

KATASZTRÓFA  
A TENGEREN  
PUSZTÍTÓ  
OLAJ

WWW.GEOGRAPHIC.HU | 2010. OKTÓBER  
ÁRA: 805 FT, ELŐFIZETŐKNEK 620 FT

# NATIONAL GEOGRAPHIC

MAGYARORSZÁG

## 3D ILLÚZIÓ? VALÓSÁG!

*Kalandozások térhatású képekkel  
dédapáinktól a fortyogó Napig*

**KUNG-FU** – a Saolin templom mesterei

Hajótörött asszony a világ legnagyobb homokszigetén • Letűnt óriások

A természet Fabergé-tojásai • 3D barlangtúra Budától Aggtelekig

SK 4,38 € | 16 LEI | 360 DIN  
9771589366009 10010



KÖZELKÉP

# VILÁGHÓDÍTÓ 3D

CSALFA ILLÚZIÓ  
HELYETT  
VALÓDI TÉRÉLMÉNY



LOUIE PSIHAYOS/SCIENCE FACT.ON/OORDIS



Jóval kisebb sor állt a mozipénztár előtt, mint gondoltam. Pedig figyelmeztettek: ha IMAX-vetítésen akarom látni minden idők legtöbb pénzt termelő filmjét, nagy tömegre számítsak. Sorra kerülök. A pénztárosnő nemet int. „A jövő hét eleje?” – próbálkozom. „Erre a hónapra minden jegy elkelt” – kapom a választ. Most már értem – ezért rövid a sor! Eddig soha nem kellett még filmre több hetet várnom. Szájról szájra terjed a hír, milyen hihetetlen élményt nyújt a 3D-mozi. Még azok is lelkesen mesélnek, akiknek maga a film tulajdonképpen nem is tetszett.

Öt hét múlva már jeggyel lépek az előcsarnokba. Formaruhás alkalmazottak osztogatják a speciális szemüvegeket, a vendégek zavartan próbálgatják a fura holmit, mielőtt belépnek a terembe. Vége a reklámblokknak. A teremőr elmagyarázza, mi a teendő, ha valaki megszédül a látványtól. Olyan az egész, mint amikor a légiutas-kísérő elmutogatja a mentőmellény használatát.

Föltűnnek az első képkockák – hátborzongató a hatás. Többen hadonászni kezdenek, öntudatlanul próbálják megérinteni a térhatású kép elemeit. Az első tíz-tizenöt perc történetére nem is emlékszem. Magával ragad a látvány, a térhatást próbálgatom. Lehunyom az egyik, majd a másik szemem. Így plasztikus, de sík képet látok. Ha viszont két szemmel bámulom a vásznat, mintha üvegfal mögött, a szomszédos helyiségben játszódna a jelenet. Az előteres beállításoknál megnyílik az üvegfal, mintha közvetlenül előttem lebegnének Cameron bájos lényei. Szemüveg nélkül viszont rögtön elillan a varázs. Elmosódott alakok vibrálnak a vásznon – mintha szellemképes televíziót néznék.

Fél óra elteltével szomszédom feszengeni kezd, sűrűn leveszi, majd visszateszi szemüvegét. Utóbb elmeséli: viszketni kezdett a szeme, folyt a könnye – elfelejtett pislogni. Simon Lajos pszichiátertől, a SOTE Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinikájának docensétől aztán megtudtam:

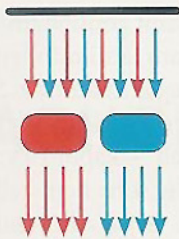
sokaknál nem is beszélhetünk két-szemeres együtt-látásról. Az ok:

kancsalság, vagy hogy a két szem nem egyforma erős. Ilyenkor a térlátás sem működik igazán. A 3D-moziban különösen erősen fókuszálunk a vásznonra, megerőltetjük a szemünket, agyunk elfárad. Ezért léphet fel szédülés, hányinger, könnyezés. Azért a többség jól bírja, a stáblistát is végigüli a majd háromórás film után.

Tulajdonképpen James Cameron na'vijainak megszületése indította el a térhatású látvány új forradalmát.







## SZÍNES SZEMÜVEGEK

Az *anaglif* technikánál vörös és cián/kék vagy ritkábban zöld és bíbor színpárokkal választják szét a néző bal, illetve jobb szemébe juttatandó képelemeket. Ezt a módszert alkalmaztuk mi is e havi 3D-összeállításunkban. Nyomatott oldalainkon színes „szellemkép” formájában láthatók ezek a kétféle nézőpontból készült képrészletek, amelyek azután a színes szemüvegen keresztül külön-külön jutnak el a két szembe – létrehozva az agyban a térhatású kép érzetét.

## Jön a házi 3D?

Az amerikai kábel- és hírközlési marketingszövetség és a Nielsen médiakutató cég nemrégiben közzétett felméréséből kiderül, hogy a fogyasztók még kíváncsiak a 3D-tévé vásárlásával. A megkérdezettek több mint kétharmada drágállja a készülékeket, több mint felét pedig zavarja a szemüveg. A szűkös műsor kínálat is alaposan visszafogja a házi 3D-tévé iránti keresletet. A megkérdezettek 44 százalékát éppen ez tántorítja el attól, hogy fontolóra vegye a vásárlást. Ugyanakkor 57 százalékuk az „események részesének” éri magát a 3D-megjelenítésnek köszönhetően, 48 százalékukat pedig sokkal jobban lekötötte ugyanaz a műsor 3D-ben, mint hagyományos képernyőn.

Hogy mi az *Avatar* titka? A 3D-megjelenítés magában bizonyosan nem. Az első térhatású mozgóképet már jó régen, 1922-ben mutatták be az Egyesült Államokban. A 3D-mozi körülbelül harminc évente kivirágzik. Igaz, csak rövid időre. A kezdeti lelkesedés eddig mindig alábbhagyott, az emberek megunták a trükköt. Legalábbis eddig. Kérdés, hogy napjaink 3D-láza tartósabb lesz-e. A 3D-filmeket is rendező Magyar Ádám szerint Cameron filmje lavinát indított el. Nemsokára új médiaforradalomnak lehetünk tanúi. „A 3D-t többé nem lehet visszazárni a palackba” – jósolja.

A VALÓSÁGBAN AZÉRT ÉRZÉKELJÜK három dimenzióban, 3D-ben a teret, mert annak minden pontjából más látvány tárul elénk. Egyik és másik szemünk kissé eltérő képet lát, a különbséget az agy mélységérzetként dolgozza fel. Ha csak egyik szemünk van nyitva, illetve működik, fejmozgásunkból adódik a különbség, amelyből az agy ki tudja számítani a tárgyak távolságát.

A 3D-megjelenítéshez tehát olyan eszközre van szükség, amely (akárcsak egyik és másik szemünk) különböző pontokból más-más képet mutat. Arra, hogy síkbeli állóképet térhatásúvá alakítsunk, már 150 éve léteznek módszerek. Charles Wheatstone brit feltaláló 1838-ban bemutatott, lencséből és prizmákból összeállított sztereoszkópja a megfelelően fotografált képpárt térhatásúnak láttatta, tehát optikai illúziót keltett. Így vagy úgy, a valóság leképezése – legyen az távcső, filmkamera képe vagy az emberi szem alkotta látvány – mindig kétdimenziós. A 3D-kép térbeli mivoltát tehát az agyunkban keletkező érzetnek köszönhetjük.

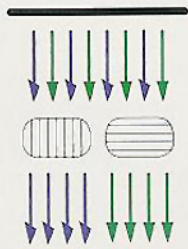
A térhatású képhez tehát két szemünknek más-más látványt kell érzékelnie. Általában az a megoldás, hogy ugyanazt a képet két nézőpontból rögzítik úgy, hogy a kamerát, illetve fényképezőgépet vízszintes síkban néhány centiméterrel elmozdítják – vagy eleve két, megfelelő távolságra elhelyezkedő nézőpontból rögzítik a képet. Utóbbi esetben mozgó témáról is készíthető térhatású kép.

Az így előállított sík felvételeket lényegében kétféleképpen lehet térillúziót keltve megjeleníteni. Az egyik esetben a két képet valamilyen eszközzel alakítjuk térhatásúvá. Ez lehet speciális nézőke, például az említett sztereoképek esetében a sztereoszkóp.

A másik módszernél a két képet egyesített formában, speciális szemüvegen át látjuk három dimenzióban. Az anaglif szemüveg a két szemnek szánt információt színszűrőkkel választja szét. Így két, különböző nézőpontú kép jut agyunkba, amelyekből a látóközpont térbeli látványt hoz létre. Hátrány, hogy a szűrők okozta színvesztés miatt a vörös árnyalatok torzulnak, kékben-lilában láthatók. Ennél precízebb a polarizációs szétválasztás, amikor is a színszűrőt helyettesítő polárszűrő a fény hullámtermészetét hasznosítja: a fényt csak bizonyos rezgési síkban engedi át.

A legújabb a kitakarásos képváltás: lényege, hogy a megjelenítőre kétféle kép érkezik időeltolással, a szűrőként működő „aktív LCD-szemüveg” bal és jobb fele pedig a megjelenítővel szinkronban válik áteresztővé: hol a bal, hol a jobb szemnek mutat képet.





### POLÁRSZŰRŐK

A polarizációs módszer lényege, hogy kiszűrjük a fény meghatározott *irányú* rezgéseit. Az emberi szem nem érzékeli a különbséget a fény különféle módon – körkörösén vagy lineárisan, vízszintesen vagy függőlegesen – polarizált összetevői között, így ez a 3D-technika a színeket sem torzítja. A polarizációs 3D-hez két projektor kell: az egyik a jobb, a másik a bal szemnek szánt látványt vetíti ki a vászonra, a néző pedig polárszűrős szemüveget visel (lent). Az élményt nem befolyásolja, hogy a polarizáció lineáris-e, avagy cirkuláris. Fenti rajzunk a vízszintes/függőleges irányú szétválasztás működési elvét szemlélteti. A polarizációs eljárás újabb, „aktív” változataiban már vezérlőjelek szabályozzák a szemüveg működését, vagyis azt, hogy mikor melyik képelet engedi át.

Magyar Ádám szerint végre nem lesz kérészetű a 3D-divat-hullám – legalábbis a filmesek szempontjából. A moziipar már szinte kizárólag 3D-ben gondolkodik, senki nem akar lemaradni a nézőkért folytatott versenyben. A nagy stúdiók sorban forgatják a 3D-szuperprodukciókat, sőt régi sikerfilmjeiket is előveszik és térhatásúvá turbózzák a számítógépben létrehozott, azaz voltaképpen hamis, egyetlen képből eredő 3D-hatással. Magyarországon az utóbbi két évben megháromszorozódott a 3D-mozik száma; igaz, IMAX-rendszerű még mindig csak egy van.

A gyártók viszont mintha túlon túl előreszaladtak volna. Hiába dobják piacra a 3D-tévéket, a készülékeket nem lehet eladni. Nincsenek 3D-ben sugárzó tévécsatornák, sőt kiforrott szabványrendszer sincs. Ezzel együtt a 3D-tévé nemsokára kiszorítja a régi készülékeket. „Ha térben is láthatják a képet, a fiatalok nem fognak kétdimenziós filmeket nézni” – szögezi le Magyar Ádám.

Jelenleg csupán a hollywoodi produkciók térhatású Blue-ray változatát lehet térben nézni a 3D-tévéen, ilyen filmből viszont ma legfeljebb tucatnyi lehet a piacon. Itthon három hónapja került forgalomba az első 3D-Blue-ray lemez. Most tehát még sem a gyártók, sem a szolgáltatók nem tudnak kellően gazdag 3D-filmválasztékot kínálni a méregdrága készülékekhez. De legfeljebb tíz év, és tökéletesen átalakul a helyzet, jósolja Magyar Ádám.

„EGYELŐRE MÉG INKÁBB KERESKEDELMI FOGÁS a térhatású tévé, becsalogatja a vevőt a boltba” – véli a Magyar Televízió digitális átállásért felelős koordinátora, Vigh Zoltán. – S mivel a gyártóknak minimális többletköltséget jelent, hogy a meglévő technikát beépítsék készülékeikbe, a vásárló számára hamar természetes lesz, hogy a tévéje 3D-ben is üzemel, még ha nincs is szüksége rá.”

Ráadásul a mai 3D-tévéken még tökéletesíteni is kellene, mert a képminőség térhatású üzemmódban egyelőre nem vetekedhet a

hagyományossal. Így pedig aligha várható, hogy tömegek vásárolnának új tévét maguknak,

holott Nyugat-Európában már készülnek 3D-tévéműsorok. Vigh Zoltán mégsem hisz gyors elterjedésükben. A tévéadás jelentős hányadát ugyanis világszerte az archív felvételek teszik ki, s tetemes részt képviselnek azok a műsorok (főként stúdióbeszélgetések) is, amelyeket nincs értelme 3D-ben nézni. 3D-ben főként természetfilmeket, sportműsort, játékfilmeket érdemes sugározni – magyarázza a köztévé digitális átállását koordináló szakember.

További gond, hogy a térhatás csupán spéci szemüveggel élvezhető. De kinek van





# A moziipar ma már szinte kizárólag 3D-ben gondolkodik

## 3D a hamisítás ellen

A **holográfia** lényegében a fény hullámtermészetén alapuló kép-rögzítő eljárás, teljesen térhatású dimenziós képet szolgáltat. A magyar származású Gábor Dénes 1971-ben Nobel-díjat kapott ezért a találmányáért. A hagyományos fényképezőgép objektívje filmre (érzékelőre) képezi le a tárgyat – így annak minden pontja egyetlen síkba sűrűsödik, tehát kétdimenziós lesz a kép. A holográfia a fény árnyalatai és erőssége mellett a fényhullámok fázisát (lénye-



gében a fény hullámhegyeinek és -völgyeinek helyzetét) is rögzíti, s ezáltal a teljes térbeli információ, az egyes pontok térbeli „mélysége” is tárolható. A hologram készítésekor a tárgyat lézerténnel világítják meg, a visszavert sugarakat pedig interferenciakép formájában rögzítik. Minthogy a hologramot nem lehet fénymásolni, a hamisítók elrettentésére is be szokták vetni ezt a 3D-technikát.

kedve odahaza LCD-szemüveggel az orrán sétáfkálni? A nagyobb cégek ezért hozták ki a szemüveg nélkül is nézhető 3D-televíziót. Ennek elve sem új – csak olyan képernyőt kell gyártani, ahol a képpontok különféle irányból nézve más-más színűnek látszanak.

„Gyerekkoromból emlékszem azokra a pénztárcákra, amelyek hátuljáról egy nő kacsintott ránk, ha oldalirányban megmozgattuk. Az a dolog végül is ugyanúgy működött, mint egy 3D-képernyő” – utal az alapelvre Szirmay-Kalos László, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) tanára. Ám az eddig látott újfajta 3D-képernyőkön bizonyos szögből nézve szinte tökéletes a térhatás, míg más nézőpontból elmosódik, olykor élvezhetetlen a kép. Pedig a háromdimenziós látványnak a néző helyétől függetlenül, a moziteremben is működnie kellene – állítja a szakember.

NEM CSAK A SZÓRAKOZTATÓIPAR keresi a 3D-megjelenítés tökéletes módját. A kutatókat is izgatja, hogy miféle gyakorlati haszna lehet a térhatás illúziójának. Takács Barnabás, a BME virtuális valósággal foglalkozó laboratóriumának igazgatója egy alagsori terembe vezet. A polcerdőben futurisztikus tárgyak, tudományos-fantasztikus filmbe illő sisakok, távirányítók, bizarr küllemű kamerák sorakoznak, az asztalokról 3D-szemüvegek merednek rám. „Hát itt kutatunk és játszunk” – mosolyog az igazgató.

Fölpróbálom a sisakokat és az éjjellátó felszerelésre emlékeztető szemüvegeket. Közben hallgatom a magyarázatot: „A 3D virtuális valóság most is keresi a helyét. Hogy végül mikor találja meg, az felhasználóinak a kreativitásán múlik.” A labor fóbiás betegeknek készít tanulóprogramokat – a tanulásban és a terápiában is hasznos lehet a 3D-mozi izgalma.

Aki mondjuk autóbalesetet szenved, és utána retteg a vezetéstől, a virtuális valóság révén ellenőrzött körülmények között küzdheti le fóbiáját. A kezelés során végig érzékelők figyelik a páciens ve-rejrtékezését és szívritmusát. A beérkező adatok révén az orvos valós időben követi a beteg stressz-szintjét, módosítja a virtuális valóságot létrehozó (jelen esetben a vezetésszimuláló) program szabályait. „A beteg félelmét mindig olyan szinten tartjuk, hogy még elviselhető legyen” – magyarázza Takács Barnabás, miközben felveszem a 3D-szemüveget, és ujjaimra húzom az érzékelőket.

Már indul is a szimulált városi autóvezetés. Térhatású, valószerű képet látok. Épp egy útkereszteződéshez érkezem a virtuális főútvonalon. A program észleli, hogy hevesebben ver a szívem. Autóm lassulni kezd: stressz-szintem ezek szerint túl magasra emelkedett a döntési helyzetben. Nem hajthatok tovább az eddigi sebességgel, amíg nem csillapodom le kellőképpen, a számítógép csak csigalassúsággal enged a kocsikázást.

Takács Barnabás persze tökéletesen tisztában van vele, hogy a világnak csupán egy keskeny szeletét mutathatja meg a virtuális valóság szemüvege. Aki retteg a magasságtól, és hirtelen sziklalom peremén találja magát, rögtön elfelejti, hogy kórházban van, jóllehet virtuális alatta a szakadék.



3D-ben  
az egér  
madárrá  
változik

A HÁROMDIMENZIÓS VIRTUÁLIS VALÓSÁGBAN végzett terápia precízebb vizsgálatokat tesz lehetővé, mint ha az orvosnak valóságos autópályán kellene tesztelnie a páciens szorongását. Simon Lajos pszichiáter elismeri: a virtuális valóság nem csodaszer, megvan-  
nak a maga mellékhatásai. Aki túl sok időt tölt nemlétező világok-  
ban, úgy érzi magát, mintha kiadós hullámvasutazás után lenne: beáll a nyaka, szédül, hasogat a feje. Ráadásul a 3D virtuális való-  
sága nem mindenkinél fejti ki a kívánt hatást. Az emberiség 5-10  
százaléka ugyanis „sztereovak”, azaz nem képes a térérzékelésre,  
így akkor sem érzékeli a termélységet, ha 3D-filmet néz.

„Mindent egybevetve, a virtuális valóságot generáló programok  
nem károsak az egészségre. A módszer ellenzői is inkább csak  
azt róják fel, hogy személytelenné teszi, elgépiesíti az embert” –  
jelenti ki a pszichiáter. Majd rögtön hozzáteszi: ezzel együtt a vir-  
tuális valóságban is létre lehet hozni terapeuta-beteg kapcsolatot.  
A kezelés során az orvos is beléphet virtuális énjével a beteg prog-  
ramjába, és ott ugyanúgy kommunikálhatnak egymással, mint a  
valóságban. A virtuális valóságban azért jó tanulni, mert a felhasz-  
náló kockázatmentesen, újra meg újra megpróbálkozhat egy fel-  
adat megoldásával. Sőt ha virtuális osztályba helyezzük, akár az  
autista gyermeknél is elérhetjük, hogy kommunikáljon, legyen  
nyitottabb a világra – vázolja a jövőt **Simon Lajos**.

HATALMAS, ÖREG BÉRHÁZBA csöngetek be Budapest VII. kerületé-  
ben. Az iroda, ahova belépek, olyan, mintha nagy sebbel-lobbal  
alakították volna át. Bútor helyett mindenütt számítógépek, vetít-  
tőgépek és egy sereg olyan eszköz, amelynek rendeltetését nem is  
tudnám megmondani. A hajdani kisszobát galériával építették be,  
a fejük fölött hatalmas dobozok tornyosulnak. Alattuk, a padló-  
szinten újabb munkaállomások sora.

Az egyiknél fiatal ember ül, orrán az IMAX-moziéhoz hasonló  
szemüveg. Apró, fekete eszközzel hadonászik a levegőben a moni-  
tor előtt. Különös látvány. Kísérőm bekapcsolja a falra szerelt ki-  
jelzőt, így már én is látom, min ügyködik a fiú. Kutyafejet rajzol  
térben, minden mozdulatával alakítja a formát: boszorkányos  
gyorsasággal ad hozzá, vesz el belőle.

Egy gombnyomásra a kutyafej hirtelen leesik a „földre” és pat-  
togni kezd, mintha súlya lenne. „Bekapcsoltam a gravitációt” –  
mosolyodik el Rátai Dániel, a huszonéves feltaláló, majd belekezd  
a történetbe: „Olyan eszközt dolgoztunk ki, amely térbelinek mu-  
tat nemlétező objektumokat. A kijelző síkjában reprodukált két-  
dimenziós kép önmagában nem nyújt valódi térérzetet.  
Életünknek ugyanakkor természetes közege a tér, a háromdimen-  
ziós világban érezzük igazán otthon magunkat.”

A számítógép két dimenzióban szolgál ki bennünket, Rátaiék  
találmánya viszont komplett virtuális valóságot hoz létre. Az igazi  
csoda az, fejtegeti Rátai, hogy oly módon léphetünk kapcsolatba  
a virtuális térrel, mintha valóságos lenne. A rendszer lényege,  
hogy a monitor szenzorai érzékelik a 3D-szemüveg és a „madár”

## Nyomatott tárgyak

A 3D-nyomatató éppúgy több rétegben nyomtatja ki a „képet”, mint mondjuk egy színes printer. Tinta helyett azonban parányi műanyag szemcséket visz fel, s persze nem csak egy-egy menetben. Addig rakja egymás fölé a sok-sok réteget, míg létre nem jön a kívánt térbeli alakzat. A műanyag szemcsék egymásra olvadnak, s végül erős ultraibolya fény keményíti meg őket. Enrico Dini olasz feltaláló olyan 3D-nyomatatót fejlesztett ki, amely homokból és szervesetlen kötőanyagból egész épületeket nyomtathat. Az Európai Űrkutatási Hivatal (ESA) még a Holdra is eljuttatná a szerkezetet, hogy bázisokat építsenek vele!



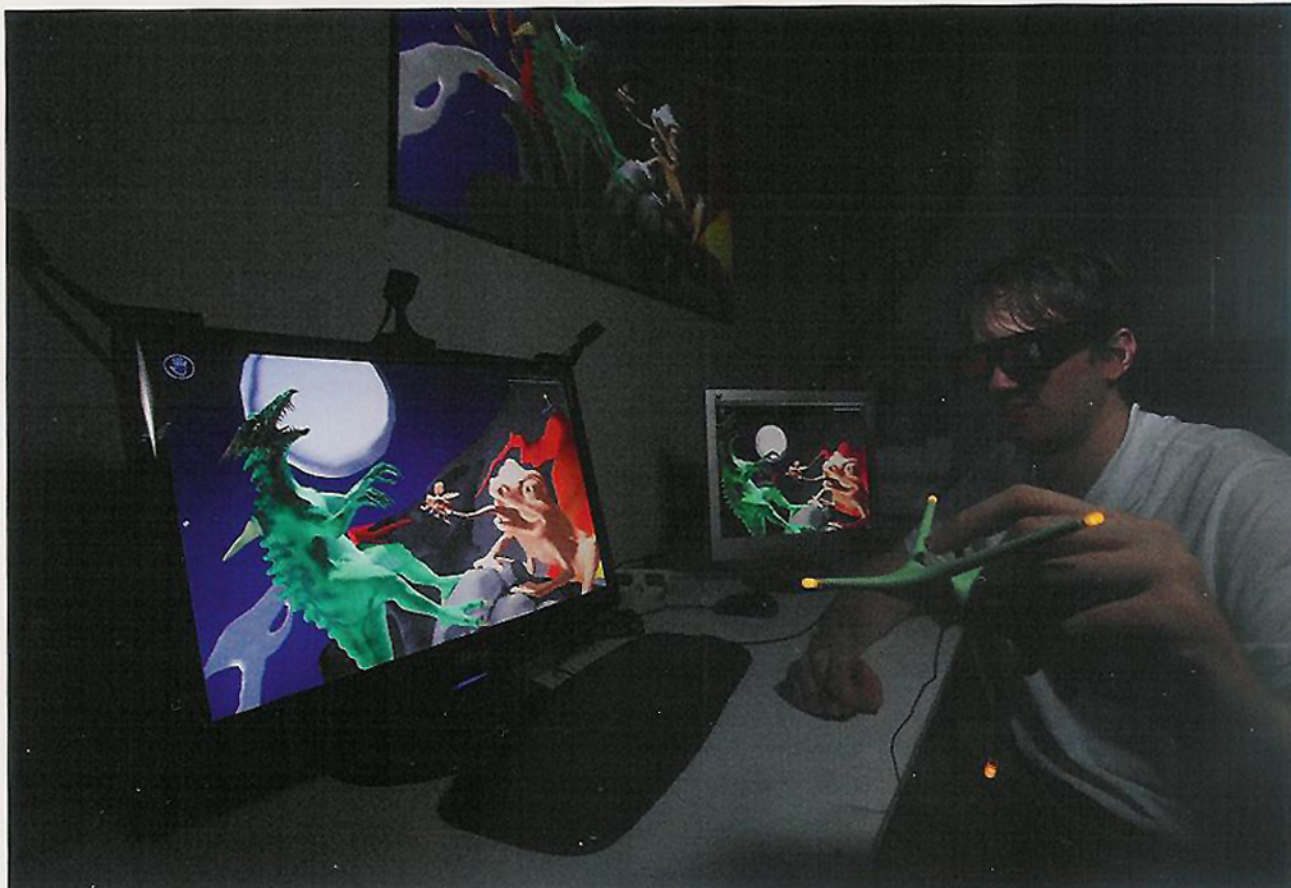
(a térben működő egér) helyzetét. Így mindig a szemlélő nézésirányának, látószögének megfelelő térbeli kép keletkezik. „A rendszer nem csak mélységérzetet nyújt, tényleg valódi objektumként láttatja a tárgyakat, látványelemeket.”

Rátai Dániel szerint kultúránkat eddig akaratlanul is belepre-seltük a síkba. Az ember először barlangrajzokat készített, aztán táblákra írt. Ma is használunk tollat, papírt, rajztáblát. Ezt érezzük természetesnek, holott minden azért alakult így, mert nem voltak megfelelő eszközeink, amelyekkel kifinomultabban, térben fej-zhettük volna ki magunkat. „De ha lehetőségünk van kitörni a két dimenzióból, elképesztő erejű a hatás. A virtuális valóságban az ember végre kibontakoztathatja valódi képességeit.”

A 3D-MEGJELENÍTÉS persze illúzió; a Rátai Dániel rajzolta kutya-fejet szabad szemmel nem láthatjuk, és persze nem is foghatjuk a kezünkbe. Létezése azonban ugyanúgy valóságos, mint a szoft-vereké – fejtegeti a feltaláló. Sőt ki is lehet nyomtatni, magyaráz-za, és egy élethű műanyag emberfejet mutat. „Ilyen kinyomtatva, amit a virtuális térben alkotunk. Eléggé valóságos, ugye?” Ámulva bólogatok, miután a kezembe veszem.

„Tárgyaink hamarosan szoftverre egyszerűsödnek. Ha eltörik a kedvenc bögrém, letöltök egy újat az internetről. Ha kedvem van hozzá, kicsit vastagabb fület rajzolok neki, vagy keskenyebbre húzom a száját, és máris indulhatok vele a sarki 3D-nyomtatóba.”

Szabadon lubickol az alkotó a virtuális valóság 3D-térében. Rátai Dánielnél az egér is madár: három dimenzióban szárnyal a levegőben.





...a virtuális  
valóságban  
sok szakember  
dolgozhat  
együtt igen  
hatékonyan

Rátai Dániel találmánya megteremtette a platformot, amelyen már három dimenzióban lehet kölcsönhatásba lépni a számítógéppel. „Ez valódi 3D. A földkéreg elemzésétől a régészetig, az orvostudománytól a kriminalisztikáig és a mérnöki munkáig, de még az animációban és a játékipiacon is óriási értéke lehet a virtuális valóságon alapuló programoknak. Könnyen lehet, hogy a mi gyerekeink már jóformán kész mérnökként kerülnek majd ki az iskolából, olyan sokat kaphatnak a 3D virtuális valóságán alapuló alkalmazásoktól.”

Patay-Horváth András, az ELTE Ókortörténeti Tanszékének adjunktusa kollégáival már a gyakorlatban is kipróbálta Rátaiék találmányát: antik szobrok töredékeit egészítették ki. Az alkalmazás révén számottevő mennyiségű munkaórát spóroltak meg. A papíron tervező, majd agyagból, gipszből szobrászkodó restaurátor aprólékos munkája ugyanis sok időt emészt fel. Viszont ha virtuális valóságban zajlik a rekonstrukciós folyamat, egyszerre sokan dolgozhatnak együtt nagyon hatékonyan. A virtuális térben bármit könnyedén átalakíthatnak, gyorsan kipróbálhatnak egy sereg megoldást, magyarázza a régész-történész. Aztán még hozzáfűzi: a múzeumpedagógiában ugyancsak jól jöhet a virtuális valóság. „Eddig rajzokon kellett bemutatnunk a rekonstrukciós folyamatát és végeredményét. De mennyivel izgalmasabb ugyanezt háromdimenziós térben láttatni!”

MIELŐTT ELINDULTAM, Dániel még két, sűrűn gépelt oldalt nyomott a kezembe. A paksaméta azokat a témákat sorolta fel, amelyekben a kutatók már haszonnal vetik be az új találmányt.

Óhatatlanul a BME tanára, Szirmay-Kalos László szavai idéződtek fel bennem. Ő óva intett a 3D-megjelenítés misztifikálásától. „Az ember valóban 3D-világban él, ugyanakkor 2D-felületek mentén mozog, kétdimenziós síkra rajzol és ír, gondolatai pedig alapjában véve egydimenziósak, az idő dimenziójában haladnak. Ezek velünk született képességeink, ha úgy tetszik, korlátaink. Nem tudjuk, milyen lesz a jövő számítógépes felülete, de nekem az a véleményem, hogy a 3D mellett a 2D-módszerek sem halnak majd el” – vázolta jövőképét a tanszékvezető.

Rátai Dániel szerint viszont a 3D-világé a jövő. „A virtuális térben a felhasználó szó szerint mindenható. Ehhez a világhoz már nem kell alkalmazkodnunk, idomulnunk, hiszen születésünktől bennünk van a képesség – magyarázta, aztán visszafordult a gép elé. – A pozíciótrackelés optimalizációján kell még kicsit finomítanom.” Azzal Dániel belemerült a soron következő problémába. Kutyafej helyett forráskód tűnt fel a képernyőn.

A *Mátrix* jutott eszembe: a kezdő képsorok peregték le előttem. Végül is, ha a virtuális valóságot kedvünkre alakíthatjuk szoftve-reinkkel, már nem sok választ el bennünket attól, hogy teljesen valóságghú világokat hozzunk létre – tetszőleges számban. □