

STEVEN WEINBERG, 1933–2021

Steven Weinberg New Yorkban született 1933. május 3-án. Már 16 évesen elhatározta, hogy elméleti fizikus lesz és ebben nyilván nem volt egyedül, hiszen gimnáziumi osztálytársa volt *Sheldon Glashow*, akivel 30 évvel később együtt kapott fizikai Nobel-díjat. Igazi bolygó fizikus volt. 1954-ben diplomázott a Cornell Egyetemen, doktori munkáját Koppenhágában és a Princeton Egyetemen végezte. A PhD megszerzése után, 1957-ben a Columbia Egyetemen, majd Berkeley-ben dolgozott. Három évet az MIT-n töltött, 1973-ban *Julian Schwinger* helyére került a Harvardon, 1982-ben pedig a Texasi Egyetemen, Austinban lett professzor. Kezdetben az erős kölcsönhatással, majd asztrofizikával, később az elektromágneses és gyenge kölcsönhatás egyesítésével foglalkozott, amiért Sheldon Glashow és *Abdus Salam* társaságában 1979-ben Nobel-díjjal jutalmazták. Részt vett az amerikai fegyverzetkorlátozási és leszerelési bizottság munkájában, és elnöke volt a texasi filozófiai társaságnak.

Steven Weinberget 2021. július 23-ig sokan a legnagyobb élő elméleti fizikusnak nevezték. Elképesztő, mi mindent tett le a modern fizika asztalára, részecskefizikától a kozmológián keresztül egészen az elméleti fizika legalapvetőbb, már-már filozófiai kérdéseiig. A Fizikai Nobel-díjat 1979-ben nyerte el az elektromágneses kölcsönhatás kidolgozásáért, amely máig a részecskefizika elmélete, a standard modell alapja. Jó néhány alapvető, monográfia szintű tankönyvet írt, legnevezetesebb közülük a *Gravitáció és kozmológia* és a háromkötetes *Kvantumtérelmélet*. Igen érdekesek az utóbbi mű kötetcímei: I. *Alapok*, II. *Modern alkalmazások* és III. *Szuperszimmetria*. Eből is látszik, milyen komoly reményeket fűzött a standard modell szuperszimmetrikus kiterjesztéséhez, amely elegáns megoldást kínál a részecskefizika legtöbb problémájára; komoly csalódást jelentett számára is, hogy a Nagy Hadronütköztető kísérletei a szuperszimmetrikus modellek legegyszerűbb jelenségeit mára erősen kizárták. Leghíresebb cikkét 1967-ben közölte *A Model of Leptons* (Leptonmodell) címmel: hivatkozik benne a spontán szimmetriasértés elmélete felállítóira (*Enrico Fermi*, S. Glashow, valamint *Peter Higgs* és a többi csoport).

Igen jelentős volt ismeretterjesztő munkássága is: népszerű kozmológiai összefoglalóját, *Az első három percet*, a földkerekség szinte valamennyi nagyobb nyelvére lefordították, magyarul is több kiadást ért meg.

Érdekes volt viszonya a kvantumelmülethez. Újra és újra visszatért az alapjaihoz: állítása szerint egyszerűen megpróbálta megérteni. Jó néhány tudományos ismeretterjesztő cikket közölt a *New York Review of Books* folyóiratban a legkülönbözőbb témakörökben. Rendkívül szórakoztató és persze érdekes a *Baj a kvantummechanikával* című [1]. Felvázolja benne a hullámfüggvény valószínűségi értelmezését és idézi *Albert Einsteint* ([Isten] nem dob kockát) és *Richard Feynmant*



Sheldon Glashow (balra) és Steven Weinberg (jobbra) 1979-ben, a Fizikai Nobel-díj elnyerésekor tartott sajtótájékoztatón.

(Nyugodtan kijelenthetem, hogy a kvantummechanikát senki nem érti). Ő maga is egyetértett korábban azokkal, akik a fenti két véleményt fölöslegesen felfújtnak tartották. Szerinte a baj nem abban van, hogy a kvantumelmélet kizárólag valószínűségeket szolgáltat, hanem abban, hogy az alapegyenletek (Schrödinger-, Dirac-, ...) nem valószínűségekké, hanem határozott hullámfüggvénnyel számolnak. Akik eszköznek tekintik, azt mondják, a hullámfüggvénynek semmiféle valódi realitása nincs, csak segít megjósolni a mérés eredményét. A realisták hisznek a hullámfüggvény létezésében, de az egyebek között elvezet az állandóan termelődő végtelen sok világ létezésének elfogadásához, hiszen valamilyen valószínűséggel minden lehetséges eseménynek egyidejűleg be kell következnie. Végül pedig látszólagos megoldásként idézi a több különböző fizikusnak is tulajdonított általános tanácsot: *Hallgass és számolj*. Weinberg azonnal annyi heves kritikát kapott erre a cikkére, hogy három hónappal később külön írásban reagált rájuk, amelyhez a folyóirat mellékelte kritikus leveleket is [2].

Igazán élvezetes előadásokat tartott: 2009-ben, a budapesti Szimmetria Fesztiválon a legmelegebb kánikulában, a Budapest Műszaki Egyetem egyik légkondicionáló nélküli termében beszélt: azzal kezdte, hogy ez a hőség neki semmiség, Texasból jön, ahol 40 fokos a hőmérséklet (és Celsiusban mondta, nem az amerikai Fahrenheitben!). Az utána következő egyik előadó egyszerűen elájult beszéd közben a pódiumon. Budapesti előadásának címe, *Véletlen szimmetria, a Térelmélet* könyvét idézi, amelyben a részecskefizika sérülő szimmetriáit (mint a tér- és időbeli tükrözésé) véletlen szimmetriáknak nevezi. Elő-

adását már csak azért is érdemes meghallgatni [3], hogy megcsodálhassuk gyönyörű előadói stílusát.

Minden nagy emberhez fűződnek mély mondások. Az ő legtöbbet idézett mondásai a természet megértéséért vívott küzdelmét tükrözik. Itt felsorolok néhányat saját fordításomban.

- A Világegyetem megértésére való törekvés egyike azon igen kevés dolognak, ami az emberi életet kissé a bohózat szintje fölé emeli, és a tragédia méltóságából ad neki valamennyit.

- Az alapötlet megnézni, meddig jutunk el természetfeletti beavatkozás feltételezése nélkül.

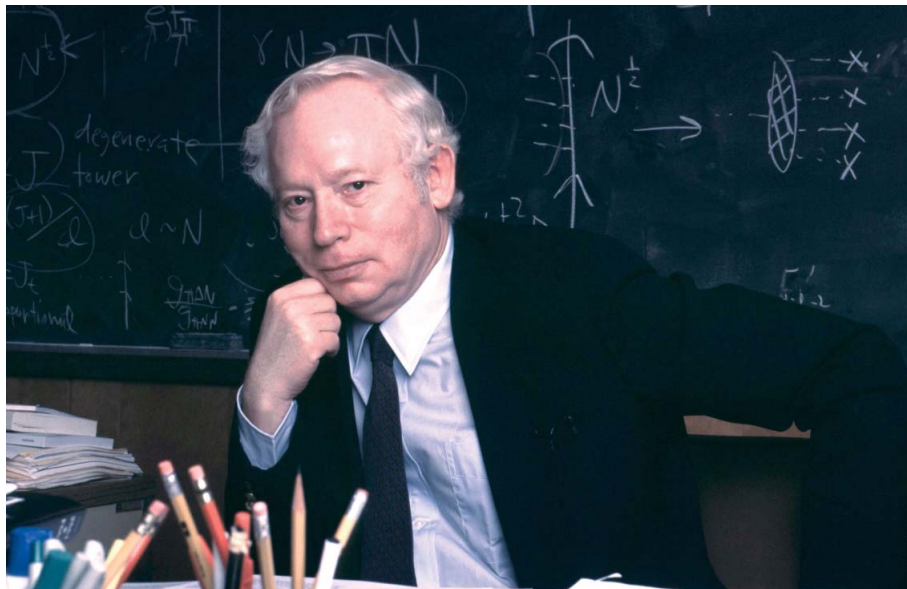
- Semmi olyant nem találunk a természeti törvényekben, aminek bármiféle köze volna a jóság, igazság, szeretet vagy törekvés fogalmához.

- Tudományos elméletet nem lehet tisztán matematikai úton kikövetkeztetni.

- Mennél érthetőbbnek látszik a világ, annál értelmetlenebbnek is.

A következő cikk a gyenge kölcsönhatás furcsaságairól szól, Steven Weinberg emlékének szentelve.

Horváth Dezső



Steven Weinberg a Texasi Egyetemen, Austinban 2008 januárjában (fotó Larry Murphy).

Irodalom

1. Steven Weinberg: The Trouble with Quantum Mechanics. *The New York Review of Books*, 2017, <https://www.nybooks.com/articles/2017/01/19/trouble-with-quantum-mechanics>
2. Steven Weinberg and the Puzzle of Quantum Mechanics. *The New York Review of Books*, 2017, <https://www.nybooks.com/articles/2017/04/06/steven-weinberg-puzzle-quantum-mechanics>
3. Steven Weinberg: *Accidental Symmetry*, előadás a Szimmetria Fesztiválon, Budapest, 2017 (Darvas György szervezésében), <http://kifu.videotorium.hu/hu/recordings/571/accidental-symmetry>