

A PROJEKTOKTATÁS GYAKORLATA

BODÁNÉ KENDROVICS Rita

Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar,

Környezetmérnöki és Természettudományi Intézet

Környezetmérnöki Szekció

Kivonat: A felsőoktatás legfontosabb alapelveinek a „fejlődés támogatása”, a „szakmai felelősség, felelősségvállalás”, az „együttműködés”, továbbá a „kompetencia alapú képzés” megvalósítása új oktatási stratégiát és tanulási környezetet igényel. Egy olyan oktatási metodika megvalósítását feltételezi, melynek középpontjában a gyakorlati ismereteket, alkalmazható tudást leginkább elősegítő projektoktatás áll. A felsőoktatástól elvárt magas szintű elméleti képzést kiegészítve a projektmunkával azok a kompetenciák fejleszthetők, amelyek a munkaadók, a hallgatók és nem utolsósorban a képzés Képzési és Kimeneti Követelményei is elvárásaként fogalmazzák meg. A projektoktatás egy valós probléma megoldásán keresztül biztosítja a mérnökképzésben oktatott tantárgyak integrációját, ezzel hozzájárulva a multidiszciplináris ismeretek megszerzéséhez és a rendszerben való gondolkodás kialakulásához. A versengő, egyéni tanulási helyzetek mellett megteremti a kooperatív, kölcsönös egymásrautaltságot feltételező helyzeteket. A hallgatók érdeklődésére, a közös tevékenységre építő projekt módszer a megismerési folyamatot projektek sorozataként szervezi meg. Ennek a folyamatnak a személyes célok eléréséhez, a produktum létrehozásához vezető egymástól jól elhatárolható tevékenységi köreit, a projektoktatás szervezésének legfontosabb lépéseit a tanulmány egy konkrét vízminőségvédelmi projekt gyakorlati megvalósításán keresztül mutatja be.

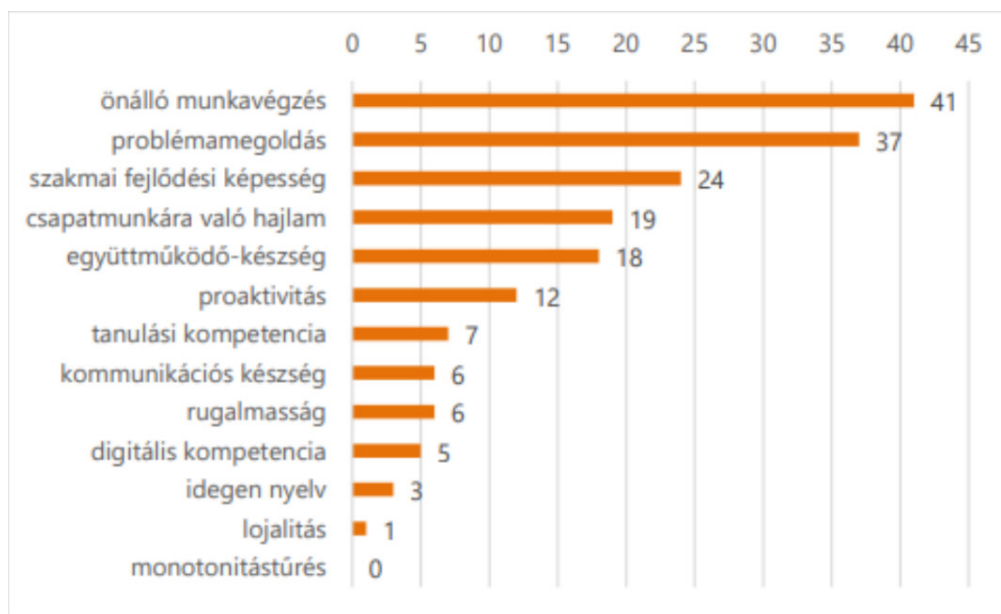
Kulcsszavak: gyakorlatorientált felsőoktatás, projektoktatás, kompetencia

BEVEZETÉS

A Fokozatváltás a felsőoktatásban – A teljesítményelvű felsőoktatás fejlesztésének irányvonalai stratégia 2030-ra a felsőoktatás teljes átalakításához szükséges célokat, feladatokat jelöli ki az alábbi kulcsszavak mentén: verseny, minőség, teljesítmény és siker. 2030-ra minden egyetemnek saját, határozott képzési profillal kell rendelkeznie és ezen a területen világszínvonalú képzést kell nyújtania. Az intézmények közötti rivalizálás helyett egy egészséges versenyhelyzetet kialakítva olyan intézményhálózatot kell létrehozni, ahol minden hallgató a saját tehetségét, készségét, tudását tovább tudja fejleszteni olyan szintre mely alkalmassá teszi a munkaerőpiacra való belépésre. A képzéseket tehát a munkaerőpiaci igényekhez kell igazítani, figyelembe véve az általuk elvárt kompetenciákat. [1]

A Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége (KSZGYSZ) megbízásából az EXANTE Tanácsadó Iroda Kft. 2020-ban publikálta azt a Zöldipar munkaerőpiaci helyzetét elemző tanulmányát, melyben 60 KSZGYSZ tagvállalat válaszával alapján a legfőbb elvárt kompetenciák (1. ábra): az

önálló munkavégzés (68%), a problémamegoldás (62%), a szakmai fejlődési képesség (40%) továbbá ezeket követi a csapatmunkára való hajlam (32%), az együttműködő-készség (30%).[2]



1. ábra: A legfontosabb munkavállalói kompetenciák, képességek az álláshirdetők szemszögéből [2]

A kutatás során kapott eredmények alátámasztják a felsőoktatási stratégia azon megállapítását, mely szerint az „*oktatás a jövő kihívásaira, az alapvető globális és hazai trendekre akkor készíti fel a hallgatókat, ha minden értelemben az interdiszciplináris és probléma-orientált, problémamegoldó gondolkodásra és teamekben való munkára készíti fel a hallgatókat*”. [1]

A munkaerőpiacon való sikeres helytállás nem nélkülözheti a konstruktív életvezetés képességét, melynek kialakításához, fejlesztéséhez a tudás – képesség – kompetencia fogalmakat együttesen kell értelmezni és ennek mentén az alábbi alapelveknek kell megjeleníteni a felsőoktatásban:

- „*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. [3]

A készségek, képességek fejlesztése a gyakorlatközpontú oktatási tevékenységen keresztül valósítható meg, melynek lehetőségét teremti meg az 1896-ban először Dewey által alkalmazott projektekben történő oktatás-tanulási folyamat. [4]

A PROJEKTMÓDSZER TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

A projektmódszer első átfogó, elméletileg megalapozott kifejtése és gyakorlati alkalmazása John Dewey (1859–1952) nevéhez fűződik. Nevelésének legfőbb célja az ember cselekvő képességének fejlesztése volt, melyhez tevékenységorientált iskola modellt teremtett (1896 Chicago Kísérleti Iskola). Véleménye szerint nincs kész ismeret, az embernek magának kell megszereznie a hasznosítható tudást. Hipotézisek kellene, melyeket a gyakorlatban kell kipróbálni és ez által eljutni a helyes megoldáshoz.

Dewey által megfogalmazott oktatási alapelvek:

- a tanuláshoz a személyes tapasztalatokon kell alapulnia,
- a tanításnak figyelembe kell vennie a tanulók fejlődési szükségleteit,
- a tanulónak aktívan kell részt vennie saját tanulási folyamatai alakításában,
- a tanulót a közösség ügyeiben való aktív részvételre a közösségért felelősséget vállaló polgárrá kell nevelni. [5]

Ezekre az alapelvekre épülő módszert nevezte el William Kilpatrick (1871-1965) projektmódszernek 1918-ban. A projekt fogalma azonban már ennél sokkal régebben, és a felsőoktatáshoz kötődően létezett. A 18. században a párizsi Építészeti Akadémián „projekt”-nek nevezték azt az önálló tanulási egységet, melyben a hallgatók a nagyobb építési vállalkozásoktól kapott részfeladatokat dolgozták ki. A 19. század közepén az Egyesült Államokban az építészeti és mérnöki főiskolák képzési rendszerében alkalmazták a módszert és csak ezt követően került be az általános és szakképzésbe. [6]

Kilpatrick elmélete szerint a világ – egy komplex jelenségekből álló rendszer – kezeléséhez, a felmerülő problémák megoldásához az oktatásban nem az egymástól elhatárolt részeket kell a tanulóknak megmutatni, hanem a világ komplexitását. Elvei között említi, hogy a tanuláshoz a célszerű tevékenységekre, a problémamegoldásra, a tanulók szükségleteire és érdeklődésére kell épülnie. „A projekt egy cél által meghatározott tapasztalatgyűjtés, céltudatos cselekvés, amelynél az uralkodó szándék (cél elérése) mint belső hajtóerő meghatározza a cselekvés célját, szabályozza annak lefolyását, és motivációjához erőt ad”. [7]

A projektoktatás gondolatát, gyakorlatát a reformpedagógiai irányzatok vették át és követőik mind a mai napig alkalmazzák. Hortobágyi Katalin 1991-ben megjelent Projekt kézikönyvében a projektmódszer fogalmi meghatározását az alábbiakban adja meg: „A projekt egy sajátos tanulási egység, amelynek középpontjában egy probléma áll. A feladat nem egyszerűen a probléma megoldása vagy megválaszolása, hanem a lehető legtöbb vonatkozásnak és összefüggésnek a feltárása, amely a való világban az adott problémához organikusan kapcsolódik.” [6]

Nagy előrelépést jelentett a projektpedagógia történetében a Pedagógiai Projekt Társaság létrehozása (1998. Kecskemét), melynek elnöke, Hegedűs Gábor a projektoktatás fogalmába annak egyes lépéseit is belefoglalta: „A projektoktatás egy tanulási-tanítási stratégia. Egy tanulók által elfogadott vagy kiválasztott probléma/téma feldolgozása, amely egyénileg vagy csoportosan történik, megszüntetve/feloldva a hagyományos osztály- és tanóra kereteket. A végeredmény minden esetben egy bemutató szellemi vagy anyagi alkotás (produktum), és az alábbi jól elkülöníthető szakaszokból áll: témaválasztás, tervekészítés (célok, feladatok megfogalmazása); szervezés, adatgyűjtés, a téma

feldolgozás, a produktum összeállítása bemutatható formában; a projekt értékelése, korrigálás, a produktum bemutatása, nyilvánossá tétele, a projekt lezárását követő tevékenységek.” [8]

A projektoktatást Kováts-Németh Mária Az Erdőpedagógiától a Környezetpedagógiáig c. könyvében egy olyan új oktatási stratégiaként definiálja, mely kiválóan alkalmas a tanulás tanulására, és ezáltal az élethosszig tartó tanulás megalapozására. „A projektoktatás egy olyan problémaközpontú nyílt oktatási stratégia, mely egyrészt a sajátos célok elérését, a valós életet integráló és reprezentáló tanulási tartalommal, a komplex szemléletmódot segítő, tevékenységközpontú, feladatorientált tanulói tevékenységet biztosító szervezési formákkal, módszerekkel, technikákkal, eszközökkel, az iskolai keretet kitágítva természetes tanulási környezetben valósítja meg; másrészt e stratégia eredményeként létrejött projekt további tanulási célok kitűzését, megvalósítását motiválja.” [9]

A PROJEKTOKTATÁS ELMÉLETI ALAPJAI

A projektoktatás célja, 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. További célja, 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 projektoktatás tartalma mindig a valós életből származó és ezáltal komplex probléma. Ez azonban nem zárja ki, hogy lefedje a tantervben előírt tananyagtartalmat, esetleg egy részét, vagy azt kiegészítve, teljesen újszerű, de a tananyag témájához kapcsolódó legyen. A szaktárgyi oktatás sem zárja ki a projektoktatás lehetőségét, csak ebben az esetben igényli az érintett szaktanárok, külső szakemberek együttműködését.

A projektoktatás célirányos, problémaorientált, a tanulók érdeklődésére, aktív közreműködésére építő módszereket igényel. A cél elérése érdekében egy adott projektmunka során a pedagógia számos hagyományos és alternatív módszere is alkalmazható. Ezek közül a projektoktatást leginkább meghatározó módszer a projektmódszer, mivel „a tanulók érdeklődésére, a tanárok és a diákok közös tevékenységére építő módszer, amely a megismerési folyamatot projektek sorozataként szervezi meg.” [10]

A személyes célok eléréséhez vezető út egymástól három, jól elhatárolható tevékenységi körre választható szét.

1. A hallgatók témát választanak (vagy az oktató irányítottan választ témát) és a választott téma kapcsán felismerik, megértik az adott projekttémával kapcsolatos problémákat és azok megoldásához vezető fő célt. Csoportokat alakítanak és azon belül csoportban, vagy egyénileg további konkrét problémákat és részcélokat fogalmaznak meg, melyek szükségesek a fő cél eléréséhez. Kiválasztják azt a résztemát, amelynek megoldására képesnek érzik magukat. A téma megfogalmazása, a megismerési folyamat olyan módszereket igényel (pl. fogalmi térkép, hangos gondolkodás, vita, magyarázat stb.), melyek biztosítják a hallgatók előzetes tudásának, személyes céljainak megismerését. Képessé teszi őket újszerű gondolatok megfogalmazására, megalkotására, és meglévő információik rendezésére. Ezek többnyire a gondolkodásfejlesztés módszerei, melyek a személyes céljaik megismerését elősegítő módszerek.
2. A kidolgozás, tervezés folyamata során a részcélok eléréséhez szükséges feladatokat megfogalmazzák, és kidolgozzák azok megoldási tervét. Adatokat gyűjtenek, elosztják a munkát, kiválasztják a megfelelő munkaformát és az időtartamokat. Kijelölik a felelősöket. A projekt bevezető szakaszában a fő cél, hogy megadjuk azt a segítséget, mellyel a hallgatók meg tudják fogalmazni, hogy mi érdekli őket, milyen kívánságaik és szükségleteik vannak. A tervezési szakaszban az új ismeretek megszerzésében a tanulás tanulását megalapozó módszereket (pl. megfigyelés, kísérlet, mérés, elemzés, vizsgálat, kutatás stb.) kell előnyben részesíteni, melyek az önállóságot, kreativitást, kutatást elősegítő módszerek.
3. A kivitelezés szakaszában elemzik a tényeket, rendszerezik és feldolgozzák az adatokat, megoldják a problémát és bemutatják az elkészült produktumot. Ebben a szakaszban a problémamegoldás, a produktum és a projekt bemutatása és értékelése különösen olyan módszerek (pl. projektmódszer, tanulmányi kirándulás, verseny stb.) alkalmazását teszi szükségessé, melyek az együttműködést feltételezik.

Mindezen elméleti alapokat figyelembe véve a projekttervezésnél az alábbi kritériumokat kell figyelembe venni [9]:

- A projekt középpontjában egy probléma álljon.
- A probléma megoldása a tevékenységen keresztül a valóságos helyzetekhez kapcsolódjon.
- Lehetőséget adjon az individualizált munkára (portfólió).
- Módot adjon a csoportmunkára.
- Tantárgyak közötti kapcsolatot teremtsen, multidiszciplináris legyen.
- A hallgató és oktató kapcsolatát a partnerség jellemezze.
- A hallgatók önállóan döntsenek és felelősek legyenek döntéseikért.
- A pedagógus szerepe az ösztönzés, szervezés, tanácsadás legyen, a háttérből irányítsa a munkát.
- A hallgatók együttműködőek legyenek.

A PROJEKTOKTATÁS GYAKORLATA – KISVÍZFOLYÁSOK SZENNYEZŐANYAG TERHELÉSE PROJEKT

A Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projekt a környezetmérnök BSc hallgatók Vízminőségvédelem c. kurzusán belül valósul meg 2012 óta. A projekteket vezető oktató által meghatározott problémának (egyben a projekt hipotézise) – kisvízfolyások szennyezettek – megoldását az alábbi célok elérése segítik:

Környezetvédelmi-szakmai célok a kisvízfolyás állapotértékelési folyamatán keresztül a következők:

- a hallgatók a saját érdeklődésüknek megfelelően választott téma kidolgozása során megismerik a vízi környezetvédelem rendszerszemléletű megközelítését;
- vizsgálati eredményeikkel hozzájárulnak a kisvízfolyások minőségének javulásához;
- jártasságot szereznek a különböző mérési eljárásokban;
- megismerik és elsajátítják a 2000-ben életbe lépett Víz Keretirányelvnek (VKI) megfelelő ökológikus szemléletű vízminősítést;
- felkészülnek a hatékony vízminőség-védelemre közvetlen tapasztalatszerzéssel;
- a feladatok végrehajtása során szerzett tapasztalatok, adatok birtokában képesek javaslatot tenni egy patakfigyelő hálózat létrehozására.

A pedagógiai célok:

- önszabályozó tanulás képességének kialakítása;
- az ökológiai gondolkodás kialakítása, fejlesztése;
- a környezettudatos magatartás és életvitel kialakulásának segítése;
- rendszerszemléletre nevelés, holisztikus és globális szemléletmód kialakítása;
- fenntarthatóságra nevelés, és annak elveivel való azonosulás elősegítése;
- a környezetetika hatékony fejlesztése, és ezáltal az etikus mérnöki gondolkodás fejlesztése;
- tolerancia és segítő életmód kialakítása;
- az ok-okozati összefüggések felismerése képességének kialakítása, fejlesztése;
- problémamegoldó gondolkodás, döntésképeség fejlesztése;
- kommunikációs készség fejlesztése;
- együttműködő készség, segítőkészség fejlesztése;
- szervezőkészség fejlesztése, önbizalom erősítése;
- a kritikus gondolkodás és a kreatív problémamegoldás képességének fejlesztése;
- a felelősségvállalás képességek kialakítása, fejlesztése, összességében a kompetencia alapú képzés megvalósítása.

A projekt végső kimenete, a produktum a választott kisvízfolyás állapotértékelése, vízminőségi térképének elkészítése, melyben előtérbe kerülnek a VKI elvárásai, egyben példaként szolgálva a hasonló kisvízfolyások felméréséhez.

A projektet vezető oktató elsődleges feladata megteremteni a projekt megvalósításához szükséges feltételeket, biztosítani az információkat, vagy azok elérhetőségét. Elsősorban segítő, mentoráló, szakértő feladatokat lát el, melyekhez előzetesen meg kell terveznie a projekt teljes folyamatát, el kell készítenie a projekt részletes tervét, mert csak így tudja megoldani a menet közben fellépő problémákat, így látja át a teljes folyamatot, így tudja a háttérből irányítani a munkát.

A Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projekt megvalósítási terve

A projekten belül olyan komplex témaköröket, mint a projekt moduljait kell meghatározni, melyek a vízminőség szempontjából egymástól elválaszthatatlanok, szerves egységet alkotnak, mégis konkrét meghatározást igényelnek a vízben lejátszódó folyamatok megértéséhez és feldolgozásához. A kisvízfolyásokat leggyakrabban érintő hatások szerint a projekt moduljait és az azon belül meghatározott almodulokat/modulegységeket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: A Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projekt modulegységei

Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése			
I. Élővíz - Természetes vízi ökoszisztéma	II. Szennyvízbevezetés vízminőséget meghatározó szerepe	III. Mezőgazdasági tevékenységek hatása a víz minőségére	IV. Urbanizációs folyamatok hatásai
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

Az egyes modulokon belül megfogalmazott problémákat, a megoldásához vezető célokat, feladatokat, a pedagógiai módszereket és a produktumokat a 2-5. táblázatok foglalják össze.

2. táblázat: Tevékenységek és feladatok az „Élővíz - Természetes vízi ökoszisztéma” modulban

Modulcsoport	Problémafelvetés	Célok	Feladatok	Módszerek	Produktumok
Élővíz	„Kisvízfolyások biológiai állapota, háttere nem megfelelően ellenőrzött.”	Aranyhegyi-patak biológiai állapotának felmérése.	Vízgyűjtő terület feltárása.	fogalomtérkép, megfigyelés, elemzés, beszélgetés, terepi kutatás, vizsgálat, adatgyűjtés	Kisvízfolyás makrofiton és parti zóna növényzetének növényhatározó gyűjteménye.
		A meder összetételének, anyagának megismerése. Adatok feltárása a hidromorfológiai jellemzéshez.	Aranyhegyi-patak geológiájának feltárása.	szakirodalom elemzés, beszélgetés, adatgyűjtés	

		A Víz Keretirányelv és a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv tanulmányozása.	Aranyhegyi-patak VKI szerinti besorolása.	szakirodalom elemzés, kutatás, megfigyelés, beszélgetés	
	A makrogerinctelenek vizsgálatára nincs egységes, szabványosított vizsgálati eljárás.	A hazai makrogerinctelen vizsgálati eljárások áttekintése, összehasonlítása.	Aranyhegyi-patak makrogerinctelen alapú ökológiai minősítése a BISEL módszer alapján.	elemzés, terepi kutatás, vizsgálat, alkotás	Kisvízfolyások makrogerinctelen határozó gyűjteménye.
			Szennyezőanyagok hatásainak vizsgálata a felszíni vizek élővilágára.	megfigyelés, terepi kutatás, adatgyűjtés, vizsgálat	Jegyzőkönyv a kisvízfolyás torkolati szelvényéből és bp.-i határszelvényből származó vízminta BISEL vizsgálatáról.
			Bioindikátor növények vizsgálata az Aranyhegyi-patakban.	terepi kutatás, adatgyűjtés, alkotás	

3. táblázat: Tevékenységek és feladatok a „Szennyvízbevezetés vízminőséget meghatározó szerepe” modulban

Modulcsoport	Problémafelvetés	Célok	Feladatok	Módszerek	Produkumok
Szennyvíz	„A köztudatban a szennyvíztisztítókról negatív vélemény alakult ki – tisztított szennyvíz befogadóra gyakorolt hatása nem lehet jó.”	A feltevés igazolása, vagy cáfolása. A tisztított szennyvíz befogadóra gyakorolt hatásának vizsgálata két különböző hatékonysággal üzemelő szennyvíztisztító kapcsán.	A szennyvíz befogadóra gyakorolt hatásának mérése. Mintavétel, mérés mindkét szennyvíztisztító felett és alatt.	fogalomtérkép beszélgetés, hangos gondolkodás, megfigyelés, elemzés, terepkutatás, mérés	Mérési jegyzőkönyv a Pilisvörösvári Szennyvíztisztító Telep feletti és alatti szelvényből vett vízminta vizsgálatáról.
			Jogszabályi előírások áttekintése.	elemzés, szakirodalom elemzése, gyűjtés	Felszíni vízre vonatkozó jogszabályok gyűjteménye.
			Szennyvíztisztítás technológiájának megismerése.	szakirodalom elemzése, hangos gondolkodás, megfigyelés, alkotás,	Egyedi tervezésű és kivitelezésű forgómozgás elvén működő vízhozam mérő berendezés „prototípus”.
			Iszapkezelési technológiák megismerése.	szakirodalom elemzés, hangos gondolkodás, beszélgetés, interjú	Interjú a Solymári Szennyvíztisztító Telep igazgatójával. A beszélgetésről készült újságcikk megjelentetése a Solymári Hírmondóban.
			Solymári és Pilisvörösvári Szennyvíztisztító Telepek hatékonyságának vizsgálata a telepen mért hosszú távú idősorok adatai alapján.	szakirodalom elemzése, hangos gondolkodás, megfigyelés, alkotás, mérés, vizsgálat	Mérési jegyzőkönyv a Solymári Szennyvíztisztító Telep feletti és alatti szelvényből vett vízminta vizsgálatáról.

4. táblázat: Tevékenységek és feladatok a „Mezőgazdasági tevékenységek hatása a víz minőségére” modulban

Modulcsoport	Problémafelvetés	Célok	Feladatok	Módszerek	Produkumok
Mezőgazdaság	A mezőgazdasági tevékenységek országszerte bizonyítottan több környezeti problémát is okoznak.	Megismerni a mezőgazdasági tevékenységből származó szennyezéseket és hatásukat	Piliszentiváni bányató és a pilisvörösvári öt tó példáján vizsgálni a halastavak hatását az Aranyhegyi-patakra.	fogalomtérkép, beszélgetés, vita, megfigyelés, terepkutatás, adatgyűjtés, elemzés, alkotás	Vízfogyasztás csökkentésére felhívó jellegű plakát és szóróanyag.
	A növényvédő szerek a felszíni vizekben kimutathatók és káros hatást gyakorolnak hosszú távon.		A kemikáliák káros hatásainak vizsgálata az eperföldek példáján. Interjú készítése az eperföld tulajdonosával.	interjú, elemzés, beszélgetés, vita	Interjú az eperföld tulajdonosával.
	Aranyhegyi-patak vízminőségét befolyásolják a környező szántóföldeken használt talajjavító eljárások.		Biogazdálkodás, mint a prevenció lehetőségének kutatása.	terepi kutatás, szakirodalom elemzés adatgyűjtés	
			Műtrágya felhasználás mennyiségi adatainak kimutatása		
			Alternatív megoldási lehetőségek keresése a műtrágya kiváltására.		
			A patak Solymár és Pilisvörösvár között található nádassal benőtt szakaszának vizsgálata.		

5. táblázat: Tevékenységek és feladatok a „Urbanizációs folyamatok hatásai” modulban

Modul-csoport	Problémafelvetés	Célok	Feladatok	Módszerek	Produkumok
	Az urbanizáció a hidrológiai körfolyamatot megzavarja.	Megismerni az urbanizáció folyamatát és azokat a tényezőket, amelyek a vízminőséget befolyásolják.	Népességi adatok gyűjtése, elemzése. A területre jellemző csapadékmennyiségek vizsgálata. Óbuda település-történetének és szerkezetének áttekintése.	fogalomtérkép, adatgyűjtés, elemzés, beszélgetés, vita, vizsgálat	Jegyzőkönyv a népességi adatokról és a területre lehulló csapadék mennyiségekről.
	A burkolt városi felületekről nagy esőzéskor nagy mennyiségű	Megismerni a csapadékvízzel patakba kerülő szennyezőanyagokat, hatásukat.	A patak vízminőségének vizsgálata a csapadék csatorna befolyása előtt és után.	terepi kutatás, elemzés, adatgyűjtés, megfigyelés, vizsgálat, mérés	Az Aranyhegyi-patak Óbudai Buszgarázs csapadék

Urbanizáció	szennyezőanyag kerül a patakba.	Felderíteni a csapadék bevezetésére szolgáló műtárgyakat.	Csapadékvíz mintavétel és vizsgálat. Óbudai Buszgarázs csapadék összegyűjtő és elvezető rendszerének tanulmányozása.	terepi kutatás, elemzés, adatgyűjtés, megfigyelés	bevezetés feletti és alatti, továbbá a csatornán a telepről összegyűjtött csapadékvíz bevezetés előtti vízminta vizsgálati jegyzőkönyve.
	A mederrendezés káros hatást gyakorol a vízi ökoszisztémára.	Felderíteni a mederrendezés célját és technológiai lehetőségeit.	A patak mederrendezéséért felelős Fővárosi Csatornázási Művek felkeresése, adatgyűjtés, térképmásolat a mederrendezési tervekről.	beszélgetés, adatgyűjtés, interjú	Tanulmány az ökológiai mederrendezésről.
			Az Aranyhegyi patak bp.-i szakaszának (torkolat-városhatár) bejárása során számba venni a műtárgyakat, fényképek készítése és beazonosítás.	megfigyelés, adatgyűjtés, terepi kutatás, alkotás	
		Jogszabályok megismerése a mederrendezéssel kapcsolatban.	Mederrendezésre vonatkozó jogszabályok gyűjtése.	adatgyűjtés, szakirodalom elemzés	

A projekt moduljaiban és modulegységeiben számos feladat van, melyek közül a hallgatók szabadon választhatnak, sőt akár a témához kapcsolódóan új problémákat, célokat és feladatokat is kijelölhetnek maguknak. A projektmunka akkor tekinthető igazán sikeresnek, ha mindezeket a hallgatók a közös megbeszélések alkalmával maguktól fogalmazzák meg, ez által válnak nyitottá és befogadóvá az új ismeretek irányába.

A projektmunka eredménye: produktum bemutatása és a projektmunka értékelése

A projektmunka során a tanulási folyamatban megszerzett ismeretek alkalmazhatóságát a projekt végén mindig egy produktum bizonyítja. Az, hogy ez miként kerül a nyilvánosság elé, egy tárgy, kézzel fogható művészeti, esztétikai alkotás (tárgy, modell, játék), vagy intellektuális alkotás (írásmű, színpadi előadás, videó-felvétel, kiállítás, tárgyalás, nyilvános vita), esetleg kirándulás, rendezvény formájában, a projektmunka jellegétől, fajtájától (esztétikai-művészeti, intellektuális, materiális) függ. Bármilyen is legyen a munkafolyamat „végterméke”, nagyon fontos annak bemutatása a többi résztvevő, esetleg nagyobb közönség előtt. A bemutatón a meghívottak tetszésnyilvánítása a hallgatók részére egy külső értékelés, egy visszajelzés végzett munkájukról. Akár pozitív, akár negatív (az építő jellegű kritikát is el kell tudni fogadni) mindenképpen motiváló hatású. A sikerélmény újabb célok kijelölésére, a kritika, pedig a hibák kijavítására ösztönöz. Mindig kell elegendő időt hagyni az értékelésre, a vélemények meghallgatására, megbeszélésre, vitára, érvelésre, hiszen ezek jelenthetik egy újabb tanulási folyamat kezdeti lépéseit, továbbá szociális képességek fejleszthetők általuk. [4] A projekt bemutatása csapatmunka, a többi csapat és a meghívott zsűri előtt történik. Az értékelés három szintjét a 6. táblázat mutatja.

6. táblázat: A projekt értékelése [9]

Önértékelés	Csapatok értékelése	Zsűri értékelése
A prezentáló csoport értékeli a projektben végzett saját munkájukat és a bemutató előadást, megfogalmazzák munkájuk értékeit, az esetleges hiányosságokat.	A prezentáló csapat munkáját és bemutatóját értékeli a többi csapat, mely során megfogalmazzák az erősségeiket és gyengeségeiket.	Figyelembe véve a csapatok önértékelését és a többi csapat véleményét, valamint a produktumokat véleményezi, hogy mennyire szolgálják azok az adott probléma kivitelezhető megoldását.

A bemutatót követően kerülhet sor a projektkorrekcióra, mely az értékelésen elhangzott kritikákra építve hivatott pótolni a hiányosságokat. Végző soron a cél, hogy a projekt során alkalmazható, használható tudás jöjjön létre, és ezt kiválóan motiválja a korrekció lehetősége. A hallgatók projekten belül végzett egyéni teljesítményének értékelésére alkalmas a pedagógiai értékelés egy újfajta eleme a portfólió, ami a hallgató egyéni szakmai anyagának válogatása. Mintegy alátámasztja, hogy a hallgató a projekt során mit és hogyan tanult meg. A portfólió legnagyobb előnye, hogy értékelése során a tanár és a diák számára láthatóvá, értelmezhetővé válik a tanulás folyamata, az adott eredményhez vezető út. [11] A portfólió tartalmazza a hallgató terveit, vázlatait, teljesített – kapott és vállalt – feladatait, önértékelését. Elkészítése fejleszti az önértékelési képességet, az önreflexiót és a metakogníció képességét a tanítási-tanulási folyamatban. A hallgató által készített portfólió jobban mutatja a hallgató kompetenciáit, mint egy érdemjegy. Kibontakozik benne a tanulási stílusa, stratégiája, technikája és azok fejlődési irányai.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az átalakuló felsőoktatás innovációját jelenti a gyakorlati jelleg erősítése projektoktatással, melyben a munkaadók, a hallgatók és nem utolsósorban a képzés Képzési és Kimeneti Követelményeiben is megfogalmazott készségek, képességek fejleszthetők, így biztosítva a kompetencia alapú oktatást.

A projektoktatás egy valós probléma megoldásán keresztül valósítja meg a képzésben oktatott tantárgyak integrációját, ezzel hozzájárulva a multidiszciplináris ismeretek megszerzéséhez és a rendszerben való gondolkodás kialakulásához. A belső motivációra építve a tanulást a produktum eléréséhez szükséges eszköznek tekintti, így segíti az önszabályozott tanulási folyamat kialakulását. Az élethosszig tartó tanulás képessége az ebben a folyamatban kialakuló önállóságot feltételezi. A valós életből származó komplex probléma megoldása közben lehetőséget teremt a tapasztalatszerzésre, a különböző tudományterületek ismereteinek összekapcsolására, az ok-okozati összefüggések meglátására. Ezáltal biztosítja a multidiszciplináris ismeretek megszerzését, a komplex gondolkodást.

A közösségben, csoportban való együttműködés során a konfliktuskezelés, érdekegyeztetés gyakorolható. A projektoktatás során számos tevékenységorientált módszer kerül alkalmazásra, melyek növelik a hallgatók aktivitását, önállóságát, kitágítják a tanulási teret.

Mindezeket bizonyítják a környezetmérnök képzésben 2012 óta szervezett vízminőségvédelmi projektek. Képzésünkön végzett hallgatóinktól számos esetben kapunk olyan visszajelzést mely alapján egyre nagyobb teret kell adni a projektekben történő oktatásnak. A tanulmányban bemutatott

projekt szervezés folyamata jól adaptálható bármely olyan tárgy esetében, ahol a gyakorlati tevékenységet és ezáltal a kompetenciák fejlesztését kívánjuk erősíteni.

HIVATKOZÁSOK

- [1] *Fokozatváltás a felsőoktatásban – középtávú szakpolitikai stratégia 2016*, elfogadta és hatályba helyezte a Kormány az 1785/2016. (XII. 16.) Korm. határozata „Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia 2016” elfogadásáról határozattal, https://2015-2019.kormany.hu/download/c/9c/e0000/Fokozatváltás_Felsőoktatásban_HONLAPRA.PDF
- [2] *Elemző tanulmány a zöldipar munkaerőpiaci helyzetének feltárására*, GINOP Kiadvány 2022, GINOP-5.3.5-18-2018-00047, https://kszgysz.hu/images/palyazatok/ginop/KSZGYSZ_EXANTE_MUNKAEROPICIELEMZO_TANULMANY_vegleges.pdf
- [3] Réthy, E.-né (2008): *Motiváció és az önszabályozó tanulás*, In Réthy Endréné (szerk.): A tanítás-tanulás hatékony szervezése. Adalékok a jó gyakorlat pedagógiai alapjaihoz, Bp., Educatio KHT.
- [4] M. Nádas, M. (2003): *Projektoktatás*, Gondolat Kiadói Kör ELTE BTK Neveléstudományi Intézet, Bp., ISBN 963-9500-63-1
- [5] Dewey, J. (1976): *A nevelés jellege és folyamata*, Tankönyvkiadó Bp., ISBN 963-17-2220-1
- [6] Hortobágyi, K. (1991): *Projekt kézikönyv*, OKI Iskolafejlesztési Központ, Bp.,
- [7] Kilpatrick, W. H. (1951): *Phylosophy of Education*, The MacMillan Company, New York p222
- [8] Hegedűs, G. és “et al” (2002): *Projektpedagógia* Kecskeméti Főiskola TFK, Kecskemét, p75
- [9] Kováts-Németh, M. (2010): *Az erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig*, Pécs, Comenius Kft., ISBN 978 963 9687 18 9
- [10] Falus, I. (2003): *Az oktatás stratégiái és módszerei*, In Falus Iván (szerk.): Didaktika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp., ISBN 978 963 19 5296 4
- [11] Radnóti, K. (2006): *Milyen oktatási módszereket alkalmaznak a pedagógusok a mai magyar iskolában*, in: (Kerber Zoltán szerk.): *Híd a tantárgyak között* Országos Közoktatási Intézet, Bp.,

BODÁNE Dr. KENDROVICS Rita
Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyvgyártó és Környezetmérnöki Kar
Magyarország, 1034, Budapest, Doberdó utca 6.
Telefon: +(36) (1) 666-5941 E-mail: bodane.rita@rkk.uni-obuda.hu