

Mérnökképzés, szakképzés és a társadalomtudományok a 21.században

Dr. habil Lükő István ny. egyetemi magántanár

Pécsi Tudományegyetem Felnőttképzési és Emberi Erőforrás Fejlesztési Kar

Pécs, Szántó Kovács János u.1/b, sajokaza@chello.hu

Abstract

A tanulmány célja a társadalomtudományok és a fenntarthatóság szerepének és elvének bemutatása a mérnökképzésben. Bemutatjuk a technika és a társadalom kapcsolatát, a mérnökség és a mérnöki munka fogalmát és változását. Kitértünk a technikai fejlődés környezeti hatásaira, a fenntarthatóság kérdéseire. A szakértőség szerepére való felkészítés fontosságát kihangsúlyozva bemutatjuk a társadalomtudományi tantárgyak oktatásának nemzetközi helyzetét. Hol, milyen tantárgyat/modult (szociológia, pszichológia, környezet-ergonómia, etika, jogi ismeretek stb.) milyen időkeretekkel tanítanak a mérnököknek? A tanulmány további célja, hogy betekintést nyújtsunk a témával kapcsolatos magyar helyzetről a kutatási eredményeinken, pályázatainkon keresztül. Ehhez kapcsolódóan részleteket mutatunk be az MTA Szakmódszertani pályázatáról és a Kitaibel Pál Doktori Iskola Környezet és tantárgy-pedagógiai(szakmódszertani) program tervezetéről.

Abstract

The study aims to demonstrate the social sciences and the principles of sustainability and the role of engineering education. We present the technique of social relations, engineering and engineering work and the concept and change. We also discussed the environmental impact of technological development and sustainability questions. Szakértőség preparation for the role of emphasizing the importance of education in the present international situation of social science subjects. Where and what subjects / modules (sociology, psychology, ergonomics, environment, ethics, legal knowledge, etc) what timeframe teach engineers? Another objective of the study is to provide insight into the situation in Hungary on the subject through research pályázatainkon our results. In this context, we present the details of the Hungarian Academy of Sciences Methodology and application of the Graduate School of Environment and Paul Kitaibel subject and pedagogical (methodological) program draft.

Kulcsszavak: *szakérő, információs társadalom, mérnöki szerep, fenntarthatóság,*

1, A mérnök, a mérnöki munka

1.1, A mérnök szó a mérésből ered. A 17.-18. században a katonai erődítményekkel kapcsolatos mérésekkel foglalkozó embereket nevezték mérnököknek. A következő évtizedekben és évszázadban egyre inkább kiterjedt a **folyószabályozásra, a csatorna és gátépítésre, a mocsarak lecsapolására.** A mérnöki tanulmányok egy részét még ma is eme **mérnöki létesítmények képezik.** Tulajdonképpen az ipari forradalom során fejlődtek ki a mai mérnökség **tevékenységi körei.** Ennek a hatóerejét azok a változások jelentették, amelyben az egyszerű kooperációs manufaktúrák átalakultak gyárüzemekké. Ebben az **industrializációs** korszakban **három alapvető mérnöki funkció fejlődött ki:**

- Új gyártmányok és technológiák tervezése, szerkesztése, fejlesztése
- A termelési folyamatok szervezése, előkészítése, felügyelése, és a karbantartás
- A döntés-előkészítés, és menedzseri feladatok

Az un. **posztindusztriális korszakban** a rugalmas gyártás és **hálózatok rendszere a kommunikációs technológiák bevezetését,** a rugalmas gyártási- szolgáltatási rendszerek fejlesztését és működtetését (tömegtermelés és egyedi gyártás kombinációja), valamint a környezeti problémák kezelését is „beemelte” a mérnöki tevékenységek közé. Ez utóbbival, ennek társadalmi-technikai vetületével külön fejezetben is szeretnénk foglalkozni.

Ezen a fórumon külön is figyelmet érdemel a **technológiák megismertetése, oktatása, a különböző szintű szakemberek és alkalmazók képzése, felkészítése.** Az edukatív társadalmakban a technika, a technológia **társadalmiasulási folyamatában meghatározó szerepe van az iskolákban, cégeknél, oktatási vállalkozásoknál dolgozó mérnököknek, mérnök tanároknak.**

Ki a mérnök, vagy kik a mérnökök és mi az ő tevékenységük? Tehetjük fel a kérdést. Azt hiszem, hogy a fentiek összegezéséeként is idézhetjük erre a kérdésre a választ: *”A mérnöki munka a személyi erőforrások és a holt munka ismert elemeinek újszerű gondolati kombinálása, valamint részben természettudományos-műszaki, részben gazdasági-szervezési ismeretek újszerű alkalmazása azzal a céllal, hogy a társadalom tárgyi igényei adott szempontból optimális módon valósuljanak meg” (Farkas J., 1990)*

1.2, A mérnök társadalmi környezete

Előljáróban azt szeretném előrebecsátani, hogy a mérnök a hétköznapi munkája során nagyon sokféle szervezeti **típusban** végezheti tevékenységét, amelyekben elsősorban a szervezet **megismerését kell megtanulniuk.** A **szervezeti „know-how”-ot,** amely mást kíván, mint a műszaki tudományok elsajátítása, ami a **szociológiai szervezetelmélet tárgyát** képezi. Persze

más tudományágak is foglalkoznak a szervezet elméletével, mint pl. a szervezélmélet, a szervezéstudomány, a döntélmélet, a szervezetszichológia stb., vagyis általában a **társadalomtudományok** integrált szemléletmódjára és ismereteire van szüksége a mérnöknek, illetve a mérnökhallgatónak. Az empirikus adatok konkrét ismertetése nélkül elmondhatjuk, hogy a mérnökképzés tantárgyrendszerébe nagyon kevés helyen kerültek be ezek a tantárgyak/modulok. Az a konkrét tapasztalat, hogy a **humán és társadalomtudományok** háttérbe szorulnak a **gazdaságtudományok** mellett. (Lükő, 2007)

2, Tárgykultúra, technikai környezet, életérzúletek

2.1, Épített környezet-urbanizáció és környezet

Ebben a fejezetben azt szeretnénk érzékeltetni, hogy az ember mesterséges világát alkotó épített környezet hogyan „növekedett” az urbanizáció révén nem csak meghatározó lakóhelyfajtvává, hanem a civil társadalmak környezeti problémáinak egyik fő okozójává. Megközelítésünk középpontjában a **technika, a technológia áll**, ugyanakkor nem választhatjuk le az „ember társadalmi lény” szerepét úgy is, mint a **fejlődés, a növekedés gerjesztőjét, és úgy is, mint a „vívmányok” élvezőit, fogyasztóit.**

A városok megszületése egy hosszan tartó történelmi folyamat, melynek az elején kulcsszerepet játszottak a következők: Jó minőségű talaj, magának a mezőgazdasági termelésnek a fejlődése. Ugyancsak fontos szerepet játszottak azok a **technikai felfedezések, amelyek a termelést, a szállítást, a tárolást segítették**, mint pl. az eke, a kerekeken történő szállítás, az öntözés, a famegmunkálás stb. A mezőgazdasági termelés fejlődése többlettermelést, ez elszállítást(cserét) eredményezett, ami végső fokon a társadalmi munkamegosztás differenciálódását eredményezte. Új foglalkozások, szakmák keletkeztek, amelyek már nem kötődtek az élelmiszer termeléséhez (hivatalnokok, kézművesek, kereskedők, vallási személyek). Ezek a **preindusztriális városok** általában kisebbek voltak a maiaknál, ugyanakkor sok problémával kellett megküzdeni. Városhalakat kellett építeni (erőd jelleg) a külső támadások ellen, fertőző betegségek söpörtek végig és pusztították a lakosságot a csatornák hiánya, a közegészségügy fejletlensége miatt. Fejletlen volt a városon belüli közlekedés, a személyszállítás is. Mellőzve a városiasodás, a városodás alakulásának történeti állomásainak bővebb ismertetését, mindössze azt az összefüggést szeretném megvilágítani, hogy mik voltak a városok növekedésének az akadályai. **Kingsley Davis (Kingsley, D., 1989)** amerikai szociológus szerint a következő tényezőket említhetjük:

A városok növekedését elősegítő tényezők:

- Élelmiszer-termelő technológiák, gépesített mezőgazdaság

- A szállítás technológiája (vitorlások, állati vontatású szekerek, motorizált járművek)
- Kedvező földrajzi körülmények (termékeny talaj, víz, megfelelő klíma)
- A „társadalmi technológia” (írás, számolás, maga a tudomány, modern értékek stb.)

Gátló tényezők:

- A kommunikáció nehézségei
- A szállítás nehézsége
- Sokféle helyi kultúra
- Hatékony gyógyszerek hiánya
- A parasztság földhöz kötöttsége, a tradicionalizmus
- A népesség közötti konfliktusok

A modern urbanizmus sokszínű fejlődési szakaszon keresztül alakult ki. Lényeges szerepe volt a preindusztriális városból az igazi ipari városközpontok kialakulásába vezető úton a gőzenergia elterjedésének, a gépesítésnek, a szalagszerű gyártósorok, a villamos energia tömeges alkalmazásának, a közlekedés és szállítás modern eszközei elterjedésének. Kialakulnak a **metropoliszok**, amelyek másként „növekednek” Európában és másképp Amerikában. Az USA-ban egész nagy egybefüggő partszakaszokon alakulnak ki a minimum félmillió városok, és a **megapoliszok** egész láncolata. Kezdetben a **centripetális hatások** érvényesültek, mert nőtt a problémák halmaza (közlekedési és szállítási zavarok, növekedtek az adók, a telekárak stb.), ami a belső zónák leromlásához vezetett. **Az ún. centrifugal movement**, vagyis a kifelé irányuló vándorlás az ezekben a „kidagadó” városi sávokban előálló (meglévő) kedvezőbb megélhetési lehetőségek, a gyors átszállási, csatlakozási lehetőségek miatt következett be.

David Harvey szerint az urbanizmust a modern ipari kapitalizmus hozta magával. A modern világban csökken a vidék és a város közötti különbség, a megosztottság, mert a mezőgazdaságot gépesítették, profitorientálttá vált.(**David Harvey, 1989**) Ebből is következik, hogy a terület folyamatosan átalakul, a **tér átstrukturálódik**. Mindig is a profit reményében történnek a fejlesztések, a beruházások, az építések, illetve a visszafejlesztések, az üzemek, gyárak bezárása.

Manuel Castels véleménye szerint a városnak és térségeinek a kialakítása olyan építészeti jellemzőket alkotnak, amelyek kifejezik a társadalmak különböző csoportjai közötti konfliktusokat. A városi környezet tehát úgy fogható fel, mint a szélesebb társadalmi erőknek a kifejeződése, szimbóluma és ennek térbeli manifesztálódása.(**Manuel Castels, 1977**) A felhőkarcolók pl. szimbolizálják a pénz hatalmát a város fölött elsősorban a **technológián és a**

megbízhatóságon keresztül. Ugyanakkor építhetik abból az egyszerű okból is, hogy nyereséget remélnek belőle.

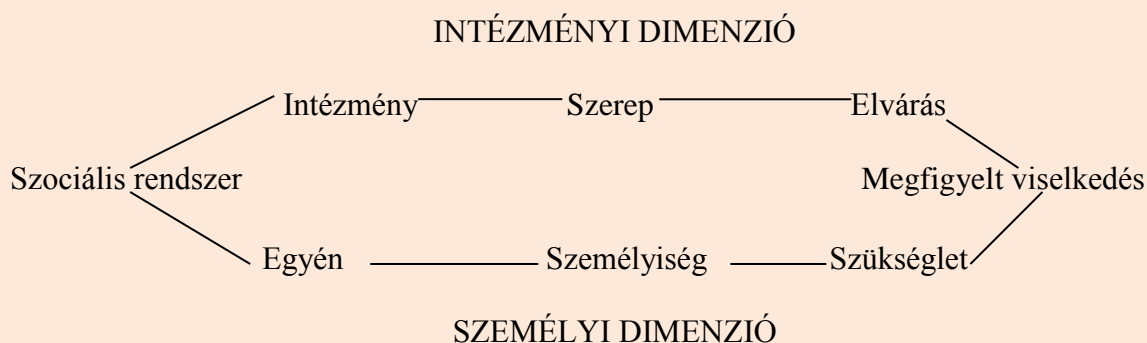
Az ipari kapitalizmus lényeges jellemzője a **kollektív fogyasztás** folyamata. A lakás, az iskola, a közlekedés, és szolgáltatásai, valamint a szórakozási lehetőségek mind, mind a **klasszikus, nagy fogyasztási területek**. Vegyük észre, hogy napjaink városi „fejlődése” ezen a téren a bevásárlóközpontokban (Plazak, Centerek, Cityk stb.) testesülnek meg, ahol koncentrálódik a **fogyasztás, a szórakozás, a „virtuális kikapcsolódás”,** a társas érintkezés gyűjtőhelyeiként.

Az urbanizmus teoretikusai azt is hangsúlyozzák, hogy a **teljes művi környezetet (artificial environmental)** mi hoztuk létre, valamint, hogy az un. urbanizációs problémák társadalmi mozgalmak sorát hozták létre. A lakáshelyzet javítása, a légszennyezés, a zöld területek védelme, a bűnözés visszaszorítása stb. mind megannyi különbség, probléma megjelenítésére alkalmas változtatási küzdelem.

Lényegében a környezeti problémák globalizációjában is a városiasodás játszott szerepet, ezért a **fenntartható fejlődés** ma már jól ismert fogalma magában foglalja a fenntartható város, falu, állam, stb. részeket is. A természetes tér és erőforrások csökkentése ebben a fogalomban jobban értelmezhető, mint az **ökológiai lábnyomat fogalmában**.

3, A mérnök szerepei

A szerepekről tudjuk, hogy közvetíti az egyén felé a társadalom, a kultúra elvárásait. Egyfajta összekötőkapocs tehát a „szerepkészlet” az ember és a társadalom, illetve annak bizonyos csoportjai között. **Egyéni és szervezeti dimenzióit az alábbi sémában lehet ábrázolni:**



1. ábra A szerep intézményi és személyi dimenziója

Ennek a sémának a segítségével talán könnyebb magyarázni a mérnöknek, mint **szakértőnek** a viselkedését különböző szerepkörben, illetve funkciókban. **A mérnök, mint szakértő** szerepel a **laikusok előtt**. A szakértőség „fetisizálódott”, mert az ember **„tapasztalatvesztéséből”** eredő hiányérzetét a szakértőbe vetett bizalommal ellensúlyozza.

Egy újabb kérdés a szerepekkel kapcsolatban, hogy hogyan, minek a hatására változtatja meg a szakértő a **véleményét** egy bizonyos dologról? Gondoljunk a **környezeti problémák** megannyi **esetére**, amikor egyik pillanatról a másikra, egyik „ügyféltől” a másikig hogyan mondott (írt) mást a szakértő. Ez viszont már egy újabb dimenzió az emberi viselkedésében, amit **erkölcsi-morális tényezőnek mondunk**. Megjelenik benne a **viszonyulást** befolyásoló **érdek**. A társadalmi **konfliktusokat át, meg átszövik az érdekkülönbségek**. **Mérnökeinket fel kell(ene) készíteni ezen konfliktusok feloldására, kezelésére**. A különböző **szerep- és szituációs játékok, a drámapedagógia** megannyi szociotechnikai elemet tud közvetíteni, csak be kell építeni a mérnökképzés programjába. Szerencsére nálunk, Magyarországon is vannak már jó példák ezen a téren, nem csak külföldön. Németországban sok jó példát láttam pl. Freiburgban és Karlsruheban.

Kidolgoztam az elméleti és a gyakorlati részleteit annak a **szereptanulási** módszernek, amely azt veszi figyelembe, hogy a mérnök ugyanarról a szakmai kérdéstről hogyan és mit mondjon **laikusok előtt, más szakmabeliek előtt és azonos szakterületen dolgozók előtt**. Mi legyen a **kommunikációs tréning** tananyaga az „**ügyféllel, a megrendelővel**” való kapcsolatteremtésnek? Hogyan tudja a terméket, a tervet, saját tudását, a szolgáltatást stb. „**eladni**”, a **korrekt, etikus üzletfél benyomását keltve**? Ezek azok a kérdések, amelyek már nem csak egy-egy társadalomtudomány elméleti irányzataihoz, tételeihez tartoznak, hanem a mérnökképzés tantervkészítését is érintik. Ez tehát képzéstudományi/**pedagógiai kérdés is**. **Felértékelődik a szociális-kommunikációs képességek fejlesztése a mérnökképzésben**.

Különösen az IKT kompetenciák fejlesztése kerül előtérbe. A mérnök ismeretátadó-oktató tevékenysége keretében a formális és informális tanulás különböző környezetében meghatározóan fontos az IKT eszközök ismerete, és eredményes használata. Ezekkel a kérdésekkel foglalkozik-többek között- **Molnár György** a BME docense. Számos konferencián és tanár továbbképzésen vett részt itthon és külföldön. (Molnár 2011, 2012, 2013)

4, Nemzetközi kitekintés a társadalomtudományi tantárgyak oktatásáról

Vizsgálatomat két időmetszetben és eltérő földrajzi kiterjedtséggel végeztem.

4.1, A Nyugat-európai erdészeti képzés vizsgálata

Az első összehasonlító vizsgálatot 1989-ben végeztem az európai **erdőmérnökképzés** szerkezetének, tantervi összehasonlítása keretében. Az empirikus adatokat 1987-től gyűjtöttem. A társadalmi átalakulás Közép-kelet Európában csak ezután kezdődött el, ezért az összehasonlításban csak a nyugat-európai, dél-európai és észak-európai nem szocialista országok szerepeltek. Ennek alapján a **34** vizsgált nyugat-európai erdészeti képzést folytató egyetemem a tantervek összehasonlításából megállapítottam a következőket(Lükő, 2009):

- Az abszolút óraszámok nagy szórást mutattak (1800-6394)
- A képzési idő 3 és 6 év között, vagyis 6 és 12 félév között oszlott meg.
- Egyáltalán nem oktattak társadalomtudományi tantárgyat 6 intézményben(15%)
- A főiskolák/egyetemek 85 %-ában tanítottak valamilyen társadalomtudományi tantárgyat, vagyis szociológia, pszichológia, politológia, erdészetpolitika, vezetési-menedzsment, erdészettörténet, filozófia, jogi ismeretek, etika stb. elnevezésű ismeretekkel vértették fel az erdőmérnök hallgatókat. Ebben benne voltak azok az intézmények is, amelyekben nem direkt elnevezésű társadalmi-bölcsészeti ismereteket építettek be a tanrendbe.
- A társadalomtudományi tantárgyak aránya ezeken az egyetemeken az összes tantárgy 5-25% -a között oszlott meg. Ez még az 1800 órás képzés esetében is minimum 90 óra, vagyis legalább 2-3 tantárgyoktatását biztosító idő.

4.2, A mérnöki szakok és társadalomtudományi tantárgyaik oktatásának helyzete napjainkban

Az eltel idő alatt nem csak nálunk, hanem külföldön is jelentős változáson ment keresztül nem csak az erdészeti felsőoktatás, hanem az egész felsőoktatás. Gondoljunk csak a Bologna folyamattal jelzett többciklusú képzésre való átállásra. Ezért is érdekes a napjaink felsőoktatásában egy szűk, de bizonyos szempontból reprezentatív mintavételnek tekinthető kitekintést tenni a társadalomtudományok oktatása terén. Elsősorban a műszaki-technikai szakterület, vagyis a mérnökképzés maradt a fókuszban a 2009-ben végzett összehasonlító vizsgálatomban. Mivel a mérnöki szerepre való felkészülésben változatlanul fontosnak tartom a társadalomtudományi tantárgyak/modulok szerepét, ezért az internetes hozzáférés és saját tantervi gyűjtésem (**zzz**) alapján ezeket a tantárgyakat, azok elnevezéseit, belső tartalmát és

tantervi súlyát elemeztem. Ennek a kutatásnak a fontosabb eredményeit az alábbiakban összegezem(Lükő, 2011):

1. sz. táblázat A vizsgált egyetemek országai és szakjai (Forrás: Lükő I.2009-2010)

Ország	Anglia	Ausztria	Törökország	Románia	Kína	Tajwan	Kanada	Német ország
Egyetemek száma	3	3	1	2	2	2	2	3

A vizsgált szakok elnevezése Összes szak száma: 35	Gépészmérnök, Környezeti mérnök, Konstruktív mérnök, Villamosmérnök, Informatika, Információs-technológia, Audio és Zenetechnológia, Computer és internet, Építészmérnök, Ipari környezetvédelmi és recycling mérnök, Elektronika és számítógéptudomány, Fenntartható energiamérnök, Fenntarthatósági mérnök , Nemzetközi bányászati mérnök
--	--

- Összesen 19 egyetem tantervét vizsgáltam a következő országokból: Anglia 3, Ausztria 3, Németország 3, Törökország 1, Románia 2, Taiwan 2, Kína 2, Kanada 2

- A vizsgált szakok száma: 35

- A vizsgált szakok elnevezései: Gépészmérnök, Környezeti mérnök, Konstruktív mérnök, Villamosmérnök, Informatika, Információs-technológia, Audio és Zenetechnológia, Computer és internet, Építészmérnök, Ipari környezetvédelmi és recycling mérnök, Elektronika és számítógéptudomány, Fenntartható energiamérnök, **Fenntarthatósági mérnök**, Nemzetközi bányászati mérnök

Ezekből az elnevezésekből is látható, hogy a „hagyományos” akadémikus és technológiai területek szakjai mellett a kor kihívásaira adandó válaszként megjelent a környezetvédelmi, a fenntarthatósággal foglalkozó mérnöki szak is. Ugyanakkor talán meglepő, hogy a nemzetközi bányászati mérnökképzés négy ország(Ausztria, USA, Németország, Dél-Afrika) „összefogásában” újraéled.

Külön vizsgáltam ezen szakokon a társadalomtudományi tantárgyak elnevezéseit. Eredményeim az alábbi táblázatban összegeztem:

2. sz. táblázat A vizsgált szakok társadalomtudományi jellegű tantárgyi fajtái (Forrás: Lükő I.2009-2010)

Klasszikus társadalomtudományi tantárgyak	Leggyakoribb tantárgyak	Az új szakterületek sajátos moduljai	Komplex, szélesen átfogó tantárgyak 3 Credit
Szociológia, Környezetszociológia, Pszichológia, Csoportvezetés, Közgazdaságtan, Mérnöketika,	Innováció-menedzsment, Környezet-menedzsment, Jog (általános és környezeti, vagy mérnöki) Fenntarthatóság és környezeti menedzsment,	Szociál antropológia, Társadalmi problémák és szociálpolitika, Városshociológia, Stressz-analízis, Egyéni design és kutatási projekt, Humánökológia, Globalizáció és fejlődés, Környezeti vállalkozás	PLaning and design of Civil Works in Urban Area, Field Sefaty and Environmental Protection, Government Procurement, Law and Act for Promotion Infrastrukture Project, Human Resources Management

- Melyek voltak a leggyakoribb tantárgyi elnevezések? Innováció-menedzsment, Környezet-menedzsment, Jog (általános és környezeti, vagy mérnöki) **fenntarthatóság** és környezeti menedzsment,
- A „klasszikus” társadalomtudományi tantárgyak. Szociológia, Környezetszociológia, Pszichológia, Csoportvezetés, Közgazdaságtan, Mérnöketika,
- Az új szakterületek, szakok sajátos tantárgyai/moduljai: Szociál antropológia, Társadalmi problémák és szociálpolitika, Városshociológia, Stressz-analízis, Egyéni design és kutatási projekt, Humánökológia, Globalizáció és fejlődés, Környezeti vállalkozás
- A komputerezáció széleskörű elterjedése miatt számos társadalmi hatással kell számolnia a mérnöknek is, ezért a tanuló, illetve információs társadalom és a digitális kultúra kapcsolatát tartalmazó ismeretköröket is megtalálhattam az *University of Kent* egyik szakán a **The Information Society and Digital Culture** elnevezéssel.
- A legkomplexebb, talán a legszélesebben átfogó tantárgyakat a *tajwani Chaoyang University of Technology* –n találtam. Pl.: PLaning and design of Civil Works in Urban Area, Field Sefaty and Environmental Protection, **Government Procurement Law and Act for Promotion Infrastrukture Project, Human Resources Management** Ezek a tantárgyak 3 kreditet érnek a képzésben.

5, A környezeti nevelés és a mérnökképzés kapcsolódása hazai helyzetének rövid bemutatása

5.1, A környezeti nevelés és a felsőoktatás, a mérnökképzés kapcsolata

Egyik kutatási területem a környezeti nevelés és oktatás elméleti, módszertani kérdései. Ehhez kapcsolódóan több empirikus kutatást végeztem a tanulók erdőről, természetéről alkotott képéről. A nemzetközi környezetszociológiai vizsgálatban 1101 magyar, 116 osztrák és 48 holland tanuló vett részt 1995-97, valamint egy későbbi ismétléskor 2007-2008-ban. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy formálhatók-e a környezeti attitűdök ennél a korosztálynál. Végző konklúzióként megállapítottuk, hogy igen, valamint azt, hogy ehhez a tanulók aktív, cselekvő módon történő részvétele is meghatározóan fontos. (Lükő, 1996)

Másik kutatásunk a magyarországi környezeti szakemberképzés társadalmi hátterével foglalkozott. Ebben a kutatásban a képzőhelyeket, a munkaadókat (fogadókat) és a tanulókat/hallgatókat egyszerre vizsgáltuk. Nem csak az egyéni motivációkat és érdekeket, hanem a képzés szerkezetét, intézményi hátterét és a környezeti szakemberek alkalmazásával, képzésével foglalkozó jogszabályokat is vizsgáltuk. Az 1999-2000 között végzett kutatás eredményei kimutatták, hogy a középfokú és a felsőfokú környezeti szakemberképzés túlképzést mutat, mintegy 64 középfokú intézményben 12 szakon, csaknem valamennyi felsőoktatási intézményben (akkor 48 volt) környezetmérnöki, környezettan tanári, környezetgazdálkodási szakokon a graduális képzésben és számtalan egyéb szakokon posztgraduális képzésben oktatják a felsőfokú szakembereket. A gazdálkodó, elsősorban ipari szervezetek közül a vizsgált 12 cégnél a 12 030 főből mindösszesen 61 fő középiskolai, illetve főiskolai, vagy egyetemi végzettségű szakembert foglalkoztatnak. Ez a nagyon alacsony szám a felfogásbeli problémák miatt a jó jogszabályok, rendeletek ellenére alakult ki és a mai napig is jellemző.

5.2, Környezeti nevelési és oktatási műhelyek

Korábbi egyetemi munkahelyem mindig is fontos műhelye volt a hazai természetvédelmi, illetve környezetvédelmi oktatásnak. Sopronban az EFE-n³ alakult meg először az országban egy **Környezetvédelmi Tanszék**, majd szintén itt, elsőként az országban első **Műszaki és Környezetpedagógiai Tanszék**. A környezeti és természetvédelmi, valamint a vadgazda és az agrár mérnökök párhuzamosan felvehették a mérnök-tanári szakot, s így a középfokú intézmények szakmai tantárgyainak a tanárai lettek.

³ EFE=Erdészeti és Faipari Egyetem Sopron

Ennek a tanszéknek a bázisán alakult meg „**überregionális**” jelleggel a Veszprémi Akadémiai bizottság Környezetpedagógiai Munkabizottsága. Munkabizottságunk Elnökeként 199-óta minden évben két-három konferenciát, tankönyvismertetőt, terepi bemutatót, felolvasó ülést szerveztem. Többek között a fenntarthatóság általános, pedagógiai és társadalmi kérdéseiről 2004-ben, 2006-ban, 2007-ben és 2008-ban is. Nagyobb országos és nemzetközi rendezvények szervezésében is részt vettünk az EFE utódjával, az NYME⁴-vel, valamint a Fertő- Hanság Nemzeti Parkkal, illetve a National Park für Neusiedl am See-vel közösen.

Az NymE Erdőmérnöki Karán működik a Kitaibel Pál környezettudományi Doktori Iskola, azon belül pedig egy Környezetpedagógiai program, melynek bővítése, átalakítása keretében a szakmódszertani vonatkozásokkal bővül 2015-től.

5.3, A Környezet és tantárgy-pedagógiai (szakmódszertani) program tervvázlata

Előzmények:

Az MTA Szakmódszertani pályázatot írt ki, amelynek első, lényeges részeit itt ismertetem.

SAK MÓDSZERTANI PÁLYÁZAT

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

a szakmódszertan tudományos megalapozását és megújítását segítő interdiszciplináris kutatások támogatására

I. A támogatás célja

A Magyar Tudományos Akadémia (a továbbiakban: MTA), mely az Akadémiai törvényben foglaltaknak megfelelően, rendszeresen értékeli a világban folyó és a hazai tudományos kutatások eredményeit és irányait, és ezzel kapcsolatosan javaslatokat fogalmaz meg, valamint szorgalmazza és segíti a tudományos kutatások eredményeinek társadalmi és gazdasági hasznosítását, pályázatot hirdet a szakmódszertan tudományos megalapozását, a tudásátadás pedagógiai szemléletének és módszereinek megújítását célzó kutatások támogatására.

A Magyar Tudományos Akadémia - a Magyar Tudományos Akadémiáról szóló 1994. évi XL. törvény (MTAtv.) 3. § (1) bekezdés j) pontja, valamint az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV. törvény (a továbbiakban: Áht.), és az államháztartásról szóló törvény végrehajtásáról rendelkező 368/2011. (XII.31.) Korm. rendelet alapján nyílt jellegű pályázatot hirdet olyan, 12 hónapon át történő kutatások támogatására, amelyeknek célja alapvetően új vagy a hazai

⁴ NYME= Nyugat-magyarországi Egyetem Sopron,

módszertani hagyományokra építő, megújuló eljárások és segédeszközök által alkotott komplex tanítási módszerek tudományos igényű megalapozása.

Az MTA a szakmódszertan tudományos megalapozását, helyzetfeltárását, koncepciók, keretek, interdiszciplináris dimenziók kidolgozását szolgáló kutatásokat célzó jelen pályázat kiírásával azoknak az önállóan működő vagy konzorciális formában továbbfejlesztendő, illetve újonnan kialakítandó műhelyeknek kíván támogatást nyújtani, amelyek a pályázat elnyerése esetén vállalják a szakmai fejlesztés koncepciójának kidolgozását, a személyi és tárgyi feltételek feltárását, a szükséges feladatok felmérését, valamint az újonnan kidolgozott, illetve továbbfejlesztendő szakmódszertani program hatástanulmányának elkészítését. Jelen pályázat alapját képezi egy erre épülő, a nyertesek számára kiírandó következő, hosszabb futamidejű szakmódszertani pályázatnak. Jelen pályázat a koncepciók és irányok kijelölésére, a később kiírandó pályázat pedig a már kifejlesztett konkrét módszertani elképzelések gyakorlati alkalmazásának kidolgozására, segédletek (e-tananyag, vizualizált tanegységek, tankönyvek, IKT-eszközök, -rendszerek) megírására, kísérleti helyeken történő bevezetésére, valamint azok hatékonyságának és eredményességének vizsgálatára irányul.

Egy 13 fős team elkészített egy pályázatot, amelynek lényegét az alábbi összefoglalóból ismerhetik meg.

A pályázat rövid tartalmi összefoglalója (maximum 1 oldal):

Pályázatunkat egy kvázi konzorcium (NYME Karai és gyakorló intézményei, HERA Környezetpedagógiai Szakosztály, közoktatási intézmények) 13 munkatársa adja be, amelyhez csatlakozik a következő fordulóban a Műszaki Kiadó és a Duna TV. A befogadó intézményben folyó oktatás évszázados hagyományai, diszciplináris és interdiszciplináris környezettudományi*, szakmódszertani kutatás volumene és színvonala kellő alapot ad a pályázathoz. A kutatás pályázati címében is szereplő fő koncepciója a környezet és a fenntarthatóság közoktatásban megvalósuló tanítás és tanulás szakmódszertanának vizsgálata. Kutatásunk kérdései; 1, Milyen módszerrel lehet tanítani a legújabb klímahatás, valamint zöld energia kutatási eredményeket az óvodában, az általános iskolában és a középiskolában? 2, A hagyományos módszertani megoldások (játék, bemutatás, szemléltetés, magyarázat, csoportmunka, projekt módszer stb.) hogyan ötvözhetők az IKT alapú (mobil tanulás, interaktív tábla, e-learning, méréses-tapasztalásos tanulás), valamint a szimulációs módszerekkel? 3, Hogyan lehet a különböző helyszíneken folyó (óvodai csoportszoba, iskolai tanterem, mérőlaboratórium, különböző külső terepi környezet) ismeretelsajátítási, képességfejlesztő tevékenységeit összekapcsolni a szakmódszertan segítségével? Mivel ezek a dimenziók egy életkori sajátosságok, pszichikus funkciók szerinti differenciálást is jelentenek, a kutató csoportba bevontunk egy pszichológust is. Kiválasztott NAT illetve Szakmai Kerettantervi kompetenciák/tantárgyak: természettudományos és technikai kompetencia,

környezetismeret, természetismeret, erdészeti növénytan, környezettechnika, erdőműveléstan, laboratóriumi alapszabványok. Ezen tantárgyak tartalmi témái közül kiemeltük az energiaszemlélet (ez nem csak energiatakarékosságot jelent, hanem nagyságrendi hierarchiát, termelés – elosztás – fogyasztás rendszerét és dinamikáját stb.), a fenntarthatóság-környezeti tudatosság fejlesztését és a klímaváltozás hatásait, valamint a tanösvények módszertani lehetőségeit. Óvodáknál az ONAP, a helyi PP és nevelési csoport program kompetenciáit és a gyakorlatban megvalósuló tevékenységeket vizsgáljuk és erre építve dolgozzuk ki a módszertani fejlesztési koncepciót. A kutatás első fázisában a régióban 2-2, régió kívülről 1-1 óvodában, általános iskolában és gimnáziumban, továbbá 3 erdészeti-környezetvédelmi szakmákat oktató szakközépiskolában felmérjük a konkrét tantárgyak tanárainak, az óvónők felkészültségét a módszertani eszközök és eljárások terén, valamint a szaktantermek, laborok, szertárak, óvodák eszközrendszerét, felszereltségét. Vizsgáljuk továbbá a tantárgyakhoz tartozó tankönyveket szakdidaktikai és szaktudományi szempontból, valamint elemezzük az iskola környezeti nevelési programját, helyi tantervét. Az empirikus módszerek mellett a tanulói és tanári véleményeket interjúkkal gyűjtjük. Az eredmények összegezése alapján pontosítjuk pályázatunk koncepcióját, illetve a konkrét szakmódszertani megoldásokat egy meeting keretében. Kutatásunk második fázisában kiadásra előkészítjük a Környezetten és technika szakmódszertan c. egyetemi tankönyvünket. Megírjuk a fenti részterületek szakmódszertani moduljait. Előkészítjük a kipróbálást a kiválasztott közoktatási intézményben, pedagógusképző helyeken. A kipróbáláshoz kidolgozunk eredményesség és a hatékonyság mérő eszközt, tanári tesztek (nem standardizált tesztet), amelyben mérjük az előzetes tudást, mint a további tanulás előfeltételét és eszközét (módszerét). Kidolgozzuk a Szakmódszertani egyetem, valamint a Klímaváltozásról mindenkinek c. televíziós ismeretközvetítés koncepcióját. *Itt működik pl. a Délkelet-Európai Klímaváltozás- Kutató Központ. Részt vesz a Zöld Energia Felsőoktatási Együttműködés (ZENFE) projektben.

Ezen tanulmányom szempontjából kiemelem a szakképzéssel közvetlenül is érintkező területeket, vagyis az erdészeti-vadgazdálkodási technikusképzés módszertani vonatkozásait. A módszertani vonatkozások pedig közvetlenül is kapcsolódnak a mérnök, illetve a mérnöktanárképzéshez.

A kiírás és az ELTE Tudós tanárok, tanár tudósok 2014-ben megtartott konferenciája együtt inspiráltak arra, hogy az NYME Kiataibel Pál Doktori Iskolájának bővítésére tegyek javaslatot.

Közismert, hogy a tanárképzés egyik gyenge pontja a szakmódszertanok tanításának sok-sok problémája. A helyzet súlyosságát felismerte az MTA Elnöksége is és Szakmódszertani kutatási pályázatot írt ki. Több egyetemen már konkrét lépéseket tettek a természettudományi diszciplináris iskolákon belüli Szakmódszertani/Szakdidaktikai programok indítására. Pl. az ELTE Matematikai doktori iskolájában. Modell értékű lehet ez a kezdeményezés, s az NYME TTK is élenjárója lehet ebben. Ez a program jobban illeszkedne az NYME tanárképzési koncepciójához, mint a Környezetpedagógiai Program, amely sokat markol, de keveset fog.

2, A Szakmódszertani Doktori program célja címszavakban

- Az NYME és a TTK oktatói minősítettségi szintjének növelése, a tanár szakok szakmódszertan oktatásának és kutatásának színvonalas biztosítása.
- A közoktatás tanári pályamodelljében lévő Mester/Kutató tanári címhez a doktori fokozat egy jó lehetőség.
- Más intézmények oktatói/kutatói számára nyújt lehetőséget a minősítettek növelésében.
- A többi DI programhoz kötődő szakdidaktikai témák kutatása, eredmények beültetése.

3, Kiknek, milyen szakosoknak szólna?

- Környezettan, földrajz, biológia, kémia, fizika, életvitel és gyakorlat/technika közismereti szakosoknak
- Természetvédelmi mérnök tanár, vadgazda mérnök tanár, faipari mérnök tanár, gépészmérnök tanár, környezetvédelmi mérnök tanár, agrármérnök-tanár szakosoknak

4, Fontosabb kutatási témák:

Kiemelés a célok és témák közül:

- A szakképzési rendszer adaptivitásának növelése érdekében az oktatás módszertani vizsgálata, korszerű tanulástámogató formák és eszközök alkalmazásának és hatékonyságának vizsgálata mind az iskolarendszerű, mind pedig az iskolarendszeren kívüli színtereken, beleértve az infokommunikációs technológiákat is;
- Kiemelt területek: a duális mérnökképzés és szakképzés módszertani megalapozása kutatásokkal és fejlesztésekkel, a labordidaktika és az üzemi gyakorlatok, rövid kurzusú képzések tervezési-szervezési, módszertani kérdései.
- Természettudományos tantárgyak oktatásának hagyományos és korszerű módszerei
- Iskolai tananyagok vizualizációja
- Ökoszisztémák tanításának módszertani vonatkozásai
- Felsőoktatási szakmódszertan adott területen

- Fenntarthatóság és környezeti tudatformálás szakmódszertani vonatkozásai
- Az éghajlatváltozás természettudományos tantárgyak tanítására vonatkozó hatásai
- A Föld működésének alapvető ismeretei és tantárgymódszertani vonatkozásai

5.4, A tanösvények és tervezésük szerepe a környezeti nevelésben

Ebben az alfejezetben Kollarics Tímea doktorandusz tanösvények komplex kutatásával foglalkozó munkájából mutatunk be részleteket. Egyfelől az NYME és a HERA Környezetpedagógiai Szakosztály egyik műhelyének bemutatásaként, másként a környezetmérnök-tanár képzéshez is kötődő volta miatt.

A tanösvények olyan sajátos, jól meghatározott céllal létrehozott terepi bemutatóhelyek, amelyek egy adott terület természeti-kultúrtörténeti adottságait és értékeit, valamint azok megőrzésének fontosságát és módját mutatják be. A tanösvények létesítésének elsődleges céljai a látogatók környezettudatának fejlesztése, valamint a természettudományi oktatás-ismeretterjesztés elősegítése. A tanösvények azonban nemcsak a szervezett iskolai oktatásnak lehetnek részei: további célkitűzésként jelenik meg az adott terület megismertetése a látogatókkal, valamint a társadalom részéről jelentkező igények kielégítése, például a szabadidő kellemes és hasznos eltöltése és a természet megismerése.

Egy tanösvény létrehozása az elképzeléstől a kivitelezésig meglehetősen alapos tervezést, szervezést, szorgalmas munkát igényel. Az ökológiai – műszaki - technikai szempontokon kívül a kialakításkor pedagógiai aspektusokat is figyelembe kell vennünk.

A tanösvények kutatását, tanulmányozását ezidáig kevesen végezték, néhány lelkes tervezőn, „szakértőn” kívül. Magyarországon a tanösvény és a tanösvény-tervezés fogalma tág határok között mozog. Magyarországon gyakorlatilag bárki tervezhet tanösvényt, ha megszerzi a létesítéshez szükséges engedélyeket. A nemzeti parkok szakemberei hozzáértésüket tekintve sokat lendítettek az általuk létrehozott hazai tanösvények minőségén, de a tervezéshez, kivitelezéshez minél sokoldalúbb szemléletre és csapatmunkára lenne szükség. Nemcsak az ökológiai szempontokat kellene figyelembe vennünk és kiemelnünk, hanem a tanösvényeket a való élethez hasonlóan komplex megközelítéssel kellene létrehoznunk: mivel a tanösvény nemcsak a természet, hanem az őt körülvevő táj része is, az oktatási szerepen túl a kultúrtörténeti, esztétikai és jóléti funkciót is hivatott lenne betölteni, bemutatni, kiemelni, esetenként interaktív elemekkel az érdeklődés és a motiváció felkeltése céljából.

Mérnök-tanár hallgatóként egy kutatóprojektben a környezeti nevelés helyzetét vizsgáltam a Principális menti Kistérség általános iskoláiban és kidolgoztam egy tanösvény-tervezetet,

amelyet diplomamunkámban fejlesztettem tovább. A doktori kutatásom célja bemutatni a tanösvények helyét, szerepét, fajtáit, módszertani vonatkozásait a környezeti nevelésben. Feltárni a tanösvények tervezésének összefüggéseit, a szakmai és pedagógiai-módszertani szempontok integrálásának általános szempontjait. Szemléltetni a fenntartható fejlődés dimenzióinak fontosságát, a komplex, holisztikus szemléletmód érvényre juttatását a tanösvények tervezésénél és a gyakorlati alkalmazásuk során (ökológiai, ökonómiai, kulturális és szociális dimenzió).

Kollarics Timea a kutatás eredményeit a Tézisfüzetében a következőképpen foglalta össze (Kollarics, 2014):

- ***Tézisek***

1. A nemzetközi és hazai szakirodalmi források, tervezési dokumentációk, helyszíni megfigyelések és szakmai megbeszélések alapján megállapítható, hogy a tanösvények alapvető tervezési módszerei hasonlóak külföldön és Magyarországon, de a keretek sok esetben eltérőek. Országoként számos speciális tényező befolyásolja a tervezést, mint például eltérő társadalmi elvárások, rendelkezésre álló anyagi források, területi és éghajlati adottságok. A külföldi tanösvényeknél a fenntarthatósági szempontok egyelőre jobban teljesülnek.
2. Az empirikus felmérések alapján megállapítást nyert, hogy a növény- és állatvilág megismertetését célzó természetismereti tanösvények a legnépszerűbbek a hazai látogatók körében.
3. A kérdőíves vizsgálatok alapján megállapításra került, hogy az ideális tanösvényről nincs egységes elképzelés a magyar látogatók körében, de a változatosság és az egyértelműen jelzett, jól követhető útvonal elsődleges szempont.
4. Az empirikus felmérések és a jó gyakorlatok vizsgálata alapján megállapítást nyert, hogy szoros összefüggés van a technikai-pedagógiai aspektusok között, hiszen a tanösvények élvezhetőségét a szakszerűség mellett a közérthetőség, érdekesség, figyelemfelkeltés tudja biztosítani, amely csak a pedagógiai-pszichológiai és interpretációs szempontok integrálásával lehetséges.
5. A hazai tanösvény-látogató kirándulók környezetismereti (természetismereti), tájékoztató táblás, bemutató típusú, gyalogos tanösvényeken járnak leginkább.
6. A kérdőíves felmérések alapján kimutatható, hogy a tanösvények jelentős szerepet játszanak a környezeti szemléletformálás mellett a szabadidő kellemes eltöltésében is. A tanösvények legfőbb haszna a természet megismerése és megszerettetése, de a tanösvényeket

kiránduló helyszín választás és szabadidő-eltöltés szempontjából is preferálják a látogatók, különösen az interaktív, látogatóbarát, példaértékű ösvényeket.

7. A felmérék adatai alapján egyértelműen kimutatható, hogy a magyar tanösvény-látogatók preferálják az interaktív foglalkoztató elemekkel is rendelkező tanösvényeket.

8. A tanösvények tájékoztató tábláin elsősorban a képek és a lényegre törő szövegezés kelti fel a látogatók figyelmét.

9. Három tanösvény matematikai statisztikai módszerekkel történt hatékonyságvizsgálata alapján kimutatásra került, hogy a tanösvényeket bejáró látogatók ismeretei gyarapodnak a tanösvény-látogatások során.

Irodalomjegyzék:

Idézetek forrásai:

1. Farkas János (1990): Bevezetés a szociológiába mérnökök számára. Műegyetemi Kiadó, Budapest. 72. oldal
- 2, Lükő István(2007): Társadalomtudományok és a mérnökképzés a 21. században Chief Executive Officer 2007/3 1-8 oldal
- 3, Kingsley Davis(1989): In Wallace, Richard- Wallace Wendy D: Sociology 2 nd ed. Allyn and Bacok Boston-London-Sidny-Torontó
- 4, David Harvey(1989): Consciouness and the Urban Experimente Oxford, Blackwell.
- 5, Manuel Castels(1977): The Urban Question A Marxist Approach, London
6. Edward T. Hall (1987): Rejtett dimenziók. Gondolat Könyvkiadó, Budapest. 224.oldal
- 7, Edward T. Hall(1985): Rejtett dimenziók Gondolat Könyvkiadó, Budapest. 123. oldal
- 8, Kollarics Tímea(2014):
- 8, Lükő István(1994): Világbanki Projekt Háttér tanulmány 1. Betekintés a nyugat-európai erdőmérnök képzésbe Sopron, EFE Kézirat 22 oldal
- 9, Lükő István(2009): Összehasonlító vizsgálat az egyetemek társadalomtudományi tantárgyainak oktatásáról Kézirat, Sopron, 56 oldal
- 10, Lükő István (2013): A mérnökképzés és a társadalomtudományok a XXI. században.
In: „Iskola a társadalmi térben és időben IV.” tudományos konferencia Pécs, 2013. április 16-17. Abstractkötet
- 11, Molnár György(2011): Új módszerek a pedagógiai gyakorlatban - az IKT alapú megoldások tükrében SZAKKÉPZÉSI SZEMLE XXVII:(3) pp. 170-177.

12, Molnár György(2012): Új IKT-tendenciák a nemzetközi és hazai gyakorlatok tükrében, különös tekintettel a tanítás-tanulás folyamatára In: Benedek András (szerk.) Digitális Pedagógia 2.0. 312 p.

Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország (BME)

Budapest: BME GTK ; Typotex Kiadó, 2013. pp. 85-133.

(Baccalaureus scientiae tankönyvek)

(ISBN:[978-963-279-807-3](https://www.isbn-international.org/product/978-963-279-807-3))

13, Molnár György(2011): Collaborative Technological Applications with Special Focus on ICT based, Networked and Mobile Solutions

WSEAS TRANSACTIONS ON INFORMATION SCIENCE AND APPLICATION 9:(9) pp. 271-281. (2012)

Egyéb felhasznált irodalom:

1. Konrad, Lorenz (1985): A civilizált emberiség nyolc halálos bűne. Ikva Könyvkiadó, Sopron.
2. Hermann, Lübbe (1990): Der Lebensinn der Industriegesellschaft. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
3. Ulrich, Beck (1986): Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne Shurkampf. Frankfurt am Main
4. Robert Serpell (1981): Kultúra és viselkedés. Gondolat könyvkiadó, Budapest.
5. Gore, Al (1993): Mérlegen a Föld (Ökológia és az emberi lélek). Múzsák Kiadó, Budapest.
6. Lükő István (1996): Bevezetés a környezeti nevelés pedagógiai és társadalmi kérdéseibe. Edutech Kiadó, Sopron.
7. Huber, Joseph (1989): Eine sozialwissenschaftliche Interpretation der Humanökologie. Westdeutsche Verlag GmbH, Opladen.
8. Kiss G.: Hogyan építsünk tanösvényt? Földtani Örökségünk Egyesület, Budapest. 1999.