

**Kutatótanárok
és kutatóintézetek
együttműködési formái
(Mi látszik 2019/20-ból?)**

**Lévai Péter
MTA WIGNER Fizikai Kutatóközpont**

**2018 december 8.
MTA Wigner FK, Budapest**

Tartalomjegyzék:

- 1. Diagnózis és hétköznapi kihívások**
- 2. Szokásos válaszok**
- 3. Új együttműködési formák**
- 4. Kísérleti programok**
- 5. 2019/20 – tervek, lehetőségek**

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: Mi az „igaz”, mi a „hamis” ?

Mi alapján dönthetjük el ? Ki dönti el?

- 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 igazságok
- Ezoteria, áltudományosság, ...

Q3: De kitől tanuljon egy tanár, kinek higgyen?

Mi az ami működik, mi is a valóság ?

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”

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 ?

Kísérleti programok a Wigner Kutatóközpontban és a CERN-ben:

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

-- **Kis és közepes csoportos foglalkozás**

Részecskefizikai Műhely (Március, 1 tanár + 2 diák)

Magyar fizikatanárok a CERN-ben (Augusztus, 13. év)

Tanárcsoport a CERN-ben (Nyár)

1 tanár 2 hétig, angol nyelven

Magyar diákcsoport a CERN-ben (2017/05, 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 edzőterem”-ben:

→ → 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”

További tanár-PhD témák a Wigner FK-ban (1):

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.

További tanár-PhD témák a Wigner FK-ban (2)

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.

Tervek a közeljövőre (2019/20):

Tanárprogram a CERN-ben 2019 aug. [PAGIEO támogat.]

Iskoláscsoportok látogatása CERN-ben [szabályok szigorúbbak]

2019 szept. Genf – CERN nyílt hétvége [készülődés]

2019 szept. vége: CERN@WIGNER és Kutatók Éjszakája

Wigner Kutatótanári Laboratórium

Alaptevékenység, megjelenések, új ideák

Beamline for Schools (BL4S) törekvések – nemzetközi láthatóság!

Kapcsolat más programokkal, akciókkal

Finanszírozási lehetőségek szélesítése

Tervek a közeljövőre (2019/20):

Tanárprogram a CERN-ben 2019 aug. [PAGIEO támogat.]

Iskoláscsoportok látogatása CERN-ben [szabályok szigorúbbak]

2019 szeptember – nyílt napok, CERN megnyílik [készülődés]

2019 szeptember vége: CERN@WIGNER és Kutatók Éjszakája

Wigner Kutatótanári Laboratórium

Alaptevékenység, megjelenések, új ideák

Beamline for Schools (BL4S) törekvések – nemzetközi láthatóság!

Kockázat:

Várhatóan megváltozik a kutatóintézetek finanszírozása

Alapfinanszírozás és „főigazgatói program” eltűnik

→ → → „verseny alapú kutatási projekt”-finanszírozás

Középiskolás diák és tanár programok/aktivitások

finanszírozása szabálytalanná (nem elszámolhatóvá) válhat

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 !