Évkönyv, 2024, 19(1), 83–90
evkonyv.magister.uns.ac.rs
Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar,
Szabadka
ISSN: 2217-8198 (Print)
ISSN: 3042-0350 (Online)

DOI: https://doi.org/10.18485/uns_evkonyv.2024.7
ETO/УДК/UDC: 376-056.26/.36-053.2: 007.52
Eredeti tudományos munka
A leadás időpontja: 2024. 09. 25.
Az elfogadás időpontja: 2024. 12. 17.

Horváth Szilárd[1]
Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar,
Budapest, Magyarország

SNI-s gyerekek kompetenciafejlesztése robotok segítségével

Razvoj kompetencija dece sa posebnim potrebama uz pomoć robota

Competence development of SEN children with the help of robots

Absztrakt

Sajnos nem ismeretlenek azok a kifejezések, hogy halmozottan hátrányos helyzetű, sajátos nevelésű igényű tanuló, sőt sajnos egyre több esetben találkozunk ezekkel a nehézségekkel küzdő diákokkal, főleg az elmaradottabb területeken. Valljuk be, nem könnyű feladat ezeket a tanulókat felzárkóztatni, olyan szintre hozni tudásukat, kompetenciáikat, hogy azok lehetővé tegyék számukra a továbbtanulást. A folyamatosan változó világ sem könnyíti meg munkánkat. Nehéz megjósolni, hogy mire is kell felkészítenünk ezeket a diákokat, mit vár tőlük az élet, mit vár tőlük a leendő munkáltatójuk. De mindenképpen az a célunk, feladatunk, hogy diákjainkat minden eszköz segítségével használható tudással ruházzuk fel. A tanulmányban ismertetem, hogy több településen azzal próbálkozunk, hogy a diákoknak játékos formában robotika foglalkozásokat tartunk. A foglalkozásokon különböző eszközökkel, padlórobotokkal, 3D nyomtatóval és egyéb informatikai eszközökkel fejlesztjük a diákok kompetenciáit, illetve pótoljuk tudásukból jelentkező hiányosságaikat. A tanulmányban az olvasó betekintést nyer, hogy hogy is zajlik egy ilyen foglalkozás, milyen eszközök állnak rendelkezésünkre, ezeket az eszközöket hogyan és mire használjuk a foglalkozások során. A tanulmányból választ kapunk arra, hogy a befektetett időnek, energiának, a

[1] horvath.szilard@kgk.uni-obuda.hu, https://orcid.org/0009-0006-5372-3415

pénznek van-e érezhető látható, mérhető haszna, azaz hatékonyan használhatóak-e a kitűzött cél érdekében, hatékonyak-e, mint oktatási segédeszközök.

Kulcsszavak: robotika, kompetenciafejlesztés, oktatás

A jelen oktatásának kihívásai

A 21. század gyors technológiai fejlődése, változása jelentős hatást gyakorol a mindennapi életünkre, kapcsolattartási szokásainkra, kommunikációs lehetőségeinkre, vásárlási színtereinkre, illetve szórakozási szokásainkra (Molnár és társai, 2019). Az oktatás miért lenne az alól kivétel? A tudomány, a technika gyors fejlődésének köszönhetően a legtöbb területen ma még nem ismert, milyen tudásra lesz a diákoknak 10-20 év múlva szüksége az életben történő sikeres boldoguláshoz. Ennek következtében a kisiskolás diákokat olyan képességekkel kell felvértezni, amelyek segítségével a meglévő tudásukból új tudást tudnak létrehozni, valamint amelyek támogatják a korábban elsajátított ismeretek új, más kontextusban való alkalmazását (Molnár, 2006). Ebből látszik, mekkora szerepe van a pedagógusnak abban, hogy mit és hogyan, netán mivel oktatnak. Nem csak az a cél, hogy a tanuló a következő évfolyamba léphessen, hanem hogy a társadalom, a munkaerőpiac hasznos, aktív tagja legyen évtizedeken keresztül. Molnár (2006) és Pásztor (2016) szerint jól megtervezett játékos programokkal hatékonyan fejleszthető a diákok, a tanulás szempontjából fontos gondolkodási képessége.

A technológiával támogatott oktatási eljárások – köztük az oktatási robotika – alkalmasak lehetnek a tanulás és oktatás folyamatainak megváltoztatására. Az oktatási robotok használata újfajta és érdekes eredményeket kínáló válasz a 21. század és az információs társadalom által feltett kérdésekre (Majzik, 2020). Az információs és kommunikációs technológiák „olyan eszközök, technológiák, szervezési tevékenységek, innovatív folyamatok összessége, amelyek az információ- és a kommunikációközlést, feldolgozást, áramlást, tárolást, kódolást elősegítik, gyorsabbá, könnyebbé és hatékonyabbá teszik" (Molnár, 2018).

Egy eszköz, ami ígéretes, segíthet nekünk

A robot kifejezést Karel Capek alkotta, az R.U.R (Rossum's Universal Robots) című science fiction drámában hívta életre 1921-ben. A cseh „robota" szó eredeti jelentése kényszermunka, rabszolgamunka volt, bár az emberi civilizáció hajnalán, az Iliász 18. énekében az ókorban is fantáziáltak aranyból készült önműködő, beszélő szerkezetekről. Mégis elsősorban a mai értelmezése Asimov (1942) által került a köztudatba. A robot Szabó és társai. (2014) kutatásában megfogalmazott definíció szerint egy elektromechanikai szerkezet, amely előzetes programozás alapján képes különböző feladatok végrehajtására. Lehet közvetlen emberi irányítás alatt, de önállóan is végezheti a munkáját egy számítógép felügyeletére bízva. Az oktatási célú robotika

olyan kézzel fogható, programozható eszközökkel, fizikai tárgyakkal, technológiákkal (mint például a programozható LEGO-val vagy ELEKIT-tel) történő pedagógiai fejlesztést jelent, amelyek felhasználhatók arra, hogy segítsék a megértést és a fogalomalkotást a tanulásban (Mező és társai, 2021).

Robotok az oktatásban

A gondolkodás, a kreativitás és a képességek fejlesztése egyre nagyobb hangsúlyt kap a modern oktatásban. Ennek egyik lehetséges eszköze a számítógépes gondolkodás (Fehér és Aknai, 2018), a robotok és a kódolás bevonása a kognitív fejlesztésbe. Ezen eszközök közé soroljuk az oktatási robotokat is, melyeket padlórobotoknak is hívnak, mivel padlón vagy asztalon mozognak. A hagyományos besorolás szempontjából a padlórobotok egyértelműen taneszköznek tekinthetők, hiszen alapvetően a tanítási folyamatban kapnak szerepet. A Bee-Bot/Blue-Bot, Codey Rocky, Edison és Ozobot robotok alapvetően a kisiskolás korosztály számára tervezett eszközök, amelyek használatával a különböző robotikai tulajdonságok megtapasztalhatók (Fehér, 2019; Lénárd, 2018).

A robotokkal történő felzárkóztatás ismertetése

Az egyik legnagyobb magyar energiaszolgáltató támogatásával és egy magyar segélyszervezet koordinálásával lehetőséget biztosítunk felső tagozatos, általános iskolás diákok számára, hogy alternatív tanulási módszereket alkalmazva robotika foglalkozásokon vegyenek részt. Ez a kezdeményezés több hátrányos helyzetű, elszigetelt településen valósul meg. A hátrányos helyzetű, többségében roma gyerekek rendszeresen részt vesznek ezekben a robotika foglalkozásokban, amelyek célja különböző kompetenciáik fejlesztése, mint a matematika, az anyanyelv és az idegen nyelv. A foglalkozások célja az iskolai lemaradások pótlása és a meglévő kompetenciák továbbfejlesztése.

Az SNI gyermekek fejlesztésében elsődleges szempont a játékos tanítás, fejlesztés. Amikor egy roboteszközt bemutatunk a gyerekeknek, egy olyan belső motivációs bázist tudunk aktiválni, amely hagyományos eszközökkel csak nehezen mozgósítható. Bármilyen sérüléssel, hiánysággal rendelkező gyermeket könnyedén motiválhatunk egy kedves, esetleg beszélő padlórobottal. A robotok segítségével a különböző feladatokon keresztül a gyerekek játszva tanulják meg a robotika és a kódolás alapjait. A robotokkal tevékenykedve aktívan, cselekvésbe ágyazottan sajátítják el a különböző tantárgyi tartalmakat, illetve a robotokkal végzett fejlesztő feladatok által fejlődnek a különböző készségeik (Aknai, 2020). A robotok játékosan nyújtanak segítséget a gyermekek figyelmének, emlékezetének, gondolkodási funkcióinak fejlesztésében. Az érzelmeken alapuló gyermek–robot interakció elősegíti a figyelemkoncentrációt,

javítja az információk érzékelését a tanulás és a verbalizálás során. Ez az a folyamat, mely jó hatással van a gyerekek pedagógiai rehabilitációjára, valamint fejleszti érzelmi kultúrájukat is a robotokkal való tevékenykedés során (Aknai, 2020).

Felmerülhet a kérdés, hogy mindez megéri-e a befektetést? Az eszközök beszerzése jelentős beruházást igényel és folyamatos kiadást jelent az oktatók óradíjának finanszírozása. Minden helyszínen jól felszerelt helyiségek várják a tanulókat, laptopokkal, 3D nyomtatókkal, széles sávú internettel, tabletekkel és különböző robotokkal.

A tanév elején a ráhangolódást minden esetben BeeBotokkal kezdjük, amely elősegíti az algoritmikus gondolkodást, azt, hogy a diákok előre lássanak. Olyan esetben, ha a BeeBot akadályhoz érkezik, ez egy feltételes elágazás, ha jobbra fordul, ha balra fordul, rákényszeríti a gyerekeket arra, hogy néhány lépéssel előrébb lássanak, gondolkodjanak. A BeeBot memóriája 40 lépésig, a BlueBoté pedig 200 lépésig programozható. A BlueBot okoseszközről vagy PC-ről is vezérelhető. A BlueBot a BeeBottal ellentétben okoseszközről vezérelve 45 fokban is el tud fordulni. Az eszközökön elkészített kódot közvetlen Bluetooth-kapcsolaton keresztül lehet elküldeni a robotméhecskének. Természetesen, csak BeeBot üzemmódban is használható (Aknai, 2020). A BeeBot mellett kedvelt padlórobot még az Edison. Az Edison robotok a játékos tanulás motiváló eszközei. Ennek a robotnak előnye, hogy több nyelven is programozható, kisebbeknek a beépített vonalkódtól a block- és ikonos programozáson keresztül a komolyabb háttértudással rendelkező felhasználók számára is „érthető" ED-Phytonig. Fejleszti a problémaalapú feladatmegoldást, az algoritmikus gondolkodást (Mező és társai, 2020). Sok esetben az iskolai hiányosságok miatt szükség van némi számítógépes ismeret oktatására, hogyan másolok, hogyan mentek, hogyan nyitok meg alkalmazásokat, illetve hogyan állítom le szabályosan a számítógépet. Az egérhasználat és kézügyesség fejlesztésének érdekében a diákok által szerkesztett 3D terveket készítünk a 3D nyomtató számára. A diákok valamelyik szoftver segítségével megtervezik, például egy kis kulcstartót, vagy a bevásárlókocsiba szánt névre szóló érmét, amit tervezés után szeletelnek, majd a 3D nyomtató segítségével kinyomtathatnak.

A programozási készségek fejlesztése érdekében Scratch-ben készítünk egyszerű, szórakoztató és vidám, néhány lépésből álló programokat. Itt a tanulók jól begyakorolhatják a blokkprogramozást. Nagy népszerűségnek örvend a microbit, hiszen ez már egy olyan eszköz, amelyet a diákok által írt programokkal keltünk életre, és a gyerekek kézbe is vehetik. Kezdetben egyszerű szövegek és smiley-k megjelenítése a tananyag, de a tudás mélyítésével akár iránytű, szögmérő és lépésszámláló programozása is sorra kerül. Később a microbit kiegészítőkkel színesítjük a foglalkozásokat, például egy automata öntözőrendszer kiépítésével és programozásával. Ebben a rendszerben a nedvességérzékelő jelzi a microbitnek, ha a virágföld száraz, és elindítja a miniszivattyút, ami csövön keresztül öntözi a növényt. Itt megjelennek a különböző változók, a motorok működtetése, és a környezeti nevelés is fontos szerepet kap. Az iránytű elkészítése minden évben nagy sikert arat, ahol az égtájak mellett a fokok átismétlése és gyakorlása is jelen van, így segítjük a matematikai kompetenciák fejlődését.

Sokan azt gondolják, hogy minden gyerek szeret LEGO-zni, de meglepődve tapasztaltam, hogy a hátrányos helyzetű gyerekek közül sokan nem szeretnek. Ennek oka, hogy nem rendelkeznek kifinomult kézügyességgel és megfelelő kreativitással. Sok esetben egy-egy építőelem összeillesztése is problémát okoz. Pont ezért is nagyon hasznos a LEGO Spike, amely segít a kézügyesség fejlesztésében. Fejlődik a kézügyességük és kreativitásuk is, amikor például egy kis autót kell megépíteniük. Később ezt a megépített járművet programozzuk fel, életre keltve azt. A program során különböző motorkezelő műveletek, szögek, előfordulások és feltételek jelennek meg, például: ha a kisautónak zöld lapot mutatunk, a színszenzor ezt érzékeli és elindul a robot, majd addig megy, amíg piros színt nem érzékel. Ezekkel az ismeretekkel a gyerekek könnyedén programoznak különböző, saját maguk által épített robotokat, például robotporszívót vagy szumó robotot. Az internetről ismert Codycolor nevű játékot is többször átültetjük a Spike-okra, ami mindig nagy sikert arat és a gyerekek élvezik, miközben észrevétlenül fejlődik a digitális kompetenciájuk mellett a matematikai és egyéb ismeretük is. A Spike-ok esetében fontos megemlíteni az idegennyelvi kompetenciák fejlesztését is. A programozás során a gyerekek angol szavakkal dolgoznak, angol szavakból építik fel az algoritmusokat, így ezeket játszva tanulják meg.

Eredmények

A tanév során 2 alkalommal, félévkor és a tanév végén online játékos kvíz formájában számonkérést készítettem, ezzel mértem fel a gyerekek tudását, annak változását. A tesztet 2 helyszínen összesen 40 robotika foglalkozásra járó gyermek töltötte ki (N=40). Többek között a játékos kvíz kérdések segítették megválaszolni, hogy a gyerekek szeretnek-e robotikára járni? A foglalkozásra járó gyerekek mindegyike kivétel nélkül azt válaszolta, hogy szeret foglalkozásokra járni. Az eredményekből látható volt, hogy olyan ismeretekre, tudásra tettek szert a foglalkozások során, amelyekkel korábban nem rendelkeztek. A kvízben nemcsak a robotikára, programozásra, annak ismeretére voltam kíváncsi, hanem a más kompetenciákkal való kapcsolatokra is próbáltam fényt deríteni. Az eredmények jól megmutatták, megmutatják, hogy a diákok a foglalkozások során nemcsak az informatikai területen, hanem más kompetencia területeken is, mint matematika, mint idegen nyelvi kompetencia, fejlődtek. Azok a diákok, akik az iskolában nem tanulnak angol nyelvet, vagy nem angol nyelvet tanulnak, ismerik azokat az egyszerű angol szavakat, kifejezéseket mint forever, go, if stb. A tesztek pozitív eredménye mellett érezhető volt a diákok egyéb tudásszintbeli fejlődése. Logikusabban gondolkodtak, rendszerben láttak dolgokat. Olyan, korábban el nem sajátított dolgokat tanultak meg, mint az analóg óra ismerete. Tudják, mi az, hogy elágazás, feltétel, ciklus.

Annak megállapítására, hogy gyerekek az itt szerzett tudást az iskolában hasznosítani tudják-e, használják-e és érezhető javulást értek-e el, az őket tanító pedagógusokat kérdeztem.

A pedagógusok a mélyinterjú során elmondták, hogy a foglalkozásokon részt vevő gyerekek, kivétel nélkül, élményként mesélnek a robotika foglalkozásokról. A foglalkozásokon tanultakat ügyesen építi be, kapcsolja össze az iskolai tananyaggal. Pedagógusok elmondása alapján, több esetben, a tanulási nehézségekkel küzdő diákok az iskolai számítástechnika órákon magukhoz ragadják az irányítást, segítenek a pedagógusoknak, mondhatjuk, hogy szerepléseikkel, megjegyzésekkel.

Következtetés

A robotok játékosan nyújtanak segítséget a gyermekek figyelmének, emlékezetének, gondolkodási funkcióinak fejlesztésében. Az érzelmeken alapuló gyermek–robot interakció elősegíti a figyelemkoncentrációt, javítja az információk érzékelését a tanulás és a verbalizálás során. Ez az a folyamat, mely jó hatással van a gyerekek pedagógiai rehabilitációjára, valamint fejleszti érzelmi kultúrájukat is a robotokkal való tevékenykedés során. Bátran kijelenthető az a tény is, amit Kärnä-Lin és társai (2006) feljegyeztek, mely szerint a szociális készségek használata a technológiai foglalkozás alatt eltért a többi óráétól. A nehéz fogalmak ismerőssé váltak, és a tanulók aktívan kezdték el őket használni a projekt alatt. Jellemző volt a tanulókra a motiváltság, lelkesedés és aktív részvétel a feladatok végzése közben. Ezek alapján mindenképpen, hogy robotok segítségével hatékonyabbá, változatosabbá, a gyerekek számára élvezetesebbé tehető az oktatás. A diákok motiváltsága érzékelhető, amely a tanulmányi eredményeiken pozitívan megmutatkozik.

Irodalom:

Aknai, D. O. (2020). A robotika szerepe az SNI tanulók fejlesztésében. *Gyermeknevelés, 8*(2), 146–163.

Asimov, I. (1942). Runaround. *Astounding Science Fiction*, 29(1), 94–103.

Fehér, P. (2020). „Húsz év múlva" – A digitális oktatás helyzete, eszközei, trendjei világszerte. *Gyermeknevelés*, 8(2), 350–372.

Feher, P., Aknai, D. O. (2018). Computational thinking in problem solving: A theoretical overwiev. In Vidákovich, T., & Fűz, N. (Eds.), *Programme and Abstracts*. 16th Conference on Educational Assessment, p.30. University of Szeged. http://www.edu.u-szeged.hu/pek2018/download/2018_PROGRAMME_ ABSTRACTS.pdf (2024.04.24.)

Kärnä-Lin, E., Pihlainen-Bednarik, K., Sutinen, E., & Virnes, M. (2006). Can Robots Teach? Preliminary Results on Educational Robotics in Special Education. *Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, ICALT 2006, 5-7 July 2006.

Mező, K. & Szabóné Burik, E. (2021). A robotokkal történő oktatás az élménypedagógia aspektusából, *Mesterséges Intelligencia*, 2021/2, 19–32.

Molnár Gyöngyvér (2006): Az induktív gondolkodás fejlesztése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, 106(1), 63–80.

Molnár, Gy., Turcsányi-Szabó, M., Kárpáti, A. (2019). Az interaktív tanulási környezetektől a módszertani megújuláson át a kreatív önkifejezésig. *Új Pedagógiai Szemle*, *69*(11–12), 53–70.

Majzik, T. (2020). Oktatási robotokkal támogatott magyarórák. *Magiszter*, *18*(1), 51–58.

Molnár, Gy. (2018). Hozzájárulás a digitális pedagógia jeleneához és jövőjéhez (eredmények és perspektívák). MTA-BME *Nyitott Tananyagfejlesztés Kutatócsoport Közlemények, 4(1), 1–70.*

Szabó, Zs., Budai, Cs., Kovács, L., Lipovszki, Gy. (2014). *Robotmechanizmusok*. BME MOGI, ISBN http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/robotmechanizmusok/book.html, (Letöltve: 2024. 07. 06.)

Competence development of SEN children with the help of robots

Horváth Szilárd
Obuda University, Keleti Károly Faculty of Business and Management,
Budapest, Hungary

Abstract

Unfortunately, the terms 'pupils with multiple disadvantages' and 'pupils with special educational needs' are not unknown, and unfortunately we are facing more and more cases of pupils with various difficulties, especially in more backward areas. Let us admit that it is not an easy task to catch up these pupils, to bring their knowledge and competences to a level that will enable them to continue their studies. The constantly changing world does not make our job any easier. It is difficult to predict what we need to prepare these students for, what life expects of them, what their future employers expect of them. But our aim is to equip our students with the knowledge they need to use all the tools at their disposal. In this study, I will describe how we are trying to organize robotics sessions for pupils in a playful way in several municipalities. In these sessions, we use different tools, floor robots, 3D printers and other IT tools to develop students' competences and to fill in various gaps in their knowledge. In this article, the reader will get an insight into how such a session takes place, what tools we have at our disposal, how and what we use them for during the sessions. The study provides answers to the question of whether the time, energy and money invested have a tangible, visible and measurable benefit, i.e. whether they can be used effectively to achieve the intended purpose, whether they are effective as teaching aids.

Keywords: robotics, competence development, education