

E-CONOM

Online tudományos folyóirat
Online Scientific Journal

Tanulmányok a gazdaság- és társadalomtudományok területéről
Studies on the Economic and Social Sciences



E-CONOM

Online tudományos folyóirat | Online Scientific Journal

Főszerkesztő | Editor-in-Chief
JUHÁSZ Lajos

Kiadja | Publisher
Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó |
University of West Hungary Press

A szerkesztőség címe | Address
9400 Sopron, Erzsébet u. 9., Hungary
e-conom@nyme.hu

A kiadó címe | Publisher's Address
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4., Hungary

Szerkesztőbizottság | Editorial Board
CZEGLÉDY Tamás
JANKÓ Ferenc
KOLOSZÁR László
SZÓKA Károly

Tanácsadó Testület | Advisory Board
BÁGER Gusztáv
BLAHÓ András
FÁBIÁN Attila
FARKAS Péter
GILÁNYI Zsolt
KOVÁCS Árpád
LIGETI Zsombor
POGÁTSA Zoltán
SZÉKELY Csaba

Technikai szerkesztő | Technical Editor
VAJAY JULIANNA

A szerkesztőség munkatársa | Editorial Assistant
VAJAY JULIANNA

ISSN 2063-644X



Tartalomjegyzék | Table of Contents

KOVÁTS-NÉMETH Mária – BODÁNE KENDROVICS Rita – JUVAN CZ Zoltán <i>Környezetpedagógia a fenntarthatóságért</i> <i>Environmental Pedagogy for Sustainability</i>	2
BERTALAN Laura <i>Citizens' Perception of Urban Problems and Possibilities for Smart City Solutions. Case Study from Sopron, Hungary</i> <i>Városi problémák lakossági érzékelése és smart városfejlesztés lehetőségei Sopronban</i>	17
PAKAINÉ KOVÁTS Judit – TAKÁTS Alexandra – CSITÁRINÉ MÁTÉ Szilvia – BEDNÁRIK Éva <i>Sopron Smart City fejlesztésekhez a lakossági környezettudatosság és közös szemléletformáló programok kialakítására végzett kutatás eredményei</i> <i>The Results of the Research Aiming at the Elaboration of Cooperative, Awareness-Raising and Population Environmental Awareness Forming Programmes for the Sopron Smart City Developments</i>	29
POGÁTS Zoltán <i>The Political Economy of Socio-economic and Ecological Sustainability in Hungary</i> <i>A szocio-ökonómiai és ökológiai fenntarthatóság politikai gazdaságtana Magyarországon</i>	37
KISS Éva <i>Egy kutatás előzményeképp: Sopron népességéről és a vándorlásról</i> <i>Thoughts on the Demography and Migration in Sopron, Hungary: as a Start of a Future Project</i>	47
NEDELKA Erzsébet <i>The Relationship between 1980s Crisis and Structural Change in Chile</i> <i>Az 1980-as évek válságai és a struktúraváltozások közötti kapcsolat Chilében</i>	57
VARGA Dzszenifer – PATAKI László <i>„B”-terv: Dollarizáció</i> <i>Plan „B”: Dollarization</i>	68

KOVÁTS-NÉMETH Mária¹
BODÁNÉ KENDROVICS Rita²
JUVANCZ Zoltán³

Környezetpedagógia a fenntarthatóságért Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás összefüggései egy vízminőség-védelmi projektben

A környezetpedagógia célja – a társtudományok eredményeinek felhasználásával – a környezetkímélő, környezettudatos, felelős magatartás kialakítása. A szakmai együttműködésnek, felelősség-vállalásnak nagy hagyománya van a magyar kultúrában, a tudományban, a tudomány megállapításainak megismertetésében, terjesztésében, a mindennapi életben való realizálásában.

Ma – az információk tömegével küszködő ember számára – nehezebb az eligazodás a világban. A felszínes, gyors tájékozódás, a téves, egyoldalú nézetek ellenében újra kell fogalmaznunk – konkrét gyakorlati példákkal, esetekkel szemléltetve – azokat a tényeket, melyek veszélyeit a különböző szakterületek tudósai, csoportjai már előre jelezték. A fenntarthatóságra nevelés feltételezi a szakmaközi együttműködést, melynek elsődleges terepe az ISKOLA.

A tanulmány megoldásként javasolja alkalmazni, és konkrét példán keresztül bemutatja a projektoktatást, mint a Környezetpedagógia oktatási stratégiáját. Egy megújult, gyakorlatorientált, korszerű felsőoktatás lehet alkalmas arra, hogy a hallgatókat képessé tegye az elsajátított tudományos ismeretek alkalmazására és felhasználására, ezáltal az önszabályozásra, továbbá az élethosszig tartó tanulásra.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, klímaváltozás, környezetpedagógia, környezettudatos magatartás, felsőoktatás, projekt módszer

JEL kódok: Q54, Q56, A390, I230

Environmental Pedagogy for Sustainability

The objective of environmental pedagogy is to develop eco-friendly, environmental conscious, responsible behaviour utilizing results of different co-sciences. Professional cooperation and responsibility have long tradition in the Hungarian culture and science, in familiarization, dissemination and in every-day adoption of scientific conclusions.

The orientation in the world is becoming more and more difficult for people struggling with too much information these days. We have to – against superficial, quick orientation and wrong, one-sided theories – reinterpret the facts – which risks have been anticipated by scientists of different specialties – by using practical examples and case studies. The education for sustainable development assumes interbranch cooperation, primary area of that is SCHOOL.

The paper demonstrates project pedagogy – as educational strategy of Environmental Pedagogy – via a concrete example and suggests adopting it as a solution that establishes competence based education. A renewed, practice oriented higher education can enable students to apply and use the scientific knowledge acquired, to learn self-regulation and life-long learning.

Keywords: sustainability, climate change, environmental pedagogy, environmental conscious behaviour, higher education, project method

JEL Codes: Q54, Q56, A390, I230

¹ A szerző a Nyugat-magyarországi Egyetem Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógiai Doktori Programjának vezetője, egyetemi magántanár, Selye János Egyetem Tanárképző Kar (mianemeth AT gmail.com)

² A szerző az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könyvüipari és Környezetmérnöki Karának egyetemi docense (bodane.rita AT rkk.uni-obuda.hu)

³ A szerző az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könyvüipari és Környezetmérnöki Karának egyetemi tanára (juvancz.zoltan AT rkk.uni-obuda.hu)

Bevezetés

A környezeti válság legközvetlenebb jelei – szennyezett felszíni vizek, rossz levegőjű városok, pusztuló természeti területek, hulladékkal szennyezett közterületek, fajok pusztulása, klímaváltozás, stb. – a mindennapi életben, szűkebb környezetünkben is tapasztalhatók. Mindezek annak a globális méretű leromlásnak a jelei, melyek az egész Földön, de különböző mértékben jelennek meg és a várható következményeket leginkább becsülni tudjuk. Több mint 30 éve, 1983-ban az ENSZ Közgyűlése egy olyan átfogó program kidolgozására kérte fel a Brundtland Bizottságot, amely azoknak a változásoknak az irányait jelölte ki, melyek ahhoz szükségesek, hogy Föld megmenthető legyen a jövő generációk számára. Az 1987-ben Közös Jövők címmel elkészült jelentés a fenntartható fejlődés elveiként vált ismertté a világban. *„A fenntartható fejlődés egy olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generáció szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket”* (Láng, 2003, 23. o.).

Az eltelt 30 év alatt sok előrelépés történt a környezeti problémák megoldásában, de, tekintve, hogy a legutóbbi hazai fenntarthatósági konferencián – Magyar Fenntarthatósági Csúcs 2014 – egyértelműen megfogalmazták, hogy a klímaváltozás – melynek ténye adott – hatásainak érzékelhető erősödése és kiváltó okai háttérében az erőforrások pazarló felhasználása áll, rádöbentünk, hogy nem voltunk elég hatékonyak a korábban feltárt problémák megoldásában. Ezek továbbra is fennállnak, némely vonatkozásban, mint pl. a klímaváltozás, erősödésük tapasztalható. Láng István akadémikus a Brundtland Bizottság tagja e konferencián a következőket fogalmazta meg: *„A klímaváltozás természetes biológiai folyamat, de az nem vitatható, hogy a modern korban tapasztalt légköri felmelegedés emberi okokra vezethető vissza.”* (<http://www.piacesprofit.hu/klimablog/lang-istvan-nem-vitkozni-cselekedni-kell/>)

Mára már a tudományos világ nagyobb része elfogadta, hogy az éghajlatváltozás mögött jelentős részben az emberi tevékenységből – ipari tevékenység, motorizált közlekedés, iparszerű mezőgazdaság – származó üvegházhatású gázok (pl. szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid) légköri arányának növekedése áll (*IPCC 5. Helyzetértékelő jelentés – Climate Change 2013 The Physical Science Basis*). Ehhez járul még hozzá a párolgási viszonyokban bekövetkező változás, pl. a felszínborítás megváltoztatása (növénytakaró megváltoztatása, burkolt, ill. beépített területek arányának a változása, a felszíni vizek lecsapolása, stb.), ill. a beépített területeken az épületek, üzemek, közlekedési eszközök, stb. direkt hő kibocsátása. Ezek az okok leginkább nem a tudományos és műszaki szakértelem hiányára vezethetők vissza, hanem sokkal inkább arra, hogy a meglévő tudásunkat nem jól, nem kellő bölcsességgel alkalmazzuk.

Oktatás a fenntarthatóságért

A globális környezeti problémák arra hívják fel a figyelmet, hogy a XXI. században egy új, korszerű tudásra van szükség. Olyan hasznosítható tudásra van szükség, ami megfelelő bölcsességgel társul és gyakorlati alkalmazásával képesek leszünk az utóbbi 40 év hiábavaló törekvéseit a globális környezeti problémák kapcsán a megoldás felé vezető útra terelni.

Schumacher A kicsi szép művében fogalmazza meg a következőket: *„(...) az oktatásnak először is és leginkább értékeszméket kellene követnie, arra kellene megtanítania, mit kezdjünk az életünkkel. (...) Jelenleg nemigen férhet kétség hozzá, hogy az emberiség egésze halálos veszedelemben van, és nem azért mintha hiányozna a tudományos és műszaki szakértelem, hanem mert mindezt többé-kevésbé rombolóan, bölcsesség nélkül használjuk fel. A több oktatás csak akkor segíthet rajtunk, ha több bölcsesség születik belőle.”* (Schumacher 1991, 82. o.)

Az oktatás egyik fontos célja tehát napjainkban, hogy olyan tudást és értékrendet közvetítsen, olyan készségeket, képességeket alakítson ki, melyek birtokában a fiatalok az életüket és az őket körülvevő világot a fenntarthatóság figyelembevételével tudják alakítani.

A fenntarthatóság feltételezi az ember és a környezet közötti harmonikus együttműködést. Ezt a kapcsolatot pedig alapvetően a társadalmi értékrend és az ebből fakadó viselkedés, a termelési és fogyasztási szokások határozzák meg leginkább. A 4. Nemzeti Környezetvédelmi Program (2014-2019) az alábbiakban fogalmazza meg ezt a megállapítást: „Az egyén és a közösségek környezethez, természetéhez való viszonyának alapvető tényezői az értékek, a szokások, a tudás, a szemlélet, a viselkedés.” (4. Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP) Vidékfejlesztési Minisztérium, szakpolitikai stratégiai tervzet, 2013)

Mindez feltételezi, hogy az oktatás minden szintjén megvalósuljon a környezeti szemléletformálás, azzal a céllal, hogy az emberek tájékozottabbak legyenek, ismerjék tágabb és szűkebb környezetük állapotát, cselekvéseik következményeit és kockázatait. A környezettudatosságnak nem csak érzelmi, hanem a cselekvési viszonyulásban is meg kell jelennie, mely kapcsán több korábbi vizsgálat bizonyította már, hogy a környezeti attitűd e két összetevője, nem mindig van összhangban egymással. Az érzelmi viszonyulás sokkal pozitívabb, mint a viselkedéses viszonyulás. (Varga, 2004; Perényiné, 2011)

A fenntarthatóság azonban feltételezi a környezettel szembeni felelős, és cselekvő magatartást is.

E cél megvalósítását segíti elő a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karán már 10 éve folyó Környezetpedagógia Doktori Program, mely a tudományok összefogását reprezentálja és olyan szakemberek képzését valósítja meg, akik nem csak szakmai, hanem szélesebb körű humánus gondolkodást képviselnek. (Kováts-Németh, 2010)

Az Agenda 21. (1992. Rio de Janeiro Környezet és Fejlődés Konferencia, Feladatok a XXI. századra” nemzetközi program) az oktatás, társadalmi tudatosság és képzés fejlesztése című 36. fejezete az oktatással kapcsolatban célkitűzésként a társadalmi tudatosság növelését fogalmazza meg. Az oktatás meghatározó eleme a fenntartható fejlődéssel összhangban lévő környezeti és etikai tudatosság, továbbá a fenntartható fejlődéssel összhangban lévő értékek és viszonyulások, képességek és viselkedés kialakítása, valamint a társadalom hatékony részvétele a döntéshozatalban. Megfogalmazza továbbá, hogy az intézményen kívüli oktatás is elengedhetetlen az emberek hozzáállásának megváltoztatásához. (United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992 AGENDA 21)

Pontosan húsz évvel a riói Környezet és Fejlődés Világkonferencia után tartott Földcsúcs, az ENSZ Fenntartható Fejlődés Konferenciáján (2012) elhangzottak és az elfogadott egyezmények alapján levonható következtetés, hogy a 92-ben megfogalmazott feladatokat csak részben hajtottuk végre így azok továbbra is aktuális kihívásként várnak a megvalósításra. Az oktatás minden szintjén fontos célkitűzés, hogy meghonosuljon egy etikai és morális szemlélet, és a fenntarthatósághoz szükséges elméleti és gyakorlati képzés.

A felsőoktatásnak különösen nagy a felelőssége e tekintetben, hiszen innen kerülnek ki azok a szakemberek, akik döntéseikkel, irányító, vezető tevékenységükkel alapvetően meghatározzák a jövő társadalmát. Ezért fontos, hogy a felsőoktatás korszerű ismeretek létrehozásával és közvetítésével, az összefüggések feltárását biztosító gyakorlatorientált kutatási és képzési tevékenységgel járuljon hozzá a fenntarthatóságot leginkább szolgáló rendszerszemlélet kialakításához. Ennek részeként az oktatási folyamatban hangsúlyt kell helyezni a természeti és társadalmi környezettel való életszerű, közvetlen kapcsolat kialakítására. A szemléletváltást segíti a mindennapi életben előforduló pozitív minták, példaértékű cselekvések támogatása, bemutatása. Ennek eszköze a környezetpedagógia, melynek célja, a társtudományok eredményeinek felhasználásával a környezetkímélő, környezettudatos, felelős magatartás kialakítása.

Környezetpedagógia a fenntarthatóság pedagógiája

A társadalom környezeti érzékenységének fejlesztése leginkább gondolkodásmód és viselkedéskultúra kérdése. A fenntarthatóság morális elv, mely azonban összefonódik a természettudományokkal, politikával, közgazdaságtannal, de elsődlegesen kulturális kérdés, milyen értékek fontosak, milyen az ember természettel való kapcsolata, kié a felelősség?

Fel kell ismerni, hogy az ember és a természet kapcsolata kölcsönös függőségben van, a társadalmi, politikai és környezetvédelmi célok nem valósulhatnak meg egymás kárára. Mindezek figyelembevételével a fenntarthatóságot szolgáló oktatás kritériumai (Kováts-Németh, 2010):

- új szemléletmód, mely képessé tesz a felelősségvállalásra a fenntartható jövő kialakításáért,
- új oktatási célok, melyek elősegítik a problémák felismerését, melynek elengedhetetlen feltétele a multidiszciplinaritás,
- új oktatási módszerek, melyek fejlesztik a fenntartható fejlődéshez szükséges készségeket, motivációt és elkötelezettséget.

A fenntarthatóságra való nevelés tehát feltételezi az oktatási-nevelési folyamat teljes megújulását, melynek megvalósulását segíti a Környezetpedagógia, mely társtudományai (1. ábra) – Ökológia, Pedagógia, Magatartástudomány, Humánökológia, Környezetvédelem, Környezet-egészségügy, Természetvédelem, Környezetpszichológia, Etológia, Esztétika, Környezetszociológia, Környezetgazdaságtan, Környezet és etika, Környezetpolitika – eredményeire támaszkodva a globális kihívásokra keres és kínál konstruktív válaszokat.

A fenntarthatóság a következő elvárásokat fogalmazza meg a felsőoktatással szemben:

- fejlessze a rendszerben való gondolkodást,
- alakítsa ki a holisztikus szemléletmódot,
- segítse elő az élethosszig tartó tanulás képességének kialakulását,
- legyen egyszerre lokális és globális,
- szorgalmazza a mai és jövőorientált gondolkodást,
- tegye lehetővé a tapasztalatszerzést biztosító tevékenységorientált oktatást,
- segítse az együttműködés és problémamegoldás képességének kialakulását.



1. ábra. A környezetpedagógia társtudományai

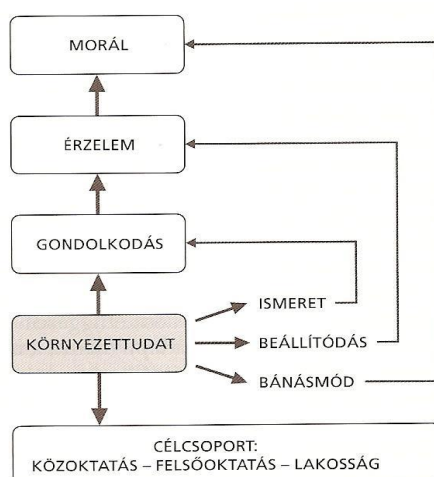
Forrás: Kováts-Németh, 2010, 191.o.

Ezek az elvárások a környezeti nevelés kapcsán is (Kováts-Németh, 2010; Bodáné, 2015), így kijelenthetjük, hogy a környezettudatos nevelés a fenntarthatóságra nevelés is egyben.

A környezettudatos magatartás a felelős állampolgár alapvető tulajdonsága a jövő fenntartható társadalmának létrehozásához. Ennek kialakítását célzó környezettudatos nevelés elsődleges eszköztárát, a környezettudatos nevelés elméleti modelljét a 2. ábra szemlélteti.

A modell szerint a környezettel kapcsolatos ismeretek a gondolkodásban, az attitűdök az érzelemben, a környezettel való bánásmód, a viselkedés a morálban jelenik meg és mindezek együttvéve a cselekvésben, az erkölcsös magatartásban realizálódnak.

Ismeretek szükségesek ahhoz, hogy az egyén eligazodjon a természet, a környezet a társadalom, a jog és a gazdaság területén. Megértse a fenntartható fogyasztás elvét és az egész életen át tanulás fontosságát. A környezettudat kialakulásában fontos szerepe van az érzelmeknek is, a természeti és környezeti értékek megőrzése és védelme iránti törekvésnek, a kreativitásnak és a felelősségérzetnek. (Kováts-Németh, 2010)



2. ábra. A környezettudatos nevelés hatásrendszere

Forrás: Kováts-Németh, 2010, 105. o.

A környezettudatos nevelésnek a felsőoktatásban is kiemelt fontosságot kell nyilvánítani, hiszen, mint látjuk elsősorban a környezettudatosság, a konstruktív életvezetés képességének fejlesztésében és a felelős állampolgárrá válás folyamatában játszik döntő szerepet. A korszerű tudás mellett kibővítve a felsőoktatás oktatási-nevelési folyamatait, az általános és a speciális képességek fejlesztése kap fontos szerepet. Olyan gondolkodási struktúrára, képességekre és készségekre van szükség, amelyek a mindennapi munkába álláshoz, az önálló információszerzéshez szükségesek, valamint alkalmassá teszik a fiatalokat az élethosszig tartó tanulás és képzés követelményeinek való megfelelésnek. A felsőoktatásnak tehát ehhez igazodva kell a jövőben megújulnia, figyelembe véve, hogy napjaink tudás alapú társadalmában nem az információhoz való jutás, hanem annak reális időn belüli alkalmazási készsége szükséges ahhoz, hogy az egyén előnyhöz juthasson. Maga az alkalmazás válik tudássá. Ebben az értelemben a tudást is újra kell értelmeznünk, mely így nem más, mint az elméletre alapozott gyakorlati tudás. Az új tudás nem az ismeretek területén fogalmazódik meg, hanem a kognitív, motivációs és szociális kompetenciák területén (Réthy, 2009).

A fenntarthatóság igényeit is kielégítő modern felsőoktatási pedagógiának arra kellene törekednie, hogy figyelembe véve a munkaerő-piaci viszonyokat kompetencia alapúvá tegye

az oktatást. Ennek szellemében a felsőoktatásból kikerülő diplomás szakember jellemzői: a kritikus gondolkodás, önálló problémafeltárás és probléma megoldás, kreativitás, érzékenység, empátia, előrelátás, önkifejezés, széles látókör (Sherren, 2008).

A felsőoktatásnak a tudás – képesség – kompetencia fogalmakat kell együttesen értelmeznie ahhoz, hogy képes legyen a pedagógiai tevékenység során az egyik legfontosabb emberi érték, a konstruktív életvezetés kialakítására. Az ennek megfelelően megújult felsőoktatás alapelvei:

- „*fejlődés támogatása*” – a diploma megszerzését követően nem zárul le a tanulás folyamata, képessé kell tenni a hallgatót a folyamatos megújulásra;
- „*szakmai felelősség, felelősségvállalás*” – az önállóság, önszabályozás képességének, az önmotiválásnak az előtérbe kerülése;
- „*együttműködés igénye*” – a szakmai szereplők közötti kommunikáció, együttműködés alapvető kompetenciaként jelenik meg;
- „*kompetencia alapú képzés*” – mely gyakorlatorientált, fontos szerepet kap a probléma, a feladat, és a tevékenység-központúság. (Réthy, 2009)

Mindez új tanulási környezetet és oktatási stratégiát igényel. Feltételezi, hogy az iskolai tevékenység szerves része a gyakorlati képzés, mely során az ismeretek elsajátítása hatékonyabb, az elmélet és gyakorlat egységének megteremtésével motiválva a hallgatót és oktatót egyaránt. „*A környezeti nevelésnek, a természet kellő mértékű ismeretén, szeretetén és tiszteletén alapuló környezet-, és természetkimélő magatartás kialakításának csupán egyik színtere az iskola. Az iskolai foglalkozásokkal egyenrangú, sőt talán azoknál hatékonyabb a természet közvetlen megismerése, azaz a terepmunka (...) az élőlényeket valós élőhelyükön, az evolúció során kialakult rendszerben engedi tanulmányozni. Lehetővé teszi, hogy e rendszerek egyes elemeit külön-külön is vizsgáljuk, úgy, hogy közben a rendszerek egészét, bonyolultságát, s benne az alkotók rendezettségét is meglátjuk*” (Kárász, 1996, 5. o.).

A környezettudatos nevelés hatékonyságában, a szemléletmód formálásában, valamint a szakmai ismeretek és tapasztalatok hatékony megszerzésében az iskolán kívüli, valóságos élethelyzetekben folyó tanulási folyamatoknak van meghatározó szerepe. A felsőoktatásból kikerülő diplomát szerzett hallgatók ugyanis sikeres munkavállalásukat követően komplex problémával találkoznak, melynek megoldási folyamatában kell részt venniük. A munkahelyen a dolgozók egy szervezett csoportjával egy-egy projekt feladatot kell majd megoldaniuk, melyhez az oktatás során szerzett ismereteiknek konstruktív alkalmazására, készségekre, képességekre, attitűdökre lesz szükségük. Döntést kell hozniuk, melyhez a gyakorlati tevékenység során szerzett tapasztalatok elengedhetetlenek. Együtt kell majd dolgozniuk az egymást kölcsönösen segítő és feltételező munkatársi csoportokban.

A jobb munkaerő piaci pozícióba való kerüléséhez a felsőoktatásban meg kell teremteni a versenyző, egyéni tanulási helyzetek mellett a kooperatív, kölcsönös egymásrautaltságot feltételező helyzeteket. Az 1896-ban először Dewey által alkalmazott projektekben történő oktatás-tanulási folyamat az azóta eltelt idő alatt már bebizonyította, hogy alkalmas erre, ez alapján elfogadható és egyben indokolt is, hogy a projekt módszer a Környezetpedagógiai oktatási stratégiája legyen.

A felsőoktatásban a projekt rendszerű, gyakorlatorientált oktatás megteremti a lehetőségét annak, hogy a tantervben előírt, kötelező ismeretanyag mellett a hallgatók olyan tudásra, tapasztalatra tegyenek szert, amelyet belső motivációjukon keresztül, saját érdeklődésüknek megfelelően, ezáltal sokkal hatékonyabban szereznek meg.

A tanulmányban a vízminőség-védelem oktatásán belül megvalósított projekttel kívánjuk mindezt szemléltetni. Amennyiben a probléma központjába a klímaváltozást kívánjuk helyezni, azért, hogy a hallgatók korszerű és aktuális ismeretek szerezhessenek e témakörön belül, különös tekintettel aktualitására és az emberi felelősség ok-okozati tényezőjére, környezeti attitűdjük mind az érzelmek, mind a cselekvés területén történő

pozitív változására, a fenntartható vízgazdálkodás, mint tágabb fogalomkör kiválóan alkalmas lehet a projektmunkával történő ismeretszerzésre.

A klímaváltozással kapcsolatos ismeretek a Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése c. projektben

Az alábbiakban a projektoktatás gyakorlati megvalósítását elősegítő lehetséges, de kipróbált modelljét mutatjuk be.

Az új oktatási stratégia, a projektoktatás felsőoktatásban történő megvalósítását korábbi, a környezetmérnök képzés vízminőség-védelem oktatásával kapcsolatban végzett kutatási eredmények indokolják (Bodáné, 2012). Mindazok a célok, melyek az előző fejezetben a fenntarthatóság kapcsán fogalmazódtak meg, csak olyan oktatási stratégiával valósíthatók meg, melyekben a gyakorlati képzés kerül előtérbe és mindez úgy, hogy figyelembe vesszük a hallgatók megváltozott tanulási szokásait, képzésükkel kapcsolatban megfogalmazott igényét. Mivel a legtöbb felsőoktatási intézményben háttérbe szorul a gyakorlati oktatás, a terepen végzett munka, a vízminőség-védelemhez kapcsolódó tantárgyak tananyagában kismértékben jelenik csak meg az ökológikus szemlélet, egy olyan oktatási stratégiára van szükség, mely ezeket a hiányosságokat felismerve létrehozza azt a tanulási-tanítási környezetet, amely a hallgatók belső motivációjára, érdeklődésére épülve mind a szakmai ismeretszerzést, mind a hallgatók környezeti attitűdjének fejlesztését megvalósítja. Ennek egyik lehetséges eszköze a projektoktatás.

Projektoktatás a felsőoktatásban

A problémaközpontú, nyílt oktatási stratégia alkalmazásának alapvető kritériuma: „*a projekt középpontjában mindig egy probléma áll*” (Kováts-Németh, 2010, 204.o.). Ennek felismerése, és megfogalmazása motiválja a hallgatót, hogy megoldásokat keressen a problémára, ehhez tűz ki célokat maga elé, melyeket a kijelölt feladatok megoldásán keresztül tud elérni. Célja tehát, hogy a hallgatót a probléma megfogalmazásától a megoldásáig egy olyan tanítási-tanulási folyamaton vezesse végig, melynek eredményeként létrejövő produktum bizonyítja az összefüggések megértését, a problémamegoldó képesség fejlődését, kialakulását. Célja továbbá, hogy felkészítsen a környezettudatos, felelős életvitelre, melyhez valóságos élethelyzetekre, tapasztalatokra van szükség. Az önálló témafeltárás kapcsán megvalósuló önirányított, önszabályozott tanulási folyamat célja pedig az élethosszig tartó tanulás képességének kialakítása. A hallgató az önszabályozott tanulás során képes saját szükségleteivel összhangban személyes céljait megfogalmazni, ennek eléréseért dolgozni és teljesítése pozitív visszacsatolásaként, a sikerélmény kapcsán újabb és újabb célokat kitűzni, ezáltal önmagát motiválni. „*A siker a cselekvés fenntartója*” (Réthy, 2008, 63.o.). A belső motiváció pedig tanulásra ösztönöz.

A projekt a közösségben, csoportban való együttműködés lehetőségét teremti meg, melynek során a konfliktuskezelés, érdekegyeztetés is gyakorolható, így felkészítve a hallgatókat a munkaadók által elvárt csapatmunkára.

A projektoktatás során a hagyományos módszerek – magyarázat, szemléltetés – mellett megvalósul a tevékenységorientált módszerek, mint kísérlet, mérés, vizsgálat, terepkutatás, alkalmazása, melyek növelik a hallgatók aktivitását, önállóságát, kitágítják a tanulási teret.

Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projekt

A környezetmérnök alapképzésben korábban kísérleti céllal, majd annak eredményei alapján jelenleg a gyakorlati képzés részeként megvalósuló Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése című, komplex féléves időtartamú projekt célkitűzése, hogy a hallgatók több, a kisvízfolyások

vízminőségi állapotát meghatározó folyamat vizsgálata során szerezzenek ismereteket, tapasztalatokat a vízminőség védelméről és ezzel a környezet egészéről.

A projekt moduljai (1. táblázat) a kisvízfolyások vízminőségi állapotát alapvetően meghatározó hatások szerint alakultak ki. Ezen belül a tanulmány szempontjából releváns harmadik modul – Urbanizációs folyamatok hatása a vízminőség-védelemre – tartalmazza azt a modulegységet (Csapadékvíz-gazdálkodás), amely lehetőséget kínál a klímaváltozással kapcsolatos ismeretek bővítésére. Megjegyzendő, hogy a téma szerteágazó kapcsolatrendszere miatt bármelyik modulon belül megfogalmazható probléma, vagy akár egy új, különálló projektben is megvalósítható.

1. táblázat. A Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projekt modulegységei

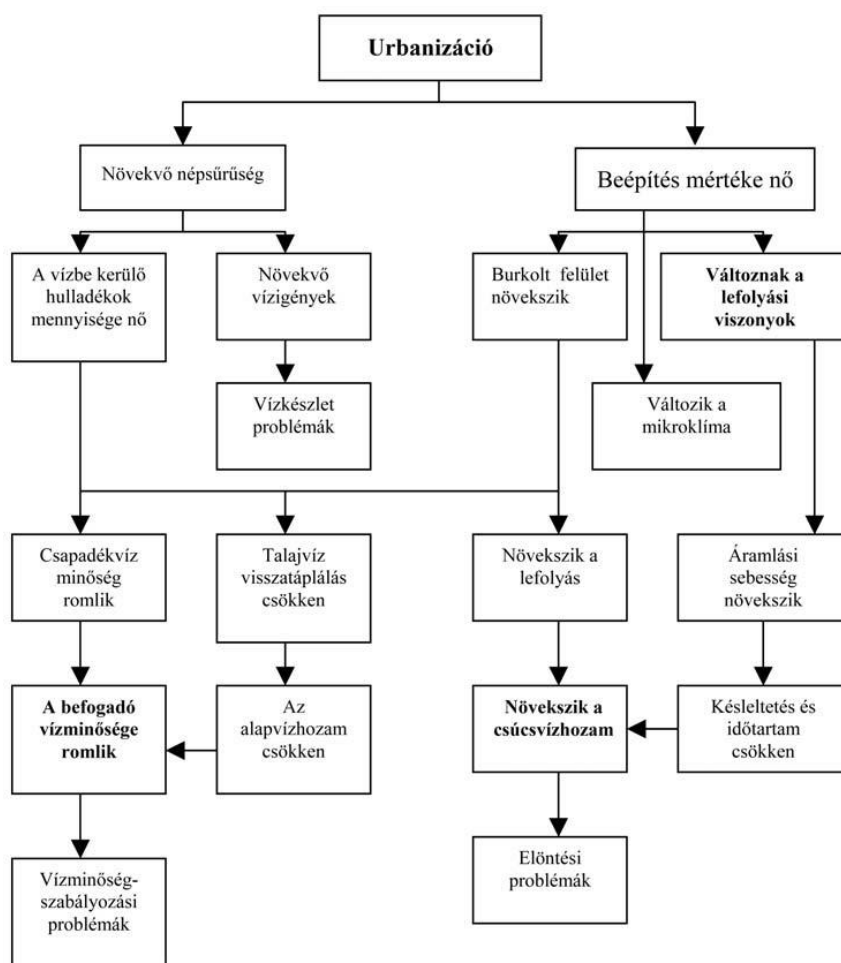
Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projekt			
I. Élővíz – Természetes vízi ökoszisztéma modulegységei	II. Szennyvízbevezetés vízminőséget meghatározó szerepe modulegységei	III. Mezőgazdasági tevékenységek hatása a víz minőségére modulegységei	IV. Urbanizációs folyamatok hatásai modulegységei
Vízgyűjtőfeltárás	Szennyvíz keletkezése, összetétele	Állattartás környezetszennyező hatása	Az urbanizáció folyamata és hatásai
Ökológiai vízminősítés a makrogerinctelenek vizsgálata alapján	Szennyvíztisztítás	Növénytermesztés vízminőséget veszélyeztető hatása	Mederrendezés hatásai
Ökológiai vízminősítés a makrovegetáció vizsgálata alapján	A tisztított szennyvíz hatása a befogadóra	Ökológiai gazdálkodás	Csapadékvíz- gazdálkodás – Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás

Forrás: Bodáné, 2012

Csapadékvíz-gazdálkodás – Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás modulegység elméleti-környezeti koncepciója

A Víz Keretirányelv (VKI) új szemléletet hozott a vízgazdálkodásban, és egyben új kihívást a mérnöki társadalom számára. Az előtérbe kerülő ökológiai szempontok, továbbá a vízgazdálkodás, környezet és természetvédelem, valamint a területfejlesztés integrálása teremti meg a fenntartható vízgazdálkodás alapjait. A ma mérnökének arra is választ kellene adnia, hogy mit vált ki az általuk tervezett és megvalósított beavatkozás, intézkedési program a vizek hidrobiológiai, ökológiai állapotában, hogyan változtatja meg a vízi ökoszisztéma működését. A műszaki, mérnöki feladatok a vízgazdálkodásban elválaszthatatlanok az ökológiai gondolkodástól és szemlélettől.

A települések, de különösen a városok sajátos környezeti rendszert képeznek, amely a természeti környezet és az emberi tervezés kölcsönhatásának eredményeként jön létre. A város, így mint az ökológiai rendszer része hatást gyakorol a természetes ciklusokra, éppúgy, ahogy azok a városra. A városiasodás következtében megváltozik a környezet, az ökoszisztéma a biodiverzitás csökkenését eredményezve. Az urbanizációs folyamat tipikusan kötődik a földhasználati változásokhoz (a természetes vagy a mezőgazdasági terület – a településen belül, illetve a közlekedési folyosók mentén – burkolt felületté válik), az energia-kibocsátás növekedéséhez, vízellátáshoz, szennyvíz- és csapadécsatornázáshoz. (3. ábra)

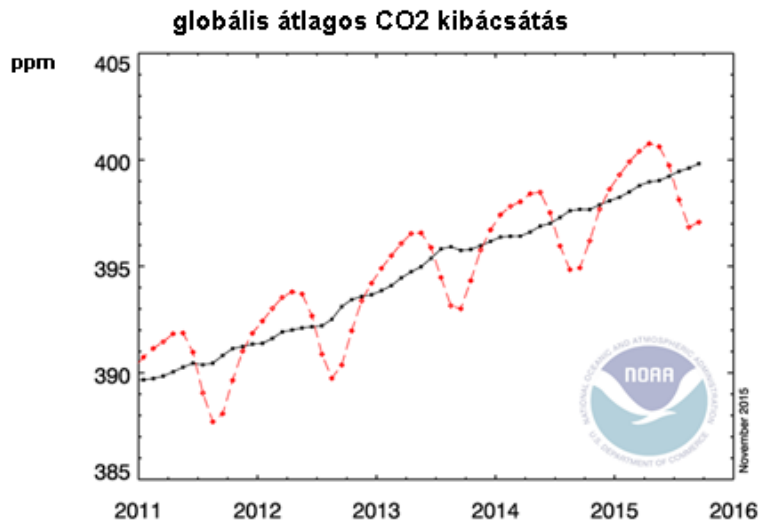


3. ábra. Az urbanizáció hatása a hidrológiai folyamatokra

Forrás: Gayer-Ligetvári, 2007

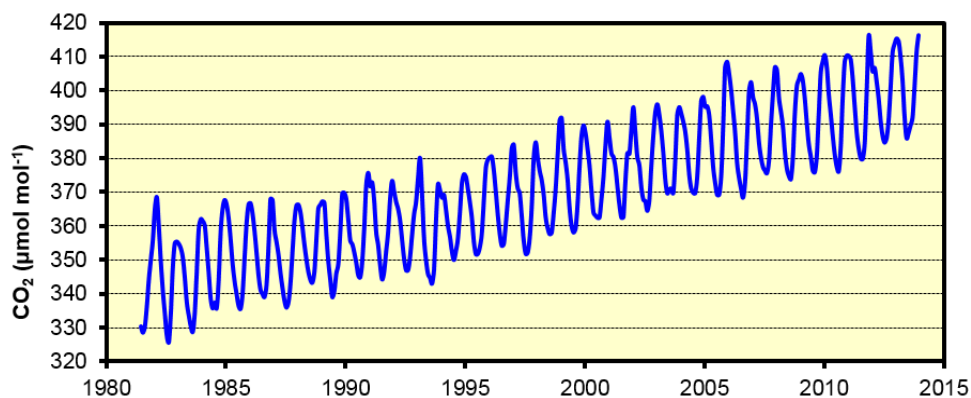
A népsűrűség növekedésével és a közlekedés fejlődésével együtt jár, hogy a fejlesztésbe vont területen megjelennek az aszfaltozott vagy betonozott útpályák, a járdák, illetve az épületek, és ezek beszivárgást gátló vízzáró felületet képeznek. A városiasodó területeken a növekvő vízzáró felületi arány jelentős mennyiségi és minőségi változásokat okoz a hidrológiai körfolyamatban. A legjelentősebb változás a csökkenő felületi tározódás, valamint a csökkenő természetes felületek miatt, a vízvezető képesség jelentős növekedése. Így a városiasodást megelőző korszakhoz képest megnő a lefolyás, a kialakuló tetővízhozam és csökken az összegyülekezési idő, ill. az árhullám tetőzési ideje. (Fórián, 2007).

Mindezeket a hatásokat a klímaváltozás várhatóan felerősíti. Napjainkban már bizonyosságot nyert, hogy a klíma változik és ennek háttérében az emberi tevékenység során kibocsátott üvegházhatású gázok és az ember felszínmegváltoztató tevékenysége áll. A Föld klímája a földtörténeti időkben is változott, de a változások még természetes jellegűek voltak és hosszú idő alatt játszódtak le. Az ipar fejlődésével megsokszorozódott a fosszilis energia felhasználása és ennek kapcsán az utóbbi 150 évben az atmoszférabeli szén-dioxid koncentráció 33%-al emelkedett (Öllös, 2012). A 4. ábra a globális, az 5. ábra a hazai CO₂ kibocsátás tendenciáját szemlélteti.



4. ábra. Szén-dioxid kibocsátás növekedési üteme
 Forrás: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>

Megj.: A piros vonal a havi átlagértékeket mutatja, a fekete a korrigált átlagok alapján megrajzolt trendvonal



5. ábra. CO₂ kibocsátás Magyarországon
 Forrás: Dr. Haszpra László, Hegyhátsálon lévő mérőtorony adatai alapján

Az üvegházgázok légköri koncentrációjának növekedése a földfelszín hőmérsékletének növekedését eredményezi. A klímamodellezések (ALADINCLIMATE és a REMO) előrejelzése szerint 2021-2050 között a legnagyobb változás a hőmérséklet alakulásában nyáron várható, amikor a hőmérséklet-emelkedés mértéke elérheti a 2°C-ot, az évszázad végén pedig meghaladhatja a 3,5°C-ot. A déli és keleti területeken nagyobb mértékű melegedés várható. A meleg szélsőségek gyakorisága erőteljesen növekszik, a hideg szélsőségek előfordulása kisebb mértékben csökken. (*Összefoglaló, 2010*)

A közelmúltban Budapesten szervezett World Science Forum (2015. november 4-7.) zárónyilatkozata a klímaváltozással kapcsolatban megfogalmazza, hogy a rendelkezésre álló tudományos ismereteken alapulva globális összefogással és a tudományokon alapuló intelligens politikával kellene biztosítani, hogy a Föld átlaghőmérséklete ne haladja meg a +2°C emelkedést az ipari forradalom előtti idők átlaghőmérsékletéhez képest. (*World Science Forum, 2015*) Ez szükséges a fenntarthatósághoz és ennek megvalósítása a modellezések szolgáltatotta adatok tükrében nagy kihívás elé állítja a tudósokat és a tudományok alkalmazóit.

A növekvő hőmérséklet egyre intenzívebbé teszi a vízkörforgást (párolgás, kicsapódás, lehullás, beszivárgás/lefolyás). Az átlagos csapadék mennyiség várhatóan 3,9%-kal lesz nagyobb, mint volt 1961-1990 periódusban (Öllös, 2012).

A klímamodellezések az őszi és téli intenzitás növekedését és nyári csökkenését, valamint hosszabb száraz időszakokat, különösen nyáron prognosztizálják (Bihari, 2014).

A felszínhasználat módosulása, pl. a felszínborítás megváltoztatásával (növénytakaró megváltoztatása, burkolt, ill. beépített területek arányának a változása, a felszíni vizek lecsapolása, stb.), ill. az épületek, üzemek, közlekedési eszközök direkt hőkibocsátásával a nagy területeken összegyűjtött és elvezetett csapadékvizekkel, a domb és hegyoldalakon végzett erdőirtásokkal, egyrészt a felszíni energiamérlegen, másrészt a felszín vízháztartásán keresztül hat az éghajlatra. Mindkét esetben csökken a beszivárgás, megnő a lefolyás, ez utóbbi a hegyvidéken eróziót is okozva a talajréteg lehordásával tovább rontja a helyzetet. Ez a jelenség elsősorban az árvizek kialakulásában játszik szerepet, de mivel egy adott térség vízgazdálkodásában a hozzáférhető vízmennyiséget csökkenti, növeli az aszályhajlamot, illetve az aszály iránti sérülékenységet (Dulovicsné-Dulovics, 2009; Gayer, 2012).

Az éghajlatváltozás vízjárásra gyakorolt lehetséges hatásait a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat. A klímaváltozás és vízgazdálkodás összefüggései

Éghajlat	Vízjárás
Melegedés	Növekvő víz hőmérséklet, csökkenő jégjelenségek, növekvő párolgás
Szárazodás, ariditás növekedése	Csökkenő évi lefolyás, csökkenő hasznosítható felszíni és felszín alatti vízkészlet, tavak romló vízforgalma
Gleccserek olvadása	A Duna éven belüli lefolyásának átrendeződése
Csapadék átrendeződése	A lefolyás télen növekszik, nagyobb folyókon bizonytalan árhullámok
Nagycsapadékok	Gyakoribb és intenzívebb villámárvizek
Száraz időszakok	Gyakoribb, kiterjedtebb aszály

Forrás: Nováky, 2014

Összegezve megállapíthatjuk, hogy az éghajlatváltozás a természeti környezet vízháztartását jelentősen befolyásolja. Mind a vízháztartás, mind a vízellátás, vízvezetés és szennyvíztisztítás területén tehát fel kell készülni a változásokra. Különösen nagy problémát jelenthetnek a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadékesemények, melyek nagy hidraulikai terhelést jelentenek a szennyvíztelepeknek, illetve a csatornahálózat túlterhelését is okozhatják. A tisztított szennyvizek befogadói, a természetes vízfolyások hőmérsékletének emelkedése csökkenő öntisztuló képességet von maga után, ami a hatékonyabb tisztítási eljárások igényét veti fel, melyhez több oxigén és így nagyobb energiafelhasználás szükséges (Dulovicsné – Dulovics, 2008).

A klímaváltozással kapcsolatos következő problémakör, hogy a hosszabb száraz időszakok csökkenő csapadékmennyisége negatívan hat a vízkészletekre, ami kevesebb felhasználható vízmennyiséget jelent, továbbá a vízminőség romlását is előidézhetheti. A talajvízszint süllyedése károsan hat az ökoszisztémákra, a vízkészletek csökkenése rontja a természetvédelmi területek állapotát, különösen a vizes élőhelyekét. A vízutánpótlás tehát nagyon fontossá válik, melynek megoldását a települési körforgások zárása (Juhász, 2007), a tisztított szennyvíz minél szélesebb körű újrahasznosítása és a csapadékvíz-gazdálkodás jelentheti. Ez leginkább a városiasodott, nagy burkolt felülettel rendelkező területeken jelenthet megoldást, mivel ezeken a területeken a beszivárgás korlátozott, a körforgásba való részvétel leginkább a lefolyáson keresztül a vízfolyások megemelkedő vízszintjével az

árvízveszély növeli, a vízfolyások minőségét a bemosódásokkal rontja. A víz gyors elvezetése helyett a minél nagyobb mennyiségben a talajba való visszakerüléséről kellene gondoskodni ezzel elősegítve a felszín alatti víz utánpótlását, a párolgást, ezáltal a mikroklima helyreállítását. „*Figyelemmel a klímaváltozásból eredő csapadékintenzitás növekedésére, szükséges egyrészt az elvezetés helyett a csapadékvízzel való gazdálkodás előtérbe helyezése,...*” (4. NKP).

Csapadékvíz-gazdálkodás – Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás modulegység célja

A Csapadékvíz-gazdálkodás – Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás modulegység célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a települési vízgazdálkodással és feladataival és a klímaváltozás során felmerülő problémákkal. A városiasodással együtt járó problémák megoldásának keresése közben felfedezzék az urbanizáció hidrológiai körforgásra gyakorolt hatását. A települési vízgazdálkodás legfontosabb feladatainak áttekintésével tanulmányozzák a természetes vizek rendezéséből, elvezetéséből adódó problémákat. Ezek közül az egyik legjelentősebb a csapadékvíz elvezetésének és az általa okozott szennyezésnek (főleg olaj és nehézfém) a hatása és kezelése. Napjainkban a vízkészletek védelme egyre nagyobb hangsúlyt kap, így ha lassan is, de megjelenik a *csapadékvíz-gazdálkodás* fogalma és megfogalmazódnak az ezzel járó feladatok, kötelezettségek. A klímaváltozás okozta hatások miatt előtérbe kerülhet pl. a tisztítást nem igénylő, vagy kezelt csapadék használati, illetve technológiai igények kielégítése szempontjából, pl. gépkocsi mosása, csatornaöblítés, hűtés, burkolt felületek mosása, öntözés, tűzoltás, de akár a kertlocsolás, WC öblítés is (*Dulovicsné-Dulovics, 2008*).

A modulhoz kapcsolódó kihívások és problémák:

- A városiasodás folyamata a természetes hidrológiai körfolyásra negatív hatást gyakorol.
- A városi növényzet számára hozzáférhető talajvíz csökkenését és az elvezető rendszerek túlterhelését eredményezi a nagymértékű felszíni lefolyás.
- A felszínről lefolyó víz magas koncentrációban juttat szennyezőanyagokat a vízfolyásba.
- A vízminőség romlását okozza a klímaváltozás miatti nagyobb párolgás és a csökkenő vízhozam, ezáltal az öntisztuló képességet korlátozva.
- A befogadók öntisztuló képességének csökkenése fokozza a szennyvíz tisztítási igényét, ez növekvő energiafelhasználást és ezáltal üvegházhatású gáz kibocsátást eredményez.
- A klímaváltozás kapcsán növekszik a felszíni vizek hőmérséklete.
- A csapadékvíz-gazdálkodással kapcsolatos törekvések nem jelennek meg hangsúlyosan a hazai vízgazdálkodásban.
- A klímaváltozás hatására a vízkészletek, és a felhasználható hányaduk csökken.
- A klímaváltozás kapcsán megnövekszik az extrém csapadék események előfordulása növelve az árvízveszélyt.
- A hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék a csatornák túlterhelését okozza.
- A csökkenő hó mennyisége az őszi vetés kifagyásának esélyét növeli, így jelentős károkat okoz a mezőgazdaság számára.

A klímaváltozás kapcsán a csapadék valószínűsíthető mennyiségi és intenzitásbeli változásának vízkörforgásra, és ezen keresztül a települési vízgazdálkodásra gyakorolt hatását a hallgatók az oktatás folyamatában a vízminőség-védelmi projekt Urbanizáció modulegységén belül a *3. táblázatban* megfogalmazott tevékenységeken és feladatokon keresztül ismerhetik meg. A projekt munka során a probléma megoldása olyan intézkedések, tervek elkészítése melyekkel a hatások mérsékelhetők, pl. csapadék terhelés csökkenthető a

fedettség mérséklésével, a párologtatás növelésével pl. zöldtetők, zöldfalak alkalmazásával, mely, ezáltal javítja a mikroklímát és a levegőminőséget is. A csatornázási rendszer módosításával is csökkenthetők a terhelések, a lefolyó vizek minél nagyobb arányú újrahasznosítása (pl. szürke szennyvíz) a fenntartható vízgazdálkodás egyik alappillére.

3. táblázat. Csapadékvíz-gazdálkodás – Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás modulegység célja, feladatai, pedagógiai módszerek és a produktumok

A modul egységei A probléma megoldását segítő tartalmak	Módszerek	Tevékenység/feladatok
<p>Csapadékvíz-gazdálkodás –Klimaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás</p> <p>Célja: A hallgatók megismerjék a klímaváltozás hatásait és ezzel párhuzamosan a csapadék-gazdálkodást, mint egyik lehetséges megoldást a problémák enyhítésére.</p> <p>Kulcsszavak: klímaváltozás, csapadékelvezetés, csapadékvíz gyűjtés és hasznosítás, települési vízgazdálkodás</p>	<p>megfigyelés</p> <p>szakirodalom elemzése</p> <p>kutatás</p> <p>terepkutatás megfigyelés</p> <p>vizsgálat</p> <p>elemzés</p> <p>terepkutatás, mérés</p>	<p>Tekintse át a klímaváltozással kapcsolatos konferenciákat, egyezményeket. Készítsen egy időrendi táblázatot feltüntetve benne az évszámokat, az egyezményeket.</p> <p>Tanulmányozza az üvegházhatású gázokat.</p> <p>Készítsen bemutató előadást a szén-dioxid kibocsátás alakulásáról, a növekedés okairól és a lehetséges csökkentési forgatókönyvekről.</p> <p>Keressen klímaváltozással összefüggő hazai adatokat.</p> <p>Keressen adatokat és készítsen grafikont a hazai csapadékmennyiségekről.</p> <p>Elemezze a kapott adatokat, állítson trendvonalat és magyarázza meg annak alakulását.</p> <p>Nézze meg a met.hu honlapon található kisfilmet a klímamodellezésről és tanulmányozza az ott található ismertetőket.</p> <p>Mérje meg a lehullott csapadék mennyiségét.</p> <p>Mutassa be a kisvízfolyás környezetében található település csapadékelvezetési rendszerét.</p> <p>Gyűjtsön adatokat a csapadékelvezető műtárgyokról.(fénykép, korábbi vizsgálatok, felmérések eredményei)</p> <p>Vegyén vízmintát egy csapadékvíz bevezetés alatt és felett, végezzen vízvizsgálatot.</p> <p>Állítson össze egy 10 perces előadást a csapadékvíz felhasználás lehetőségeiről.</p> <p>Produktum:</p> <p><i>4-5 oldalas beszámoló (esszé) hazánkat érintő klímaváltozásról és annak települési vízgazdálkodásra gyakorolt hatásáról.</i></p> <p><i>Csapadék mérési jegyzőkönyv.</i></p> <p><i>Összehasonlító vízvizsgálati jegyzőkönyv.</i></p> <p><i>15 perces előadás a csapadékvíz felhasználás lehetőségeiről (ppt)</i></p>

Forrás: saját szerkesztés

Összefoglalás

A fenntartható fejlődés fogalmának meghatározásakor a Brundtland Bizottság „Közös Jövők” című jelentésében (1987) meghatározta, hogy a gazdaság csak a környezet megőrzésével növekedhet. A fenntartható fejlődés három alappillére a környezet–gazdaság–társadalom egymással nem csak összefügg, de egyenrangú is. Az eltelt évek környezeti válságai azonban azt igazolták, hogy gazdasági növekedés igénye felülírta a természeti erőforrások megőrzését, egyre sürgetőbb tehát újraértelmezni a környezet dimenzióját, hiszen ez teremti meg a feltételét a társadalom létének, ami pedig előfeltétele a gazdasági rendszerek létrejöttének. Ma már megvan az ehhez szükséges tudásunk, viszont a gondolkodás módunkon változtatni kell és egy bölcsőbb tudással megteremthetjük a három alappillér közötti harmóniát, mivel az ember és a természet között kölcsönös a függőség, társadalmi, politikai, környezetvédelmi célok nem valósulhatnak meg a másik kárára.

Ebben a folyamatban az oktatás fontos szerepet tölt be azáltal, hogy olyan tudást és értékrendet közvetít, olyan készségeket, képességeket alakít ki, melyek birtokában a fiatalok az életüket és az őket körülvevő világot a fenntarthatóság figyelembevételével tudják alakítani.

Ehhez nyújt segítséget a Környezetpedagógia, mint integrált, önálló tudomány. Célja a felelős, környezettudatos magatartás kialakítása, eredményeként pedig az egyén olyan rendszerszemlélettel rendelkezik, mely biztosítja a gazdasági, társadalmi, ökológiai jelenségek kölcsönhatásának felismerését. Ez feltételezi az egyes tudományterületek összefogását, együttműködését.

A bemutatott esettanulmány is ezt kívánja alátámasztani a klímaváltozás, mint globális problémának a települési vízgazdálkodásra gyakorolt hatásának elemzésén keresztül. A Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése c. vízminőség-védelmi projekt célja a szakmai ismeretek közlésén túl a hallgatók környezettudatos szemléletének fejlesztése.

A projektoktatás a valós életből származó komplex probléma megoldásával teremti meg a lehetőséget a tapasztalatszerzésre. A különböző tudományterületek ismeretei a produktum alkotása során kapcsolódnak össze, feltárva az ok-okozati összefüggéseket, ezáltal biztosítva a multidiszciplináris ismereteket, a komplex gondolkodást.

A korszerű felsőoktatás a fenntarthatósággal kapcsolatos elvárásoknak a jól megválasztott pedagógiai módszerekkel felelhet meg, melyet a tanulmány egy konkrét példán kívánt bemutatni.

Irodalomjegyzék

4. NKP 27/2015. (VI. 17.) OGY határozat a 2015–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról
- Bihari, Z. (2014). *Magyarország jelenlegi és várható csapadékviszonyai, különös tekintettel a szélsőségekre* c. előadás „A víz hiánya és többlete, mint potenciális veszélyforrás”, nemzetközi tudományos-szakmai konferencia 2014. november 5-6., Budapest
- Bodáné Kendrovics, R. (2012). *Vízminőség-védelem gyakorlati oktatási metodika fejlesztése a műszaki felsőoktatásban (az Aranyhegyi-patak vízminőségi vizsgálatának példáján)* (doktori értekezés) Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kibibél Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia (K3) Program, 2012., Sopron
Témavezető: Kovátsné Dr. Habil Németh Mária főiskolai tanár, Sopron
- Bodáné Kendrovics, R. (2015). A projekt módszer alkalmazása a Vízminőség-védelem tantárgy oktatásában. In: Kováts-Németh Mária – Bodáné Kendrovics Rita: *A környezetpedagógia elmélete és gyakorlata*. Palatia Nyomda és Kiadó Kft., Győr
- Dulovics, D. né dr. – Dr. Dulovics, D. (2008). A klímaváltozás hatása a települési vízgazdálkodás egyes elemeire, *Hírcsatorna Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség Lapja* 2008/9-10.

- Dulovics, D.né dr. – Dr. Dulovics, D. (2009). *Pomáz város települési vízgazdálkodási klímastratégiája – A klímaváltozás hatása a települési vízgazdálkodásra*, Macro Solid Betéti Társaság, Bp.
- Fórián, S. (2007). Urbanizációs folyamat és annak néhány hatása a környezetre, *Debreceni Műszaki Közlemények*, Debrecen 2007/1
- Gayer, J. – Ligetvári, F. (2007). *Települési vízgazdálkodás – Csapadékvíz-elhelyezés* Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium megjelent a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet KHT. Kiadásában, Bp.,
- Gayer, J. (2012). *A települési csapadékvíz-gazdálkodás nemzetközi és hazai tendenciái*, Magyar Hidrológiai Társaság XXX. Országos Vándorgyűlés, Kaposvár
- IPCC 5. Helyzetértékelő jelentés – *Climate Change 2013 The Physical Science Basis*, <www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>, (letöltés: 2015. 11.14.)
- Juhász, E. (2007). Klímaváltozás és a vízi közművek, *Hírcsatorna Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség Lapja* 2007/07-08.
- Kárász, I. (1996). *Ökológia és környezetelemzés Terepgyakorlati praktikum*, Pont Kiadó, Budapest, 5. o.
- Kováts-Németh, M. (2010). *Az erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig*, Comenius Kft., Pécs
- Láng, I. (2003). *A fenntartható fejlődés Johannesburg után*, Agroinform Kiadóház, Bp., 23. o.
- Nováky, B. (2014). *Éghajlatváltozási előrejelzések*, „A víz hiánya és többlete, mint potenciális veszélyforrás” Nemzetközi Tudományos-Szakmai Konferencián Bp. 2014. nov. 4-5.
- Országos Meteorológiai Szolgálat (2010). *Összefoglaló Magyarország éghajlatának várható alakulásáról Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat és az ELTE Meteorológiai Tanszék regionális klímamodell-eredményeinek együttes elemzése alapján* <http://www.met.hu>>, (letöltés:2015.11.14.)
- Öllős, G. (2012). *Környezetvédelem Új Levédia Kft.*
- Perényiné Somogyi, A. (2011). *A fenntarthatóság ökológiai, pedagógiai és pszichológiai vonatkozásai* (doktori értekezés), Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia (K3) Program, 2011., Sopron, Témavezető: Kovátsné Dr. Habil Németh Mária főiskolai tanár, Sopron
- Réthy, E.né (2009). *Modern felsőoktatás-pedagógia, Kompetencia-alapú felsőoktatás*, HEFOP tanulmánykötet. http://www.kodolanyi.hu/images/tartalom/File/hefop_tanulmanykotet.pdf (letöltés: 2011.11.22.)
- Schumacher, E. F. (1991.). *A kicsi szép Tanulmányok egy emberközpontú közgazdaságtanról*, Közgazdasági és Jogi Kiadó, Bp., 82. o.
- Sherren, K. (2008). A history of the future of higher education for sustainable development, *Environmental Education Research*, Vol. 14, No.3, pp. 238-256, June 2008., DOI: [10.1080/13504620802148873](https://doi.org/10.1080/13504620802148873)
- United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992 AGENDA 21 - 36. *Promoting education, public awareness and training*, <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> > (letöltés: 2012. 01.15.)
- Varga, A. (2004). *A környezeti nevelés pedagógiai, pszichológiai alapjai* (doktori disszertáció), Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Neveléstudományi Doktori Iskola, Konzulens: Nahalka István, Budapest
- WHO/UNICEF (2010). *Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation* ISBN 978 92 4 156395 6 <http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/_eng_full_text.pdf> (2012.02.10.)
- World Science Forum 2015 – *Declaration of the 7th World Science Forum on the Enabling Power of Science*, <<http://www.sciforum.hu/declaration/index.html>>, (letöltés:2015.11.14.)