvark, idődilatáció, spektroszkópia, perturbáció, húrelmélet, határozatlansági elv, egy dobozba zárt macska, párhuzamos dimenziók, teleportálás, időutazás és még sorolhatnám napestig. Fogalmam sem volt, hogy pontosan mik ezek, és vajon melyik tudomány és melyik fantasztikum. Főleg mert a legtöbb fogalommal a Csillagkapu sorozatban találkoztam, ami valljuk be, egy fantasztikus sorozat, de azért inkább fikció, mint tudomány. Már volt egy diplomám és tanítottam is pár éve, mikor végül megérett bennem a döntés: nekem ezekről a dolgokról muszáj többet tudnom!

Amikor elindultam a nagybetűs Fizika, majd később az asztrofizika megismerésének útján, akkor szó szerint egyik ámulatból estem a másikba. Egy olyan tudomány tárult fel előttem, ami a világunk végtelenül izgalmas és sokszor meghökkentő működését zseniális és kreatív módszerekkel igyekszik megfejteni. Ezzel a könyvvel ebből a csodálatos utazásból szeretnék nektek is egy kis ízelítőt adni. Olyan történeteket választottam, amik engem is magukkal ragadtak, amik számomra is tanulságosak, érdekesek, inspirálóak vagy éppen szórakoztatóak voltak. Remélem, nektek is hasonló élményt nyújtanak majd!

A csillagos égbolt látványa a kezdetek óta kíséri az emberiséget, és mivel az ember egy nagyon kíváncsi lény, ezért természetes, hogy ezt a jelenséget is szeretne volna megérteni és megmagyarázni. Azonban a mai napig kihívást jelent, hogy egy olyan rendszer felépítését és működését szeretnénk kibogozni, amit csak távolról tudunk megfigyelni. Több ezer év fejlődése után mikor végre eljutottunk a világűrbe, még akkor is éppen csak a peremét értük el a hatalmas világegyetemnek. A csillagászat a fizika egy olyan területe, ahol nem tudjuk egy laborban, általunk kontrollált keretek között előállítani és megfigyelni a megismerni kívánt dolgokat és folyamatokat. Csak annyit tehetünk, hogy figyelünk, ötletelünk és következtetünk. Az égbolt számunkra olyan, mint egy gigantikus szakadék túloldalán elhelyezkedő, ismeretlen élőlényekkel teli erdő. Nem tudunk átjutni, hogy közelről megnézzük, nem tudjuk befolyásolni a benne zajló eseményeket, csak fürkészni tudjuk, és persze igyekszünk egyre jobb távcsöveket készíteni a megfigyeléshez. Az a szerencse, hogy idővel és aprólékos munkával így is meg tudjuk ismerni a benne élő „állat- és növényfajokat”.

A legelső világmodellek, amik az égitestek szerepét, mozgását és mibenlétét próbálták magyarázni, még természetesen a Földet rakták a világunk középpontjába, hiszen mi más lett volna a legegyszerűbb megközelítés. A Napnak, a csillagoknak és az elmosódott sávként megjelenő Tejútnak látszólag nem sok közük volt egymáshoz. A Naphoz közelebbi bolygókat (Merkúr, Vénusz, Mars, Jupiter és Szaturnusz) már korán, az i. e. 2. évezredben megfigyelték és feljegyezték babiloni csillagászok, mint olyan „vándorló csillagokat” (vagyis vándorló, bolyongó, bolygócsillagokat), amik elmozdulnak a háttérben mozdulatlanak tűnő csillagokhoz képest, ám szerepük a rendszerben szintén nem volt egyértelmű. Így sokáig világunk nem volt más, mint egy csomó misztikus alkotóelem egymással misztikus kapcsolatban állva. Az ókori tudományos élet virágzása során ez tökéletes teret adott arra, hogy sokféle és kreatív magyarázat születhessen, mivel szinte lehetetlen volt igazolni, melyik válasz a helyes.

Érdemes azt a magyarázatot kiemelni, amely a kor legsikeresebb eredménye lett, és gyakorlatilag közel két évezreden át meghatározta az emberek gondolkodásmódját. Ez a ptolemaioszi geocentrikus, tehát földközéppontú világkép. Az ókori görög kultúrában a földközéppontú világmodellek már az i. e. 6. századtól jelen voltak, és sokan támogatták, többek között Plátón és Arisztotelész is, hiszen az égitestek látható pályája alapján logikus volt a feltételezés, hogy minden körülöttünk kering. Az ilyen modellek közül