

VALÓS TÉRBEN – AZ ONLINE TÉRÉRT

Networkshop 31: országos konferencia

2022. április 20–22.
Debreceni Egyetem

Szerkesztette: Tick József, Kokas Károly, Holl András

HUNGARNET Egyesület
Budapest, 2022



A kötet megjelenését támogatta az
Energiaügyi Minisztérium

Szerkesztette: Tick József, Kokas Károly, Holl András

Tipográfia és tördelés: Vas Viktória

Workshop

2022. április 20–22. Debreceni Egyetem, konferencia előadásainak közleményei

ISBN 978-615-82243-0-7

DOI: [10.31915/NWS.2022](https://doi.org/10.31915/NWS.2022)

Kiadja a HUNGARNET Egyesület
az MTA Könyvtár és Információs Központ közreműködésével
Budapest
2022

Borítókép: [freepik.com](https://www.freepik.com)

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	5
Lencsés Ákos: A nyílt tudomány pénzügyi vonatkozásai	7
Farkas Katalin: Centenáriumi média-adattár és virtuális kiállítás létrehozásának tanulságai az SZTE Klebelsberg Könyvtárban	13
Bódog András: A nyílt archívumi információs rendszer (OAIS) szabványának honosítása.....	20
Perlaki Attila: Oktatást segítő gamifikációs alkalmazások, mint szakdolgozati témák	27
Csapó Noémi – Dani Erzsébet: APPropó fejlődés – A Bács-Kiskun Megyei Katona József Könyvtár mobilapplikációja.....	32
Simon András: Integrált könyvtári rendszerek tranzakciós rekordjainak vizsgálata, a könyvtári állomány digitalizálásának tervezésekor.....	41
Németh Márton: Az OSZK Webarchívum nemzetközi kapcsolatai.....	58
Antal Péter: A mesterséges intelligencia kihívásai a XXI. század társadalmára	70
Hajdu Csaba – Szilágyi Zoltán: Modern robotikai technológiai ismeretek oktatása „Teljes spektrumú” oktatási módszerrel	77
T. Nagy László – Boda István Károly – Tóth Erzsébet: E-tananyagfejlesztés virtuális 3D környezetben.....	84
Palencsárné Kasza Marianna: Digitális átállás – Minőség – lehetőségek az EQAVET terén.....	92
Nagy Gyula: Nemzetközi kitekintés a felsőoktatási könyvtárak világára: a EUGLOH könyvtári workshopja	99
Babocsay Gergely: Az európai természettudományi gyűjtemények digitális integrációja: határ a csillagos ég.....	108
Somorjai Noémi: Egyenlőtlenségek a tudományos kutatás területén. Az amatőr kutatók szerepe	114
Molnár Dániel – Dani Erzsébet: Robotok a könyvtárban: Hogyan válhat a robotika a könyvtári mindennapok részévé?	122
Horváthné Felföldi Helga: Digitalizáció a szakképzésben. A Szakmajegyzékben szereplő szakmák digitáliskompetencia jártassági szintjeinek felülvizsgálata	130
Kalcsó Gyula: Ne csak útra csomagoljunk! Miért fontos a csomagolás a digitális megőrzésben?	138
Karsa Zoltán István – Szeberényi Imre: A CIRCLE felhő elmúlt évtizede	146
Bobák Barbara – Kasza Péter: Az MI lehetőségei a kora újkori filológiában: Johannes Michael Brutus <i>Rerum Ungaricarum</i> libri kéziratának digitális kiadása (esettanulmány)	154
Egyed-Gergely Júlia – Vajda Róza, Gárdos Judit – Horváth Anna – Meiszterics Enikő – Micsik András – Martin Dániel – Marx Attila – Pataki Balázs – Siket Melinda: Szociológia, kutatási adatok, mesterséges intelligencia: lehetőségek és tapasztalatok	161
Szemes Botond – Bajzát Tímea – Fellegi Zsófia – Kundráth Péter – Horváth Péter – Indig Balázs – Dióssy Anna – Hegedüs Fanni – Pantyelejev Natali – Sziráki Sarolta – Vida Bence – Kalmár Balázs – Palkó Gábor: Az ELTE Drámakorpuszának létrehozása és lehetőségei.....	170



Sebestyén Ádám: Az ELTEdata szemantikus adatbázis legújabb fejlesztései.....	179
Szlamka Erzsébet: Új trendek a tanulási eredmények tanúsításában	185
Tóth Máté – Héjja Balázs: Webshop indítása közkönyvtári környezetben.....	192
Etlinger Mihály – Hernády Judit: A kiadás hagyatéka / a hagyatéka kiadása: A Régi Magyar Költők Tárának hálózati kiadásáról.....	199
Varga Emese – Makkai T. Csilla: „Ki a fenének kell collstok?” A digitális szöveg rejtett mértékegységei	204
Dobás Kata – Fazekas Júlia: ITIdata – Egy irodalmi adatbázis fejlesztése Wikibase alapon és ennek hasznosítása Kosztolányi Dezső forrásjegyzékénél	211
Sörény Edina: Kézai Simon Program – digitális családi fotóarchívum.....	219
Fülöp Tiffany – Molnár Tamás – Hoczopán Szabolcs: Open Monograph Press e-könyvplatform a Szegedi Tudományegyetemen	227
Palkó Gábor: Mesterséges intelligencia, digitális bölcsészet, kulturális örökség: trendek és eredmények.....	235
Pergéné Szabó Enikő – Bátfai Mária Erika: A tudományos publikálás támogatása a Debreceni Egyetemi és Nemzeti Könyvtárban	241
Csirmazné Rezi Éva: Nemzetközi kiadványazonosítók és kötelezpéldányok kezelése az OSZK OKP (Országos Könyvtári Platform) rendszerében	250
Alföldi István – Dióssy Anna Laura: Digitálisan született kutatási anyagok megőrzése: a relációs adatbázis mint born-digital objektum	262
Fekete Norbert: HTR-modellépítés és kézírásfelismerés nagyméretű, többszerzős szövegtörzsen. A Transkribus alkalmazása az Arany János hivatali iratokon.....	271
Horváth Péter – Kundráth Péter – Palkó Gábor: ELTE Népdalkorpusz – magyar népdalok gépileg annotált adatbázisa	276
Nagy György: IKT eszközök alkalmazása az alsó tagozatos környezetismeret órákon.....	284
Köpösdí Zsuzsa – Molnár Tamás: Multimédiás, interaktív és adaptív tananyagok létrehozásának lehetőségei H5P keretrendszerrel	289
Jankó Tamás: Munka 4.0 – Ipar 4.0 – Szakképzés 4.0 – : A digitális kompetencia jövőbeni fejlesztési útjai	296
Békésiné Bognár Noémi Erika – Nagy Andor: Megújuló könyvtári statisztika: az egységes adatstruktúra és a korszerű megjelenítés kialakításának útján	304
Bolya Máttyás: Kézírtos dallamlejegyzések feldolgozása MI-vel támogatott digitális környezetben	310
Maróthy Szilvia – Seláf Levente – Vigyikán Villó: Régi magyar verskorpusz összeállítása stilometriai és számítógépes metrikai kutatásokhoz	324
Szűcs Kata Ágnes: Kézírtos források transzformációinak lehetőségei a közgyűjteményekben.....	330
Fellegi Zsófia: A digitális filológia infrastruktúrái. A DigiPhil megújulásáról.	338
Mihály Eszter: Mi az a dHUpla? A Digitális Bölcsészeti Platform bemutatása.....	345
Nemeskey Dávid Márk – Palkó Gábor: Szemantikus névelém-azonosítás magyar nyelvű szövegeken (a HuWikifier bemutatása)	359

Modern robotikai technológiai ismeretek oktatása „Teljes spektrumú” oktatási módszerrel
Application of “full-spectrum” teaching methods in the education of modern robotic
technology

Hajdu Csaba
Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki,
Informatikai és Villamosmérnöki Kar Automatizálási Tanszék
hajdu.csaba@ga.sze.hu

Szilágyi Zoltán
Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki,
Informatikai és Villamosmérnöki Kar Automatizálási Tanszék
szilagyi.zoltan@ga.sze.hu

Absztrakt

Napjainkban a feltörekvő technológiák és eszközök jelentős kihívást jelentenek az oktatási intézményeknek és oktatóknak egyaránt. Jelen cikk megkísérli a multidiszciplináris műszaki tudás átadását modern oktatási módszertan használatával egyváltozó tudásháttérű hallgatóságnak. A bemutatott módszertan alapképzésben indult bevezető robotikai kurzusban került felhasználásra. Jelen módszertan egyesíti a hagyományos pedagógiai módszereket a moderneekkel, mint a projekt-alapú feladatok, önértékelés és projektbemutatók, hasonlóan egy miniszimpóziumhoz. A hallgatók visszajelzése alapján az új módszertan ígéretes, az eredmények egy része igazolja előzetes elvárásainkat, ugyanakkor felfedi a javítási lehetőségeket más tárgyak esetében is.

Kulcsszavak: programozás oktatása, projektalapú oktatás, robotika oktatása, teljes-spektrumú oktatás

Abstract

Nowadays, the emergence of new technologies and tools challenges educational institutions and educators alike with proper answers. This article proposes the use of modern educational methodology to solve the education of technology-oriented interdisciplinary knowledge for student groups of varied technical backgrounds. The presented methodology was used in an introductory robotics course for bachelor students. The current methodology combines the traditional methods with modern pedagogical approaches, such as project-oriented tasks, self-evaluation, and project presentation similarly to a mini-symposium session. Based on the feedback of the students, the new approach is promising, with some results confirming the initial expectations while also revealing new information on the enhancement to apply this methodology in further subjects.

Keywords: programming education, project education, student project, education of robotics, full spectrum education



Bevezetés

A műszaki felsőoktatás a világon számos helyen, így hazánkban is jelentős mértékű kihívásokkal néz szembe. Egyik oldalról az emberiség technikai tudásának gyarapodása, a szakterületek ismeretanyagának szélesedése folyamatosan növeli és nehezíti a hallgatók számára elsajátítandó ismeretanyag mennyiségét. Másrészt viszont – és ez hazánkra kifejezetten érvényes – a hallgatók ismereti alapjainak és a képzéshez szükséges képességek hiánya tovább nehezíti az oktatásban részt vevők feladatát, az eredményes ismeret átadást, végsősorban elsajátítását. Ezen hatások szorításában a hallgatók könnyen válnak motiválatlanná, érdektelenné, és a diák-tanár partneri viszony könnyen változik diák-tanár ellentété. Tovább nehezíti a feladatot az a tényező is, hogy a képzésre szánható időtartam az ismeretanyag bővülésével együtt nem növekedett, hanem stagnált vagy inkább kis mértékben még csökkent is.

Jelen helyzet kikényszeríti az egyre nagyobb mértékű specializációt, mely komoly dilemma elé állítja a hallgatókat. A Széchenyi István Egyetem villamosmérnök képzésében résztvevő oktatóként magunk is szembesülünk a fent említett nehézségekkel. A technikai fejlődés előrehaladtával a villamosmérnöki ismeretek egyre nehezedtek az informatika és más magas szintű absztrakciós képességek elsajátításának igényével. A kihívásokra válaszul egy kísérletet próbáltunk tenni a feltárt ellentmondások feloldására és a nehézségek kezelésére.

Választott tárgy

Kísérletünk tárgyául egy, a kihívások szempontjából minden feltételnek megfelelő kurzust választottunk. A villamosmérnök alapképzésen, az automatizálási szakirány hallgatóinak számára szabadon választott tárgyként került meghirdetésre az „**Autonóm és Intelligens Robotok**” című kurzus. Tekintve, hogy szakirányos és azon belül is szabadon választható tárgyról van szó, a tanszéki vezetéssel egyeztetve lehetőségünk volt összeállítani egy gyakorlati, projektalapú tanmenetet, melyet előzetesen a tárgyat felvenni kívánó hallgatókkal is megosztottunk. Továbbá kiscsoportos létszámmal (14 fővel) került a tárgy kiírásra, lehetővé téve a gyakorlati ismeret hatékonyabb átadását.

A tárgy témáját tekintve igen modern ismereteket tárgyalt, ezért a hallgatók nagy számban érdeklődtek a téma iránt. Ugyanakkor a tényleges ismeretanyag elsajátításához csak keveseknek voltak meg a megfelelő előzetes ismeretei (pl. programozás, számítógépes-hálózatok) a tárgy anyagának elsajátításához.

A tárgy teljesítéséhez szükséges előismeretek:

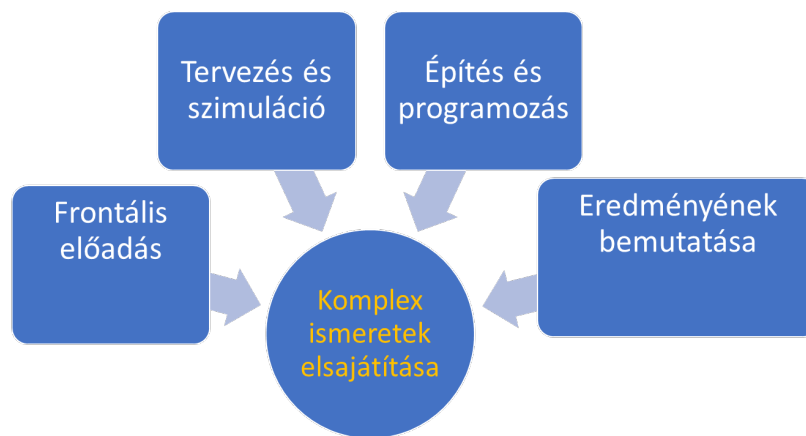
- Objektum orientált programozás középszintű vagy annál magasabb ismerete
- Irányítástechnika, szabályzások átfogó ismerete

A tárgy tananyag tartalma, az elsajátítandó ismeretek:

- Robotirányítási rendszerek megismerése
- Python 3.10 programozási környezet használata
- Webots szimulációs szoftver használata
- Robot Operating System (ROS) 2 program könyvtár megismerése

Módszertan

A választott oktatási módszerek vonatkozásában igyekeztünk elszakadni a hagyományos megoldásoktól. Bernát Péter és Zsakó László [1] által összegyűjtött módszertanokat elemezve jutottunk el a saját megoldásunkig. A kihívásokra és a hallgatói csoport összetételére figyelemmel, összeállítottunk egy teljes spektrumú oktatási csomagot. Ebben a diákok egyedi igényeire, valamint az ismeretelsajátítási szintekre figyelve, egymásra épülő szinteket alakítottunk ki. A valós eszközök oktatásban és a programozás oktatásban való használata megkönnyíti a készségek fejlődését, a megértés szintjének elmélyítését [2][3]. A tárgy során alkalmazott teljes oktatási módszertant foglalja össze az 1. ábra. A módszertant emellett még más elterjedt modern pedagógiai és előadói módszerek inspirálták egy informatikai kontextusban [4][5]. Megjegyzendő, hogy számos hazai felsőoktatási intézmény alkalmaz hasonló módszert az ismeretanyag átadására, különös tekintettel a gyakorlati ismeret megszilárdítására (pl. Budapesti Műszaki Egyetem témalaborjai), így ezen képzések tapasztalatai is inspirációt adtak.



1. ábra: Oktatási módszertan elemei

A **frontális előadás** képezte az ismeretátadás első szintjét. Az előadások alkalmával ismétlésre kerültek alapismeretek a robotika és a mechanika tárgyköréből. Ezt követően azon tananyagtartalmak következtek, melyek megalapozták az önálló projekt munkában végezhető feladat sikeres megvalósítását. Ide tartoznak a szoftverrendszerek és programnyelvek használatával kapcsolatos információk, valamint a témakör mélyebb szakmai ismeretei, rendszertervezési alapismeretek, irányítási algoritmusok és eszközök. A félév időtartamának 30%-át fordítottuk erre az oktatási tevékenységre.

Ezt követte az **önálló hallgatói projekt tervezése és szimulációja**, mely az első gyakorlati programozási feladatot jelentette. Ennek során a hallgatók csoportokba lettek sorolva és a csoportok önálló tervezési munka során kialakították a megvalósítandó mobil robot modellt, majd ennek szimulációs környezetben történő ellenőrzése és bemutatása következett. Itt kerültek első ízben ellenőrzésre a hallgatók szakmai elképzelései, megvalósíthatóság, tervezett viselkedés és egyéb más műszaki tartalmi szempontból. A hallgatók szembesülhettek elképzeléseik hiányosságaival, és a javítás során gyakorolhatták a módszeres gondolkodás és tervezés lépéseit. A szimulációkat Webots szimulációs szoftver [6] használatával valósították meg, melynek elsajátítása már a tananyagtartalom második elemét is magában foglalta, egy széles körben alkalmazott 3D szimulációs eszköz megismerését. Egy, a hallgatók által elkészített robotikai szimulációt mutat a 2. ábra.

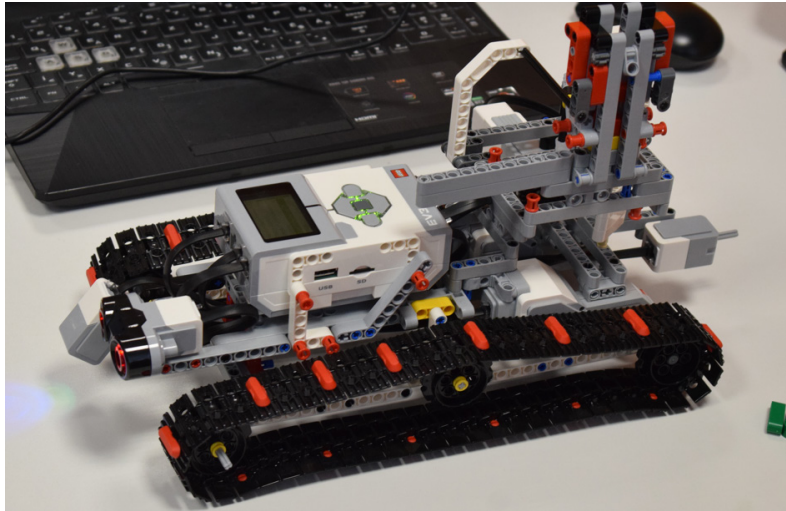


2. ábra: Hallgatók által elkészített robot Webots alapú szimulációja (vonalkövető robot)

A tervezés és szimulációs kontaktfoglalkozásokon túl, jelentős mértékű önálló elfoglaltságot, otthoni munkát is igényelt a hallgatók részéről. Ezt az évfolyam nagyon jól fogadta, számos esetben délutánonként kisebb hallgatói csoportok összegyűltek és közösen dolgozott a terveken, a szimuláción. Ez szabadabb gondolkodást, kötetlenebb feladatvégzést jelentet a hallgatók számára, erősítve a csapatszellemet, gyakoroltatva a közös munkavégzést szoros hierarchia kontrollja nélkül. A félév további 30%-át fordítottuk erre az oktatási elemre.

A harmadik szintet a **gyakorlati megvalósítás** jelentette, mely az ismeretek megerősítése és elmélyítése mellett az élményalapú oktatás eszközeként is jelen volt. A hallgatók a Lego Mindstorms EV3 építőkészletet használták az előzetesen megtervezett robot fizikai megvalósítására. Az építőkészlet elterjedt a gyakorlati oktatásban [7]. Az építéssel együtt a rendszer programozása, mint törzstéma itt került megvalósításra. Ez a módszertani elem egyben újabb visszacsatolást is jelentett a korábbi munkák minőségére és megfelelőségére vonatkozóan. Emellett az is fontos tanulságként szolgált a hallgatók számára, miszerint egy részletes szimuláció mellett is szükség van a valós robot megfelelő finomhangolására. Ezeket a tapasztalatokat tantermi körülmények között képtelenség átadni. A hallgatók Python 3 nyelven programozhatták a robotot, a robot vezérlőszámítógépére előzetesen konfigurált Linux operációs rendszeren¹. Ezen felül használták a ROS2 keretrendszert [8], melynek elsajátítása szintén a tárgy központi eleme volt. A hallgatók által elkészített egyik robotot a 3. ábra mutatja.

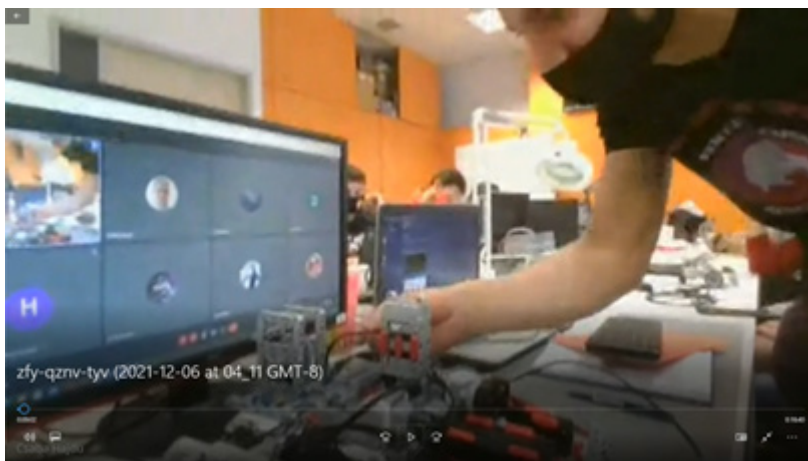
1 LEGO Mindstorms EV3 Linux: <https://www.ev3dev.org/>



3. ábra: Hallgatók által elkészített robot (tank robot)

Negyedik, egyben utolsó lépés volt az értékelés, mely jelen esetben nem a hallgatók kizárásával, hanem bevonásukkal történt meg. A bevonás nemcsak a további ismeret elsajátítást és gyakorlatszerzést célozta, hanem lehetőséget adott tágabb értelemben vett mérnöki és akár önismereti elemek beemelésére a kurzusba.

A hallgatóknak első lépésben be kellett mutatniuk a megvalósított projektjüket a társaiknak, és egyúttal értékelniük is kellett a feladat megoldását. A bemutatás egy online értekezlet és bemutató megvalósításával történt, melyen a hallgatók és oktató mellett más érdeklődők is részt vehettek. Az értékelés fő szempontja nem a tantárgyi követelményeknek való megfelelés volt, hanem a saját vállalásukhoz, tervükhöz képest elért eredmények, menet közbeni módosítások, kompromisszumok és kudarcok felmérése. Ezzel az önreflexiós lépéssel önmaguk számára foglalták össze a félév során elsajátított ismereteket és szembenéztek tudásuk gyarapodásával vagy épp annak bizonyos hiányosságaival. Az online bemutató egy pillanatképét mutatja a 4. ábra. Emellett természetesen tanári értékelést is kaptak a hallgatók.



4. ábra Hallgatói projekt prezentáció online felületen

Eredmények értékelése – Hallgatói visszajelzés

A hallgatói vélemények megismerésének céljából kérdőíves felmérést végeztünk, ezt a kurzus vége után tettük közzé. Ügyeltünk arra, hogy ne legyen hosszú, vagy ne tartalmazzon ismétlődő kérdéseket. A kérdőívre visszakapott eredmények összefoglalását és a feltett kérdéseket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: hallgatói kérdőív eredményének összegzése

Az oktatási módszerrel kapcsolatos visszajelzés									Átlag
Mennyire volt szokatlan a tárgy oktatási módszere?	3	2	3	1	2	2	4	4	2,625
Mennyire érezte jónak a tárgy oktatási módszerét?	5	3	5	5	5	4	5	5	4,625
A tárgy eredményessége a hallgató szempontjából									Átlag
Utólag, hogyan értékelné a tárgy eredményességét a saját maga számára?	5	3	5	5	5	4	5	5	4,625
Mennyire volt élményszerű az oktatás saját maga számára?	5	4	5	5	5	5	5	5	4,875
Mennyire felelt meg az előzetes elvárásainak a tárgy?	4	4	5	5	5	4	5	5	4,625
A tárgy tartalmi nehézségének megítélésének változása									Átlag
Előzetesen mennyire gondolta nehéznek, nehezen tanulhatónak a tárgy tartalmát?	3	3	3	1	3	3	4	4	3
Utólag mennyire tartja nehezen megtanulhatónak a tárgy tartalmát?	2	2	2	1	2	2	2	3	2

A 14 fős hallgatói csoport több mint fele, 8 fő adott választ a kérdéseinkre (57%), ami statisztikai szempontból nem mondható kifejezetten jónak. Általánosságban azonban jellemző, hogy a tárgyakhoz köthető kérdőíves felmérések kitöltésére nehéz rávenni a hallgatókat: az egyetemi rendszer automatikusan generál minden kurzus után kérdőívet, de ezek kitöltési hajlandósága és az értékelhető válaszok aránya csekély.

A válaszokból mégis sikerült néhány következtetést levonni, melyek között voltak meglepőek, és az elképzeléseinket visszaigazoló vélemények is. Első kérdéscsoportunk a módszertanra adott visszajelzést vizsgálta. Ebből számunkra kiderült, hogy kevésbé volt a hallgatók számára idegen a módszertan, annak ellenére, hogy más tárgyakban nem találkozhattak ezzel az oktatási módszerrel. Összességében kifejezetten jónak és kellemesnek ítélték meg az alkalmazott módszert. A kérdésekre adott 2,6-4,6 feletti átlagpár jól mutatja a „nem szokatlan” és „jó módszer” megítélést. Második kérdéscsoportunk a tárgy tartalmával és az elsajátított ismeretekkel volt kapcsolatos. Ebben a kérdéskörben minden válaszadó hallgató teljesen pozitívnak értékelték a tantárgyat (4,6 feletti átlagot számoltunk). Harmadik egyben utolsó kérdéspárunk, a tárgyat megelőző és a tárgy hallgatása utáni megítélésre, pontosabban a tárgy nehézségének megítélésére kereste a választ. Talán itt ért minket a legnagyobb meglepetés abban a tekintetben, hogy előzetes feltevésünk szerint a hallgatók

jóval nehezebbnek ítélik előzetesen a tárgyat. A válaszok alapján csak viszonylag kis mértékű változásként realizálódott, előzetesen nagyobb mértékű változást vártunk: átlagban 3-ra értékelték az előzetes nehézségét a tárgynak és 2-re ugyanezt utólagosan. Minimálisan, de jelzi azt a változást, amelyet kívántunk elérni, miszerint a nehezebb tárgyak elsajátítását is a hallgató pozitív élménnyel zárhatja és eredményes tanulási érzések maradjanak benne.

A félév végén a hallgatók az online bemutatók anyagából önszorgalomból egy video montázst is készítettek, melyet közzétettek a YouTube video-megosztó oldalon².

Összegzés

Jelen cikk bemutatott egy modern projektalapú megújítását egy gyakorlatorientált műszaki tárgy oktatásának. A tárgy során jelentős hangsúlyt kapott az élményszerű, kísérletező megközelítés a robotikához köthető tudás átadásában. Az oktatási technika kiemelte a robotika interdiszciplináris voltát és az egyes részterületek sajátosságait egy alapvetően projektalapú szemléletben. A szükséges elméleti alapok átadása hagyományos orális előadások formájában történt meg, míg a gyakorlati tudás megszerzése a hallgatók önálló munkáját igényelte. A tárgy módszertana bár a megszokottól eltérő volt, a hallgatók – visszajelzéseik alapján - nem érezték szokatlannak, alapvetően élményszerű volt a tudás megszerzése. Összességében elmondható, hogy a cikkben bemutatott megközelítés lehetővé tette a személyre szabott tanulást és megfelelő alapokat adott egy komplex, műszaki témában.

Bibliográfia

- [1] Péter, Bernát, és Zsakó László. „Programozás tanítási módszerek- stratégia a kezdetekre”. Informatika szakmódszertani konferencia, 2019.
- [2] Nagy József. „XXI. század és nevelés”. Budapest: Osiris Kiadó, 2000.
- [3] Piaget Jean. „Az értelem pszichológiája”. Budapest: Gondolat, 1993.
- [4] János Kata. „Korszerű módszerek a szakképzésben”. Typotex Kft, 2007.
- [5] Molnár György. „A technológia és hálózatalapú alapú tanulási formák és attitűdök az információs társadalomban, különös tekintettel a felsőoktatás bázisára”, Információs Társadalom, 2012. <https://doi.org/10.22503/inftars.XII.2012.3.4>
- [6] Michel Olivier. „WebotsTM: Professional Mobile Robot Simulation”. International Journal of Advanced Robotic Systems. 1. <https://doi.org/10.5772/5618>.
- [7] Solymos Dóra. „LEGO robotok felhasználási lehetőségei az oktatásban”. Informatika szakmódszertani konferencia, 2019.
- [8] Yuya Maruyama, Shinpei Kato, és Takuya Azumi. 2016. Exploring the performance of ROS2. In Proceedings of the 13th International Conference on Embedded Software (EMSOFT '16). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 5, 1–10. <https://doi.org/10.1145/2968478.2968502>

2 <https://www.youtube.com/watch?v=40BzH4AH0Tw>