

## Fizikus Tanszékcsoporthoz - Szeged

**Kedves Kollégák, Diákok, fizika iránt érdeklődő Olvasók!**

Hírlevelünk februári számában beszélgetést közlünk Szabó Gábor professzor úrral az Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék egyetemi tanárával. A „Kísérletező középiskolások” rovatban olyan kísérleteket ismertetünk, amelyeket középiskolás diákok a tanszékcsoporthoz végeztek el, vagy otthon egyszerű eszközökkel elvégezhetőek. „Más szemmel” című rovatunkban az SZTE-n végzett és jelenleg más egyetemeken, kutatóközpontokban vagy ipari vállalatoknál dolgozó szakemberek írnak egyetemi éveikről, a megszerzett diploma értékéről és az elhelyezkedési lehetőségekről.

### „Nem tudom, hogy mi az, de megoldom”

Beszélgetés Szabó Gábor professzor úrral az Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék egyetemi tanárával

A laikus ember és a fiatalok körében, ha egyáltalán szóba kerül a fizika, akkor az atomfizika, a csillagászat vagy Einstein jut eszükbe. Kétség kívül ezek is igen érdekes tématerületek, azonban magának a fizikának csak egy kis tortaszletét képezik. A fizika ettől sokkal szerteágazóbb és sokoldalúbb. Ennek bizonyítása céljából kérdezzük Dr. Szabó Gábort a magyar tudományos akadémiai levelező tagját az általa vezetett Magyarországon szinte egyedülálló technikát alkalmazó kutatócsoport munkájáról és eddig elért eredményeiről. Dr. Szabó Gábor nem csak hazánkban, hanem világszerte elismert kutató komoly eredményekkel.

**- Professzor Úr, napjainkban tulajdonképpen mit is kell fizika alatt érteni?**

- Azzal kapcsolatban, hogy mi is a fizika, egy nagyon érdekes cikk jelent meg „A fizika összefonódott tánca” címmel a Physics Today nevű közismert fizikai folyóirat 2006 decemberi számában, amelyben a főszerkesztő arról elmélkedik, hogy micsoda is egyáltalán az a fizika. Lerövidítve és leegyszerűsítve két alapvető következtetésre jut. Egyrészt, a mai világban a fizika hihetetlenül sok helyen jelen van anélkül, hogy észrevennénk róla, hogy az fizika. Például, Einstein elméletéről könnyű megállapítani, hogy az fizika. Ellenben, bizonyos alkalmazott fizikai eredményekről, amikor mondjuk egy fizikai módszert tőzsei árfolyam becslésére használnak, egyáltalán nem nyilvánvaló, hogy az valójában a fizikából származik. A fizika, mint módszer gyakorlatilag a modern élettudományok és a társadalomtudományok berkeibe is beszivárgott.

Ha sarkítva akarnék fogalmazni, akkor ma egy alsóéves fizikus hallgató nem tudhatja, hogy részecskegyorsító mellett fog majd dolgozni, vagy egy bankban, esetleg kórházban. Másrészt, az utóbbi években jellemző folyamat a fizikán belül a korábban egymástól elválasztott tárgykörök összefonódása. Ha csak a saját szűkebb szakmát, a lézerfizikát tekintem, az nagyon széles spektrumú ismereteket igényel, a kvantumfizikától kezdve, bizonyos kifejezetten műszaki jellegű tudásig. Ugyanis lézert képtelenség megépíteni anélkül, hogy meg ne értenénk a Schrödinger-egyenletet, valamint ezzel párhuzamosan nem ismernénk azokat a nagyon speciális villamossági megoldásokat, amelyek mondjuk egy 100000 amper csúcsáramú gázkisülés létrehozásához szükségesek. Gyakorlatilag az a kép, amely szerint a fizika önmagában egy elefántcsonttorony, amelynek emeletei vannak, az utóbbi időben minden szempontból megrendült. A fizika nem elefántcsonttorony, hiszen az élet minden területén megtalálható, még ha észrevétlen is, és az emeletei egymástól egyáltalán nem különíthetők el.

**- Ezek után felmerül a kérdés, mit nevezünk alkalmazott fizikának?**

- Alkalmazott fizika vagy szélesebb értelemben alkalmazott kutatás alatt egyszerűen a fizika és a fizikai módszerek gyakorlati problémák megoldására való alkalmazását értjük. Ilyenkor nem egy más tudományterületen alkalmazzuk, hanem egy adott gyakorlati problémát kell megoldani, azaz van egy cél, amit el kell érni. Az a fej, illetve gondolkodás, amelyik alkalmas egy alapvető fizikai probléma megoldására, képes a gyakorlatban felmerülő kérdések kezelésére is. Például én magam is korábban a *kvantumrendszerek optimális kontrollja* tématerületen – ami igencsak elvont – oldottam meg bizonyos problémákat, most ugyanezzel a gondolkodásmóddal és megközelítéssel dolgozunk például az orvosi képalkotó berendezések képminőségének javításán, ami egyáltalán nem elvont, hanem nagyon is praktikus probléma.



A fizika nem elszigetelt, burokba zárható és tartalomjegyzékkel ellátható területek összessége, hanem egy gondolkodásmód. A fizikus szakmát elsajátítók olyan gondolkodásmódra tesznek szert, ami általában problémák felismerését és azonosítását teszi lehetővé, alkalmas arra, hogy megkülönböztessék a fontos és kevésbé fontos dolgokat, a lényegi kérdéseket kiemeljék és azok kezelésére valamilyen javaslatot tudjanak tenni.

- Ha jól tudom, akkor munkásságában az utóbbi időben egyre nagyobb szerepet kap az alkalmazott kutatás, ez egyfajta kényszer vagy inkább belső indíttatás?

- Abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy még sosem kellett élesen döntenem arról, hogy mostantól kezdve alap vagy alkalmazott kutatást folytatok. Tudományos pályafutásom első körülbelül 20 évét nagyjából alapkutatásra fordítottam, az utóbbi néhány évben pedig inkább alkalmazott kutatással foglalkozom. Számomra ez nem egy olyan típusú váltás, hogy valamit abbahagytam és most teljesen mást csinállok, ugyanis mind az alapkutatás, mind az alkalmazott kutatás közös vonása az a kihívás, amelyet a problémák megoldása jelent. A különbség csak annyi, hogy míg az első esetben egy olyan problémát oldunk meg, amit mi magunk tartunk fontosnak, a tudomány logikája alapján megfogalmazzuk és keressük rá a választ. Az utóbbi esetben pedig egy olyan problémát oldunk meg, amit más vetett fel.

Ami a fenti tevékenységbeli váltás kényszerű, vagy önkéntes voltát illeti nem lehet egyértelműen eldönthető választ adni. Érthető módon az alkalmazott kutatás támogatottsága nagyobb, mivel ezek gyakorlati problémákra válaszolnak, bizonyos anyagias és szűk látókörű megfogalmazásban kifizetődőbb, mint az alapkutatás. E mellett azonban az általunk végzett alkalmazott kutatások eredménye rendszerint egy működő eszköz, amelyről elmondhatom, hogy ezen a készüléken munkatársaimmal évekig dolgoztunk, most itt van, elkészült, bekapcsolható, valamilyen mérésre alkalmas és mutat valamilyen eredményt, amit ezek után mások felhasználhatnak. Számomra ez egy igen komoly sikerélmény.

- **Ha jól tudom, egyik kedvenc tématerülete a fotoakusztikus spektroszkópia, ami hobbiként honosodott meg a Szegedi Tudományegyetemen. Mire jó ez a módszer?**

- Ez a technika gázokban, például levegőben vagy földgázban kis mennyiségű szennyezők kimutatására használható. A szennyező anyagok lehetnek környezetvédelmi, ipari, egészségügyi vagy egyéb szempontból fontosak. Számos területen szükséges annak ismerete, hogy bizonyos anyag jelen van-e vagy sem. Példaként említhető, hogy az olajiparban fontos a földgáz kén-hidrogén tartalmának mérése, ugyanis a kén-hidrogén erősen környezetszennyező hatású, valamint korrodálhatja a vezetékeket. Másik fontos és talán mindenki által érthetőbb kérdés, hogy mennyi kormot lélegzünk be az utcán sétálva. Ezek látszólag egymástól igen távol eső problémák, azonban az általunk alkalmazott fotoakusztika olyan vizsgálati módszer, amellyel mindkét kérdés megválaszolható.

- **Kap-e nemzetközi elismertséget a munkájuk?**

- Én úgy gondolom, hogy munkánk a nemzetközi porondon megállja a helyét. Eredményeinket rendszeresen publikáljuk a megfelelő szakmai folyóiratokban, amelyeket a kollégáink olvasnak és hivatkoznak is ezekre saját cikkeikben. Továbbá részesei vagyunk különböző európai uniós projekteknek, és reméljük, hogy ilyenekben a későbbiek folyamán is részt vehetünk. Az aktuális projektjeink közül kettőt emelnék ki. Az egyik a CARIBIC mozaikszó elnevezésű projekt, amelynek célja a felső légkör különböző paramétereinek mérése. A projektben alkalmazott mérőeszközök közül az általunk készített fotoakusztikus készülék méri az atmoszférában található vízgőz mennyiségét. Ez azt jelenti, hogy az utasszállító repülőgépek repülési magasságában uralkodó extrém hőmérséklet és légnyomás értékek mellett kell meghatározni a vízgőz koncentrációját. Ezek az információk a klímavizsgálatok szempontjából fontosak, illetve a felhőképződés megismerésében játszik lényeges szerepet az ott jelen lévő anyagok ismerete. A másik, szintén környezetvédelmi szempontból fontos projekt, európai együttműködés keretén belül olyan ammóniamérő készülék fejlesztése, amely képes a légkörben jelen lévő kis mennyiségű ammónia nyomon követésére. Jelenlétével eddig viszonylag keveset foglalkoztak, azonban egyre világosabb, hogy a légkör nitrogén körforgásában fontos szerepet játszó gázszennyező. Még nincs, de várható, hogy a közeljövőben meghatározzák a környezetvédelmi határértékét. A jelenlegi mérőmódszerek még fejlesztésre szorulnak, ugyanis használatuk túlságosan körülményes. Azt reméljük, hogy a mi fotoakusztikus rendszerünk ezen a területen komoly tényezővé válhat a nagyon közeli jövőben.

- **Sok szó esett arról, hogy a fizika, mint tudomány teljes mértékben átalakult/átalakulóban van. Ez biztosan megnehezíti a fiatalok tájékozódását. Tudna-e erre nézve valamilyen tanácsot adni? Kinek ajánlaná pl. a fizika szakot?**

- A tehetséges fiatalok számára a legfontosabb tanácsom az lenne, válasszák minél többen az egyre inkább hiányszakmának számító műszaki-természettudományos pályákat. Ez nemcsak a magyar gazdaság fejlődése szempontjából létfontosságú, hanem nekik is megtérül, mert jó elhelyezkedési lehetőséget, és fizetést jelent. Azt természetesen nem mondom, hogy ez a királyi út, mert világos, hogy ezeken a szakokon potya diplomákat szerezni nem lehet. Abban viszont biztos vagyok, itt is igaz a "valamit valamiért" elv, azaz a diploma megszerzéséhez szükséges szellemi befektetés bőven megtérül. Ami pedig a fizika szakot illeti, ezt azoknak a fiataloknak ajánlom, akiknek van némi érzékük a természettudományokhoz, vonzza őket a problémák megoldásában jelentkező kihívás, és szeretnének változatos munkát végezni. A fizikusi hivatás egyik alapelve az, hogy "nem tudom, hogy mi az, de megoldom".



### Tartósítható-e a pezsgő kiskanállal?

Bizonyára sokan találkoztak már azzal a feltevéssel, miszerint a pezsgő tovább szénsavas marad, ha egy kiskanalat lógatunk az üvegbe. Vajon igaz-e a feltevés? Méréseinkkel erre a kérdésre kerestük a választ.

A mérések során nyitott pezsgősüvegek tömegét mértük az idő függvényében és a tömegváltozásból következtettünk a elillanó szén-dioxid mennyiségére. A kísérletekhez tíz üveg pezsgőt bontottunk ki. Az üvegekből félig kiöntöttük a pezsgőt és öt üvegbe fém kiskanalat tettünk. A tömegmérést a lehető legnagyobb körültekintéssel végeztük: a mérlegre mindig ugyanoda tettük vissza az üvegeket és az üvegeket háromszor mértük meg minden alkalommal.

Az ábrán a három mérés átlagának változása látható az idő függvényében. Amint az látható, a kanalas és a kanál nélküli pezsgő tömege közel azonos módon változik.

Mérésünkben azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a hiedelemnek nincs valóságalapja, vagyis a kiskanál nem befolyásolja jelentős mértékben a szénsavtartalom csökkenésének sebességét.

A probléma legegyszerűbb megoldása ha legközelebb több barátot hívunk meg!

„Szegeden töltött egyetemi évek során olyan tapasztalatokat szereztem a rövid impulzusú (ún. femtoszekundumos) lézertechnológia témakörében, melyeket mindkét későbbi munkahelyemen, az angliai Rutherford Appleton Laboratóriumban és a Bécsi Műszaki Egyetemen is jól tudtam hasznosítani. Szegeden a Magyarországon leginkább kísérletorientált fizikusképzésben vehettem részt, ahol a szinte minden félévben kötelező hallgatói laborgyakorlatok mérései jól előkészítették a diákköri munkát a jól felszerelt femtoszekundumos lézerlaborban. Az ott használt eszközök és megoldások némelyike azonos a világ vezető kutatóhelyein is alkalmazottakkal. És a szakmai dolgokon túl: a messze földön híres szegedi egyetemista életbe is persze érdemes belekóstolni.”

Dr. Dombi Péter (MTA, SZFKI, Budapest)

### Fizika Napja a Szegedi Tudományegyetemen

2007. február 3. (szombat), 10-15 óra

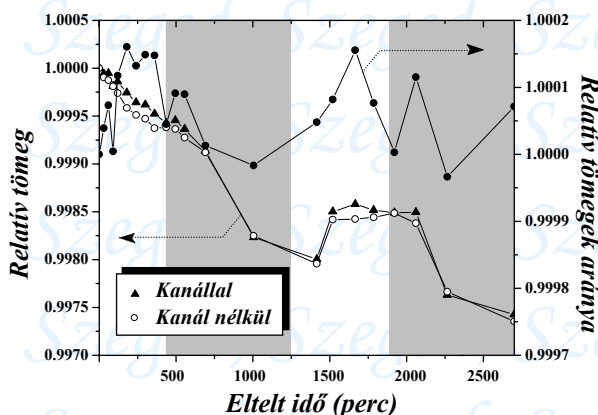
#### Előadás:

Színes kísérletek címmel 11 órától előadás a Budó Ágoston tanteremben

#### Folyamatosan látogatható programok:

Nyitott hallgatói és kutatói laborok  
Színes fizikai kísérletek  
Felvételi eligazítás  
Érettségi eligazítás  
Ipari kapcsolatok bemutatása  
Kültéri bemutatók  
Tanszékek bemutatkozása

Részletesebb információk: <http://titan.physx.u-szeged.hu/physics/indexh.html>



Mathesz Anna, III. éves fizikus hallgató, SZTE

## Február

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Fizika napja az SZTE-n

Szabó Gábor előadása a Mindentudás Esztendő: Műszaki képzés és gazdasági fejlődés az SZTE stratégiaja

Szegedi Tudományegyetem

Fizikus Tanszékcsoport

Szeged, Dóm tér 9

Hónlap: <http://www.physx.u-szeged.hu>

Email: [ftcs@titan.physx.u-szeged.hu](mailto:ftcs@titan.physx.u-szeged.hu)

Feljelentkezés a hírlevélre: [info-subscribe@titan.physx.u-szeged.hu](mailto:info-subscribe@titan.physx.u-szeged.hu)