

# **Kutatótanárok és kutatóintézetek együttműködési formái**

**Lévai Péter**  
**MTA WIGNER Fizikai Kutatóközpont**

**2017 november 25.**  
**CERN Tanár-továbbképzés, Budapest**

## Tartalomjegyzék:

**1. Diagnózis és hétköznapi kihívások**

**2. Szokásos válaszok**

**3. Új együttműködési formák**

**4. Kísérleti programok**

## Diagnózis 1: A világ gyorsan változik, túl gyorsan (!?)

- A diákok, a szüleik, a környezet, a könyvek, az újságok próbálják fölvenni az ütemet
- A tanár ilyenkor az iránytű, értékmutató, értékosztó
- A tanárnak is rugalmasnak, alkalmazkodónak, megújulónak kell lennie

**Q1: De miként tud folyamatosan megújulni egy tanár ?**

## **Diagnózis 2: A világ egyre bonyolultabb, egyre több az információ**

- **A diákok és a szüleik egyre több mindent látnak, sokféle jövőt elképzélhetnek, remélhetnek, álmodhatnak**
- **Eltörpülnek a közvetlen környezetben lévő lehetőségek**
- **Nem ismerik fel ezeket a lehetőségeket (amelyek gyorsan nyílnak és sokszor gyorsan zárulnak)**
- **A tanárnak látnia kellene ezeket a lehetőségeket, magas szintű tudással kellene rendelkeznie, felkészültnek kellene lennie**

**Q2: De hogyan képezze magát egy tanár, amikor egyébként is annyi problémája van ?**

## **Diagnózis 3: Folyamatosan körbevesznek hamis információk, alternatív valóságok, újraírt történelem**

- Nagyon nehéz eligazodni a rengeteg információ között, különösen, ha célzott dezinformálás folyik**
- Ami ma „igaz”, az holnap „hamis” lehet, és fordítva, Érvényesek-e még ezek a kategóriák egyáltalán ?**
- Önmegvalósító jóslatok, párhuzamos valóságok, alternatív történelem és alternatív igazságok**
- Ezoteria, áltudományosság, ...**

**Q3: De kitől tanuljon egy tanár, kinek higgyen?**

**Ki döntse el, hogy mi az igaz? Mi is a valóság ?**

**Lovász László MTA elnök, World Science Fórum, 2017 Nov.**

## Tartalomjegyzék:

**1. Diagnózis és hétköznapi kihívások**

**2. Szokásos válaszok**

**3. Új együttműködési formák**

**4. Kísérleti programok**

## Szokásos megközelítés:

- **Tanártoábbképzés, rendezvények, ankétok (!)**
- **Ismeretterjesztés, Science Show-k, Csodák Palotája  
(Szórakozva tanulunk)**
- **Egyre kiválóbb filmek és sorozatok, TV-csatornák  
lásd pl. Attenborough-sorozatok  
(Otthon, hétvégén is tanulunk)**

**→ → → „Education Enterprise”**

## Tartalomjegyzék:

**1. Diagnózis és hétköznapi kihívások**

**2. Szokásos válaszok**

**3. Új együttműködési formák**

**4. Kísérleti programok**



## Kutatóintézetek bekapcsolása:

- Nyílt napok, a tudomány művelői bemutatkoznak
    - Lányok Napja (Március)
    - CERN@WIGNER hétvége (Szeptember)
    - Kihelyezett „Kutatók éjszakája” program (Szept.)
    - Wigner Nyílt Nap diákcsoportoknak (November)
    - Nyitott rendezvények az MTA Székházban (folyamatos)
  
  - A tudomány művelői elmennek az iskolákba
    - Ismeretterjesztő előadások, minikurzusok
    - „Sokszínű Fizika Busz” látogatása (komplex program)
    - Öregdiák látogatások, személyes beszámolók
- → → Passzív befogadás**  
**Pályaválasztási tanácsadás**  
**Lehet-e még aktívabban ? Szükséges-e ?**

## Tartalomjegyzék:

**1. Diagnózis és hétköznapi kihívások**

**2. Szokásos válaszok**

**3. Új együttműködési formák**

**4. Kísérleti programok**

## Kísérleti programok a Wigner Fizikai Kutatóközpontban:

**→ → Aktív részvétel, „bennfenktes aktivitás”, együvé tartozás,**

**-- Kis és közepes csoportos foglalkozás**

**Részecskefizikai Műhely (Március, 1 tanár + 2 diák)**

**Magyar fizikatanárok a CERN-ben (Augusztus, 12. év)**

**Tanárcsoport a CERN-ben (Nyár)**

**1 tanár 2 hétig, angol nyelven**

**Magyar diákcsoport a CERN-ben (Május, Pilot, 1. alk.)**

**2 hétig magyar+ angol**

**Diákcsoport a CERN-ben (Nyár)**

**2 diák 1 hétig, angol nyelven**

**Diák kísérlet végzése a CERN-ben, verseny (Október)**

**4 diák + 1 tanár (idén 2. alkalom)**

**Mit tehetünk mi itthon ? → → Helyi edzőterem !**

## Kísérleti programok a Wigner Fizikai Kutatóintézetben:

**→ → Kutatótanárok fontos szerepe („hídemberek” !!)**

**-- Wigner Kutatótanári Laboratórium**

**Egy supervisor kutatótanár (állandó)**

**Több résztvevő tanár (évente rotál, projekt alapú)**

**Diákcsoportok a tanárral (projekt egy cél felé !)**

**--- ELTE PhD program a kutatótanároknak**

**Wigner FK témavezetőkkel (PhD témakiírások)**

**Részecskefizika**

**Lézerfizika**

**Úrfizika**

**A tanárok részesei lesznek a kutatási komplexumnak**

**→ → „Research Enterprise with Education Leg”**

## PhD témák a Wigner FK-ban (1):

### **Szeizmikus zajok szerepe a gravitációs hullámok érzékelésében (Vasúth M):**

A gravitációs hullámok detektálásánál nagyon fontos az alacsony frekvenciás környezeti zajok pontos ismerete, a zajok forrásának és természetének megértése. Ebben a tartományban (1-100 Hz) nagyon sok asztrofizikai objektum, pl. neutroncsillagok összeolvadása történhet. A Földön megépített gravitációshullám-detektorok, pl. az olaszországi Pisa mellett található VIRGO detektor jeleinek megértéséhez felhasználjuk a Mátrában, Gyöngyösorszi mellett létrehozott MGGL Laboratórium eredményeit. A kutatási téma az itthon mért szeizmikus jelek elemzését jelenti, Fizikus szemmel, a gravitációs hullámok természetét figyelembe véve.

### **Az Eötvös-kísérlet megisméltése modern körülmények között (Ván Péter)**

Az 1910-es években Eötvös Lóránd és munkatársai különböző anyagokkal végeztek el gravitációs gradiens kísérleteket a tökéletesített Eötvös-inga segítségével. A kapott eredmények az 1980-as években az érdeklődés homlokterébe kerültek, egyes fizikusok a természet ötödik erejét is felfedezni vélték az adatok újra analízise során. 2019-ben megemlékezünk Eötvös Lóránd halálának 100. évfordulójáról, az UNESCO 2019-et Eötvös-évként nyilvánította. Ezt az évfordulót úgy kívánjuk emlékezetesebbé tenni, hogy egy felújított Eötvös-ingával megisméltjük az eredeti kísérletet a BME-n tanító kollégákkal együtt. Jelenleg folyik a kísérlet előkészítése. Mind az előkészítésben, mind a mérés elvégzése során örömmel látnánk csatlakozó tanár kollégát.

## PhD témák a Wigner FK-ban (2):

### **Kísérletek szemcsés anyagokkal (Börzsönyi Tamás):**

A szemcsés anyagok érdekes fizikai tulajdonságai sokszor vezetnek meglepő jelenségekhez, amelyeket a mindennapokban is megtapasztalhatunk.

A rendszer összetettségét a részecskék közötti - klasszikus mechanikával leírható - nagy számú súrlódó kontaktus adja. A folyással, stabilitással, erőláncokkal és szegregációval kapcsolatos jelenségeket kis skálájú laboratóriumi kísérletek segítségével is feltérképezhetjük. Ilyen kísérletek összeállítására, kidolgozására van lehetőség a doktori munka keretében.

### **Femtosekundumos lézerek alkalmazásai és szerepük a középiskolai oktatásban (Dombi Péter)**

Ultrarövid, femtosekundumos időtartamú fényimpulzusokat kibocsátó lézerek jelentős szerephez jutottak számos képalkotási, sebészeti, nanotechnológiai és információs technológiai alkalmazásban. A világ nagy lézerrendszereinek jó része (köztük a szegedi ELI is) ilyen rövid lézerimpulzusokat kibocsátó fényforrásként üzemel. A jelölt feladata a femtosekundumos lézerimpulzusok legalább 8-10 fontos alkalmazásának bemutatását kidolgozni a középiskolai módszerek és ismeretanyag felhasználásával. Az ilyen lézerimpulzusok előállításának, formálásának, terjedésének szintén számos olyan eleme van, amelyek középiskolai módszerekkel demonstrálhatók. A kutatási téma másik része ezeknek a részleteknek az azonosítása és a kapcsolódó módszertan megalkotása.

## PhD témák a Wigner FK-ban (3)

### **Nanopórusos anyagok (Péter László)**

A modern anyagkutatás egyik gyorsan fejlődő ága a nanopórusos anyagok és szerkezetek szintézise. Az ilyen struktúrák előállításának egyik, önmagában is változatos útja az elektrokémiai technikák segítségével megvalósított szintézis. Ezek között szerepelnek "lebontó" (top-down) jellegű módszerek - például anódos oxidáció-, de "felépítő" (bottom-up) jellegűek egyaránt - például elektrokémiai fémleválasztáson keresztül-, de vegyes módszerek is. A témában való elmélyülés lehetőséget biztosít az elektrokémiai kutatási módszerekben való elmélyülésre, ezen keresztül az elektrokémia középszintű tanítása didaktikai ellentmondásainak feltárására, de a modern anyagkutatás módszertanának megismerésére is egy adott módszer családon keresztül.

### **A kvantumfizika tanítása (Ádám Péter)**

A fizika tanítás régi problémája, hogy hogyan lehet a kvantumfizikát a fenomenológikus leírást meghaladó módon tanítani a közoktatásban a korlátozott matematikai lehetőségek mellett. Az elmúlt évtizedekben elsősorban a kvantumoptika és a kvantuminformatika területén számos eredmény született, amelyekre alapozva lehetőség nyílik viszonylag egyszerű, kísérletileg is megvalósított rendszereken keresztül a kvantumelmélet elveinek, ismeretrendszerének bemutatása, tanítása. A doktori téma célja ilyen oktatási anyagok és az eredményes oktatáshoz szükséges szakmódszertan kidolgozása a közoktatás minden szintjére az alapképzéstől a tehetséggondozásig.

## Tartalomjegyzék:

**1. Diagnózis és hétköznapi kihívások**

**2. Szokásos válaszok**

**3. Új együttműködési formák**

**4. Kísérleti programok**

**5. Víziók és álmok**



## Álmok és víziók a Wigner Fizikai Kutatóközpontban:

**→ → Kulcs-objektum: Látogatóközpont Csillebércen**

**-- Kis és közepes csoportos foglalkozás**

**Utánpótlásképzés**

**Nyári és Téli Iskolák középiskolásoknak**

**Tanár-továbbképzés**

**S'Cool Lab ala Csillebérc**

**--- Szervezett programok nagyobb csoportoknak**

**Konferenciák, szimpóziumok**

**Tanárankétkok**

**Szakmai célú találkozók**

**--- Lobby-csoport létrehozása, internetes támogatás**

**--- Szakmai szervezetek támogatása**

**→ → Az álmok nagy része egy idő után valóra válik !**

## Zárszó:

**A jelen és a jövő  
nagy kihívásokat tartogat számunkra.**

**A megoldások megtalálásában  
próbáljunk meg együtt dolgozni,  
tanárok és kutatók.**

**Sok sikert kívánok a tanárkollégáknak !**