

Kooperatív projektek bevezetése tesztmérnök szak oktatásába

Introduction of cooperative projects in the teaching of test engineering

BALOGH Diána (MSc)¹, MESTER Sándor(PhD)¹, SZALAI István (DSc)²

¹ Pannon Egyetem Mérnöki Kar Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet
H-8900 Zalaegerszeg, Gasparich Márk u. 18/A. F épület

Tel: +36 88 624 000 / 6199, e-mail: balogh.diana@mk.uni-pannon.hu; web: <https://zek.uni-pannon.hu>

² Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ, Mechatronikai és Méréstechnikai
Kutatócsoport

H-8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Tel: +36 88 624 000 / 6011, web: <https://mk.uni-pannon.hu>

Abstract

In this paper we present the introduction of cooperative projects in the Test Engineering Bsc at the University of Pannonia. In the literature review, project and cooperative methods are introduced, followed by the cooperative project method. After illustrating the developed project system, a specific project is illustrated using the principles of the method.

Keywords: project-based education, cooperative education, test engineer, cooperative project method

Kivonat

Jelen közleményünkben bemutatjuk a kooperatív projektek bevezetését Pannon Egyetem Tesztmérnök BSc alapszakának oktatásába. Az irodalmi összefoglalóban a projekt és kooperatív módszerek, majd a kooperatív projekt módszer kerül ismertetésre. A kidolgozott projektrendszer szemléltetését követően a módszer elvi alapjainak felhasználásával egy adott projektet szemléltetünk.

Kulcsszavak: projektalapú oktatás, kooperatív oktatás, tesztmérnök képzés, kooperatív projekt módszer

1. BEVEZETÉS

Változó világunkban csak két dolog biztos: az állandó változás és az egyre gyorsuló változás üteme. A fennmaradásunk alapja, hogy meg kell tanulnunk alkalmazkodni és ezt a változási folyamatot menedzselni.

Az oktatás már nem halogathatja tovább a megújulást, melyben a felsőoktatásnak kell vagy inkább kellene élenjárnia. A kultúra, a tudomány, a technika rohamos fejlődése, illetve a Z generáció megjelenése mutatja, hogy a hagyományos iskolamodell hatékonyan már nem működtethető. A felnövekvő Z generációval egy olyan társadalmi csoport jelent meg, amely már fiatal kora óta hozzáfér az internethez és a hordozható digitális technológiákhoz. Tagjait, még ha nem is feltétlenül digitálisan műveltek, „digitális bennszülötteknek” tartják. Ezeket a fiatalokat már nem lehet ugyanolyan módon oktatni, mint az tettük 20, vagy akár csak 10 évvel ezelőtt.

Kijelenthető, hogy megváltozott az iskola társadalmi környezete. A képzés rendszere lassan már folyamatosan transzformálódónak tekinthető. Átalakult a felsőoktatásba bekerülő fiatalok motiváltsága, pályaelettsége, elhivatottsága. Másként kell közelíteni a ma felsőoktatásába bekerült hallgatóhoz. Érdekelte, motiválttá kell tenni az eredményes, sikerélménnyel teli pályakezdéshez. Mindemellett ki kell szolgálni azokat a piaci igényeket is, amelyeket elvárnak a felsőoktatásból kikerült frissdiplomás mérnököktől a kis cégek és a multinacionális vállalatok egyaránt. [1]

2. PROJEKTMÓDSZER AZ OKTATÁSBAN

A köznyelvben egyre gyakrabban használjuk a projekt kifejezést, de nem feltétlenül vagyunk tisztában azzal, hogy mit is jelent ez a szó pontosan? A projektmenedzsment, mint a vezetéstudomány része, a projekt

szakszerű, általános értelmezését fogalmazza meg, amely szerint „olyan egyszer elvégzett munka, melynek jól meghatározható kezdeti és befejezési idő pontja van”. [2,3]

A projektfogalom alatt a pedagógiában azokat a tanulásszervezési formákat értjük, amelyek során a tanulók közösen, együttműködve, belső indítatásból, jellemzően valamilyen gyakorlati természetű, a mindennapi élethez kapcsolódó problémára fókuszálva egy közös produktum, termék létrehozása érdekében dolgoznak.

A projektmódszer a 20. század elején a tradicionális iskola kritikájaként alakult ki az Egyesült Államokban. A hagyományos iskolai módszerek esetén az ismeretek alkalmazása elválik maguktól az ismeretektől; nem világos, hogy az egyes tantárgyak révén megtanult tudás tulajdonképpen mire is használható a hétköznapi életben, illetve az adott szakma területén. Ennek oka, hogy a tantervek nem az életből, hanem a tudományok rendszeréből indulnak ki. Ennek révén a tudást elszakítják azoktól a problémáktól, amelyek megoldására létre jöttek, és egy diszciplináris logikába helyezik bele. A projektmódszer ezzel szemben jellemzően interdiszciplináris, mivel az elsajátítandó ismeret mindig közvetlenül kapcsolódik valamely megoldásra váró gyakorlati problémához.

A projektmódszer John Dewey (1859-1952) pedagógiai elveire épül, amely szerint:

- A tanuláshoz a személyes tapasztalatot kell alapul venni.
- A tanításnak figyelembe kell vennie a tanulók fejlődési szükségleteit.
- A tanulónak aktívan részt kell vennie saját tanulási folyamatainak alakításában.
- A tanulót a közösség ügyeiben való aktív részvételre, a közösségért felelősséget érző polgárrá kell nevelni.

Magát a projektmódszert Dewey tanítványa és követője, William Kilpatrick (1871-1965) dolgozta ki 1919-ben. Az összes pedagógiai stratégia közül talán a projekt jelenti a legnagyobb kihívást a hagyományos oktatási módszer számára, mivel a modern tömegoktatás minden pillérét megkérdőjelezi. Ugyanis:

- A projekt csak nagyon ritkán egyeztethető össze az oktatás mechanikus időbeosztásával, a tanórák rendszerével.
- Gyakran átlépi az osztálykereteket, sőt az évfolyamok által megszabott életkori kereteket is.
- Interdiszciplináris jellegénél fogva áttöri a tantárgyi választóvonalakat.
- Hagományos osztályozással nehezen vagy egyáltalán nem értékelhető. [4,5]

2.1. A projektszervezés lépései

1. Témaválasztás

A fő témát a tanár határozza meg, a megvalósítás konkrét módját, az altémákat stb. azonban a tanulókkal/hallgatókkal közösen alakítják ki. Ehhez előre tisztázni kell, hogy pontosan milyen célokat szolgál az adott projekt: miben kell ragaszkodni a tanárnak az eredeti elképzeléséhez, és miben engedhet szabad utat a tanulói ötleteknek.

2. Célkitűzés

A projekt sajátossága, hogy mindig kettős célmeghatározásban kell gondolkodnunk. A külső cél a produktum, amelyet a tevékenység során létre akarunk hozni. A projekt csak akkor működik, ha ezt a külső célt komolyan veszik a résztvevők, és valóban el akarják érni, sőt magas színvonalon akarják megvalósítani. De emellett meg kell jelennie a pedagógiai projektben a tanulási céloknak és azok elsajátításának is.

3. Tervezési és szervezési feladatok

Fel kell mérni, hogy mire van szükség a projekt megvalósításához. A szervezési fázisban megjelenő kérdések:

- Kell-e pénz a projekt megvalósításához? Ha igen, mekkora a megjelenő költségösszeg?
- Milyen eszközökre lesz szükség? (Könyvek és más információhordozók, szerszámok, közlekedési és szállítási lehetőségek stb.)
- Milyen információkra lesz szükség? (Azaz minek kell még utánanézni?)
- Kik a lehetséges partnerek: akik segíthetnek, vagy akikkel egyeztetni kell? (Kollégák, alapítvány stb.)

A projektszervezésnek mindig van egy csoportdinamikai oldala, erre tekintettel kell lenni, amikor megszervezzük a közösen dolgozó csoportokat – figyelni kell arra, hogy olyanok kerüljenek össze, akik várhatóan jól tudnak majd egymással dolgozni.

Egy másik pedagógiai probléma a feladatok kiosztásával kapcsolatban, hogy ún. testhez álló feladatokat adjunk, vagy inkább a fejlesztés szempontjait tartjuk szem előtt. A döntést minden esetben

konkrétan kell meghozni. Időtervben rögzíteni kell a határidőket, és meg kell adni azt, hogy mikor kinek mi a feladata.

4. Értékelés

Miután lezajlott a projekt, feltétlenül sort kell keríteni az értékelésre. Az értékelésnek hármas szempontrendszerrel kell követnie:

- Értékelni kell a munkát a produktum szempontjából: mennyire volt eredményes a tevékenység annak a szükségletnek a kielégítése szempontjából, amelyre szerveződött.
- Értékelni kell a munkát a tanulás szempontjából: milyen tanulási folyamatok zajlottak le a projekt megvalósítása során?
- Végül értékelni kell a munkát a társas kapcsolatok alakulása szempontjából: hogyan tudott együttműködni a csapat, voltak-e konfliktusok, és képesek voltak-e azokat kezelni?

Természetesen minél konkrétabb és személyre szólóbb az értékelés, annál jobb. Másfelől biztos, hogy a projektben való részvétel a hagyományos módon nem osztályozható. [5-8]

3. A KOOPERATÍV OKTATÁS MÓDSZERTANA

A kooperatív oktatási módszer lényege, hogy a tanulók (4-6 fős) kis csoportokban végzett tevékenységén alapul. Az ismeretek és az intellektuális képességek fejlesztésén túl kiemelt jelentősége van a negyedik oktatási stratégia céljaiként említett szociális készségek, együttműködési képességek kialakításában. Lényege: a csoportmunka keretében a tanulók együttes munkát végeznek, s ugyanúgy felelősek egymás tanulási eredményeiért, mint a sajátjukért. Négy elterjedt változata: közös munka végén egyéni beszámolók, közös munka végén egyéni vetélkedők, mozaiktanulás (elosztott tananyag közös feldolgozása) és csoportkutatás (részfeladatok közös feldolgozása). A kooperatív oktatási módszer csoportmunka keretében valósul meg. A kooperatív csoportmunka alapelvei [9-10]:

- Az építő egymásrautaltság (első alapelv): ha az egyének vagy az egyes csoportok fejlődése pozitívan összefügg egymással.
- Az egyéni felelősség: nagyban hozzájárul a kooperatív tanulási módszerek sikeréhez. Példája ennek, amikor a tagok azonos témán dolgoznak, munkamegosztás van közöttük, és mindenki egy részfeladatért felelős. Vagyis az egyes résztvevők is felelősek azért, hogy hozzájárulnak-e a közös cél eléréséhez. Ez szemben áll a csoportmunka azon értelmezésével, amely csoportcélt tűz ki és csoportos értékeléssel jutalmaz, de nem teszi felelőssé az egyént a feladat végrehajtásában, így nem hoz javulást a tanulási teljesítményben.
- Egyenlő részvétel: a hagyományos csoportmódszerek egyenlőtlen részvételt eredményeznek; a módszer főként a jobb teljesítményű, extrovertált diákok részvételét eredményezi, és nem mindenki veszi ki egyenlően a részét a munkából. Az egyenlő részvételt általában a következő módokon lehet elérni: (1) szerepelosztással, (2) munkamegosztással.
- Párhuzamos interakció: a kooperatív tanulás során a tanulók között egyidejű interakciók zajlanak. Ezáltal a kooperatív tanulás hatékonyabb, mint a hagyományos oktatás.

4. KOOPERATÍV PROJEKTEK A TESZTMÉRNÖK SZAK OKTATÁSÁBAN

A projekt alapú oktatás lassan már nálunk is kezd gyökeret verni a közoktatásban. A felsőoktatás keretein belül adott, általában gyakorlatorientált tárgyak keretei között valósítanak meg projekteket (pl. épületszerkezet-tervezés, nyelvi fordítások online oktatás keretében, multimédia oktatás stb.) [11-13]

Mi a projekt alapú képzést és a kooperatív oktatási módszert ötvöztük a teljes tesztmérnök szak oktatása során. A frontális képzés helyett egy online felületen (Moodle) sajátíthatják el a hallgatók az elméleti tudást, a gyakorlati feladatokat pedig projektek keretein belül oldják meg. Minden tantárgyhoz tartozik e-learning tananyag és projekt. A kettő tevékenység együtt adja a tantárgy teljesítését. Egy projekthez kapcsolva több tantárgy egy-egy részével találkozik a tesztmérnök hallgató és egy tantárgy féléves anyagát több projekt során sajátítja el. A projektfeladatot a valós életből vett problémákra alapozva kapják a hallgatók, amit a tanultak ismeretében, csapatban kell megoldaniuk és a végeredményt prezentálniuk.

1. táblázat Az első év projektfeladatai és a hozzájuk kapcsolódó tantárgyak

Projekt	Félév	Időtartam (hét)	Lefedett tantárgyak
Villamos és mechanikai alapmérések	I.	1	Mérés- és műszertechnika, Metrologia
Félvezetők, alapkapcsolások	I.	3	Elektronika, Mérés- és műszertechnika
Wheatstone-híd vizsgálata	I.	1	Fizika I, Fizika II, Mérés- és műszertechnika
Rakéta és homlokrakodó számítógépes tervezése	I.	2	Gépelemek és ábrázolás
Anyagtechnológiai vizsgálatok	I.	2	Fizika I, Anyagtudomány
Jármű mérési adatainak feldolgozása adatbányászati módszerekkel	I.	1	Adat feldolgozás és programozás, Számítástechnika I
Személygépjármű üzemanyagfogyasztásának meghatározása MATLAB szoftverrel	I.	2	Számítástechnika I
Analóg és digitális jelek kezelése mikrovezérlővel	I.	2	Elektronika, Mérés- és műszertechnika, Metrologia
Tápegység készítése	II.	3	Elektronika
Pozíció meghatározása	II.	3	Mérőeszközök képességvizsgálata, Szenzortechnika
Inga összeállítása	II.	3	Fizika I, Műszaki mechanika
Lehajlás mérése mérőhíddal	II.	3	Műszaki mechanika, Mérőeszközök képességvizsgálata
Futófény	II.	3	Elektronika, Szenzortechnika

A projektfeladat kiosztásától az értékelésig eltelt időszakot nevezzük projektciklusnak. Ennek hossza hetekben (vagy munkanapokban) kerül meghatározásra. Projektciklus a képzésben 1 héttől 5 hétig terjedően került megtervezésre. A képzés elején jellemzően rövid projekteket építettünk be, amelyek 1-3 hétig tartanak.

A projekt nyitása az oktató által megjelölt helyen - jellemzően a projektszobában -, és időben - általában hétfő délelőtt – történik egy kötelező találkozó keretében, ahol az oktató ismerteti:

- a projekt megvalósításához szükséges csoportlétszámot,
- a teljesítendő projektfeladatot,
- az elvárt végterméket,
- a teljesítés kritériumait, amelyek meghatározzák a projekt értékelésében,
- az egyes részfeladatokat,
- a projektmenedzsmentben betöltendő egyes szerepeket,
- esetleg a végtermék bemutatáskor felteendő szakmai kérdéseket,
- az oktatóval való kapcsolattartás módját,
- a kötelező konzultáció(ka)t (ha szükséges), az eszközöket, a helyszíneket és az egyéb tudnivalókat.

A projektcsoportok megalakulásának időpontja a projektet nyitó alkalom. Vagy az oktató jelöli ki a csoportokat, vagy hagyja, hogy a hallgatók kialakítsák a csoportot, de a nyitó alkalom végén világosan le kell rögzíteni, hogy:

- ki melyik csoportban van,
- kinek mi a részfeladata,
- kinek mi a projektmenedzsmentben betöltött szerepe.

A kooperatív projektek elkészítésének lépései:

1. Időbeosztás megtervezése

A projekt részleteinek ismeretében a csapatagok egyeztetnek a megvalósítás ütemezéséről. Különösen fontos, ha a projektfeladat megoldásához speciális helyszín (pl. egy műhely) szükséges, ahová csak bizonyos időszavokban lehet bejutni.

2. Elméleti felkészülés

A közösen megalkotott időterv alapján mielőbb el kell végezni az elméleti tesztekkel, hogy elegendő idő maradjon a projekt gyakorlati részére. Ez a tevékenység önállóan zajlik, az itt mutatott teljesítmény egyedi értékelésű. Ha a tananyagban elakad a hallgató, akkor segítséget kérhet az oktatótól konzultációs időben, illetve akár attól eltérően is jelenléti vagy online kapcsolattartási módon. Az elméleti anyag teljesítése a projekt értékelésében előfeltétel, azaz hiába oldotta meg jól a projektfeladatot a tesztmérnök hallgató, ha az elméleti részben elmaradása van, akkor a projekt nem minősül teljesítettnek!

3. Projektfeladat végrehajtása

Ennek során ki kell találni a feladat elvégzésének mikéntjét, ami alapján mindenkinek el kell végeznie a saját részfeladatát, arra pedig meg kell tanítani a többieket és a közös végeredményt össze kell állítani az oktató által ismertettek szerint. Fel kell készülni továbbá a végtermék bemutatására.

Ez a rész sok közös munkát igényel; elsősorban itt tudják a hallgatók a menedzsment-szerepüket is betölteni. A kooperatív projektkészítés ezen szakaszában nagy szükség van az együttműködésre, az

elfogadásra, mások meghallgatására, a közös gondolkodásra, kreativitásra és nem utolsósorban a pontos, precíz, igényes munkavégzésre.

A projektvezető oktatók előre meghatározott kötelező konzultációkat tartanak, amelyek során az előrehaladást figyelemmel kísérik, segítenek a helyes irány megtalálásában. Bármilyen elakadás vagy feloldhatatlan belső feszültség esetén a hallgatók kérhetnek külön egyéni vagy csapatkonzultációt az oktatótól, hogy mielőbb sikerüljön a mélyponton tovább lendülni.

4. Végproduktum bemutatása

A projektzáró alkalom első eseménye. Az elvárt végproduktumot itt kell bemutatni az előre meghatározott időkeretben. Az egyes részfeladatok bemutatása csak olyan csapattag által történhet, akinek az adott résztevékenység nem volt feladata. Az oktató bármely csapattagnak felteheti a korábban már jelzett szakmai kérdéseket.

A hallgatónak lehetősége van arra, hogy más csapatok produktumait is megnézzék, prezentációját meghallgassa, kérdést tegyen fel.

5. Oktatói értékelés és 360 fokos visszajelzés

Az értékelés végén a hallgatóknak is lehetőségük van arra, hogy értékeljék az oktató munkáját és a kooperatív projektet.

Ez az értékelés annak érdekében történik, hogy a következő projektben mindenki javíthasson a teljesítményén, illetve az oktató átgondolhassa a projektjét, javíthassa/pontosíthassa a feladatokat. [14]

4.1. A projekt megvalósulása a gyakorlatban

A következő fejezetben egy adott kooperatív projekten keresztül kerül bemutatásra ez az oktatási módszer. Az elsőéves hallgatók a beiratkozás után legelőször a „Villamos és mechanikai alpmérések” elnevezésű projekttel találkoznak. A projekt nem titkolt célja, hogy a különböző előismerettel rendelkező hallgatókat – a tevékenységek által – a hagyományos oktatás laborgyakorlataihoz hasonló foglalkozásokon keresztül megismertesse azon fontos mérőeszközökkel és fogalmakkal, melyek a további, már tervezési projekthez alapvetően szükségesek. Bár az ehhez hasonló alpmérési projekteknél nehezebb a különböző tennivalók szétszórása a csoporton belül, itt is megjelenik a feladatok tagolása. A projekten kétfős csoportokban vesznek részt a hallgatók. A projekt kiadásakor a projekt adatlap kerül ismertetésre. Ebben szerepel a feladatok bontása, a mérési jegyzőkönyvek leadási határideje, a kívánt végtermék és az értékelés. Az elektronikai mérésekhez elméleti tananyagot is tartalmazó mérési utasítás, a mechanikai méréshez mérési jegyzőkönyv sablon kerül kiadásra. A projekt ismertetését követően megbeszélésre kerülnek a mérések időpontjai, tipikusan 1-2 nappal a projektnyitás után, hogy az elméleti tananyagot áttekinthessék a hallgatók.

A projekt nevéből és adatlapjából is kitérni, hogy két nagy részre oszlanak a feladatok: a mechanikai és a villamos mérésekre. A mechanikai mérések során a tolómérő, mikrométer, mélységmérő és menetfésű használatát sajátítják el a hallgatók. A kiadott belsőkulcsnyílású csavarok és a hozzájuk tartozó hatlapú csavaranyák méreteit kézi vázlatrajzon kell rögzíteniük. A csoport mindkét tagjának külön-külön alkatrészt kell mérnie. Együtt kell meghatározniuk az alkatrészpárok közös jellemzőit. Ezután az egyik hallgatónak mérési sorozatot, a másiknak pedig sorozatmérést kell végeznie, majd ezekből szórási értékeket számítaniuk.

A villamos mérési részen két mérést kell végrehajtaniuk. Egyrészt laborápegyeség és multiméter segítségével kiadott ellenállásokból feszültségosztó és áramosztó kapcsolást kell létrehozni (egyik típus jut az egyik hallgatóra), majd egy bonyolultabb kapcsolást közösen kell megvalósítaniuk. Mérendők az áramok és a feszültségek. A másik elektronikai mérés során soros rezgőkört kell megépíteni, meghajtani jelgenerátorral, és oszcilloszkóp segítségével felvenni a frekvencia-feszültségerősítés, illetve a frekvencia-fázistolás karakterisztikákat.

Mind a mechanikai, mind pedig a villamos részekről mérési jegyzőkönyvet kell leadni a projektzárást megelőző nap 12:00-ig, majd a projektzáráson 10+5 perces előadást tartani (megfelelő prezentációval) az elvégzett munkáról. A 10 perces előadás után mind az oktató, mind pedig a hallgatók szabadon tehetnek fel kérdést (5 percen belül) az előadással és a témakörrel kapcsolatosan. Az előadók értékelik a projektet, saját munkájukat, a hallgatók pedig értékelik az előadó munkáját. Ezután a hallgatók számot adnak a megszerzett tudásról gyakorlati bemutató keretében: az oktató által kijelölt kapcsolást/mérést kell önállóan megvalósítaniuk. Ezt követően az oktató minden csoporttal ismerteti a végső értékelést.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Kooperatív projektoktatásunk a Tesztmérnök szakon a 2022/2023-as tanév őszi félévében került bevezetésre. A képzést megelőzően jelentős pedagógiai és szakmai munkát végeztünk annak érdekében,

hogy képzésünket az új kihívásokra fókuszáljuk és figyelembe vesszük a Z generáció sajátosságait, igényeit. Ennek alapján ötvöztük a projektmódszert és a kooperatív oktatási módot. A hagyományos frontális képzés helyett online felületen (Moodle) sajátíthatják el a hallgatók az elméleti tudást, a gyakorlati feladatokat pedig projektek keretein belül oldják meg.

Minden tantárgyhoz hozzárendeltük a megfelelő e-learning tananyagot és a projektet. A két tevékenység együtt adja a tantárgy teljesítését.

Egy projekthez kapcsolva több tantárgy egy-egy részismeretével találkozik a hallgató és egy tantárgy féléves anyagát több projekt során sajátítja el. A projektfeladatot a valós életből vett problémákra alapozva alakítottuk ki, amelyet a hallgatóknak a tanultak ismeretében, csapatmunkában kell megoldaniuk és a végeredményt prezentálniuk.

Az eddigi tapasztalatok szerint az egyetemisták körében nagyon népszerűvé vált ez az oktatási forma, hiszen az első évfolyam két félévét rendkívül sikeresen teljesítették a hallgatók és idén már megdupláztuk a jelentkezők számát is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„A közlemény a TKP2021-NKTA-21 számú projekt keretében a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2021. évi Tématerületi Kiválóság Program pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Kóvári Istvánné – Bogáthné Erdődi Judit: PROJEKTPEDAGÓGIA SEGÉDLET A KOMPETENCIA ALAPÚ FELSŐOKTATÁS MÓDSZERTANI MEGÚJULÁSÁHOZ, NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM (2010)
- [2] M. Nádasi Mária: A projekttoktatás elmélete és gyakorlata, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest (2010)
- [3] Verzuh, Eric (2006): Projektmenedzsment. HVG Könyvek, Budapest
- [4] Szabó-Thalmeiner Noémi: Interaktív pedagógia, Tanulmányi útmutató, BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM TÁVOKTATÁSI KÖZPONT PSZICHOLÓGIA ÉS NEVELÉSTUDOMÁNYOK KAR Iskola- és Óvodapedagógusi Szak, Székelyudvarhely (2010)
- [5] Projektpedagógia [online]. <https://tanmester.tani-tani.info/projektpedagogia> (letöltve: 2023. 09. 14.)
- [6] Knausz Imre: A tanítás mestersége, Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem (2001)
- [7] VITA A PROJEKTEK TERVEZÉSÉRŐL, ELŐKÉSZÍTÉSÉRŐL „Tudnod kell, melyik kikötő felé tartasz, mielőtt be akarod fogni a jó szelet, mely odarepít” (Seneca)Tóth Máriaszakmai vezető A köznevelés módszertani megújítása a végzettség nélküli iskolaelhagyás csökkentése céljából –Komplex Alapprogram bevezetése a köznevelési intézményekben EFOP (2016)
- [8] Palencsárné Kasza Marianna - Rozmán Éva - Szabó Csilla Marianna: GYAKORLAT TESZI A MESTERT a projekttoktatás kézikönyve, Tempus Közalapítvány, 2022
- [9] Pedagógiai alapfogalmak [online]. <https://oraterv.hu/alapfogalmak/> (letöltve: 2023. 09. 15.)
- [10] 10.2.6 Kooperatív oktatási módszer [online]. In: Kutatások a felsőoktatásban és a felnőttképzésben. KEZEK Észak-Magyarország Felsőoktatási Intézményeinek Együttműködése, http://okt.ektf.hu/data/szlahorek/file/kezek/01_simandi_04_16/1026kooperatv_oktatsi_mdszer.html (letöltve: 2023.09.18.)
- [11] Horváth Tamás: Épületszerkezet-tervezés oktatás építészeknek projekt módszerrel, Hazai és külföldi modellek a projekttoktatásban : Nemzetközi Tudományos Konferencia tanulmánykötete, 2017
- [12] Czifra Sándor: Az online oktatás megújítása a Dunaújvárosi Egyetemen: eDUE projekt, XXVII. Multimédia az oktatásban online nemzetközi konferencia, 2021, DOI: 10.26801/MMO.2021.1.027
- [13] Sereg Judit - Mány Dániel: Valós fordítási projekt több csoporttal a távolléti oktatás keretei között. In: Seresi Márta: Távolléti oktatás a fordító- és tolmácsolás képzésben: Oktatásmódszertani tapasztalatok a Covid-19 idején. (2020) ISBN 9789634892885 pp. 43-57
- [14] Hallgatói kézikönyv Pannon Egyetem Tesztmérnök BSc alapszak projekt alapú oktatásának módszertanához, 2023