

Gábor Dénes életpályájának számomra is roppantul rokonszenves vonása a Nobel-díjjal jutalmazott holográfia felfedezése. A tudomány analitikus, logikus megközelítésmódja sokszor elfeledtetni velünk azt, hogy az agyunk kreatívabb fele éppen hogy nem logikusan, hanem képekben gondolkodik. A legnagyobb tudományos felfedezések sora úgy jött létre, hogy megalapítójuk „meglátta” az összefüggést. Gondoljunk csak John Nash híres példájára, amikor egyetlen mondatban írta le a játékelmélet egyik alapját, a Nash-egyensúlyt. A mondat lényege az volt, hogy az egyensúly létét nem kell bizonyítani, hiszen az az egyensúlyi állapotokat leíró felület alakjából nyilvánvaló. No, ezt a felületet akkor (és azóta is...) Nash-en kívül igen kevesen „látják”. Gábor Dénes látta ezeket a mások számára nem látható összefüggéseket. Ez volt sikerének az egyik titka.

– *Inventing the future, azaz Találjuk fel a jövőt* – írta Gábor Dénes 1963-ban megjelent könyvében. Valóban feltalálhatjuk a jövőt? És ebben mekkora szerepe lehet a tehetségeket támogató mozgalmaknak?

– Gábor Dénes életútjának számomra igen tanulságos vonása, hogy fiatal éveiben kiemelkedő tehetségek egész sorával találkozott. Együtt látogatta Einstein szemináriumait Szilárd Leóval, Wigner Jenővel és Neumann Jánossal. A jövőt magányos zsenik csak nagyon ritkán találják fel. Az innováció legtöbbször független gondolkodású elmék véletlen találkozásából születik. Ezek a találkozások a kiemelkedő tehetségek esetén sokszor nem is olyan véletlenek, hiszen a zsenik csak egymás társaságában nem uatkozhatnak... A jövő feltalálása tehát nem kis részben azon múlik, hogy egy társadalom mennyire rugalmas, a minőség különlegességét mennyire elfogadó, azaz mennyire gyakran tudja felkínálni a tehetségeknek e „véletlen” találkozásokat. Válságos években a társadalmak „szorosra zárják a soraikat”. Ez olyan reflexszerű viselkedés, amelyet vizsgálataink alapján már a sejtek is pontosan ugyanígy csinálnak, ha bajba kerülnek. A tehetséggondozásban pontosan ilyenkor válik kiemelkedően fontosá a tehetségek egymással való megismertetése. Az esélyt adó, bátorító, az igényességre nevelő környezet mellett ezért tartom a hálózatképzést a magyar tehetséggondozás sikere egyik legfontosabb okának.

*Az interjút készítette:*  
KAPITÁNY KATALIN

## Az első teljes virtuális valóság

Beszélgetés Rátai Dániellel

*„Ha az ember elfelejt játszani, és elfelejti élvezni, amit csinál, akkor elmaradnak az ötletek”*

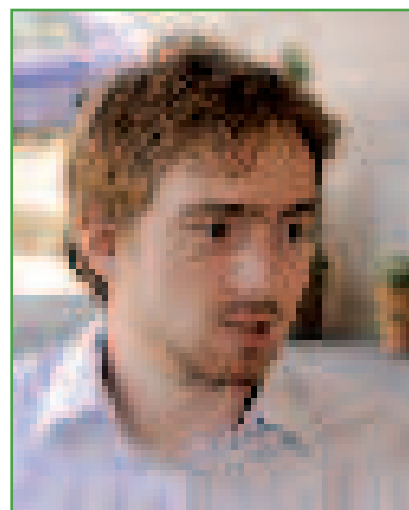
*Képzelnék el egy 27 éves fiatalembert, aki a szakmájának a csúcsán áll, miközben legmagasabb iskolai végzettsége az érettségi – idáig egyszerűen nem fért bele az időbeosztásába az egyetem elvégzése. Amit létrehozott az elmúlt 9–10 évben, az a maga szintjén egyedülálló.*

*Gimnazistaként megnyerte a Magyar Innovációs Szövetség középiskolai versenyének a második díját. Azóta folyamatosan fejleszti a találmányát. Díjak sokaságát kapta, mára egy 30 tagot számláló, zártkörűen működő részvénytársaság egyik tulajdonosa, illetve a fejlesztés vezetője.*

– *Mindig izgatta a harmadik dimenzió?*

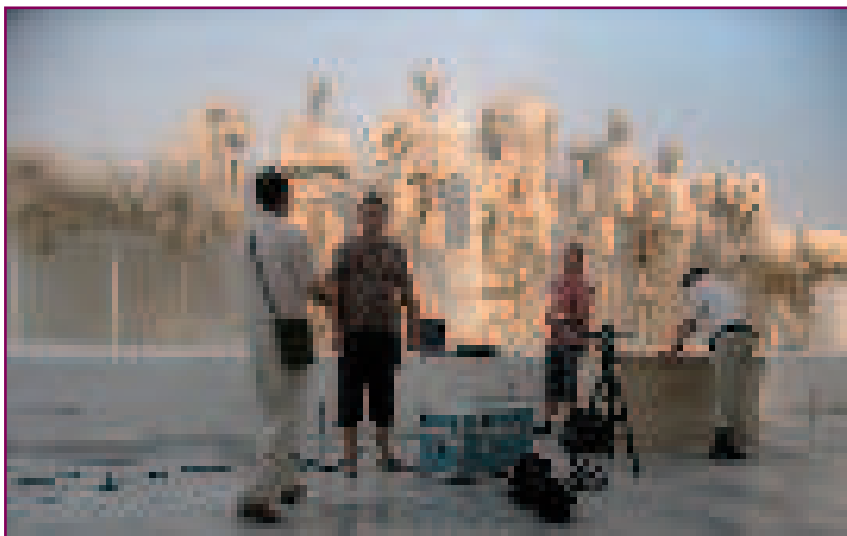
– Amennyire emlékszem, igen. Talán ezért is alakult így, hogy létrehoztunk a világ első komplett virtuális valóság termékét. Itt a „virtuális valóság” a kulcsszó. Tudjuk, hogy a számítógépek munkakörnyezete kétdimenziós – egy sík egérrel, sík monitoron dolgozunk. Engem az izgatótt, hogyan tudjuk az ott megjelenő tárgyakat a térbe illeszteni. Erre született a Leonar3Do. Vagyis ezt a síkbeli környezetet egy 3 dimenziós környezettel tudjuk kiegészíteni. Madárnak nevezzük azt a háromdimenziós egeret, amivel a monitoron levő kurzort egy az egyben meg tudjuk fogni, az ábrázolt tárgyat ki tudjuk húzni a monitor síkjából, és a térbe átemeljük. Sőt, ne csak megjelenjenek a tárgyak a térben, hanem a valóság illúzióját is keltsék, mintha ott lennének a maguk fizikai valóságában. Innentől kezdve ezek, mint valóságos tárgyakkal tudunk dolgozni. Mindezt egy személyi számítógép környezetében. Amihez még hozzátesszük a monitorra szerelt szenzorokat, fölteszünk a háromdimenziós szemüveget, és így kapjuk meg rendszerünket, a Leonar3Do-t.

– *Amikor először találkoztam Önnel – elég régen volt, de jól emlékszem rá –, volt egy számítógépe, tetején egy egyszerű kamerával. Az egészet valami furcsa karácsonyfa-izzó keretezte, meg egy papírból készült piros-zöld szemüveg, olyan, amilyent az ábrázoló geometria jegyzetekhez mellékelnek. Volt ennek egy kis barkácsolós hangulata. „Számítógépes szakkör délután”. Tamáskodva tettem fel a szemüveget. És akkor esett meg velem a csoda. Mert amit néztem, az a tárgy – tán a Rubik-kocka volt –,*



*kijött a számítógép elé, ott lebegett, forgott előttem a térben. Miközben pisláskolt a karácsonyfa-izzó.*

– Igen, ez jellemző. Amikor valaki először kipróbálja, akkor döbben rá, hogy mekkora élményt ad. Olyan dologról van szó, amit meg kell tapasztalni. Azok a karácsonyfa-izzók azért kellettek, hogy a térillúzió ne csak úgy álljon össze, mint a 3D moziban – ilyet mindannyian láttunk már –, hanem „egy az egyben”, tényleg a saját szemünkre képezze le ezt a háromdimenziós képet. Ettől kezdve mi már úgy látjuk, mintha azok a tárgyak valódiak lennének. A folytatás pedig ennek az interakciós része – amikor nemcsak látjuk ezeket, mint kvázi valódi tárgyakat –, hanem hozzá is tudunk érni, megfoghatjuk. Dolgozni tudunk ezekkel a tárgyakkal, játszhatunk velük, ami leírha-



### Az ókori szoborcsoport összeállításában is segít a találmány

tatlan érzés. Volt, hogy a szülők lekésték a buszt – ez Bécsben történt a Tudományok éjszakáján –, egyszerűen nem tudták a gyerekeket a számítógéptől elrángatni. Ez a felnőtteknek is hatalmas élmény, másfelől pedig igen hasznos lehet egy ilyen eszköz használata.

– Emlékszik arra, amikor a számítógép képernyőjén először lépett ki az a tárgy a háromdimenziós térbe?

– Karácsonyi szünet volt, még gimnáziumba jártam. Nagyon korai 'deszka modell' volt, az izzók még a tavalyelőtti karácsonyról maradtak. Egyébként az is érdekes, hogy mennyit keresgélünk megfelelő fényforrást, ami pont olyan gömbölyű, amilyennek lennie kell, és pont úgy szórja a fényt, ahogy kell. Belöktem a rendszert, összeért a boltív: „hű, ez működik!” Akkor már tudtam, hogy elérek a végére.

– Rögtön szólt valakinek, vagy épp az éjszaka közepe volt?

– Amikor robban a bomba, elkezdek rohangálni, és aki a környezetemben van, annak muszáj végignéznie. A legviccesebb hasonló eset egy olaszországi nyaraláson történt. A bátyám ott aludt a szobában, nekem pedig az éjszaka közepén megjelentek az első áramlási vonalak, az új áramlásszimuláló szoftveren. „Zoli, Zoli, gyere, nézd meg!” Kinyitotta a szemét. „Aha, ja, tényleg” – és aludt tovább.

– Mások miért nem készítettek ilyen szerkezetet? Miért nem jutott eszébe senkinek, hogy a két dimenzióból ki kellene lépni? A világ nagy cégei miért nem folytattak ilyen kutatásokat? Miért nem tudták elérni ugyanezt?!



– De, foglalkoztak vele, sőt, egy éve az első konkurenciánk is megjelent. Mindenképp érdekel a virtuális valóság. Olyan ez, mint a számítógépes forradalom, amikor a szobaméretű számítógépek helyét átvette a személyi számítógép. Mindenkinek lehetett számítógépe.

Ma a kutató laboratóriumokban, a nagy multi cégeknél vannak virtuális valóságot szimuláló berendezések. Hiszen egy autó tervezésénél is használják ezt; vagy például a földkéregben szeretnének vizsgálni, hogy hol találhatóak kőolajat – és még számtalan felhasználási területe van. De nem tudtak széleskörűen elterjedni, mert ezek óriási berendezések. Drágák, és nagyon bonyolultak. A Leoban az az áttörés, hogy ezt a technológiát széleskörűen elérhetővé tette. Nemcsak árban, de funkcionalitásában is. Egyszerű felhasználhatóság, egyszerű kezelhetőség, ergonómia. Csak lerakom az asztalomra és használom. Ehhez korábbi határokat kellett átugrani, új technológiákat létrehozni. És mi

létrehoztuk az első asztali virtuális valóság terméket, hogy végre mindenki számára elérhetővé tegyük ezt a technológiát.

– Személyi számítógép, kamera, fényforrás. Az egész lényege mégiscsak a szoftver?

– Nem, nem csak az. Több szabadalmunk is van, szoftveres és hardveres is. Ezeket lefedi egy szabadalmi „ernyő”, mely a rendszer általános működésére vonatkozik. Vannak szabadalmak, amelyek résztechnológiákat fednek le. Például a pozíciódetektálással foglalkoznak, a megjelenítéssel, vagy az alkalmazásokban bizonyos funkciókat védenek le. Szabadalmat is több dologra lehet kérni, a szabadalmaztatás külön művészet. Az ember a közhelyeket hallja – másolják, nem másolják –, minden attól függ, hogy milyen a szabadalom. Milyen igénypontok vannak benne, milyen a szel-

lemi tulajdon védelmi stratégia. Van, amit jobban megéri titokban tartani, van, amit a szabadalommal publikálunk, de védjük is – mindez iszonyúan izgalmas feladat. Röviden: van egy fő szabadalom, és vannak a különböző résztechnológiák. Ezek között van hardveres és van szoftveres megoldáshoz kötődő.

– Van olyan újítás, amire azt mondták, hogy ezt még nem érdemes levédetni – esetleg pont azért, mert még nem akarják ilyen szinten jelentene a követőknek, a konkurenciának?

– Igen, van ilyenünk. Amikor egy technológiát létrehozunk, egyeztetünk a szabadalmi ügyvivőnkkel. Szerencsére, még nincs Leonar3Do klón, de az első konkurencia – ahogy mondtam – már megjelent, és milyen érdekes, hogy egy évvel a megjelenésük előtt vettek is a termékünkől. Hívtak is minket. Amerikai cég, a Szilikon-völgyből. Az ő termékük ára sokszorosa a

miénknek, de nem éri el annak tudásszintjét. Nagyjából 2001 óta tízszeres befektetéssel dolgoztak, mint mi. A mi cégünk 2005-ben alakult, a valódi fejlesztés 2007 környékén indult, ennyi idő kellett, mire a feltételek összeálltak. Töredékpénzből, rövidebb idő alatt sokkal érettebb, és jobban működő eszközt készítettünk. Ehhez az kellett, hogy meg tudjuk valósítani a technológiai áttörést.

– *Azt mondja, meg is vették a Leonar3Do-t? Szétszedték, megnézték, hogyan működik?*

– Igen. Vettek egy terméket, gondolom, az nem úszta meg egyben. Jött a csavarhúzó, és szétkapták. Hardveresen tényleg olyan trükkök vannak benne, amit nagyon nehéz utánozni. Szoftveresen szintén.

– *Kínában sok mindent utánoznak, lemásolnak. Ez is lemásolható?*

– Nagyjából igen, de azért itt is vannak trükkök, amik nélkül nem működik jól. Józan paraszti ésszel másolva iszonyú pontatlan megoldás jön ki a végén, amitől a gyakorlatban mégsem működik. Ezeket a „trükköket” szabadalmaztattuk. A szabadalmak pedig valós védelmet nyújtanak. Nehéz ugyanazt a minőséget másolással produkálni. Persze, megfelelő erőforrásokkal sok mindent meg lehet oldani. Nekünk el kellett érni azt a pontot, és hála Istennek, ezen már túljutottunk, hogy érdemesebb legyen velünk együttműködni, mint újra feltalálni a dolgot.

– *Térjünk vissza a hardverhez. Három szenzor, a madár, ami olyan, mint az égér, csak többet tud.*

– A madár helyzetét három szenzor határozza meg a térben, és azt is, hogy milyen szögben fordul el. Így ezek a virtuális tárgyak könnyen és egyszerűen kezelhetők. A madár két dimenzióban éger lenne, de a térben már madár. Úgy született a név, hogy ránéztünk, és azt láttuk, hogy hiszen ez egy madár! Kitarja a szárnyát és repül.

Végül a szemüveg. Van benne három led, drót, szűrők. Itt a szoftver oldalán tudunk hozzátenni. A fejpozíciónak a követése nagyot dob az élményen. Egyszer egy kiállításon valaki megkérdezte, kipróbálhatja-e a Leot? De hát, mondta, az egyik szemére nem lát. Ugye, így kicsit bajos a sztereó látás – gondoltuk –, de üljön csak le, próbálja ki. Felrakta a szemüveget, áhítattal nézte, majd felállt, és azt mondta, köszöni az élményt, életében először fordult elő vele, hogy mesterségesen térillúziót kapott. Nyilván, nem ugyanazt, mint egy egészséges ember, de mégis: az által, hogy a Leo tudta, hogy hol van a szeme, és mindig az ő szempozíciójához rajzolta ki a képet, ezáltal azt az illúziót keltette, mintha valós tárgyakat nézne.

– *Tehát a szememhez igazítja a teret, azért olyan mellbevágó az élmény?*

– Pontosan. Ha ezt a virtuális tárgyat a térben „lefejelem”, úgy érkezem, hogy ott van. Nem koppan a fejem, de látványra olyan. Nézek jobbra, nézek balra: olyan.

### Alkalmazások – Zeusz templom timpanonja – ókori szoborcsoport

– *Mire jó a Leo? Álljanak itt példák. Az egyik a régműlthoz kapcsolódik. Igazi ókori történet, görög dráma. Benne a jóslat, mely szerint az apa a veje kezétől fog meghalni. Csoda-e, ha nem akarja férjhez adni a lányát? Élet és halál. Az apa és a leendő vej közötti konfliktus, melybe belesodródik a leány is, s mely természetesen az egyik fél halálával zárul.*

*A történetnek és a szereplőknek állít emléket az ókori Olimpiában található Zeusz templom timpanonján az a szoborcsoport, mely az idők során – mint az egész épület – többször is földrengés áldozata lett, bizonytalan az eredeti elrendezés, melyhez egy leírást is kapcsolt a tudomány.*

*De vajon tényleg ezeket a szereplőket mintázták meg az ókori szobrász, vagy a történettudomány mindezekéig tévutakon járt? Mi a probléma az ábrázolás során, ahol középen Zeusz helye megkérdőjelezhetetlen, de az anya, a lánya, az apa és a kérő helye már kérdéses?*

– Ez egy nagyon érdekes téma volt. Patay Horváth András professzor úr feltételezése az volt, hogy nem helyes az az ábrázolás, ami az egész világon elfogadott. Nem férne el abban a helyzetben az alakok. Az egyik szobor kezében levő lándzsa a másikba fűródna. Patay Horváth András elment Olimpiába, a szobrokat beszéltette egy háromdimenziós eszközzel. És akkor a Leo segítségével a szobrokat – sok mászás kódarabok – fel tudta emelni a térben; forgatni, rakesztani tudta őket, mint mi a sakkfigurákat. Sőt, a hiányzó, törött darabokat kipótolta – mintha gyurmázna –, a hiányzó alkant a helyére illesztette. Játszani lehetett, próbálgatni, a szobrokat a legkülönbözőbb módon összerakni. Persze, csak a virtuális valóságban. És mindezzel bizonyítani tudta a hipotézisének az igazát.

### Alkalmazások – agy kutatás, oktatás

– *A Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézetben (KOKI) Rózsa Balázs és csoportja kifejlesztett egy különleges háromdimenziós lézermikroszkópot. Egy szerkezetet, ami bevezet a titkok világába, mert térben – és időben – engedi láttatni az agyban zajló folyamatokat. Egyszerre több száz idegsejt aktivitása mérhető, miközben az*

*idegrendszer hálózatainak működése is tanulmányozható. Ehhez párosították az Ön Leonar3Doját. Egy agyterületet kijelölve, a 'madár' segítségével mintegy kiemelik a helyéről, szabadon forgatva, tanulmányozva, elemelve a működését.*

– *Más orvosi alkalmazások is vannak. Előfordult, hogy bekapcsoltuk a Híradót, és azt láttuk, hogy egy magyar kutatócsoport nagy áttörést ért el: háromdimenziós műtéti eljárás kidolgozása, háromdimenziós arckonstruktio. Jobban megnéztük: „de hát a madár van a kezében”. Vettek egy Leot, és egy komplett műtéti alkalmazást fejlesztettek ki vele. Több sikeres műtéten vannak túl.*

Az egyik cég hegesztés oktatásához használja a Leot. A madár a hegesztőpisztolyt „helyettesíti”, a munkafolyamatok így tanulhatók virtuálisan. Vagyis, ahogy az egérré, vagy az okostelefonra rengeteg alkalmazást készítenek, úgy mi is létrehozunk egy platformot, inentől szabad a vásár, bárki fejleszthet háromdimenziós alkalmazást rá.

– *Ha már szóba került: jönnek a mobil alkalmazások?*

– Az első a személyi számítógép, de mi is követjük a trendeket, fejlesztünk mobil irányba is. De ezek később jönnek majd. Kicsit előreszaladtunk.

– *Nem akartak kitelepülni Kínába, vagy Amerikába?*

– A lényeg, hogy meglegyenek a „csápjaink”. Itt van a cég központja, de most is a Szilícium-völgyben van egy kollégánk, és építi a kapcsolatokat. Talán irodát is nyitunk ott. Jelen kell lenni mindenütt. De bizonyos dolgokat itthon akarunk tartani, akár szigorú üzleti megfontolásokból. Azt a fejlesztési kapacitást, ami kell, és ami eddig is benne volt a cégben, itthon tudjuk megkapni. Közben kapcsolatot tartunk több nagy multinacionális vállalattal, ami fontos, mert a saját stratégiánk fejlesztéséhez is szükség van bizonyos ismeretekre. Az amerikai kultúrából is fakad ez a tegeződés, közvetlen kapcsolat, de ma már elmondhatjuk, hogy tényleg ott vagyunk. Ez új kapukat is megnyit előttünk.

– *Az elismerések, melyeket kapott, az elvárások, nem nyomasztják néha?*

– Néha igen. De az új dolgok létrehozását, az álmodozást, a feltalálást csak úgy, és csak addig lehet csinálni, míg ez az egész egy játék. Ha az ember elfelejt játszani, és elfelejti élvezni, amit csinál, akkor elmaradnak az ötletek. Talán akkor is lehet teljesíteni, tán akkor is lehet bizonyos részfeladatokat megoldani, de igazán nagy dolgok csak akkor sikerülnek, ha az ember ezt minden porcikájával élvezzi.

Az interjút készítette: SÁLYI ANDRÁS