



NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
ERDŐMÉRNÖKI KAR
KITAIBEL PÁL KÖRNYEZETTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
KÖRNYEZETPEDAGÓGIAI PROGRAM

MÁRFÖLDI ANNA

**A KÖRNYEZETI MÉRÉSEK PEDAGÓGIAI MÓDSZERTANA A
KÖRNYEZETVÉDELMI SZAKKÉPZÉSBEN**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Témavezető: Dr. habil Lükő István

Sopron
2010.

Nyugat-magyarországi Egyetem Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola

Környezetpedagógiai Program

Témavezető: Dr. habil Lükő István egyetemi docens

1. Bevezetés, a témaválasztás indoklása

A környezeti nevelés és oktatás általános céljai és tevékenységei között is felértékelődött a tapasztalásos tanulás és az IKT használata. Különösen így van ez a környezeti szakemberek képzésénél, amelyben a középfokú és a felsőfokú oktatásban a környezettechnika és a különböző paraméterek mérése az oktatási tananyag súlypontját képezik. A környezeti mérések valamennyi szakképesítésnél megjelennek, mert a környezeti állapot meghatározása fontos, számos tevékenység kiindulópontja lehet. Ahhoz, hogy egy környezetvédelmi szakember gyakorlati problémákat tudjon megoldani, szüksége van a környezeti elemek vizsgálatára. Ismernie kell a víz, levegő, talaj, hulladék stb. mintavételi technikáit, az alkalmazott klasszikus és műszeres analitika vizsgálati módszereit. A mérési eredményeket tudnia kell értékelni, ismernie kell a szabványokat a határértékekkel való összevetetőség miatt. A mérések szakszerű elvégzéséhez a követelményekben meghatározott kompetenciák fejlesztésével lehet felkészíteni a tanulókat egyfelől elméleti ismeretek, másfelől gyakorlati tevékenységek és képességfejlesztés révén. Mindez tananyagszerűen tartalmazza az általános és speciális mérések, műszerek elméleti ismereteit, a hozzájuk kapcsolódó mérési eljárások gyakorlatát, és a különböző környezettechnikai berendezések működésének elsajátítását.

Ma már nem nélkülözheti a korszerű tanulási környezet a számítástechnika, az informatika integrált alkalmazását, ezért az IKT fontos szerepet játszik a mérések tanításában-tanulásában. Különösen egy csúcstechnikát megjelenítő, a mérőberendezést interface- szel összekötő, a mérési adatokat kiértékelő, megjelenítő és archiváló eszköz jelentősége nő meg.

A középfokú környezeti oktatásban résztvevő mérnökstanárok és szakoktatók felkészítéséhez ezen a téren is hiányzik a szakmódszertan szakirodalma.

Ennek a hiánypótlásnak az első lépésének tekinthetjük az értekezést, amely felvállalta az elméleti háttér feltárását, a valós iskolai körülmények szakmai és pedagógiai-módszertani vizsgálatát.

A választott téma a műszaki és a neveléstudomány integrációját ötvöző határtudomány peremén helyezkedik el, amely a műszaki-technikai nevelés módszertanának specifikumait emeli ki az általános pedagógiai megközelítésből.

2. A kutatás célja

A kutatás célja egyfelől feltárni az OKJ környezeti szakképesítéseinek környezeti mérésekkel kapcsolatos követelményeit, tananyagtartalmát a tantervek és a követelmények elemzésével. Másfelől megvizsgálni a tanulók és tanárok környezeti mérés-technikai tanítás, illetve tanulási feltételeit, módszertani vonatkozásait. A célokból eredő feladatok eredményei alapján egy módszertani tankönyvi részfejezet és a mérnökstanárképzésben alkalmazható segédlet készítését is célként jelenik meg.

3. A kutatás tárgya

A célok olyan feladatrendszer alkotnak, amely szerteágazó területen, szintéren és különböző módszerekkel végzett kutatási tartalmakat jelentenek. Ezek felsorolás jelleggel a következő témaköröket adják:

- A középfokú OKJ –s környezeti szakképesítések rendszerének, követelményeinek elemző feltárása
- Annak vizsgálata, hogy a környezeti szakképesítések modulrendszerében hogyan jelenik meg a környezeti mérés technika. Ennek a mérés technikának milyen belső tartalmi tagozódása, témakörei vannak.
- A mérések és műszerek szakmai, elméleti háttérével, szakmai tevékenységével, fajtáival, az analitikai mérések felosztásával és módszereivel foglalkozó szakirodalmak tanulmányozása
- A mérés, mint tanulói és tanári tevékenység sajátosságainak tanulmányozása, beágyazva a kísérletező, mérő tevékenység, a tapasztalásos tanulás és a projekt munka általános pedagógiai-didaktikai kontextusába.
- Felmérés a környezeti mérés technikát oktató iskolák műszerparkjáról, tanulói és tanári tevékenységgel kapcsolatos empirikus vizsgálat (Alkalmazott módszerek, az IKT alkalmazása, tankönyvhasználat, motiváció stb.)
- Tanári útmutatók készítése az egyszerű és a legfontosabb műszeres mérésekről.
- Mozgóábrás multimédiás tananyag elkészítése és eredményességének vizsgálata a szaktanárok számára a műszeres mérések témakörében.
- Összehasonlító eredményességvizsgálat egy „hagyományos” és egy „csúcstechnikai” műszerrel történő környezeti mérés témakör tanításánál.
- A kutatási eredményekre épülően a szakmai tanárok és mérnök tanár hallgatók számára egy módszertani segédlet készítése a környezettechnikai témakörök vizualizációjával.

4. A kutatás kérdésselvetések/ problémafelvetések

1. Hatékonyabbá teszik-e a korszerű és intelligens műszerek és kellékeik használata a környezeti mérési kompetenciák fejlesztését?
2. Segíti-e a digitális táskák a tanulók sokoldalú felkészítését? (nem csak a mérésekben és a kiértékelés során hanem, az archiválás, a dokumentálás és a prezentálás technikái alkalmazásakor.)
3. Szükséges-e egy középiskolai oktatás során a gyorsabb és egyszerűbb a mérési eredmények kiértékelése, megjelenítése?
4. Milyen didaktikai módszereket alkalmaznak a tanárok a műszeres gyakorlatok során?
5. Szükséges-e a sematikus ábrák használata a gyakorlati oktatás során?
6. Milyen didaktikai módszereket várnak el a diákok a műszeres gyakorlatok során?
7. Szükség van-e az interaktivitásra a műszeres mérések oktatása során?
8. Hatékonyak-e a vizualizált ábrák az oktatásban és a tanulásban egyaránt?

5. A kutatáshoz kapcsolódó hipotézisek

1. A környezetvédelem bonyolult rendszerei, a szakképzésben is összetett nevelési-, és oktatási feladatokat jelentenek. A környezeti mérések szakmai és pedagógiai szakirodalmainak elemző feltárása segíti a komplex, rendszerszemléletű tanítás-tanulásszervezését, a szakmódszertani kultúra fejlesztését.
2. Az Országos Képzési Jegyzék (továbbiakban OKJ) megváltoztatása a kompetenciaelvű, és modulrendszerű oktatásra való áttérés megváltoztatja a mérések módszerét, a tapasztalásos tanulás szervezését. Feltevésünk szerint az egymáshoz is kapcsolódó dokumentumok (OKJ, SZVK, Képzési Programok) feltáró elemzése a rendszerszemléletű, tanulói aktivitásra épülő méréses-tapasztalásos tanítás-tanulás módszertanát segítik.
3. A korszerű berendezések és az IKT jelentősége általánosságban is megnőtt mind az általános nevelés-oktatásban, mind a környezeti szakképzésben is. Feltevésünk szerint a tanárok inkább a hagyományos eszközök és módszerek alkalmazását, a tanulók pedig a korszerű eszközöket, eljárásokat preferálják. Ugyanakkor ez utóbbiak hatékonyabbá és eredményesebbé teszik a tanítást és a tanulást.
4. A környezeti mérések tananyagában, nagy mennyiségben jelen vannak azon tananyagelemek, melyek a műszerek szerkezetével, működési elvével, alkalmazásával, működésével foglalkoznak. Ezen tananyagok tanításában nagy áttörést hozhat a vizualizáció. Az interaktívvá tett ábrák feltevéseink szerint növelik a tanítás motivációs bázisát, gyorsabbá és hatékonyabbá teszik a megértést és az elsajátítást.
5. Egy szakmódszertani tankönyv és a tanári útmutatók nagymértékben segítenék pedagógiai és szakmai felkészülést is a szaktanárok számára.

6. Kutatási módszerek

A kutatásainkat az alábbi feltáró módszerek segítségével végeztük el:

- dokumentumelemzés az elméleti háttér feltárásához, a méréses, tapasztalásos tanulás didaktikai alapjairól, módszereiről és a mérések elveiről
- környezetvédelmi szakmák képzéseinek, tanterveinek, követelményeinek elemzése
- a mérések elméletével, a műszerekkel kapcsolatos szakirodalmak feldolgozása
- kvantitatív kérdőíves felmérés a mérések módszertani vonatkozásairól, az eszközhasználatról nyomtatott formában történő alkalmazásával, mely kérdőívek többnyire zárt kérdéseket tartalmaztak, és anonim módon töltötték ki a célcsoport (tanulók és tanárok) tagjai.
- eredményességvizsgálat a hagyományos műszerhasználattal és a csúcstechnikát jelentő digitális táskával végzett tanulói mérésekről és tanulási eredményeiről.
- Eredményességvizsgálat a vizualizált ábrák hatékonyságáról.

Az adatok feltárása után a következő feldolgozó módszereket alkalmaztuk:

- statisztikai elemzés az adatok százalékos megoszlásával.
- kvalitatív elemzés, a tanárok és a tanulók kérdőíves válaszainak, szóbeli kérdésekre adott válaszainak értékelő elemzése

7. A kutatás eredményei és azokból levont következtetések

1. Tézis: A pedagógiai aspektusok terén rendszerbe szedtük a környezeti nevelés és oktatás aspektusait, különböző struktúráit. Összefoglaló táblázatokat készítettünk az OKJ-ban nem rendszerezett tananyagokról. Ezen táblázatok a struktúrák tartalmait, nevelési elemeit, módszertani jellemzőit tartalmazzák segítve a pedagógiai rendszerszemléletet. (lásd 1. sz. melléklet). Feltártuk a mérések általános ismertetésén túl a környezeti mérések rendszerét, típusait valamint a mérésügy szervezeti kapcsolatrendszerét. Megállapítottuk, hogy a legátfogóbban és mélyebben az analitikai mérések osztályozása, szakmai módszerei és eszközei vannak feldolgozva a hazai szakkönyvekben. Táblázatba rendeztük a mérések középfokú szakképzések alkalmazott fajtáit és alkalmazási területeit a környezetvédelemben. Ezzel kívánunk segítséget adni a szaktanároknak a tanmenetek készítéséhez, valamint a tanulók kompetenciáinak fejlesztéséhez. (lásd disszertáció 3.2.2. fejezete)

2. Tézis: Feltártuk az OKJ rendszerében kialakított környezetvédelmi szakmákat, rendszereztük ezeknek tantárgyi csomópontjait a mérések témaköreiben. A disszertáció 2. sz. melléklete tartalmazza azt a táblázatot is melyben, az egyes tananyagokban megjelenő mérési feladatok elméleti és gyakorlati óraszámai jelennek meg. A tananyagegységek tananyagelemekre osztoznak, melyek azonosító számot és részletes leírást adnak a készségek, kompetenciák, tevékenységformák, képzési idő és helyszínek adatairól. Így az előbbi elágazásokból és a modulokból a környezeti méréses tananyagegységek kerültek elemzésre a téma lehatároltsága miatt. Ezért lényeges a mérés megjelenése a tantárgyrendszerben, az OKJ-s jegyzékben és a különböző szakképzettségekben. A módszertani tervezéshez hasznos támpontot adnak a kimeneti követelmények vizsgálata (melyek a disszertáció 3. mellékletében találhatóak), hiszen ezek tartalmazzák a méréses tevékenységeket, a környezettechnikai berendezéseket, melyek a multimédiás mozgóábrák tartalmi alapját biztosítják.

3. Tézis: Empirikus vizsgálataink egy része a középiskolák műszerparkjainak felmérésére irányult, míg a másik a tanárok és a tanulók viszonyulását vizsgálta a mérések során alkalmazott hagyományos és az IKT-val támogatott módszerek terén. Az eredmények alapján kiderült, hogy a tanárok a műszerek és a mérések bemutatásánál, valamint az elvi ismeretszerzésnél is a hagyományos módszereket részesítik előnyben, ami nem mindig az eszközök hiányával magyarázható. Az eszközpark feltárása egyrészt egyenetlenséget mutatott, másrészt megállapítottuk, hogy a hagyományos, kommersz műszerek kellő számban, az összetett, bonyolult mérések műszerei kis példányszámban és nem korszerű kivitelben állnak rendelkezésre. Egy csúcstechnikai eszköz hatékonyságmérése bebizonyította, hogy a multiméter hatékonyabb, gyorsabb mérést biztosít a gyakorlatok során, mint egy hagyományos eszközcsoporthasználata. (lásd disszertáció 4. fejezete).

4. Tézis: A mérések rendszerezése után kiválasztottuk azokat a témákat, amelyek a műszerek beszerezhetősége, a mérési paraméter, ill. helye/technikai berendezésének szempontjából sajátos szemléltetést, bemutatást igényelnek. A Macromedia Flash program segítségével a víz-, levegő-, és talaj-, vizsgálatok főbb műszereit vizualizáltuk. A környezettechnika témakörén belül a levegőtisztítás berendezéseinek mozgó ábrái lettek az eredményesség vizsgálat tárgya.

A vizsgálatból kiderült, hogy e mozgóábrák segítik az asszociációs képességet, a műszerek elvének, részeinek, működésének tanulását valamint az elméleti oktatás egyik nagy motivációs segítője. Vizsgálati eredményeink alátámasztották a hipotéziseinket, mert a motiváció mellett a vizualizáció növelte a tanítás sebességét, segítette a gyorsabb elsajátítást és a gondolkodást. (lásd disszertáció 4. fejezete).

5. Tézis: A kutatás keretében tanári útmutatók is készültek az egyes egyszerű mérések témaköreihez, valamint a Nyugat magyarországi Egyetem, Benedek Elek Pedagógiai Kar, Szakmai Tanárképző Intézetében működő Multimédia-, és Környezetmódszertani Labor műszereinek használatához. Ezen útmutatók pedagógiai segítséget adnak az alábbi témakörökben: tantárgy, témakör, kapcsolat más tantárgyakkal, alapfogalmak, motiváció, kompetenciák, módszer, célok, tanulási helyzet, szükséges eszközök és anyagok. Mindezek mellett kézirat készült egy szerkesztés alatt álló szakmódszertani könyv méréses fejezetéhez, melynek tartalmát a disszertáció tartalmazza. A fejezet hiánypótló a méréseket tanító mérnök-tanárok és szaktanárok részére. A könyv fejezetéből készült önálló tanári segédletek a mérnök-tanárképzésben hasznosak és eredményesek voltak.

8. Az eredmények gyakorlati használhatósága

Ahhoz, hogy a középfokú képzés minőségi oktatást és tudást adjon, elengedhetetlenné válik a mély műszerismeret. Mivel nem minden műsértípus és műszer szerzhető be a szakközépiskolák számára, így az IKT eszközeit kell igénybe vennie a tanárnak és a tanulónak egyaránt. Az IKT-vel segített tanulás során az ismeretek terjesztése biztonságosabban és szélesebb körben valósul meg; emellett az azonnali visszacsatolás következményeként eredményesebbé válik a tananyag elsajátítása és a problémamegoldó képesség, gondolkodás fejlesztése. Az IKT eszközökkel segített tanulás még eredményesebbé tehető a kooperatív tanulási módszerek összekapcsolódásával, ugyanis a csoportos tanulás háttérbe szorítja a tanárközpontú-, és teret enged a tanulóközpontú oktatásnak.

A szakközépiskolai módszertanba új didaktikai módszerek bevezetésére van szükség, hogy végre a projektort és az interaktív táblát ne csak a tankönyvi ábrák kivetítésére használják, hanem a szemléltetésre és gyakorlásra egyaránt.

A kutatás során alkalmazott program lehetővé teszi az interaktivitás módszerét ott is ahol az iskola vagy a tanterem nem rendelkezik interaktív táblával. Így a „hátrányos” képzési helyek sem tudnak hátrányban maradni, s elindulhat egy új, nyitottabb, de mélyebb szakképzés a környezetvédelem terén.

Lényeges az informatika és a társadalmi kölcsönhatásának felismerése, hiszen az informatika rohamos fejlődése az egész társadalmat átalakítja, s ebben az állandóan változó világban csak az érezheti otthon magát, aki érti a változásokat, s azok mozgatóit.

A vizsgálat során elkészített és alkalmazható módszerek, segédletek:

- Az egyszerű mérések valamint a Multimédia és Környezet-módszertani Labor műszereinek leírásainak elkészítése (Témakörei: mérési paraméterek, szerkezeti felépítés, működési alapelvek);
- A fenti műszerekhez tartozó tanári útmutatók elkészítése (Témakörei: tantárgy, témakör, kapcsolat, motiválás, kompetenciák, módszer, célok, tanulási helyzet, szükséges eszközök);
- A technikai vizsgákhoz kapcsolódó környezettechnikai berendezések és elméleti témakörök mozgóábrái (9, 11, 12, 14, 17, 18. tételek) és eredményességvizsgálatuk;
- Mérések elméleti anyagához kapcsolódó mozgóábrák.

9. A kutatás korlátai, további feladatok









A kutatásban feltárt módszerek minden középiskolai korosztály számára alkalmazhatóak, valamint bármely tanár képes elsajátítani új számítógépes tanfolyam segítségével nélkül. Természetesen nem erőltethető senkire a módszerek alkalmazása, így a mérnök-tanár-, szak-tanár társadalom nyitottságán múlik az új módszerek használata.

A kutatás során felvetett kérdések, hipotézisek, a kidolgozott kérdőívek és eredményességvizsgálatok, valamint a kapott eredmények megfelelő alapot jelentenek további vizsgálatok, elemzések elvégzéséhez, amelyek a környezetvédelmi mérések gyakorlati alkalmazásában tudnak segíteni. A vizsgálatban bemutatott módszerek pedig a szakmai pedagógusképzés még több IKT-vel kapcsolatos elemét helyezik a középpontba. A kutatás folytatásaként egy további longitudinális vizsgálat megfelelő alapokat jelenthet, amelyhez szükséges egy pontos adat- és információs rendszer kiépítése, hogy a vizsgálat kiterjeszthessük a szakközépiskolák még nagyobb körére, esetleg a felsőfokú tanárképzésre.






A számítógépes interaktív program pedig kiterjeszthető lenne interaktív táblákon használt szoftverre, így az interaktív tanítás még gyorsabbá válhat.


10. A jelölt PhD. kutatási témájában megjelent publikációi:


ISBN számmal ellátott konferencia kiadvány

-  Márföldi A. (2007): Az erdő és a környezetvédelem társadalommal nemzetközi kapcsolatának szociológiai vizsgálata középiskolások körében, Tudományok a környezeti nevelésért Konferencia kiadvány, NyME, Sopron pp. 157.
-  Márföldi A. (2008): A környezetvédelmi mérések pedagógiai szerepének bemutatása a Multimédia és Környezet-módszertani Labor eszközei alapján. Nemzetközi Környezetvédelmi és Vidékfejlesztési Diákkonferencia kiadvány, Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultás, Mezőtúr pp. 70.
-  Márföldi A. (2008.): A környezetvédelmi mérések pedagógiai szerepének bemutatása. Környezeti felelősség a jövőért Tanulmánykötet, Komárom pp. 64-73.
-  Márföldi A. (2008): A környezeti mérések pedagógiai módszertana a szakképzésben. Országos Kutatótanár Konferencia kiadvány, Kutató Tanárok Országos Szövetsége, Budapest. pp 28.
-  Márföldi A. (2008): A környezetvédelem pedagógiai módszertana a szakképzésben különös tekintettel a környezeti mérésekre. VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia, MTA, Budapest, pp. 192.
-  Márföldi A. (2008): Didaktikai tippek a környezetvédelmi technikus vizsga tételeihez. NYME, Sopron pp. 87.
-  Márföldi A. (2009): Természettudomány egyes tananyagainak integrálása a környezeti nevelésbe. IX. Országos Neveléstudományi Konferencia kiadvány, MTA, Veszprém, pp. 228.
-  Márföldi A. (2010): A környezetvédelmi mérések szakmódszertanának új aspektusai. Oktatás, Nevelés, Élethosszig tanulás Konferencia kiadvány, Neveléstudományi Egyesület, Budapest, pp.55.

Hazai konferencia előadás


-  Márföldi A. (2006): Az erdő és a környezetvédelem társadalommal kapcsolatának szociológiai vizsgálata középiskolások körében c. TDK dolgozat, Sopron
-  Márföldi A. (2007): Az erdő és a környezetvédelem társadalommal nemzetközi kapcsolatának szociológiai vizsgálata középiskolások körében Tudományok a környezeti nevelésért Konferencia előadás, Sopron
-  Márföldi A. (2008.): A környezetvédelmi mérések pedagógiai szerepének bemutatása a Multimédia és Környezet-módszertani Labor bemutatása alapján Környezeti felelősség a jövőért Konferencia előadás, Komárom
-  Márföldi A. (2008): A környezetvédelmi mérések pedagógiai szerepének bemutatása a Multimédia és Környezet-módszertani Labor eszközei alapján. Nemzetközi Környezetvédelmi és Vidékfejlesztési Diákkonferencia. Előadás Mezőtúr
-  Márföldi A. (2008): A környezeti mérések pedagógiai módszertana a szakképzésben. Előadás. Országos Kutatótanár Konferencia, Győr

 Márföldi A. (2008): A környezetvédelem pedagógiai módszertana a szakképzésben különös tekintettel a környezeti mérésekre. VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia, Előadás, Budapest

 Márföldi A. (2008): Didaktikai tippek a környezetvédelmi technikus vizsga tételeihez, előadás. A Környezet Reneszánsza a Tudományban és a Nevelésben Konferencia, Sopron

 Márföldi A. (2009): Természettudomány egyes tananyagainak integrálása a környezeti nevelésbe. IX. Országos Neveléstudományi Konferencia, Veszprém

Folyóirat:

 Márföldi A. (2009): A mérések helyzete és szerepe a környezeti szakképzésben. Szakoktatás 59. évf. 7. szám, NSZFI, Budapest pp:15-20.

Egyéb:

Márföldi A. (2008): Környezeti Mérések In: Szerk. Dr. Lükő I.: Környezeti módszertan tankönyv Szaktudás Kiadó Tervezet Megjelenés alatt, 95 oldal.