

Nyugat-magyarországi Egyetem

Doktori értekezés tézisei

**Vízminőség-védelem gyakorlati oktatási metodika
fejlesztése a műszaki felsőoktatásban
(az Aranyhegyi-patak vízminőségi vizsgálatának példáján)**

Bodáné Kendrovics Rita

Sopron

2012

Nyugat-magyarországi Egyetem

Erdőmérnöki Kar

Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola

Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Mátyás Csaba egyetemi tanár

Környezetpedagógia Program

Programvezető: Kovátsné dr. habil Németh Mária főiskolai tanár

Témavezetők: Kovátsné dr. habil Németh Mária főiskola tanár
Dr. habil Gribovszki Zoltán egyetemi docens

1. A kutatás célkitűzései

A *disszertáció célja*, hogy a környezetmérnök oktatással kapcsolatos problémákat feltárja és rámutasson azokra a tényezőkre, melyek a jövőbeni képzés színvonalát meghatározzák. Ezek ismerete szükséges, ha a cél az oktatás minőségének javítása és minél több tehetséges fiatal megnyerése a környezetvédelmi szakmai tevékenységre. Napjaink fenntarthatósággal kapcsolatos elvárásait tekintve kijelenthető - figyelembe véve a fennálló globális és regionális környezeti problémákat-, hogy a fenntartható társadalom nem nélkülözheti a magas szintű tudományos ismeretekkel rendelkező, a környezettel szemben felelős magatartást tanúsító műszaki értelmiséget. Napjainkban a fenntarthatósággal kapcsolatban már nem csak a magas szintű tudományos elméleti képzés az elvárás a felsőoktatással szemben, hanem készségek, képességek és attitűdök fejlesztése is, ezáltal megvalósítva a kompetencia alapú képzést. Mivel a magyar felsőoktatás elméleti tudományos képzése nemzetközileg is bizonyítottan magas szintű, így a feladat, hogy a jól megválasztott pedagógiai módszerekkel a másik elvárásnak is megfeleljen. Ez feltételezi az oktatáson belüli szemléletváltást a környezetmérnök képzésben is.

A *disszertáció fő célkitűzése* ennek megfelelően egy olyan *gyakorlati oktatási metodika kidolgozása*, amely a környezetmérnök alapképzésben a képzéstől elvárt kompetenciákat fejleszti tevékenységorientált oktatási módszerek alkalmazásával. A dolgozat azt kívánja bizonyítani konkrét példán keresztül, hogy a projektoktatás a szakmai képzés mellett lehetőséget biztosít a környezetmérnöki kompetenciák fejlesztésére is, azáltal, hogy a tanítási-tanulási teret bővíti és a terepi munkát a képzés szerves részének tekinti.

A projekt módszer hatékonysága bizonyított, jól beilleszthető a hagyományos módszerek közé, így a felsőoktatásban hatékony kiegészítője lehet a jelenlegi alkalmazott oktatási módszereknek.

A disszertáció keretei között kidolgozott és környezeti-pedagógiai kísérlettel igazolt, a kutatás fő értékének tekintett „*Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése*” projekt mintául szolgálhat a környezetmérnök képzés vízminőség-védelem tantárgy hatékony oktatásának, és segítséget nyújthat egyéb oktatási intézmények hasonló jellegű képzéseire is. A részletesen kidolgozott gyakorlati oktatási metodika segíti a projekt tervezés

és megvalósítás folyamatát egyéb környezeti elemekre, vagy akár komplex környezeti témákra is. A projekt terepi helyszíne, az Aranyhegyi-patak - mint kisvízfolyás - konkrét példát szolgáltat a Víz Keretirányelv elvárásait tükröző vízminősítési folyamatnak.

2. A kutatás hipotézisei

1. A környezetmérnök alapképzésben az elméleti órák száma lényegesen magasabb, mint a gyakorlati órák száma. Ennek következtében a tevékenységorientált módszerek hiányában a képzés Képzési és Kimeneti Követelményeiben megfogalmazott és elvárt kompetenciák fejlesztésére az alapképzésben kevés lehetőség adódik.
2. A környezetmérnök alapképzésben a gyakorlati órákon a feltételek hiányában nem érvényesülnek a gyakorlatorientált tevékenységi formák, zömében a hagyományos, klasszikus frontális pedagógiai módszerek (előadás, magyarázat) jelennek meg.
3. A természettudományos és a műszaki pálya, ezen belül a környezetmérnök képzés iránti érdeklődés a kezdeti fellendülés (2004) után csökkenő tendenciát mutat. Ennek oka, hogy a fiatalok természettudományos érdeklődését negatívan befolyásolja középiskolai tanulmányaik során a tanárok túlzott elméleti, praktikus ismerteket, tapasztalatszerzést nélkülöző oktatási gyakorlata.
4. A műszaki felsőoktatás helyzetét nehezíti az a körülmény, hogy a képzésbe bekerülő fiatalok természettudományos felkészültsége elmarad az egyetem oktatási színvonalának elvárásaitól.
5. A 2000-ben elfogadott és hazánk által 2001-ben deklarált Víz Keretirányelv (VKI) konkrét elvárásokat fogalmaz meg a szakképzéssel szemben, melyek megvalósítása sok kívánnivalót hagy maga után az oktatás elméleti jellege miatt. A Víz Keretirányelv ökológiai szemlélete nem érvényesül a szaktárgyak oktatásában.
6. A kisvízfolyások szennyezettségének vizsgálata Magyarországon nem kap kellő figyelmet, mely felületes probléma megfogalmazásokhoz és megoldásokhoz vezethet.
7. A projektoktatás, mint a Környezetpedagógia oktatási stratégiája a felelős, környezettudatos magatartás kialakítás célkitűzésével alkalmas a kompetencia alapú környezetmérnök képzés

megvalósítására. Eszköztárában megtalálhatók azok a módszerek, melyek a Vízminőség-védelem gyakorlati oktatását hatékonyabbá, érdekesebbé, a hallgatókat pedig fogékonyabbá és motiváltabbá teszik.

8. A tevékenységorientált módszerek a tanulási teret kitágítják, új tanulási környezetet igényelnek. A természetért és környezetért felelős magatartás kialakításának leghatékonyabb tanulási környezete maga a természet, a környezet, nevezetesen a terepi munka. A terepen végzett munka, illetve alkalmazott módszerek jelentősen elősegítik a komplex gondolkodást, a hallgatók önálló munkavégzését, közvetlen tapasztalatszerzését és a felelős magatartás kialakulását.

3. A kutatás módszerei

➤ Dokumentumelemzés

Az Oktatási Minisztérium adatnyilvántartása alapján az értekezés vizsgálja a környezetmérnök alapképzés indulása óta a hallgatói létszámokat és ez alapján értékeli a pályaválasztó fiatalok környezetmérnöki pálya iránti érdeklődését.

A környezetmérnök alapképzésben részt vevő tizenegy felsőoktatási intézmény tanterve alapján a szerző elemzi a Vízminőség-védelem tárgy tartalmát és oktatásának szervezését az elméleti és gyakorlati óraszámok figyelembevételével.

Az Országos Köznevelési Tanács Természettudományos Közoktatás helyzetét vizsgáló ad hoc bizottság munkájáról készült jelentés, a közoktatásban alkalmazott kompetencia felmérés (PISA 2006) alapján a közoktatásban részt vevő tanulók természettudományos érdeklődésére, illetve annak hiányára vonatkozó adatokat az értekezés összesíti és elemzi Radnóti Katalin (ELTE TTK), valamint a Magyar Rektori Konferencia Műszaki - Tudományos Bizottsága felmérése alapján a természettudományos és műszaki felsőoktatásba belépő hallgatók természettudományos felkészültségét. Feldolgozza továbbá a 2011/12 tanévben a vizsgált egyetemre jelentkezett és felvételt nyert mérnökhallgatók fizika felmérő dolgozatainak eredményességét.

A szerző vizsgálja és értékeli a Víz Keretirányelv és annak megvalósítását szolgáló Vízyűjtő-gazdálkodási Terv, a Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia (2010) és a Nemzeti Környezetvédelmi Program III. célkitűzéseit és feladat meghatározásait a felsőoktatásra vonatkozóan.

➤ *Kérdőíves adatfelvétel*

A szerző vizsgálja a környezetmérnök alapszakos hallgatók körében végzett írásbeli kikérdezés módszerével a természettudományos előképzettséget, pályaválasztási szempontokat, a képzéssel szembeni elvárásokat és a képzés során kialakult kompetenciákat.

A környezetmérnök alapképzésben részt vevő összes hallgató számára készített on-line kérdőív célja, hogy felmérje a hallgatók természettudományos előképzettséget, pályaválasztási szempontjait és a képzéssel szemben támasztott elvárásait. Az oktatók számára készített on-line kérdőívre adott válaszok alapján az értekezés feltárja az oktatók által leggyakrabban alkalmazott pedagógiai módszereket, a gyakorlati oktatókkal kapcsolatos véleményüket és azt, hogy az oktatók alkalmazzák-e a projektmódszert oktatási gyakorlatukban.

➤ *Hatékonyágvizsgálat környezeti - pedagógiai kísérlettel, attitűdvizsgálattal*

A kutatás során megtervezett vízminőség-védelmi projektet a szerző kétcsoportos pedagógiai kísérlet formájában próbálta ki. A kísérletben két csoport vett részt, a kísérleti és a kontrollcsoport, melynek tagjai környezetmérnök alapszakos másod és harmad évfolyamos hallgatók voltak, akik a 2011/12-es oktatási év I. félévében jelentkeztek az egyetem által meghirdetett Vízminőség-védelem tárgy, valamint a Szennyvíztisztítási technológiák tárgy nappali kurzusára.

A pedagógiai kísérlet független változója a projektmódszer volt és az értekezés célja, hogy a módszer hatékonysága bizonyosságot nyerjen. Így a függő változók a hallgatók kompetenciái voltak. A függő változóban bekövetkező változások felméréséhez az írásbeli, és a szóbeli kikérdezés valamint a megfigyelés módszere került alkalmazásra.

A projekt értékelésére szolgált továbbá a hallgatók tudásszint felmérése, valamint a projektmunka során az általuk vezetett önértékelő munkanapló tartalmának elemzése.

A kísérlet célja a projektoktatás hatékonyságának vizsgálata és az eredmények alapján az értekezés következtetéseket, javaslatokat fogalmaz meg.

A projekt megvalósítása során elkészült a terepként szolgáló Aranyhegyi-patak állapotértékelése a forrástól a torkolatig lefedve mintavételi pontokkal. A környezeti kísérlet produktuma, a kisvízfolyás vízminőségi-térképe a jövőbeni vizsgálatokhoz nyújt segítséget az összehasonlító elemzésekhez.

4. A kutatás eredményei

A környezetmérnök graduális képzés indítása óta eltelt időszak tapasztalatai, a képzéssel kapcsolatos eddig elért eredmények alapján szükséges feltárni a képzés jövőjét meghatározó problémákat, hogy az okozati összefüggések felfedésével megoldási javaslatok születhessenek és a végrehajtás a képzés színvonalának emelését eredményezze.

A disszertáció a problémák megfogalmazását és megoldását azért tartja fontosnak, mert napjaink fenntarthatósággal kapcsolatos elvárásainak teljesítése nem nélkülözheti a multidiszciplináris ismeretekkel és komplex gondolkodásmóddal rendelkező környezetmérnök munkáját, melynek alapja a környezet, a természet iránti felelős magatartás.

A kutatási eredmények rámutatnak arra, hogy ma a környezetmérnök képzésben az egyetemek leginkább a környezeti tudással is rendelkező mérnökök képzését valósítják meg kétség kívül magas elméleti színvonalon, de hiányoznak az oktatásból azok a pedagógia módszerek, melyek a szemléletmód kialakítását, fejlesztését célozzák meg és azokat a kompetenciákat fejlesztik, melyre ma igényt tart a társadalom, a munkaadók és ezt ismervén a hallgatók is.

A képzéssel kapcsolatos problémákra hívja fel a figyelmet a környezetmérnök képzésre jelentkező hallgatók létszámának csökkenése. Annak ellenére, hogy egyre több generalista szakemberre tart igényt a környezeti ipar, mégis egyre kevesebb a végzettek száma, melyben a népesség csökkenése csak kismértékben játszik szerepet.

A környezetmérnök képzésre jelentkező hallgatói létszámok, az első helyen jelentkezők, és a műszaki képzési területre jelentkezők létszámának elemzése kapcsán *beigazolódott az a felvetés, hogy a környezetmérnök*

pálya iránti érdeklődés csökken, melynek legfőbb oka, hogy a pályaválasztók természettudományos érdeklődése és felkészültsége hiányos, továbbá a túlnyomóan elméleti képzés nem vonzó a fiatalok számára és a munkaadók a kompetenciák hiányában nem alkalmazzák a végzett környezetmérnököket, így komoly elhelyezkedési problémákkal küzdenek.

A kutatás keretei között végzett kérdőíves felmérés eredményei mutatják, hogy a *hallgatók többsége (66%) úgy kerül be a képzésbe, hogy természettudományos tárgyból nem rendelkezik érettségi vizsgával, így az egyetemeken kénytelenek felzárkóztató kurzusokon pótolni, illetve átismételni a több éve tanult ismereteket, melyek a képzés alapját jelentik.*

A természettudományos oktatás problémáival 2008-ban egyrészt az Országos Köznevelési Tanács, másrészt a Rektori Tanács is foglalkozott és megfogalmazták azokat a feladatokat melyek végrehajtása nélkül nem számíthatunk előrelépésre ezen a területen. *A középfokú természettudományos oktatás a műszaki felsőoktatásra közvetlen hatást gyakorol. A probléma megoldása nem nélkülözheti a középfokú természettudományos oktatás reformját, melyben többek között a vizsgált képzésben is megjelenő túlzott elméleti oktatás jelenti a legfőbb problémát. A hallgatók többsége négy évfolyamos középiskolát végzett, általában két évig tanulta a természettudományos tárgyakat jó, illetve jeles eredménnyel. A felvételit követő felzárkóztató dolgozatok eredménye és a középiskolai eredmények közötti eltérés azt mutatja, hogy a középiskolai jó, illetve kiváló érdemjegyek nem tükrözik a felsőoktatási intézmények tudásszint elvárását.*

A tizenegy környezetmérnök alapképzést folytató intézmény tantárgyi tematikájának elemzése kapcsán megállapítható, hogy *az elméleti képzés nagyobb hangsúlyt kap, annak ellenére, hogy több dokumentum (pl. III. Nemzeti Környezetvédelmi Program, Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv, Víz Keretirányelv) kiemeli a gyakorlati képzés fontosságát. Van olyan intézmény, ahol a gyakorlati óraszámok a tárgy oktatásából teljesen hiányoznak, általában az előadások száma többszöröse a gyakorlat óraszámainak. A gyakorlati óraszám a tantárgy teljes óraszámának mintegy 40 százaléka.*

A Vízminőség-védelem tantárgy tárgyleírásainak tanulmányozása kapcsán kapott eredmények arról tanúskodnak, hogy *nincs a képzésben egy egységes irányvonal az alapismeretek közlésére vonatkozóan, így nem alakulhat ki egységes kép sem a környezetmérnök képzéssel kapcsolatban. A tárgyak óraszámának és tartalmának összehasonlítása komoly*

nehézségekbe ütközött, melynek kapcsán megállapítható, hogy az egyes intézményekben mind óraszámban, mind a tananyagtartalomban nagy eltérések mutatkoznak a szakmai törzstárgy csoportba tartozó Vízminőségvédelem oktatása területén.

A vizsgálat során megállapításra került, hogy a kis óraszámú *gyakorlati foglalkozásokon sem adottak a feltételek a tevékenységorientált módszerek alkalmazására*. A csoportlétszámok magasak (25-30 fő), az óraszámok kötöttek, általában heti bontásban 2×45 perc időtartamban szerepelnek az órarendben, mely nem teszi lehetővé a külső terepi helyszínek, üzemek látogatását és a labormérések lefolytatását. *Ezek hiányában leginkább a frontális módszerek jelennek meg az oktatásban*. Ezzel a gyakorlati oktatási szisztémával a hallgatók nem elégedettek (36% tartja elfogadhatónak), ugyanis többségük (89%) a képzéstől a külső szakmai gyakorlatot, 81 százalékuk az önállóan végzett, projekteken alapuló képzést várja el.

A 2010-ben elfogadott Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv – 1127/2010 (V.21.) Korm. határozat – a környezetmérnök képzéstől a korszerű természettudományos szemlélettel és ismeretanyaggal rendelkező műszaki felsőfokú végzettségű szakemberek képzését várja el. A végrehajtandó feladatok között szerepel többek között a környezeti nevelés, mint a szemléletformálás meghatározó pedagógiai módszere. Ennek eleget tenni a jelenlegi oktatási stratégiában nem lehet, hiszen a *gyakorlatok, terepi munkálatok hiányában a környezeti nevelés hatékonyan nem valósítható meg*.

A hagyományos oktatás a tudás, míg a projektoktatás az alkalmazható tudás közvetítésében játszik szerepet, így ez utóbbinak a környezetmérnök képzésben való fontosságát hangsúlyozza a disszertáció. A *Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése c. projekt* kétcsoportos környezeti-pedagógiai kísérlettel történő megvalósítása során kapott eredmények igazolják, hogy *a szakmai képzés mellett a kompetenciák fejlesztését is hatékonyan segíti a projektoktatás*. A hallgatók belső motiváltsága révén az önszabályozott tanulás képességének kialakulását eredményezi és ezzel az élethosszig tartó tanulás képessége fejlődik, mely a fenntarthatóság feltétele.

A kétcsoportos kísérlet kapcsán végzett környezeti attitűd vizsgálat eredményei igazolják, hogy a projektben részt vett hallgatók környezeti attitűdje fejlődött, különös tekintettel a környezeti attitűd viselkedéses viszonyulására, melyben szignifikáns eltérés mutatkozott a

kontrollcsoporthoz és a kezdeti értékekhez képest. Ezek alapján megállapítható, hogy a *projektmunka a hallgatók környezettudatosságát, felelős magatartását pozitívan befolyásolta*, így teljesült a vele szemben támasztott elvárás.

Az eredmények mindemellett mutatták, hogy a *környezetmérnök hallgatók környezeti attitűdje általában pozitív* (51 környezeti attitűdpont), és beigazolódott ebben az esetben is az a megállapítás, hogy az emberek környezethez való érzelmi viszonyulása erősebb, mint a viselkedéses viszonyulás, vagyis az egyén érzelmeiben sokkal környezettudatosabb, mint tetteiben.

A vizsgálati eredmények szerint a *projekttoktatás a felelős, környezettudatos magatartás kialakításával alkalmas a kompetencia alapú környezetmérnök képzés megvalósítására*. A hallgatók tudásszint ellenőrzése során kapott eredmények a *projekttoktatás szakmai tudást növelő hatását igazolják*, melynek háttérében egyértelműen a tanulási kedv, a belső motiváció áll.

A Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése c. projektben részt vevő hallgatók önértékelő munkanaplói és produktumai arról tanúskodnak, hogy a hallgatók élvezték a munkát, motivációjuk volt a tanulásra, céljaik elérése és az ennek kapcsán létrejövő sikerélmény újabb feladatok kitűzésére és megoldására sarkallja őket. A *projektmunka nagymértékben hozzájárult a gyakorlati tudás, az ökológikus gondolkodás, a környezettudatosság, az önálló munkavégző képesség és a komplex gondolkodás fejlesztéséhez. A csoportban való együttműködés az alkalmazkodóképességet, toleranciát és a segítőkészséget növelte, mely a munkaadók részéről elvárt*.

A projektmunka fő produktuma, az *Aranyhegyi-patak vízminőség-védelmi térképe mutatja*, hogy a kisvízfolyás tápanyagterhelés és az oxigénháztartás mutatói szempontjából *erősen szennyezett*, vagyis a vízgyűjtőterület antropogén hatásainak következtében a legrosszabb vízminőséget mutatták a vizsgálatok, melynek jövőbeni javításához a szennyvíztisztítás hatékonyságának növelésére van szükség. A patak vizsgálata során feltárt illegális hatások (ismeretlen szennyvízbevezetés két helyen, illegális hulladéklerakás három helyen a patak mentén) is a vízminőség romlását eredményezik, melynek megoldása a lakosság környezettudatosságának fejlesztését igényli.

A Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben feltárt adatok szerint a hazánkban található 9800 vízfolyásból mindösszesen 1031 került be a monitoring tevékenységbe, melyek közül a kisebbek összevonásával végül is 869 víztest vett részt az állapotértékelésben. Ez azt jelenti, hogy *a kisvízfolyások döntő többsége ellenőrizetlenül* maradt (az Aranyhegyi-patak is) annak ellenére, hogy minőségük egyértelműen meghatározza a befogadó nagyobb vízfolyás minőségét. A kijelölt víztestek közül az ökológiai állapota 285, a kémiai állapota 814 víztestnek adathiányos, vagyis összességében a *vízfolyások állapotértékelése 94%-ban adathiányos*.

A kutatás legfőbb értékének tekintett „*Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése*” c. vízminőség-védelmi projekt módszertani útmutatója alapján *hasonló projektek tervezhetők és valósíthatók meg a képzés egyéb szaktárgyainak keretei között a felsőfokú és a középfokú szakképzésben egyaránt*.

5. Tézisek

1. A globálisan is jelentkező környezeti problémák megoldása – a nemzetközi összefogás és egyezmények mellett – *indokolttá teszik a természetért és környezetért felelős gondolkodású mérnöki társadalom kialakulását*. Napjaink fenntarthatósággal kapcsolatos elvárásainak teljesítése a multidiszciplináris ismeretekkel és komplex gondolkodásmóddal rendelkező környezetmérnökök közreműködésével valósítható meg.
2. A környezetmérnök alapképzés oktatási stratégiájában *az elméleti képzés nagyobb hangsúlyt kap*, kevés a tevékenységorientált gyakorlati órák száma.
A 2010-ben elfogadott, a Víz Keretirányelv (2000) megvalósulását szolgáló Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben 2012-re megvalósítandó feladatok között előírt *környezeti nevelés feltételeit* a felsőoktatási intézményekben a jelenlegi oktatási stratégia *nem teremti meg*.
3. A környezetpedagógia oktatási stratégiája *a projektoktatás jelentősen elősegíti a hallgatók szakmai ismereteinek bővítését, szaktudásuk mélyítését, a szakmai és általános kompetenciák fejlesztését* is. A belső motivációra építve a tanulást a produktum eléréséhez szükséges eszköznek tekintve segíti az önszabályozott tanulási folyamat kialakulását.

4. A disszertáció keretei között kidolgozott és kipróbált „Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése” c. projekt *megvalósítja a környezetmérnök képzésben oktatott tantárgyak integrációját*, ezzel hozzájárulva a *multidiszciplináris ismeretek* megszerzéséhez.
5. A Vízminőség-védelmi projekt a értekezésben kidolgozott módszertani útmutató alapján *megismételhető*, alkalmazható bármely közép, vagy felsőfokú vízminőség-védelemmel kapcsolatos tantárgy oktatásában, a szaktudás és a kompetenciák fejlesztésére. Ugyanakkor a metodika alapján más környezetmérnöki szaktárgy oktatásába is *adaptálható* követve a módszertani útmutatást. A kidolgozott önértékelő munkanapló, a környezeti attitűdvizsgálat kérdőíve, a projektzáró értékelések szempontrendszere mintát szolgáltat hasonló jellegű felmérésekhez.
6. Az Aranyhegyi-patak állapotértékelési vizsgálatának megtervezése, kivitelezése, értékelése *modellt* nyújt a *kisvízfolyások vízminőségi vizsgálatához*.

6. Javaslatok

- A környezetmérnök alapképzést folytató intézmények az oktatott alapozó szakmai törzstárgyak kapcsán *fogalmazzák meg a tárgy oktatásával kapcsolatban elvárt alapvető ismereteket, követelményeket, a tárgy oktatásának célját*, hogy a végzett hallgatók tudásáról egységes kép alakulhasson ki.
- A környezetmérnöki pálya iránti érdeklődés növelése érdekében a középfokú természettudományos oktatás reformja éppúgy fontos, mint a környezetmérnök képzése. Mindkét területen, *a kísérleten, az önálló tevékenységeken alapuló pedagógiai módszerek bevezetése szükséges*, a jelenleg alkalmazott – többnyire frontális – módszerek helyett. A Víz Keretirányelv és a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv elvárása az ökológikus szemlélet, mely tekintve a mérnöki és az ökológiai tudományterületek közötti ellentmondást a környezetmérnök képzésben *tevékenységorientált oktatási módszerek* alkalmazásához kötött, melyek képesek a két területet egymáshoz közelíteni, illetve megteremteni annak a feltételét, hogy a környezetmérnök képes legyen e két terület között összekötő kapocsként közreműködni.

- A környezetmérnök képzésben különösen fontos, hogy a valós életből vett, komplex problémák feltárási és megoldási folyamatainak kapcsán szerezenek gyakorlatot és tapasztalatot a hallgatók már az oktatás időtartama alatt. Ez nem nélkülözheti a közvetlen kapcsolatot a környezettel, természettel, mely a környezettudatos, felelős magatartás fejlesztésének is a leghatékonyabb közege. Ennek kapcsán *szükséges, hogy a környezetmérnök alapképzés tantervei a terepi gyakorlatokat órarendi kötelezettségként rögzítsék*, így időt és teret biztosítva a külső helyszíni munkák elvégzésére. Ez egyben a felsőoktatásban is szükséges környezeti nevelés leghatékonyabb megvalósítását is biztosítja.
- A projektoktatás megvalósítása a környezetmérnök alapképzés tanterveinek módosítását igényli. Az eddig átlagban heti 2×45 perces óraszámban előírt gyakorlati órák helyett összesített óraszámban szükséges előírni a Vízminőség-védelem projektre fordított óraszámot. A Vízminőség-védelem tárgy oktatásában *az előadások továbbra is a szükséges elméleti ismeretek, fogalmak közvetítését szolgálják és e mellett a gyakorlati ismeretek projektmunka formájában sajátíthatók el.*
- *A projektmunka* általában (nem csak a víz, mint környezeti elem esetében) *két félévre tervezendő* az ökológiai szempontok előtérbe kerülése miatt, így lehetőséget biztosítva a vegetációs időszakok figyelembevételére.
- *A projektvezető tanárnak célszerű* a projekt munkát segítő, támogató, az egyes szakterületek képviselőiből álló *oktatói mentorcsoportot létrehozni*, mely a hallgatók projekt munkáját a legnagyobb szakértelemmel támogatja.
- *A Vízminőség-védelmi projektek megvalósulása konkrét terepi példához kötődve létrehozhat egy hazai patakfigyelő hálózatot.* A közép és felsőfokú környezetvédelemmel, vízminőség-védelemmel foglalkozó intézmények kiválasztva a legközelebb eső kisvízfolyást konkrét példán keresztül valósíthatják meg a vízminősítés gyakorlatát, miközben a kapott adatokat egy központi adatbázisban elhelyezve mindenki számára hozzáférhetővé és évről évre összehasonlíthatóvá teszik. Ezzel nagymértékben hozzájárulhatnak az intézmények a vízminőségi állapotértékelések kapcsán kimutatott hiányosságok csökkentéséhez.

7. Publikációk

1. Bodáné Kendrovics Rita (2007): Vízminőségi állapotfelmérés és elemzés az Aranyhegyi-patakon In.: Conference on New aspects in the Innovation of a Traditional Industry (35 Years of Higher Education and Research in the Light Industry) Proceedings Budapesti Tech Polytechnical Institut Rejtő Sándor Faculty of Light Industry and Environmental Protection Engineering Bp., ISBN 978-963-7154-66-9, 219-225. oldal
2. Dr. Patkó I., *Bodáné Kendrovics R.*, Soósne Berecz M., Szederné Baranyai B. (2007): Természetes szálanyagok alkalmazásának vizsgálata a környezeti kármentesítés területén In.: Magyar Kémikusok Egyesülete Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társaság Környezetvédelmi Szakosztály VIII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia Program és Előadás-összefoglalók, Eger, ISBN 978-963-9319-71-4, 31. oldal
3. Bodáné Kendrovics Rita (2008): Vízminőségi állapotfelmérés és elemzés az Aranyhegyi-patakon In.: (Orosz Z., Szabó V., Molnár G., Fazekas I. szerk.): IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia I. kötet REXPO Kft., Debrecen, ISBN 978-963-06-4625-3, 94-99. oldal
4. Juvancz Z., *Bodáné Kendrovics R.*, Iványi R., Sente L. (2008): The role of cyclodextrins in chiral capillary electrophoresis Electrophoresis journal (I.F. 4.101) April 2008/29. sz., ISSN 0173-0835, 1701-1712. oldal
5. Bodáné Kendrovics Rita (2009): Vízminőség-védelem főiskolai jegyzet Budapesti Műszaki Főiskola Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, Budapest
6. Bodáné Kendrovics Rita (2009): Új, alternatív oktatási módszerek szükségessége a Környezetmérnök BSc képzésben In.: (Molnár Gy., Kinyó L., szerk.): VII. Pedagógiai Értékelési Konferencia Program és tartalmi összefoglalók Szegedi Tudományegyetem Szeged, ISBN 978-963-06-7134-7, 98. oldal
7. Bodáné Kendrovics Rita (2009): Gyakorlati módszerek és lehetőségek a Környezetmérnök BSc képzés Vízminőség-védelem tárgy oktatásában. In.: (Lakatos F., Kui. B., szerk.): Kari

- Tudományos Konferencia Kiadvány Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, NymE Kiadó, Sopron, 131-134. oldal
8. Bodáné Kendrovics Rita (2009): Vízminőség-védelem tárgy gyakorlati oktatási metodika fejlesztése a Környezetmérnök BSc. képzésben In.: (Szakál A. szerk.): Jövőbe mutató technológiák a környezetvédelemben és a könnyűiparban, Konferencia Kiadvány Budapesti Műszaki Főiskola Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, Budapest, ISBN 978-963-7154-98-0, 37-40. oldal
 9. Juvancz, Z. *Bodáné-Kendrovics, R.*, Beleznay, P. (2009): Determination of 1,4-dichlorobenzene in different environmental matrices. In.: 8th Balaton Symposium on high-performance separation methods, Book of abstracts Siófok, Hungary, 149. oldal
 10. Bodáné Kendrovics Rita (2009): Környezetvédelem a műszaki felsőoktatásban. In.: (Lőrincz I. szerk.): XII. Apáczai - Napok Nemzetközi Tudományos Konferencia 2008. A reneszánsz értékei az értékek reneszánsza Tanulmánykötet Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Győr, ISBN 978-963-9883-42-0, 101-110 o.
 11. Juvancz, Z., *Bodane-Kendrovics, R.*, Beleznay, P., Erdelyi, I. (2010): Determination of 1,4-Dichlorobenzene in different environmental matrices, *Chromatographia* 71 DOI 10.1365/s10337-010-1597-7, (I.F.1.089), 125–128. oldal
 12. Juvancz Zoltán, *Bodáné Kendrovics Rita* (2010): Gyógyszermaradványok a vizünkben, *Víz, gáz, fűtéstechnikai épületgépészeti szaklap* 11. sz., 28-30. oldal
 13. Juvancz Z., Iványi R. *Bodáné Kendrovics R.* (2010) . Enantiomerszelektív kapilláris elektroforézis technika áttekintése, *Magyar Kémiai Folyóirat* 116. évfolyam, 4. szám, 151-159. oldal
 14. Bodáné Kendrovics Rita (2011): A természettudományos oktatás problémái és hatása a műszaki felsőoktatásra In.: (Lőrincz I. szerk.): XIV. Apáczai- Napok Nemzetközi Tudományos Konferencia 2010. Európaiság, magyarság Közép-Európában Tanulmánykötet Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Győr, ISBN 978-963-334-030-1, 357-367. oldal
 15. *Bodáné Kendrovics Rita*, Némethné Dr. Katona Judit, Dr. Juvancz Zoltán (2011): Tanulás a természetben /Terepgyakorlat az Aggteleki Nemzeti Parkban/ In.: Órszavak Magyarságismereti tanítás-módszertani elektronikus folyóirat

- www.nyeomsz.orszavak.org.com 2011. szeptemberi szám (A tanulmányok rovatban a 11. tanulmány)
16. Rita Boda-Kendrovics (2011): Develop ecological attitud in Environmental Engineering BSc Education in line with Water Framework Directive In.: The 2nd International Conference for Development of Environmental Engineering Education Proceedings 2011 Herl'any Slovak Republic, ISBN 978-80-8086-185-8, 39-45. oldal
 17. Rita Boda Kendrovics (2011): Activity-based pedagogical methods in practical education of The Water Quality Protection subject In.: The 2nd International Joint Conference on Environmental and Light Industry Technologies Proceedings 2011, Budapest, Hungary Obuda University Sándor Rejtő Faculty of Light Industry and Environmental Engineering, ISBN 978-615-5018-23-7, 326-337. oldal
 18. Bodáné Kendrovics Rita (2011): A szemléletformálás szükségessége és környezetpedagógia módszerei a környezetmérnök BSc képzésben. In: (Kováts-Németh Mária szerk.): Együtt a környezetért Palatia Nyomda és Kiadó Kft., Győr, ISBN 978-963-7692-35-2, 288-299. oldal
 19. Bodáné Kendrovics Rita (2011): Az ökológiai szemlélet igénye és kialakítását elősegítő módszerek a Környezetmérnök BSc képzés Víztisztaság-védelem c. tárgy oktatásában, Új Pedagógiai Szemle 2011./1-5. 460-483. o.
 20. Bodáné Kendrovics Rita (2011): A Víztisztaság-védelem oktatása projektmódszerrel In.: Lőrincz I. szerk.: XV. Apáczai-Napok Tudományos Nemzetközi Konferencia A gazdasági és társadalmi átalakulás perspektívái Magyarországon Tanulmánykötet Győr 2012. megjelenés alatt (a megjelenést a főszerkesztő igazolta)
 21. Bodáné Kendrovics Rita (2012): Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése c. projekt a Víztisztaság-védelem oktatásában, Eruditio-Educatio Selye János Egyetem Tanárképző Kar Tudományos Folyóirata, Komarno, 2012. megjelenés alatt (a megjelenést a főszerkesztő igazolta)