

A KÖZÉPISKOLAI PROGRAMOZÓVERSENYEK MOTIVÁCIÓI ÉS LEHETSÉGES HATÁSAI

MOTIVATIONS AND POSSIBLE EFFECTS OF HIGH SCHOOL PROGRAMMING COMPETITIONS

Pásztor Attila ^{1, 2}, Szerémi Éva Krisztina ³, Török Erika⁴

¹ Informatika Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország,
<https://orcid.org/0000-0001-7354-5114>

² Dunaújvárosi Egyetem, Informatikai Intézet, Szoftverfejlesztési és Alkalmazási Tanszék, Dunaújváros,
Magyarország

<https://orcid.org/0000-0001-7354-5114>

³ Informatika Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország,
<https://orcid.org/0009-0003-3593-8787>

⁴ Informatika Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország,
<https://orcid.org/0009-0008-8504-4075>

<https://doi.org/10.47833/2025.2.CSC.003>

Kulcsszavak:

programozó versenyek motivációi,
algoritmikus gondolkodás
fejlesztése,
programozás oktatás

Keywords:

motivations for programming
competitions,
development of algorithmic
thinking,
programming education

Cikktörténet:

Beérkezett 2025. október 17.
Átdolgozva 2025. október 25.
Elfogadva 2025. október 30.

Összefoglalás

A szerzők egy cikksorozatban vizsgálták, hogy a középiskolai programozóversenyeken való részvételeken milyen motivációs tényezők hatnak a tanulókra és a versenyeknek milyen hatásai lehetnek a programozási készségekre és az algoritmikus gondolkodásmód fejlődésére. Ebben a konkrét cikkben összefoglaltuk, hogy milyen külső és belső motivációs tényezők hatnak a középiskolai tanulókra a programozó versenyekre való felkészülések során, valamint mi motiválhatja a tanulókat a versenyeken való részvételre. Összegyűjtöttük a programozó versenyek és az azokra való felkészülés pozitív hatásait, a csoportos versenyek kommunikációs képességekre gyakorolt pozitív eredményeit is.

Abstract

In a series of articles, the authors examined the motivational factors that influence students' participation in high school programming competitions and the effects that these competitions may have on programming skills and the development of algorithmic thinking. In this specific article, we summarized the external and internal motivational factors that influence high school students as they prepare for programming competitions, as well as what motivates students to participate in competitions. We have also collected information on the positive effects of programming competitions and preparation for them, as well as the positive results of group competitions on communication skills.

* Kapcsolattartó szerző.
E-mail cím: pasztor.attila@nje.hu

1. Bevezetés

Az információs technológia gyors fejlődése és a digitális világ egyre növekvő szerepe miatt a programozás és az informatika oktatása kiemelt jelentőséggel bír a Magyarországi középiskolákban a 2020-as Nemzeti Alaptanterv bevezetése óta [1]. Az ezt megelőző tantervben a tantárgy neve még informatika volt, az új alaptantervben a névváltozás mellett jelentős tartalmi változások is megjelentek [2]. Az új tantárgy neve digitális kultúra lett, és a tárgyon belül jelentősen növekedett a programozástanulás súlya. Az informatika oktatás és ezen belül a programozás tanítása, az algoritmikus gondolkodásmód fejlesztése már az általános iskola harmadik osztályában elkezdődik, nyolcadikra kétszeresére nő a digitális kultúra tanórák száma. A négyosztályos gimnáziumokban az óraszám két és félszeresére nőtt. Fontos feladat a pedagógusok számára a megváltozott körülmények között a programozási alapok, a programnyelvi elemek és a programozási készségek tanítása mellett a programozás megszerettetése, és a programozáshoz kapcsolódó pozitív motivációs elemek fejlesztése is. Ennek egyik kiváló területe lehet a programozói versenyekre való felkészítés és a versenyeken való részvétel.

A programozás oktatás részeként a programozóversenyek egyre népszerűbbek [3], és nem csupán a tehetséges diákok számára jelentenek kihívást, hanem hozzájárulnak a fiatalok programozás iránti motivációjának erősítéséhez is.

Ebben a cikkben azt vizsgáljuk, hogy milyen motivációk hatnak a mai diákokra egy-egy programozó versenyre történő felkészülésnél, milyen, akár hosszútávú hatásai lehetnek a programozási készségeikre ill. az algoritmikus gondolkodási módjukra.

A diákokra ható külső és belső motivációs tényezők indokolják, hogy felülvizsgáljuk az eddigi programozásoktatás gyakorlatát, amihez nélkülözhetetlen tisztában lenni a korosztály motivációival, mind általánosságban, mind konkrétan a programozás témájában. Ezen túl fontos ismerni a programozóversenyek szerepét és hatását a programozás tanulásában és az algoritmikus gondolkodásmód fejlesztésében is.

Egy későbbi mérés során mérjük a programozóversenyeken való indulás motivációit, valamint a programozás tanulásban való elmélyedés motivációit főként olyan középiskolai tanulók körében, akik egy vagy több programozóversenyen is részt vettek. A mérés során a motivációs tényezők megoszlása és mértéke mellett vizsgáljuk, azok összefüggéseit és különbözőségeit egyéb olyan tényezőkkel (környezeti háttér, versenyzési szokások, programozási tapasztalat, ismeret stb.), melyek általában meghatározóak hasonló területeken.

2. Az utóbbi években rendezett legnépszerűbb programozói és programozással kapcsolatos középiskolai versenyek Magyarországon

Az 1985-ben, négy évtizeddel ezelőtt megrendezésre került Nemes Tihamér programozó verseny [4] óta Magyarországon főként az utóbbi öt évben számtalan programozó verseny került megrendezésre. Kezdetben főként egyéni versenyeket rendeztek, de ma már egyre népszerűbbek a csapatok számára meghirdetett versenyek. Mint egyes tanulmányok összefoglalják, a csapatmunka előnye, azon kívül, hogy a diákok egymástól tanulnak tantárgyi tudást, feladatmegoldást, gondolkodást, fejlődik a szakmai kommunikációjuk, a kreativitásuk és a problémamegoldó képességük is [5]. Ma már megjelennek az egyes alkalmazói területekkel foglalkozó versenyek, ill. a vezető informatikai cégek, szervezetek által rendezett megmérettetések is. A versenyek többsége ma már többfordulós, online előfordulókkal, de a döntők még jelenléti megrendezésben kerülnek lebonyolításra. Ezek a versenyek elérhetőek középiskolások számára, különböző szinteken és témakörökben, ösztönözve a diákok tehetségének kibontakoztatását és szakmai fejlődését Magyarországon. A versenyeken az oklevelek és tárgyjutalmak mellett extra motivációként jelennek meg a céges karrierlehetőségek, egyetemi plusz pontok megszerzésének lehetőségei is.

Az utóbbi évek legnépszerűbb Magyarországi versenyei többek között a Kódkupa verseny [6]. A rendezvény többfordulós programozó verseny, ahonnan az első két csapat részt vehet a Nemzetközi Informatikai Csapat Diákolimpián. A Neumann János Kárpát-medencei Informatikai

Programtermék Verseny több kategóriában megrendezett, pl. alkalmazói programok, játékprogramok, digitális automata berendezések és számítógépes grafika témájú többfordulós verseny [7]. Nagy népszerűségnek örvendő, több száz csapat részvételével rendezett középiskolai programozó csapatverseny a Neumann János Programozó Verseny (GAMF). Ezt a többfordulós versenyt a covid vírus lezárásai idején online formában hirdette meg az Neumann János Egyetem GAMF Kara. A 3 online fordulóban programozási feladatokat kell megoldani szabadon választva a C++, C#, Java vagy Python nyelvek valamelyikét használva, majd a döntőbe jutott csapatok jelenléti formában, csoportokban oldanak meg összetett feladatokat [8]. A Szegedi Innovatív Informatika Verseny Középiskolásoknak műszaki informatika vagy szoftverfejlesztés témakörében megrendezett verseny [9]. A Kovács Mihály Országos Grafikus Programozási Verseny és Nemes Tihamér Nemzetközi Programozási Verseny során a versenyeken algoritmikus gondolkodást igénylő programozási feladatokban mérik össze tudásukat középiskolás diákok. A verseny korcsoportjaiból az első tíz-tizenöt helyezette részt vehet a Közép-Európai Informatikai Diákolimpia válogatóversenyén is [10][11]. A Kozma László Országos Informatika Alkalmazói Tanulmányi Verseny informatikai alkalmazói készségeket mér fel [12].

Egyre népszerűbben a cégek által kiírt és támogatott versenyek, mint az Ericsson Programozó Bajnokság 2025 is. Ezen a programozói versenyen középiskolások és egyetemisták is indulhatnak, több fordulóban a leggyakrabban előforduló programnyelveken (C, C++, JAVA, Python) programoznak [13]. A Micro:bit Programozási Verseny középiskolás diákok számára olyan lehetőséget nyújt, ahol a résztvevők kreatív, adott probléma köré épülő feladatokat oldanak meg [14].

A fent felsorolt programozói versenyeken túl számos versenyen programoznak a diákok különféle eszközöket, mobil robotokat [22], mint pl. NXT, EV3, ARDUINO robotokat, valamint PLC-eket is. Ezek a versenyek az eszközökkel támogatott programozás területén nyújtanak lehetőségeket [23] [24].

3. A középiskolai programozó versenyekkel kapcsolatos motivációs tényezők és a versenyek hatásai

3.1. A versenyekkel kapcsolatos legfontosabb külső és belső motivációk

A középiskolai programozóversenyekkel kapcsolatos motivációk többféle forrásból származhatnak és esetünkben ezek különösen összetettek. Zheng kutatásainak eredményei azt sugallják, hogy mind a belső és mind a külső motivációkra szükség van ahhoz, hogy a tanulókat ösztönözhessek a versenyeken való részvételre [15]. A motivációk befolyásolják, hogy a diákok miért vesznek részt a versenyeken, mennyire tartják fontosnak ezeket az eseményeket, és hogyan fejlődnek általuk [16]. A belső motiváció erősítése hosszú távon fenntarthatja a diákok érdeklődését és elkötelezettségét a programozás iránt. A külső motivációk, mint például díjak és elismerés, gyorsabb motivációs impulzust adhatnak, de hosszú távon fontos a belső motivációk támogatása [17][18].

A Neumann János Egyetem GAMF Karán 2021- óta rendezünk középiskolások diákok számára programozó versenyeket. Ez előtt 13 éven keresztül mobilrobot programozó csapatversenyeknek adtunk otthont. Az alábbi részekben leírásra kerülő motivációs hatások főként ezeken a versenyeken összegyűjtött tapasztalatokból adódnak, de azért, hogy ezeket a „sejtéseinket” megerősítsük több részből álló kutatási sorozatot is végzünk. Az eredményeinkről egy következő írásban fogunk beszámolni.

Mint már az előző részben is kiemeltük, a programozó versenyek szempontjából is fontos különválasztani a belső és külső motivációkat. A legfontosabb belső motivációk a következők: problémamegoldások szeretete – sok diák élvezettel veszi a kihívásokat, élvezetet jelent számára az összetett programozási feladatok megoldása. Meghatározó motivációs tényező a diákok számára a tudásvágy, melyre a versenyek jó lehetőséget biztosítanak a mélyebb ismeretszerzés és a tanultak alkalmazásának lehetőségével. Szorosan ide tartozik a tanulási vágy is, ugyanis sok diákot motivál az is, hogy új ismereteket szerezhessenek és fejlődhetnek a versenyek közben. A versenyeken való részvétel segít a diákoknak önmaguk megismerésében is, önbizalmuk növelésében és

sikerélményhez jutásban. Sok tanuló erős késztetést érez arra, hogy legjobbnak bizonyuljon, győzni akar, ami a személyes teljesítmény iránti vágyból fakad. Jelentős hatás a társas kapcsolatok kialakulása, ugyanis a versenyeken hasonló érdeklődésű tanulókkal találkozhatnak ill. a felkészülés során a csapatversenyekre együtt készülhetnek, ami társas támogatást és inspirációt jelent számukra. A versenyhelyzetben való részvétel fejleszti a kreatív gondolkodást és a komplex problémák megoldására való készséget is. Nem elhanyagolható a kudarctűrő képességek fejlesztésének lehetősége a versenyeken keresztül [17][18][19].

A versenyekkel kapcsolatban számos külső motiváció lehet, például a versenyeken való jó szereplés esetén elnyerhető díjak, oklevelek, tárgyjutalmak, illetve a versenyzői hírnév is. A középiskolások számára ösztönzőleg hatnak a jövőbeli lehetőségek is, mivel a jó eredmények segíthetnek az egyetemi felvételinél, szakmai elismerésnél esetleg megalapozhatnak egy adott cégnél való szakmai előmenetelt. Sok esetben a pedagógusi és a szülői támogatás, bátorítás is elősegítheti a versenyeken való részvételt. Egyes versenyzőknél egy sikeresen zárult verseny népszerűséget, sokszor iskolai, ritkán társadalmi elismerést is hozhat. Számos középiskolában egy versenyen való részvétel a tanulmányi vagy iskolai elvárások teljesítése miatt is fontossá válhat. A csapatversenyeken való részvétel, azaz a csapatmunkában való együttműködés erősíti a társas kapcsolatokat és szociális elismerést is adhat.

3.2. A motivációk erősítésének lehetőségei

A programozó versenyek szervezői, valamint a versenyekre felkészítő pedagógusok számára nagyon fontos, hogy a már kialakult programozással kapcsolatos motivációkat fenntartsák és megfelelő módon erősítsék. A középiskolás életkorú tanulók számára elengedhetetlen a folyamatos pozitív visszacsatolás, a dicsérek, elismerések a fejlődés érdekében, valamint a programozói versenyekre való felkészülés erőfeszítéseiről. A pedagógusoknak és felkészítőknél nagyon fontos hangsúlyozni és éreztetni a diákokkal a tanulási élmények fontosságát, azaz, hogy egy adott verseny nem kizárólag a győzelemről és az eredményes szereplésről, hanem egy programnyelv tanulásáról, elmélyítéséről és a fejlesztéséről is szól. Ahhoz, hogy egy verseny résztvevői motiváltak maradjanak, elengedhetetlen a kihívást jelentő, egyéni képességekhez alakított feladatok kidolgozása. A versenyeken és a felkészülések során alkalmazott csapatmunka közös élményei fejlesztik az összetartozás érzését, de fejlesztik az egyéni és a csapattársakkal szembeni felelősségérzetet is.

3.3. A középiskolai programozó versenyek hatásai, eredményei

A programozó versenyek a digitális kultúrával, mint tantantárggyal és ezen belül a programozás tanulással kapcsolatos pozitív motivációk kialakítása és fejlesztése mellett számos eredménnyel járhatnak. Kiválóan fejlesztik a tanulók problémamegoldó képességeit. Mivel a versenyek során rendszerint összetett feladatokat kell megoldani, ez fejleszti a logikus gondolkodást és a kreatív problémamegoldó készségeket is. A versenyfeladatok legtöbbször nem betanult algoritmusok, megoldási sémák felhasználására ösztönöznek, hanem inkább a komplex problémák megértésére és hatékony megoldására. A bonyolultabb problémák megoldása során a versenyzők új eljárásokat találnak ki és implementálnak valamilyen programozási nyelvre.

A versenyek során fejlődik a tanulók algoritmikus gondolkodás is, fejlődik az új algoritmusok létrehozásának, optimalizálásának képessége, ami a későbbi magasszintű programozás alapja lesz. A tanulók megtanulják a problémákat, feladatokat logikus részekre bontani, azokat önállóan megvalósítani, esetleg csoportos versenyek esetén a feladatok szétosztása és párhuzamos feldolgozása, majd egy közös projektbe való összeillesztése a későbbi céges csoportban végzett munkák alapjául szolgálhat.

A versenyre való felkészülés során egyre jobban elmélyül az adott programozási nyelv szintaktikai és szemantikai ismerete, valamint a fejlesztői környezet hatékony használata [20]. Gyakorlati tapasztalatot szereznek különböző algoritmusok, adatszerkezetek és programozási technikák alkalmazásában, fejlődnek a kódolási és hibakeresési képességeik.

A versenyekre való felkészülés során fejlődik a kitartás és a versenyszellem is. A kihívások és a versenyhelyzetek ösztönözhetik a kitartó munkát és a folyamatos fejlődést.

A versenyek segíthetnek a jövőbeli karrierépítésben is, könnyebb lehet a felvételi a felsőoktatási intézményekbe, valamint a technológiai szektorban való elhelyezkedés [21].

A versenyeken ma már legtöbbször csapatban dolgoznak a tanulók, ami fejleszti az együttműködési és kommunikációs készségeket. A diákok megtanulnak hatékonyan együttműködni, kommunikálni és közösen dolgozni, a megoldások során figyelembe véve az idő hatékony beosztását és a stresszhelyzetekben való eredményes együttes munkavégzést. A középiskolai programozó csapatversenyek így nem csak programozói, hanem számos előnnyel járhatnak szakmai és kommunikáció szempontjából is. A versenyeken való részvétel során a diákok megtanulnak hatékonyan kommunikálni egymással, megosztani ötleteiket, érveléseiket, és közösen megoldani problémákat. A feladatok megértése és megoldási stratégiák ismertetése során a diákok megtanulják világosan és érthetően kifejezni gondolataikat, ezek a képességek a későbbi szakmai kommunikációban is elengedhetetlen lesznek.

A csapatban történő versenyzés során nagyon fontos a visszajelzések fogadása és adása is. Ez felkészíti a diákokat arra, hogyan kommunikáljanak szaknyelven, kritikusan, ugyanakkor a csapattársat támogató módon.

A versenyek során - főként, ha otthoni forduló is van a versenyben - gyakran szükség van a programok, eredmények vagy megoldási lépések bemutatására. Ez lehetőséget ad arra, hogy a diákok elsajátítsanak különböző prezentációs technikákat, gyakorolják, hogyan kommunikálják eredményesen programjaikat, fejlesztéseiket különböző tudásszintű közönség számára.

A versenyeken való részvétel lehetőséget ad arra, hogy a diákok más iskolából érkező társaikkal, máshonnan érkező felkészítőikkel, mentorokkal és szakemberekkel találkozzanak, ezzel fejlesztve szakmai kapcsolatrendszerüket, amely a jövőben is segítheti kommunikációjukat, e mellett az esetleges karrierjüket. Nemzetközi versenyeken való részvétel fejleszti a kulturális érzékenységet és a globális szakmai kommunikációs készségeket, a szakmai idegennyelv gyakorlását is.

A fentebb felsoroltakon túl a versenyeken való részvétel és az elért eredmények növelik a diákok programozáshoz és problémamegoldáshoz kapcsolódó önbizalmát is.

4. Következtetések

Összességében a 3. fejezetben felsorolt előnyök ösztönzik a középiskolai tanulókat arra, hogy mélyebben elmerüljenek a programozás világában, és hozzájárulnak a technológiai készségeik fejlesztéséhez. Ezek a programozói versenyek nemcsak programozói, programfejlesztői, technikai tudást adnak, hanem fejlesztik a diákok algoritmikus gondolkodásmódját, valamint a kommunikációs képességeket is, amelyek a későbbi szakmai életben alapvető fontosságúak lesznek [19][20].

Egy következő felmérésben és az ebből készült publikációban nem csak elméletben foglaljuk össze a versenyekkel kapcsolatos motivációkat és hatásokat, hanem valós méréseket is végeztünk. A méréshez kétféle módszert is alkalmaztunk, hogy minél pontosabb képet kaphassunk egyrészt arról, hogy mi motiválja a diákokat egy programozási versenyen való részvételben, másrészt a programozásban való elmélyedésben van-e hatása a programozó versenyeken való indulásnak. Először olyan 10-12. évfolyamos diákkal készült részletes interjú, akik középiskolai éveik alatt különböző egyéni, vagy csapat programozói világversenyen dobogós helyezést értek el. Másodszor az interjúra összeállított kérdéssor és az arra kapott válaszok alapján egy kérdőívvel a Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Kara által szervezett Neumann János Programozóversenyre jelentkező diákok körében készült felmérés.

A kutatással kapcsolatban az volt a kezdeti feltételezésünk, hogy ennél a korosztálynál egy versenyen való elindulásban jelentős szerepe van a tanárnak, a családnak, a kortársaknak és ugyanez igaz a programozás tanulásnál is hiszen a személyes kapcsolatok erősen befolyásolják a kamasz korosztályt. A mérések elemzése után konferenciákon ill. tudományos cikkben szeretnénk közölni az eredményeket.

Irodalomjegyzék

- [1] É.K. Szerémi, „Python programozási nyelv térhódítása a középfokú oktatásban.”, GRADUS 11.3 pp. 1-6., 2024.
<https://doi.org/10.47833/2024.3.CSC.006>

- [2] NAT 2020. „Digitális Kultúra kerettanterv.” Oktatási Hivatal. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatasi/kerettanterv/Digitalis_kultura_K.docx, 2020.
- [3] G. Blénessy, „A Kódkupa verseny fejlődésének és népszerűségének vizsgálata.” Iskolakultúra, 35(1), 86–99. 2025. <https://doi.org/10.14232/iskkult.2025.1.86>
- [4] Nemes verseny (1985). Nemes Tihamér Nemzetközi Programozási Verseny. A versenyről. A múlt. NJSzT, <http://nemes.inf.elte.hu/nemes-tortenet.html> Utolsó letöltés: 2024. 06. 09
- [5] M. Czinege, „Kooperatív tanulás alkalmazásának vizsgálata a számítástudomány oktatásában.”, PhD-értekezés. ELTE PPK Neveléstudományi Doktori Iskola, Budapest.2018. <https://doi.org/10.15476/ELTE.2018.006>
- [6] Kódkupa – IIOT válogatóverseny : <https://kodkupa.hu/> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [7] Neumann verseny: <https://neumannverseny.hu/hu> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [8] Neumann János programozó verseny-2025-GAMF Kar: <https://gamf.uni-neumann.hu/neumann-janos-programozo-verseny-2025/> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [9] Szegedi Innovatív Informatika Verseny: <https://www.inf.u-szeged.hu/sziiv> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [10] NJSzt – Kovács Mihály Országos Grafikus Programozási Verseny: <http://tehetseg.inf.elte.hu/logo/index.html> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [11] NJSzt Nemes Tihamér Országos Alkalmazói Tanulmányi Verseny: <http://tehetseg.inf.elte.hu/nemesa/index.html> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [12] Kozma László Országos Informatikai Verseny: <https://isze.hu/kozma-laszlo-orszagos-informatika-alkalmazoi-tanulmanyi-verseny/> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [13] Ericsson Bajnokság: https://www.ecosim.hu/munkaink/ericsson_bajnoksag Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [14] Micro:bit Programozási Verseny: <https://microbitverseny.eu/> Utolsó letöltés: 2025. 10. 17.
- [15] H. Zheng, D.Li, & Hou, W „Task design, motivation, and participation in crowdsourcing contests.” International Journal of Electronic Commerce, 15(4), pp. 57–88. 2011. <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415150402>
- [16] A. Katyetova, „How competitions can motivate children to learn programming.”, Olympiads in Informatics 16 pp.13-22. 2022. <https://doi.org/10.15388/oi.2022.02>
- [17] M.Fülöp, M. Berkics, and Zs. Pinczés-Pressing, „A verseny szerepe a versenyzők életében és az eredményes versenyzés lehetséges pszichés összetevői.” Gényusz Műhely 18, pp.1-38. 2015
- [18] Y. Khmelevsky, C. Ken . „Students Programming Competitions as an Educational Tool and a Motivational Incentive to Students.” arXiv preprint arXiv:2105.15136. 2021 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.15136>
- [19] É. Bacsa, „Tanulmányi versenyek tanári szemmel.” Iskolakultúra Online, 3,old. 52-69. 2009.
- [20] R. Pap-Szigeti, „A programozási készségek vizsgálata középiskolában és a felsőoktatásban.” GRADUS, Vol 4, No. 1. pp. 216 – 222. 2017
- [21] T. Juhász, G. K. Botond , A. Tóth. „A diákkori, egyéni tanulmányi versenymotivációk hatása a későbbi szervezeti versenymotivációra.”, Taylor Gazdálkodás-és Szervezéstudományi Folyóirat 12.1 pp.52-63. 2020.
- [22] A. Pásztor, R. Pap-Szigeti, E.Lakatos Török „Effects of Using Model Robots in the Education of Programming.” Informatics in Education, 9(1), pp. 133-140. 2010. <https://doi.org/10.15388/infedu.2010.08>
- [23] S. Evripidou, K. Georgiou ,L. Doitsidis, L., Amanatiadis, A. A., Zinonos, Z., S.A. Chatzichristofis, „Educational robotics: Platforms, competitions and expected learning outcomes.”, IEEE Access, VOL.8, pp. 219534-219562. 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3042555>
- [24] J.Cascalho,et al, „Azoeresbot: An Arduino Based Robot for Robocup Competitions.” Robot 2019: Fourth Iberian Robotics Conference. ROBOT 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1092. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35990-4_44