

# ELŐSZÓ

STEPHEN HAWKING

Nagyon megtisztelt, amikor Data, Newton és Einstein mellett engem hívott meg egy pókerjátzmára az *Enterprise* fedélzetére, ahol alkalmam adódott rá, hogy beszélgetést folytassak a gravitáció két nagyságával, különösen Einsteinnel, aki nem hitt a véletlenben, illetve abban, hogy Isten kockázik. Sajnos nem gyűjthettem be a nyereményemet, mivel egy vörös riadó miatt abba kellett hagynunk a játszmát... Utólag felvettem a kapcsolatot a Paramount Stúdióval, hogy beváltsam a zsetonjaimat, a váltási árfolyamról azonban nem tudtak biztosat mondani.

A Star Trek típusú tudományos fantasztikum amellett, hogy szórakoztató, egy nagyon komoly célt is szolgál, mégpedig azt, hogy tágítja az emberi képzeletet. Ma még nem tudunk eljutni oda, „ahová még senki sem merészkedett”, de legalább képzeletben megtehetjük. Felfedezhetjük, hogy az emberi szellem hogyan reagál majd a tudomány jövőbeni vívmányaira, továbbá spekulálhatunk azon, hogy a tudomány egész pontosan hová is fejlődik majd. A tudomány és a tudományos fantasztikum közötti kapcsolat kétirányú. A tudományos fantasztikum olyan ötleteket vet fel, amelyeket a tudósok belefoglalhatnak elméleteikbe, olykor azonban a tudomány terén bukkan fel egy-egy olyan ötlet, amely különösebb minden tudományos fantasztikumnál. Jó példa erre a fekete lyuk, amelynek nagy hasznára volt a John Archibald Wheeler fizikus által ihletett név. Amennyiben az eredeti „fagyott csillagok”, illetve „a gravitáció szempontjából teljesen összeesett objektumok” elnevezés honosodott volna meg, talán feleennyit sem írtak volna róluk.

Mind a Star Trek, mind egyéb tudományos-fantasztikus művek nagy figyelmet fordítottak a fény sebességét meghaladó gyorsaságú utazásra. A Star Trek története szempontjából ez kulcsfontosságú. Ha az *Enterprise* csupán a fénysebességnél valamennyivel lassabban közlekedhetne, a legénység számára úgy tűnne, hogy a galaxis közepét érintő körutazás csupán néhány évbe telt, a Földön azonban az űrhajó visszatéréséig 80 000 év telne el. A „család”-, illetve „hazalátogatás” fogalma ilyenformán gyorsan kiüresednék.

Szerencsére Einstein általános relativitáselmélete magában rejti a lehetőséget arra, hogy kikerüljünk ezt a nehézséget: meghajlíthatjuk a téridőt, hogy egy rövidebb utat hozzunk létre a tér két tetszőleges pontja között. Annak ellenére, hogy a negatív energia kérdése megoldatlan, úgy tűnik, a téridő hajlítására a jövőben talán képesek leszünk. Ilyen irányban eddig nem végeztek komoly tudományos kutatást, részben talán azért, mert a dolog túlságosan hasonlít a tudományos fantasztikumra. A gyors csillagközi utazás egyik következménye az lenne, hogy visszafelé utazhatnánk az időben. Képzeljék el, micsoda felháborodás támadna, ha kiderülne, hogy az adófizetők pénzét a National Science Foundation (Nemzeti Tudományos Alap) az időutazás kutatására fordítja. Ebből kifolyólag aztán az e területen dolgozó kutatók olyan technikai kifejezések mögé kell, hogy rejtsek tényleges érdeklődésüket, mint például a „zárt idő szerinti görbék”, amelyek tulajdonképpen az időutazást jelentik. Ennek ellenére, ami ma tudományos fantasztikum, az holnap gyakran már tudományos tény. A Star Trek mögött megbúvó fizika mindenestre érdemes arra, hogy mélyebben vizsgáljuk. Ha a figyelmünket csupán a földi dolgokra irányítanánk, az emberi szellemet korlátoznánk.

## BEVEZETÉS

**M**iert foglalkozunk épp a Star Trek fizikájával? Elvégre mindaz, amit Gene Roddenberry a publikum elé tár, tudományos fantasztikum, és nem tudományos tény. A sorozatban szereplő technikai csodák nagy része ezért elkerülhetetlenül pontatlanul definiált elképzeléseken alapszik, továbbá olyanokon, amelyek nem felelnek meg a világegyetemünkről alkotott jelenlegi képünknek.

Nem akartam megírni egy olyan könyvet, amely végső soron csak azt taglalja, hogy a Star Trek írói miben tévedtek.

Mégis azon vettem észre magam, hogy a könyv ötlete nem ment ki a fejemből. Be kell vallanom, hogy végül a transzporter csábított el. Végiggondoltam mindazokat a problémákat, amelyek elé egy ilyen képzeletbeli technológia megalkotása állítana bennünket – a számítógépektől és az információs sztrádától kezdve a részecskefizikán, a kvantummechanikán, a nukleáris energián, a teleszkópépítésen, a biológiai komplitáson keresztül egészen az emberi lélek létezésének lehetséges vagy lehetetlen voltáig! Ha ehhez hozzáveszünk olyan ötleteket, mint a görbült tér és az időutazás, a téma ellenállhatatlanná válik.

Hamar rájöttem, hogy számomra ez az egész ugyanazért lenyűgöző, amiért a Star Trek nézői 30 évvel a sorozat első adása után is rajonganak érte. Ahogyan azt a Star Trek mőkamestere, a mindenható Q megfogalmazta: „A létezés ismeretlen lehetőségeit fedezik fel.” Úgy gondolom továbbá – és biztos vagyok benne, hogy Q egyet is értene velem –, hogy ezeket a lehetőségeket már pusztán elképzelni is szórakoztató.

Ahogy ezt Stephen Hawking is említette előszavában, a Star Trekhez hasonló tudományos fantasztikum segít tágítani az emberi képzeletet. A Star Trek folyamatosan megtapasztalható csodájához tulajdonképpen hozzátartozik a jövő végtelen lehetőségeinek felfedezése is – beleértve azét a világot is, ahol az emberiség már túljutott a nemzetek és fajok közötti rövidlító feszültségeken, és békében indult el felfedezni a világegyetemet. Úgy látom ezenkívül, hogy *a modern fizika állandó csodája is ebben rejlik*, és én is ezekre a lehetőségekre koncentráltam.

A minap az egyetem campusán sétálgatván informális felmérést végeztem: ennek nyomán arra következtetek, hogy azon amerikaiak száma, akik nem ismerik a „sugározz fel Scotty” kifejezést, körülbelül azokénak felel meg, akik még sosem hallottak a ketchupról. Ha figyelembe vesszük, hogy a Smithsonian Intézet *Enterprise* kiállításának az Air and Space Museum legnépszerűbb tárlata – népszerűbb, mint az ott található valódi űrhajók –, úgy gondolom nyilvánvaló, hogy a világegyetem dolgai iránt érdeklődőknek az *Enterprise* „létezése” úgyszólván természetes. Találhatunk-e jobb kontextust a jelen fizikájának legmodernebb ötletei számára, mint a jövő fizikájának ez az előmezszyéje? Remélem, Olvasóm számára ez az utazás ugyanakkora örömet jelent majd, mint nekem.

„Élj soká, légy sikeres!”

## BEVEZETÉS AZ ÚJ KIADÁSHOZ

**A** mikor tizenhárom évvel ezelőtt először ültem le, hogy megírjam *A Star Trek fizikáját*, nem gondoltam bele abba, hogy milyen jelentősen befolyásolja majd az életemet, sem abba, hogy milyen hatása lesz mind a trekkerekre, mind a nem trekkerekre. Leginkább abban reménykedtem, hogy a kiadás után nem lincsel meg a feldühödött rajongók hada, és fizikus kollégáim továbbra is szóba állnak majd velem.

Szükségtelen hozzátennem, hogy aggodalmaim megalapozatlannak bizonyultak. Az azonnali és túláradóan lelkes visszajelzések tulajdonképpen minden tekintetben ellentétesek voltak várakozásaimmal. A könyv megjelenése után az első levelek egyikét egy rajongótól kaptam, aki azt írta: „20 éve várok arra, hogy a könyvesbolt tudományos részlegében találjak egy Star Trek könyvet!” Amikor elkezdtem ebben a témában előadásokat tartani, találkoztam olyan 7-8 évesekkel, akik a könyv számarfüles példányait szorongatták a kezükben, és remek kérdéseik voltak. Végül pedig úgy tűnt, hogy kollégáimat nagyon is megörvendezteti, hogy egy fizikáról szóló könyv tulajdonképpen bestseller lehet. És láss csodát, a könyv elindította „A .... tudományos alapjai” típusú könyvek sorozatát. Eleinte a Star Trek különféle problémáit taglaló könyvek jelentek meg tucatjával, melyeket aztán „A karácsony fizikája”, a „Harry Potter természettudományos háttere” típusú művek követték.

Végül a Paramountnál állhattam az *Enterprise* parancsnoki hídján, és annak ellenére, hogy nem pókerézhettem Einsteinnel, magával Kirk kapitánnyal készíthettem doku-

mentumfilmet, továbbá olyan hősökkel is találkozhattam, mint Riker hadnagy és Quark.

Nem sokkal a könyv megjelenése után felkértek, hogy folytassam a munkát, majd ezt a kérést az évek alatt számtalanszor megismételték, én azonban úgy gondoltam, hogy mindent elmondtam ebben a témában, amit akartam. Nos, majdnem mindent. Az eltelt évek alatt nemcsak a Star Trek folytatódott, hanem a tudomány is előbbre jutott, és merem állítani, hogy az utóbbi sokkal többet fejlődött, mint az előbbi. Úgy döntöttem, hogy az első oldaltól az utolsóig végignézem az anyagot, és ahol szükséges, új információval egészítem ki, és törlöm azokat az okfejtéseket, amelyekről a természet bebizonyította, hogy helytelenek.

Mindeközben természetesen nem tudtam ellenállni annak, hogy ki ne bővítsem néhány Star Trek-vonatkozással, sőt néhány új bakival: az egyiket előadásom öt éves látogatójától hallottam, a másikat pedig az *Enterprise* legénységének egyik tagjától. Igyekeztem megtartani az eredeti könyv karakterét, amelynek nagy része érintetlenül megmaradt. Befejezésül: azt remélem, hogy az olvasók továbbra is élvezik a diszkussziókat, és a végén egy kicsit jobban átérzik azt a csodálatos ténytet, hogy bármily lélegzetelállító legyen is a Star Trek világa, a valódi világegyetemben mindig felbukkannak olyan meglepetések, amelyek nagyobb szabásúak és különösebbek, mint bármi, amit egy forgatókönyvíró kitalálhat.

*Lawrence M. Krauss*  
Cleveland, Ohio 2007.