

---

# **Homo Metiens, avagy a Mérő Ember középiskolában**

**doktori értekezés tézisei**

**Fülöp Csilla**

**Témavezető: Dr. Illy Judit, PhD  
Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Természettudományi Kar**

**Fizika Doktori Iskola  
Vezető: Dr. Prof. Tél Tamás, DSc  
Fizika Tanítása Doktori Program  
Vezető: Dr. Prof. Tél Tamás, DSc**



**2017.**

---

## Bevezetés

A fizika iránti érdeklődés, a tantárgy presztízse társadalmunkban, az utóbbi évtizedekben leginkább egy zuhanórepüléshez hasonlítható. Ez egy világméretű jelenség, tudósok, oktatási szakemberek dolgoznak a probléma megoldásán. Legismertebb a STEM (mint Science = Természettudományok, Technology = Technológia, Engineering = Mérnöki tudományok, Mathematics = Matematika) válsága, és az ebből a válságból kivezető lehetséges utak keresése, amely nemzetközi kutatási terület.

Hazánkban a felsőoktatásba a fizikából felvételt nyert hallgatók tudásszintje új feladatokat ró a felsőoktatásban dolgozókra. A hallgatók a műszaki és természettudományos képzésben is a középiskolai tudást és képességeket felmérő dolgozatot, úgynevezett kritérium dolgozatot írnak. Akiknek nem éri el az előre meghatározott szintet (nagyságrendileg ez a felvételt nyert hallgatók fele), az a hallgató egy kritériumtárgy sikeres teljesítése esetén folytathatja csak a tanulmányait. Ez a kritériumtárgy javarészt a középiskolai fizika tantárgyi követelményeket tartalmazza.

Hazánkban pár évtizede a fizikában lévő feladat-megoldási képességet mérték leginkább, mint készséget. Ehhez igazodóan a túlnyomórészt matematika-fizika szakos kollégák oktatási feladataik leglényegesebb tételének a feladat-megoldási készség fejlesztését tartották, háttérbe szorítva más képességek fejlesztését. Összeeseng ez azzal, hogy a legismertebb, és sokak által a legmagasabbra értékelt tehetségkutató versenyek (OKTV, Mikola verseny) is leginkább a feladat-megoldási készségre összpontosítanak.

Mindemellett, nem kiemelkedő képességekkel rendelkező középiskolásaink nagy részét kudarc élmények érik a feladatmegoldások során, így egyre jobban elriasztva őket a tantárgytól. Felmérések szerint ez a tárgy napjainkban a legkevésbé kedvelt tantárgyak között dobogós helyet foglal el.

A XXI. század elején fizika tantárgyból a tárgyi tudás és a feladat-megoldási készség fejlesztése mellett, (sőt azt megelőzve!) a természettudományos szemlélet kiformalása, a tudományos megismerés módszertanának ismertetése a cél a közoktatásban.

A tudomány népszerűsítésére a XX. század elején, az aktív tanulási pedagógia területén körvonalazódtak a „hands-on” elven működő intézmények, a tudományos játszóházak lehetőségei. Ezek megvalósulása és fennállása nagy lépés a természettudományokat, és így a fizikát népszerűsítő munkában. A kollégák örömmel veszik és lelkesen szervezik az ilyen intézményekbe történő csoportos iskolai látogatásokat. A mindennapos tanítási gyakorlat és az élményszintű tanulás között egy szakadékot tapasztalhatunk. Tanári és kutatói munkám során végig foglalkoztatott a kérdés, hogy

---

hogyan lehetne az iskolai tanórákon minél több, aktív tanulói részvétellel a szakadék felett egy hidat képezni. Ez a híd a „hands-on, minds-on” didaktika.

Ennek fényében a Tanulói MÉRŐ Projekt-ek (TMP) módszerét saját tanulócsoporthajammal való közös munka alapján fejlesztettem. A TMP-ek keretében a tanulók támogatott felkészülés után saját méréseken keresztül szereznek adatokat egy jelenségről vagy törvényről. Ezen adatokat feldolgozzák, és beszámolnak vizsgálataik eredményéről. Ezt a módszert vizsgáltam meg didaktikai szempontból. Kidolgoztam olyan tanári háttértudást és módszertani újításokat tartalmazó tanítási segédanyagokat, melyek jól illeszkednek a középiskolai törzsanyaghoz. A közelmúltban 4 tanulócsoporthajban próbáltam ki a módszert, és mértem a kompetencia területeire kifejtett hatását egy kontrollcsoportokkal vizsgált oktatási kísérletben.

A szakmódszertani kutatások palettáját az új tartalmak tanítására vonatkozó és az újszerű, motiváló tanteremi módszerek fejlesztése feszítik ki. Munkámat mindenképp az utóbbi irányvonalba sorolom.

## **1. tézis: A mérések csodálatos világa**

**Kollégáim számára érdekességekkel, igazi csemegékkel tarkított, a háttértudásukat felfrissítő anyagot dolgoztam ki a méréselmélet alapjairól, és javaslatot teszek számukra a témakör oktatási lehetőségére is. Az itt szerzett ismeretek és készségek a tanulóink számára előkészítik a TMP-ben feldolgozandó alapvető természeti törvények megismerésének módszerét.**

A tudományos megismerés lépéseit szokásosan Galilei nyomán határozzuk meg a közoktatásban. A jelenségek vizsgálatakor szükséges az objektivitás, a számszerűsítés lépését megtenni: Mélni annyit jelent, mint valami változót egy jól definiált állandóval összehasonlítani.

A fizikatanárok képzésében is csak érintőlegesen szerepel a mérések elméletével foglalkozó tudásanyag. A méréselmélet a mérés lépésének, mint alapelemnek a gyakorlatorientált, de elméleti szinten történő vizsgálatának tudománya. Hiánypótló, tanári háttértudást felelevenítő, vagy azt bővítő tanár-továbbképzési anyagot dolgoztam ki a tudományos megismerés ezen alapeleméről.

Több éves gyakorlatom alapján javaslatot teszek egy témaköri felépítésre, amely a természetismeret, vagy a fizika tantárgy keretein belül a mérések érdekes világát mutatja be a középiskolai tanulóknak. Külön kitérek a Tanulói MÉRŐ Project feladatokra.

A tézishez kapcsolódó publikáció: [A5]

---

## **2. tézis: A Tanulói Mérő Projekt (TMP) meghatározása, néhány didaktikai aspektusának vizsgálata**

**Definiálom a tanulói mérőprojektet, mint a természettudományos oktatásban is használatos szakdidaktikai elemet, és megvizsgálom a pedagógiai és szakdidaktikai repertoár néhány aspektusában. A középiskolai tananyaghoz kapcsolódva javaslatokat teszek a tanári gyakorlat számára a módszer használatára.**

Öveges professzor az élményszerű tapasztalatszerzés, és a fizika fogalomrendszerének használata példáin keresztül, a tudomány átadásának egy különlegesen hatásos módszertanával írt könyvet: „Kísérletezzünk, és gondolkozzunk!” címmel. A könyv 1960-ban jelent meg, azóta is nagy siker, mintegy iskolateremtő a fizika tanítása szempontjából. Megközelítése kiválóan példázza napjaink nemzetközi didaktikai kutatásai élvonala, a „hands-on, minds-on” irányvonal szemléletét, ötvözi a tudományos megismerés fázisainak együttműködését az aktív tanulás pedagógiájával.

Definiáltam a tanulói mérőproject módszerét, amely szintén a „hands-on, minds-on” elven működik. A módszer pedagógiai és szakdidaktikai vizsgálatából csak néhány szemléletes, a kollégák számára a mindennapi munkához legértékesebbnek tekinthető analízisét mutatom be. Így a szempontok csak szemelvények a módszer analíziséből: az aktív tanulás egyik formájaként elsősorban a Dale féle megismerési piramis modellben analizálom.

A középiskolai tananyaghoz kapcsolódóan minden évfolyam számára hat könnyen megvalósítható, olcsó, biztonságos példát ismertetek a tanteremi gyakorlathoz. Kiemelt szerepe van ezekben a példákban a szemlélet kialakítása mellett a tantárgyi kapcsolatok erősítésének is.

A tézishez kapcsolódó publikáció: [M<sub>4</sub>]

## **3. tézis: A középfokú oktatásban előforduló természeti törvények csoportosítása hasonlóságelméleti alapon, a lineáris és az exponenciális típusok bemutatása**

**A hasonlóságelmélet alapgondolata szerint két jelenség hasonló, ha azonos típusú differenciálegyenlet írja le őket. Ez azonos típusú megoldás-függvényeket jelent. Meghatározom a középiskolai fizikában szereplő törvények jellemző típusait matematikai formájuk szerint, majd részletesen vizsgálom a lineáris és az exponenciális típusokat.**

A mérhető mennyiségek közötti matematikai összefüggéseket természeti törvényeknek nevezzük. A mérési adatok, mint eredmények feldolgozása természettudományi szempontból alapvetően két célt szolgálhat. Egyrészt a mennyiségek közötti összefüggés

---

felismerését, ez a kutatás feladata. Másrészt a megfogalmazott törvények vizsgálatát. Ez utóbbi fontos lehetőség a közoktatás megújítása szempontjából.

A hasonlóságelmélet alapjainak áttekintése után, ezt a szemléletmódot alkalmaztam a középiskolai törzsanyagban előforduló, főként fizikai törvényekre. Csoportosítottam azokat, öt alaptípust különböztettem meg. Kiemeltem a középiskolában bemutatható lineáris és exponenciális jelenségek körét, mint szakdidaktikai egységeket. Mindkét egységben a fizika hagyományos témaköri felosztása alapján kerestem hétköznapi jelenséget.

A tézishez kapcsolódó publikáció: [M<sub>3</sub>]

#### **4. tézis: A hűlési törvény különféle közoktatási szintereken TMP módszerrel**

**Megvizsgáltam a hűlés folyamatának feldolgozási lehetőségeit Tanulói Mérő Projekt megvalósításban a közoktatás különböző szinterein. Newton hűlési törvényének eredeti megfogalmazása adta ehhez a tudományos alapot, mely alapján bizonyítom, hogy a törvény egy exponenciális nexus.**

A hűlés egy nagyon általánosan ismert hőtani jelenség. A környezetétől eltérő hőmérsékletű tárgy vagy anyag a környezet hőmérsékletére hűl. A tárgy hőmérsékletének alakulása az eltelt idő függvényében egy exponenciális függvény. Newton hűlési törvényének megfogalmazása szerint a hűlési ráta egyenesen arányos azzal a hőmérsékletkülönbséggel, mellyel a test hőmérséklete meghaladja a környezete hőmérsékletét. Levezetem, felfrissítve a kollégák háttértudását, hogy a fenti két megfogalmazása a törvénynek azonos.

Kifejtem, hogy a hűlési törvény milyen tartalmakkal és fejlesztési elemekkel szerepelhet a közoktatás különböző fórumain: az általános iskolai kötelező, a középiskolai középszintű, és a szakköri, tehetséggondozási oktatási folyamatokban.

A tézishez kapcsolódó publikáció: [A1]

#### **5. tézis: A radioaktív bomlástörvény tanításának elméleti és gyakorlati kérdései**

##### **5./A A radioaktív bomlástörvény tanításának gyakorlata a XXI. század elején hazánkban, egy tanári felmérés alapján**

Felmérést készítettem és értékeltem ki a radioaktív bomlástörvény tanításának gyakorlatáról. Így feltárom, hogy kollégáink milyen problémákkal küzdenek, milyen igényeik és meglátásaik vannak, melyek megoldásában várnak segítséget.

---

A radioaktív bomlástörvény tanítása, és az ehhez szükséges felezési idő fogalmi kialakítása a kiemelten problémás feladatok csoportjának egyike a fizika középiskolai tanítása során. Vizsgálataim középponti kérdése volt, hogy milyen mértékben egyeznek meg a probléma módszertani kutatásának szempontjai és a középiskolai tanítási gyakorlattal rendelkező kollégák problémájának szempontjai.

Kérdőíves felméréssel feltérképeztem azokat a problémákat, amelyekkel a kollégák a mindennapi munkájukban szembesülnek, a lehetőségeket, amelyeket ismernek, használnak a témakör tanítása során. A felmérésben szereplő, és az általuk megnevezett problémák súlyosságának általuk adott mutatói is közelebb visznek ahhoz, hogy megtudjuk, mi is zajlik az osztálytermekben a radioaktív bomlástörvény tanítására szánt órákon, valamint miként vélekednek kollégáink erről a problémaköréről. A felmérésben 35 gyakorló fizikatanár kolléga vett részt, akik véleményükkel önkéntesen támogatták kutatásaimat.

A tézishoz kapcsolódó publikáció: [A<sub>3</sub>]

## **5./B A radioaktív bomlástörvény tanítására vonatkozó kísérleti tananyag**

**Alternatív módszert dolgoztam ki a témakör tanítására „hands-on, minds-on” tanulói mérőprojektekre alapozva.**

„Problems can't be solved by the same mindset that created them. (A problémák, amelyeket egy bizonyos gondolkodásmód okozott, nem oldhatók meg ugyanazon gondolkodásmóddal.)” Ezt a mondást Albert Einsteinnek tulajdonítják. Valószínű, hogy a bölcsesség inkább egy parafrázisa lehet egy gondolatnak, melyet a vele készült interjúban a New York Times-ban olvashattunk. A lényeg mégis az, hogy az adott problémakörnek egy merőben újfajta megközelítése lehet esélyes arra, hogy a radioaktív bomlástörvény bemutatásának problematikájára megoldást találjunk.

Ezt a tanulói mérőprojektek módszerének egy építkező felépítésével igyekeztem megvalósítani. Az iskolai közoktatás kereteihez igazodva próbálom segíteni diákjainkat, hogy megértsék a felezési idő fogalmát, és értelmezni tudják a bomlástörvény állítását. A klasszikus fizika fejezeteiből két exponenciális törvényt hívok segítségül: a hűlés törvényét, és a kondenzátor kisülésének időbeliségét leíró törvényt. Fokozatosan jutunk el a modern fizika tárgykörében vizsgált radioaktív bomlástörvényhez, és dolgozzuk fel a tananyagot TMP módszerrel. Külön figyelmet szentelek az exponenciális lecsengés és a fordított arányosság megkülönböztetésének módszertanára. Mindhárom Tanulói Mérő Projekt „in-situ” tanulói méréseket tartalmaz. Tanulóink analitikus gondolkodásmódjára építke, hogy a párhuzam segítse őket, hiszen a komplex fogalmi és modellhasználati kérdés is nehezítheti a megértést.

A tézishoz kapcsolódó publikáció: [M<sub>4</sub>]

---

## **5./C A kísérleti tananyag hatékonyságának vizsgálata tanítási kísérlet pedagógiai mérésével és értékelésével**

**Lehetőségem volt 4+4 tanulócsoporthoz kipróbálni a fent említett módszert egy tanítási kísérletben. A TMP módszer a teljes 3 éves kurzust jellemezte. Az epizód hatékonyságát késleltetett kérdőívvel mértem. Ezzel bizonyítottam, hogy a kidolgozott módszer méltán szerepelhet a fizika tanításának ajánlott módszerei között.**

Munkahelyemen lehetőséget kaptam a hároméves fizika kurzus kezdő évfolyam mind a négy párhuzamos osztályában fizikát tanítani. A csoportbontásnak köszönhetően a kísérleti csoportokban lehetőségem volt a mérések csodálatos világáról rövid bevezetést tanítani, majd a legjelentősebb, tanulói mérőprojekttel is vizsgálható törvényeket eszerint a módszer szerint tanítani. Ezeket a szaktanári szabadság számára törvényileg garantált 7 óra/tanév órakeret alapján valósítottam meg. A kollégáimmal, a munkaközösségi munkarendnek megfelelően haladtunk, szoros együttműködésben.

A kísérlet végén került sor mind a nyolc csoportban a radioaktív bomlástörvény tanítására. A vizsgálatot ezen epizód hatékonyságának mérése jelentette. A tananyag feldolgozását követően öt hét késleltetéssel anonim kérdőívvel mértem fel a hozzáadott pedagógiai értéket, a kompetencia mindhárom aspektusát.

Az adatokat leíró statisztikával dolgoztam fel. Ennek eredménye szerint a módszer ígéretes, és polgárjogot nyert a fizika tanításának mindennapos gyakorlatában.

A tézishez kapcsolódó publikáció: [M<sub>4</sub>], [M<sub>2</sub>]

## **6. tézis: A szánkó projekt**

**„Miért könnyebb egy szánkót vízszintesen húzni, mint felfelé a dombon?” Egy versenyfeladat kapcsán kis kutató-csoporttal bizonyítottuk egy saját számítógépes program segítségével, hogy a hagyományosan jellemző kvalitatív válaszok nem helyesek. Majd méréseink és az elmélet szintézisével adtunk helyes válaszokat a kérdésre.**

A várható kvalitatív válaszok nem magyarázzák a jelenséget kellő alaposággal. Newton analízisét végeztünk el az erőkomponensekre, ennek eredménye egy kétismeretlenes ( $\text{sgn}\Psi(\alpha, \mu)$ ) függvény. A középiskolában ennek vizsgálata nem tananyag. Informatika ismereteket felhasználva egy fázis-síkon vizsgáltuk meg a függvényt. Eszerint nem feltétlenül igaz az erőkre vonatkozó kvalitatív állítás. „In-situ” mérésekkel felvettük a szánkózódomb hajlásszögére és a súrlódási együtthatóra jellemző értékeket. A mérésekből szerzett adatok és az elméleti vizsgálatok összevetése alapján adtunk választ a kérdésre.

A tézishez kapcsolódó publikáció: [A<sub>2</sub>], [A<sub>4</sub>]

---

## **7. tézis: Válogatott fejezetek a tehetséggondozási munkám eredményeiből**

**A tehetséggondozás csodálatos feladat minden szaktanár számára. Szubjektív módon válogattam azokból a munkákból, amelyek ilyen módon keletkeztek az utóbbi néhány évben műszaki szakközépiskolás diákokkal való közös munkám eredményeként.**

A korosztály életkori sajátosságainak kiemelten megfelelő, peripatetikus módszerrel vezettem a projekteket. Egyik diákkal egy ember magasságú Tesla tekercset építettünk meg, az eszközre alapozva a fizikát népszerűsítő programcsomagot dolgoztunk ki, ez nagyon motiválónak bizonyult a korcsoport számára. Egy másik projektben diákkal felhívtuk a figyelmet arra, hogy extrém körülmények között az anyagoknak különös viselkedése lehet. Így, H<sub>2</sub>O-val gyújtottunk meg gyufát. Ez projekt két további, fizikát népszerűsítő projektnek is alapjául szolgált. A feszültség fogalmának bevezetése nem egyszerű feladat. A „földrajzi magasság” fogalommal való párhuzam segít a szemléletes fogalomalkotásban. Egy diákkal építettünk egy eszközt, ami láthatóvá teszi (a kondenzátor kivezetései közötti) feszültséget.

Ezek a projektek is bizonyítják, hogy tanulóink motiválhatók, és igen magas szintű munkákat képesek elvégezni a tehetséggondozásban való részvételük során. A közös munka során személyiség-jegyükké válik az alaposág, a tudományos munka iránti igény, megtapasztalják az abban rejlő örömet, valamint szociális képességeik, kreativitásuk, tudományos kompetenciájuk is fejlődik.

A tézishez kapcsolódó publikációk: [M<sub>1</sub>]

### **Összegzés, tervek:**

Azon szerencsés fizikatanárok közé tartozom, akik elmondhatják, hogy egyetemi éveik alatt a kiváló, iskolát teremtő Marx György professzorral találkozhattak. Látogathattam előadásait, beszélgetéssé alakuló vizsgákon vehettem részt, és bepillantottam a tudós pedagógusi szívébe is. Számos cikkében foglalkozott azzal, hogy hogyan is lehetne az elkövetkezendőt előre látni, és formálni a fiatalokat, felkészíteni őket a jövőre. Legmeghatározóbb számomra a „Nevelni az ismeretlen jövő számára” című cikke, amelyben a természettudományos oktatást természettudományos nevelésként definiálja újjá.

A Tanulói Mérő Projektek volt munkahelyeimen, ahol a módszert fejlesztettem és alkalmaztam, komoly értéket teremtetek: hatosztályos, reál-tagozatos, gimnáziumi csoportokban, délpesti gyűjtőiskolában, kéttannyelvű műszaki szakközépiskolában, valamint humán elit gimnáziumban is.

A disszertációmban kifejtett, kutatásaimon alapuló munka sikerét bizonyítja számomra, hogy volt diákjaim nagy számban választottak természettudományos vagy műszaki pályát. Többen PhD fokozattal is rendelkeznek. Az eredmények skálája igen széles. A Wigner Kutatóintézet munkatársa, részecskefizikából doktori címmel rendelkező volt



---

tanítványom kutatási területébe nagy örömmre szolgált betekintést kapni 2009-ben, a CERN-ben, és csillogó szemmel emlékezhetünk az együtt végzett roppant egyszerű Tanulói Mérő Projektekre. De hasonló öröm az is, amikor a budapesti utcákon, a négy gyermekét nevelő, alkalmi munkákból élő, éppen szórólapot osztogató volt tanítványom örömmel mutat be gyermekeinek, és meséli, hogy milyen méréseket végeztünk fizika órán, sok évvel korábban.

Tanulóim sokasága vett részt, és ért el szép eredményeket iskolai szervezésű, regionális és országos versenyeken. A népszerűsítő projektek, éjszakai fizika órák, szakkörök, mókás versenyek, minden alkalommal nagy sikert arattak.

Az érettségizők búcsúajándékai is a pozitív visszajelzések tárházát gazdagítják: good-better-physics feliratú póló, angol nyelvű mérési jegyzőkönyv, melynek végkövetkeztetése: „13d <3 physics” (<3=loves), de akár említhetném a tolltartót is, ezzel az idézettel gravírozva: „A fizikában dolgozni annyit jelent, mint Isten alkotását szemlélni. W.H.Nernst”

Fontos, hogy az érdeklődő kollégák számára is lehetőség legyen kipróbálni ezt a módszert. Eddig az ismeretterjesztő munkát publikálással, ankétokon és konferenciákon való szerepléssel, kollegiális kapcsolataimra alapozva végeztem. Ezek megtartása mellett tervezem, hogy egy honlapon elérhetővé teszem eredményeimet, az elkészült oktatási és segédanyagokat. Örömmel osztanám meg fizika tanár-szakos hallgatókkal is munkámat (ilyen alkalomra, már volt lehetőségem). A Tanulói Mérő Projektek alkalmasak a fizika középszintű érettségi követelményrendszerén túlmutató, a tehetséggondozásban használható, új fizika-tartalmak és megismerési módszerek esetében is. Más természettudományos területeken is hasonlóan eredményes lehetnek.

Számomra bizonyos, hogy az ismertetett munkám csak az első lépései voltak egy csodálatos, hosszú útnak....

## **A tézisekhez kapcsolódó publikációk:**

### Magyar nyelvű publikációk

M1. Fülöp Csilla, Paál D. “Tesla tekercs a Trefortban”

In: Természettudomány tanítása korszerűen és vonzóan, ELTE, 2011  
(the same title) eds.: A. Juhász, T. Tél, ELTE TTK, Budapest, 2011, pp 419-423  
ISBN: 978-963-284-224-0

M2. Fülöp Csilla: “Fizika a matematikai kompetencia fejlesztésében”

In: A fizika, matematika és művészet találkozása az oktatásban, kutatásban, ELTE-EMT, 2012  
(the same title), eds.: A. Juhász, T. Tél, TIRGU MURES (Marosvásárhely), 2013. pp 329-334  
ISBN: 978-963-284-346-9

M3. Fülöp Csilla: “Fizikai kísérletek más nézőpontból, avagy azonos matematikai összefüggésekkel leírható fizika összefüggések rendszere”

- 
- In: A fizika, matematika és művészet találkozása az oktatásban, kutatásban, ELTE-EMT, 2012  
eds.: A. Juhász, T. Tél, Tirgu Mures (Marosvásárhely), 2013. pp 291-296 ISBN: 978-963-284-346-9
- M4. Fülöp Csilla, Kiss É. Cs.: "A tanulói mérőprojektek módszere a radioaktív bomlástörvény tanítása során"
- In: Matematikát, fizikát és informatikát oktatók XL. Országos Konferenciája, Óbudai Egyetem, Alba Regia Műszaki Kar, 2016  
Conference MAFIOK XL eds.: É. Hajnal, T.G. Orosz, Székesfehérvár, 2016. pp154-159 ISBN: 978-615-5460-83-8

Angol nyelvű publikációk:

- A1. Cs. Fülöp: "Teaching Newton's law of cooling in hands-on measurement approaches"  
In: The International Conference of Physics Education, ICPE-EPEC, Aug. 2013  
ICPE EPEC 2013 Proceedings, eds.: L. Dvorak, V. Koudelkova, Prague, 2014, pp 1137-1144, ISBN: 978-80-7378-266-5
- A2. Cs. Fülöp(, R. Szabó, T. Berényi, B. Simó): "The sledge project"  
In: International Conference on Teaching Physics Innovatively, ELTE, 2015  
Teaching Physics Innovatively, eds.: A Király, T. Tél, Graduate School for Physics, Budapest, 2016, pp 255-260, ISBN: 978-632-2848-15-0
- A3. Cs. Fülöp, Cs. É. Kiss: "Teachers on Teaching the law of radioactive decay"  
In: International Conference on Teaching Physics Innovatively, ELTE, 2015  
Teaching Physics Innovatively, eds.: A Király, T. Tél, Graduate School for Physics, Budapest, 2016, pp 403-408, ISBN: 978-632-2848-15-0
- A4. Cs. Fülöp: "IT promoting physics projects"  
In: AIS 2015, 10<sup>th</sup> International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, "Jubilee Conference without Borders", Székesfehérvár, 2015.  
AIS 2015, ed: T. G. Orosz, Óbuda University, Alba Regia Kar, Székesfehérvár, pp 89-92, ISBN: 978-615-5460-49-4
- A5. Cs. Fülöp: "Information Society supporting an optional chapter (the Wonderful World of Measurements) in secondary school physics"  
In: AIS 2017, 12<sup>th</sup> International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, Székesfehérvár, 2017, (accepted for publishing, due on 9<sup>th</sup> Nov. 2017.)

Más, a témához kapcsolódó tudományos előadások listája:

1. Cs. Fülöp: "Homo Metiens, avagy a Mérő Ember középiskolában"  
DOFFI 2014., Balatonfenyves, <http://doffi.elte.hu/2014/abstract.php>
2. Cs. Fülöp: "Physics Education the peripatetic way in Trefort Bilingual Technical High School", DOFFI 2015., Balatonfenyves, <http://doffi.elte.hu/2015/abstract.php>
3. Cs. Fülöp "A radioaktivitás aktív tanulása"  
DOFFI 2016., Balatonfenyves, <http://doffi.elte.hu/2016/abstract.php>
4. Fülöp Csilla: "A fizika mindenkié 2.0"  
135 éves a Madách Imre Gimnázium, Almanac, ed.: A. Németh, K. V. Hadikné, VII. kerületi Madách Imre Gimnázium, Budapest, 2015, p 27, ISBN: 978-963-12-6146-5
5. Fülöp Csilla: "Tűz és Víz!"  
Öveges Tanár Úr utódai, ELFT-Ericsson, 2017. p 15, ISBN: 978-963-12-6672-6