

BESZÁMOLÓ

Dr. Szalay Szilárd (tudományos munkatárs, Wigner Fizikai Kutatóközpont,
Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet)

A KVANTUMELMÉLETRŐL

címmel

a Kecskeméti Bányai Júlia Gimnáziumban,

az MTA Alumni program keretében

2023. november 7-én megtartott előadásáról

Ismét fizikust láthattunk vendégül az MTA Alumni program keretében, a nagyenergiás részecskefizika, a csillagászat, a műszaki tudományok után most egy izgalmas elméleti területre kalauzoltak el bennünket. Szalay Szilárd nem kis feladatra vállalkozott: előadásának célja a 2022-es fizikai Nobel-díj hátterének megvilágítása volt.

Valljuk be, a tavalyi fizikai Nobel-díj témája a laikusok fantáziáját kevésbé mozgatja meg, a hivatalos indoklás szerint a három tudós (Alain Aspect, John F. Clausernek és Anton Zeilinger) „az összefonódott fotonokkal végzett kísérleteikért, a Bell-egyenlőtlenség sérülésének megállapításáért, valamint a kvantuminformatika területén végzett úttörő kutatásaikért” kapta a rangos díjat.

A témáról nem könnyű az érdeklődő középiskolásoknak sem beszélni, hiszen a jelenlegi tananyagban a kvantumfizikának csak az alapjait érintjük. A kvantumfizika “furcsaságainak” megértése komoly szellemi kihívás a diákságnak, hiszen a klasszikus fizika tanulása közben kialakult folytonos és sok esetben szemléletes, néha szinte “kézzel fogható” fizikai mennyiségek helyett itt meg kell barátkozni a diszkrét mennyiségekkel, és a valószínűségi leírással.

Előadónk az előadásának elején a valószínűség fogalmának tisztázásával kezdte a gondolatmenetét, majd egy klasszikus példán keresztül próbálta a rejtett változók szerepét magyarázni, és jutott el - a matematikai apparátus minimális szintű használatával - a nevezetes Bell-egyenlőtlenségekig.

Megjegyezte, hogy erről a kérdésről már évtizedekkel ezelőtt olyan nagynevű fizikusok vitáztak, mint pl. Einstein, de a két tábor között a kísérleti fizika az akkori fejlettségi szintjén még nem tudott igazságot tenni. Utólag már tudjuk: Einstein ebben a kérdésben a “rossz” oldal mellett érvelt.

Ezek után beszélt a fény klasszikus és kvantumfizikai tulajdonságairól, vagyis a fény kettős természetéről, a fotonokról. Ezen belül kiemelten kezelte a Nobel-díjas kísérletek szempontjából fontos polarizációt. Vázolta és szimulálta nekünk a kísérletek alapelvét, majd a kísérleti eredmények alapján megmutatta, hogy a Bell-egyenlőtlenségek sérülnek, aminek filozófiai következménye, hogy világunk kvantumfizikai leírásában a valószínűségek megjelenése nem (további) rejtett változóknak tulajdonítható, hanem egészen egyszerűen szólva “ilyen a (mikro)világ”.

Végül, de nem utolsósorban némi képet alkothattunk arról is, mik voltak a kísérletek során azok az “egérutak”, melyeket a fizikusoknak megnyugtató módon be kellett tömni, ahhoz hogy a kísérletekkel

valóban el lehessen dönteni ezt a fontos kérdést. Az egyik ilyen, nagyon gyakorlatias probléma például a nagyon kevés foton is jó hatásfokkal detektáló fényérzékelők kifejlesztése volt.

A bő egy órás előadás végén a szellemileg eléggé elfáradt hallgatóság még kapott egy kis kitekintést is arról, hogy milyen gyakorlati alkalmazások várhatóak a jövőben, megemlítve a kvantumszámítógépeket, kvantumkommunikációt, melyeknek kutatása-fejlesztése napjainkban is intenzíven zajlik. Erre a témára sajnos már nem jutott több idő, de nyilván ez egy másik előadás témája lehetne.

Legvégül pedig előadónk beszélt arról, miért is lett fizikus, mit tart a szakma szépségének, mi a különbség a fizikusi és a mérnöki gondolkodás között, és mindenkit arra biztatott, hogy ne féljen a pályaválasztás során a kutatói pályák felé orientálódni!

Az előadás végén lehetőség volt kérdezni is tőle, a feltett kérdésekből ítélve jónéhány diákunk fantáziáját erősen megmozgatták a halottak-látottak.

Egy újabb izgalmas találkozást tett lehetővé az MTA Alumni programja, köszönjük!