



# ROBOTIKA-TEHETSÉGGONDOZÁS A NYÍREGYHÁZI EGYETEMEN

## ROBOTICS TALENT MANAGEMENT AT UNIVERSITY OF NYÍREGYHÁZA

Dezső Gergely

Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Műszaki Alapozó, Fizika és Gépjárműtechnológia Tanszék, Nyíregyháza, Magyarország, [dezsو.gergely@nye.hu](mailto:dezsو.gergely@nye.hu)

### Abstract

Both in the economy and in research and development, there is worldwide growing demand for a competent workforce in the field of artificial intelligence and robotics applications. The educational system is developing answers to this need, this development, and the collection and evaluation of the experiences of the applications is a lively field of research. The target groups of the developed educational programs and methods range from kindergarten to university.

This paper presents the opportunities offered by the Hungarian competitions qualifying for the robotics competitions of the international RoboCup Community for primary and secondary school students, and how this is realized at the University of Nyíregyháza. The leagues of the competition and the experiences gained so far are demonstrated.

**Keywords:** *talent management, robotics, RoboCup Junior, STEMIE, A-STEM.*

### Összefoglalás

A gazdaságban és a kutatásfejlesztésben egyaránt világszerte növekvő igény mutatkozik a mesterséges intelligencia és a robotikai alkalmazások területén kompetens munkaerő iránt. Erre az igényre az oktatási rendszer válaszokat dolgoz ki, amelyek fejlesztése és az alkalmazások tapasztalatainak gyűjtése, rendszerezése intenzív kutatási területet képeznek. A kifejlesztett oktatási programok és módszerek célcsoportjai az óvodáskortól az egyetemig terjednek.

Ez a dolgozat azt mutatja be, hogy milyen lehetőséget kínálnak a nemzetközi RoboCup Közösség robotikaversenyeire minősítő magyarországi megmérettetések az általános és középiskolás tanulók számára, és hogyan valósul meg ez a Nyíregyházi Egyetemen. Szó esik a versenyszámokról és az eddig szerzett tapasztalatokról.

**Kulcsszavak:** *tehetséggondozás, robotika, RoboCup Junior, STEMIE, A-STEM.*

## 1. Bevezetés

A 21. század társadalmában és gazdaságában egyre nagyobb igény mutatkozik a mesterséges intelligencia felhasználásához kapcsolódó kompetenciákkal rendelkező, tehetséges munkaerő iránt. Ezzel együtt a számítógép-programozás és a mesterségesintelligencia-alkalmazások használata gyakran összekapcsolódik a robotikával. Ez az oktatásban is egyre inkább jellemző.

Ez a dolgozat beszámol a Nyíregyházi Egyetemen immár 17 éve megvalósuló robotikavers-

nyekről, amelyek a résztvevőknek lehetőséget kínálnak arra, hogy a nemzetközi RoboCup közösség versenyein és kiállításain részt vegyenek. Az általános és középiskolás gyerekek csapatai a RoboCup Junior programjába kapcsolódhatnak be.

## 2. A robotika és az oktatás kapcsolata

A szerző egy korábbi munkájában [1] áttekintést adott a robotika és az oktatás kétféle kapcsolódásáról. Az egyik módja a kapcsolódásnak az, ha a robotika az oktatás tárgya, témája, azaz a tanulók

robotikát tanulnak. A másik kapcsolódás, amikor a robotika az oktatás eszközüvé válik. Ebben a tanulmányban az első megközelítésről esik szó.

A szakirodalom külön foglalkozik a korai gyermekkorban levő (óvodáskor) és a K12 (az általános és középiskolás) korosztályhoz tartozó gyermekek oktatásának lehetőségeivel, eredményeivel és kihívásaival.

E. Pollarolo és munkatársai [2] a programozható játékoknak a korai gyermekkorban történő fejlesztésben való alkalmazásáról készítettek összefoglalót. A feldolgozott források alapján kimutatták, hogy az óvodában alkalmazott, programozható játékok nemcsak a számítógépes felhasználói készségeket fejlesztik, hanem a problémamegoldó és kommunikációs készségeket is. Kiemelték, hogy a pedagógusok szaktudása mellett a módszertani felkészültségüknek is igen nagy szerepe van abban, hogy a programozható játékokkal való foglalkozás optimálisan támogassa a gyerekek személyiségének és képességeinek fejlődését. J. Su és Y. Zhong a kisgyermekek számára készített tanterveket vizsgálták [3] a célkitűzések, a tartalom, a módszerek és a pedagógiai értékelés szempontjából. Többek között megemlítik az AI4K12 szervezete által javasolt öt nagy témakört, melyek az érzékelés, reprezentáció és következtetés, a tanulás, a természeteshez hasonló kapcsolattartás, a társadalmi hatás. Hangsúlyozzák, hogy az oktatási módszerek közül a projektalapú módszert tartják a legalkalmasabbnak a mesterséges intelligencia oktatásához, amelyhez a legtöbb esetben robotokat használnak.

F. Martin és munkatársai [4] azt vizsgálták, hogy a K12 korosztály oktatásában hogy jelenik meg a mesterséges intelligencia. Az alkalmazások a legkülönbözőbb területekre terjednek ki, mint például a tanulói előrehaladás elemzésére és előrejelzésére, a mesterséges intelligencia oktatására szolgáló tananyagok fejlesztésére és bizonyos tantárgyak oktatásának támogatására. A tanulmány rámutat, hogy az oktatásban egyre nagyobb teret kapnak a robotikai alkalmazások is. S. J. Lee és munkatársai [5] szerint a számítógéptudomány oktatására növekvő igény mutatkozik, és ebben alapvető szerepet játszanak a robotok. Az oktatás módszerei és eszközei között említik az elméleti megalapozást, bemutatják az oktatás általános menetét, a valódi és virtuális eszközök szerepét, a számítógéppel és anélkül végzett tevékenységeket, a grafikus és szöveges programozás terén szerzett oktatási tapasztalatokat. S. T. Chu és munkatársai [6] mesterségesintelligencia-alapú robotok alkalmazását vizsgálták az oktatásban.

Kiemelik, hogy a robotoknak lehet tanító szerepe az oktatási folyamatban, vagy megjelenhetnek a tanulók által használt eszközként.

Y. W. Cheng és szerzőtársai [7] a robotokkal szemben az oktatás területén támasztott elvárásokat vizsgálta a szakirodalom-kutatás, szakértőkkel készített interjúk és az oktatóktól kapott beszámolók elemzésének módszereivel. Az alkalmazások és ezekhez kapcsolódó elvárások tizennégy területét azonosították, melyek között a nyelvoktatás, az oktatási robotok és a robotpedagógiai asszisztens voltak a legnépszerűbbek. Azt, hogy milyen az összetettsége, mélysége az alkalmazott mesterséges intelligencián alapuló megoldásoknak, öt szintre osztották. Az első szint az érzékelést, szavak felismerését és egyenes vonalú mozgásokat jelenti. A második szinten megjelenik a problémamegoldás, tervezés, kifejezések értelmezése és a síkmozgások. A harmadik szint esetén alkalmazzák a navigációt, manőverezést, mondatok értelmezését, a testrészek mozgását. A negyedik szint a tanulás, felfedezés, párbeszéd, finommozgások programozását foglalja magába. Az ötödik szinten megvalósul az önértékelés, a beszéd jelentésének felismerése, és a mikromozgások.

G. Nugent és szerzőtársai [8] egy olyan robotikaoktatási program hatékonyságát vizsgálta az Egyesült Államokon belül különböző környezetekben, amelyet a Nebraska–Lincoln Egyetem fejlesztett ki a 9–14 éves korosztály számára. Azt kutatták 5000 diák és 400 pedagógus bevonásával, hogy milyen eredményeket sikerült elérni az oktatási programmal táborokban, klubokban és versenyeken. Kiderült, hogy a műszaki tudást és a programozási készségeket jól fejlesztette a program, a matematikai készségeket viszont lényegében nem erősítette. Lényegesen javultak a tanulók problémamegoldó és hibakereső készségei az ötletszerű próbálgatás szintjétől a szisztematikus, tervszerű tevékenységek irányába. A tanulóknak nem csupán a tudása és készségei javultak, hanem az érdeklődésük is növekedett a műszaki életpálya iránt.

T. Oksanen finnországi kutatócsoportja egy robotverseny tapasztalatait mutatja be 5 éves időszakra vonatkozóan [9].

Megállapítható, hogy a robotika fontos szerepet játszik az oktatásban számos szempontból, melyek közül a legfontosabbak a következők: a kreatív gondolkodás és problémamegoldás fejlesztése, technológiai készségek fejlesztése, együttműködés és a csapatmunka készségeinek fejlesztése, valós életbeli alkalmazások megértése, a motivá-

ció és érdeklődés növelése, a kritikai gondolkodás fejlesztése. A robotika izgalmas és interaktív tevékenység, amely felkelti a diákok érdeklődését a STEM- (Science, Technology, Engineering, Mathematics) területek iránt, és motiválja őket a tanulásra.

Összességében a robotika bevezetése az oktatásba segíthet a diákok széles körű fejlesztésében, felkészítve őket a jövő kihívásaira és lehetőségeire.

### 3. A RoboCup közösség

A nemzetközi RoboCup Szövetség története 1992-ig nyúlik vissza, amikor Alan Mackworth professzor felvetette a futballozó robotok gondolatát egy közleményében. Ugyanebben az évben tőle függetlenül japán kutatók egy workshopon a mesterséges intelligencia nagy kihívásairól táncszkozva szintén eljutottak a futballjátékhoz. A gondolat továbbfejlesztéséhez egyre több vezető kutató- és fejlesztővállalat csatlakozott. Az 1996-ban egy konferencián megrendezett pre-RoboCup után 1997-ben megvalósult az első hivatalos RoboCup verseny 40 csapat és 5000 néző részvételével Oszakában, Japánban [10]. Ez az esemény nemcsak verseny, hanem nemzetközi tudományos konferencia, kiállítás és tudomány-népszerűsítő esemény, amelyen a világ legjobb fejlesztő csapatai vesznek részt egyeteméről és vállalatoktól. Nem sok idő kellett ahhoz, hogy felvetődjön a fiataloknak meghirdetett RoboCup Junior esemény gondolata, amely első alkalommal 1998-ban, Párizsban valósult meg. A fiatalok és a felnőttek nemzetközi verssenyét azonos időben és helyszínen rendezik meg, így a tanulóknak lehetőségük van arra, hogy személyesen találkozzanak a robotika vezető kutatóival, és megtekinthessék az általuk készített megoldásokat.

### 4. A RoboCup Junior

Amy Eguchi, a RoboCup Szövetség társelnöke, a RoboCup Junior képviselője bemutatja [11] a Ro-

boCup Junior céljait és egy, a versenyzők körében végzett felmérés eredményeit. A RoboCup Junior sajátosságai közül itt hármat emelünk ki. Az első az évről évre megújuló, de azonos célokat tartalmazó versenyfeladat az egyes ligákon belül, ami segíti a tanulókat abban, hogy tudásuk egy jól felépített környezetben fejlődhessen. A második jellemző az oktatás-központúság, ami azt jelenti, hogy a ligák technikai bizottságai intenzív háttér munkával határozzák meg azt, hogy pontosan miben térjen el egy-egy versenyfeladat az előző évitől. A harmadik az életszerűség, ami a tanuló érdeklődésének és motivációjának erősítését célozza.

A Robocup Junior három fő témája: a menekítés, a futball és a színház. Ezekben belül több úgynevezett liga kerül kiírásra kissé eltérő, különböző kihívást jelentő feltételekkel.

### 5. Robotikaversenyek a Nyíregyházi Egyetemen

A Nyíregyházi Egyetemen 2006-ban rendeztük meg az első RoboCup Junior versenyt. Abban az évben a magyar csapatok már képviselték Magyarországot a nemzetközi versenyen is, úgy, hogy díjakat is sikerült hazahozniuk. A versenyek kezdeményezője és a magyarországi RoboCup Község kapcsolattartója Simon Béláné dr. Balogh Ágnes főiskolai tanár.

Ezt követően minden évben megrendezésre kerül a Magyar Ifjúsági Robot Kupa, amely a nemzetközi RoboCup Junior versenyek minősítő versenye. Az a csapat jelentkezhethet a világversenyre, aki a hazai megmérettetésen sikeresen minősítette magát.

Az idő múlásával szükségessé vált az, hogy két részletben rendezzük meg a versenyt. Jelenleg a menekítő ligák külön eseményen zajlanak, a többi liga pedig egy másik rendezvényen.

Az 1. ábra a 2024. évi Magyar Ifjúsági Robot Kupa Nyíregyházi Egyetemen megrendezett versenyének résztvevőit mutatja.



1. ábra. A Magyar Ifjúsági Robot Kupa 2024. évi nyíregyházi versenyének résztvevői

A **2. ábrán** a szimulációs ligák egyikének pillanatképe látható. Itt egy előre adott keretszoftverben futó saját programot kell írni, amelynek segítségével a szimulált robot feladatokat valósít meg.

A **3. ábra** az egyik fociliga mérkőzését mutatja. A Rapidly Manufactured Robot Competition (RMRC) (**4. ábra**) robotjainak egy nehéz terepet utánzó pályán kell végighaladni eközben képzelismerési és manipulációs feladatokat végrehajtani.

A színházligákban (**5. ábra**) a csapatoknak egy olyan színpadi koreográfiát kell bemutatni,

amelyben a robotok a főszereplők, de a bemutató értékét növeli, ha emberekkel is együttműködnek. Itt a díszlet és a művészi megvalósítás is pontot ér.

A menekítő ligák két fő típusának egyike a vonalkövetés feladatára épül (**6. ábra**), a másik típus pályáján nincs vezető vonal, hanem inkább labirintusra hasonlít (**7. ábra**).

Mindegyik ligára érvényes, hogy autonóm robottal kell versenyezni. A versenyszabály megegyezik a nemzetközi szabályokkal a magyarországi versenyen is. A csapatoknak képesnek kell lenni



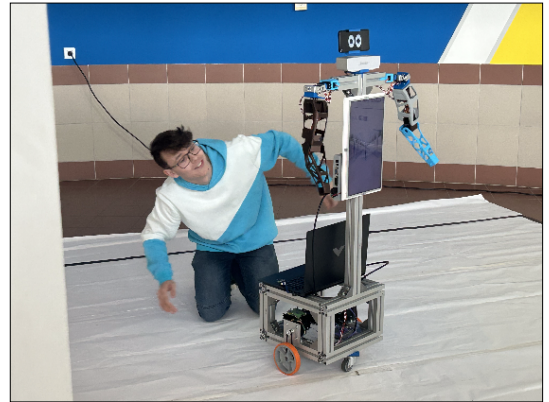
**2. ábra.** Szimulációs menekítő liga: itt saját programot kell megírni, amely egy keretszoftverben belül fut, adott szabályok alapján, de előre nem ismert pályán kell feladatokat teljesíteni



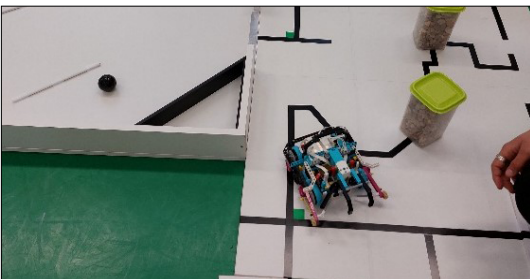
**3. ábra.** Robotfoci



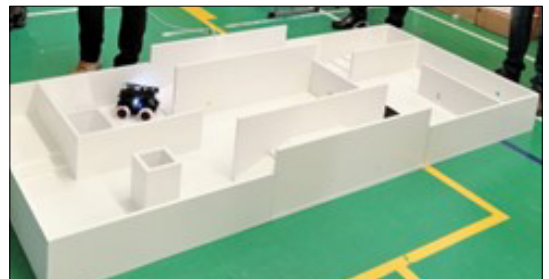
**4. ábra.** RMRC-liga



**5. ábra.** Színházliga



**6. ábra.** Menekítő liga, vonalkövető feladat



**7. ábra.** Menekítő liga, labirintusfeladat

arra, hogy angol nyelvű prezentációval bemutassák felkészülésük menetét, szakmai tartalmát.

Minden liga szabályzata tartalmazza a kulcsfontosságú mondatot: „Nem az a fontos, hogy milyen helyezést érsz el, hanem az, hogy mennyit tanulsz.”

## 6. Összefoglalás

A robotikának és mesterséges intelligenciának az oktatásban betöltött többoldalú szerepe napról napra változó és élénken kutatott terület.

A nemzetközi RoboCup Szövetség társszervezete a RoboCup Junior, amely pedagógiai szempontból jól megalapozott, évről évre szisztematikusan változó kihívások elé állítja a fiatalokat.

A Magyar Ifjúsági Robot Kupa a RoboCup Junior nemzetközi események minősítő versenye, amelyet 2006 óta a Nyíregyházi Egyetemen rendezünk meg; jelenleg két helyszínen zajlik az esemény.

Ezen a rendezvényen minden évben lehetőséget kapnak a résztvevők arra, hogy megismerjék a nemzetközi RoboCup Junior kihívásait, és kijuthassanak a világversenyre.

### Köszönetnyilvánítás

A kutatómunkát a Nyíregyházi Egyetem Tudományos Tanácsa támogatta.

### Szakirodalmi hivatkozások

- [1] Dezső G.: *Integration of Robotics into Education*. Acta Academiae Nyiregyhaziensis, 7. (2022) 250–255.
- [2] Pollarolo E., Papavlasopoulou S., Granone F., Reikerás E.: *Play with Coding Toys in Early Childhood Education and Care Teachers. Pedagogical Strategies, Views and Impact on Children's Development. A Systematic Literature Review*. Entertainment Computing, 50. (04) 100637. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100637>
- [3] Su J., Zhong Y.: *Artificial Intelligence (AI) in Early Childhood Education: Curriculum Design and Future Directions*. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3. (2022) 100072 <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>
- [4] Martin F., Zhuang M., Schaefer D.: *Systematic Review of Research on Artificial Intelligence in K-12 Education (2017–2022)*. Computers and Education: Artificial Intelligence, 6. (2024) 100195. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195>
- [5] Lee S. J., Francom G. M., Nuatomue J.: *Computer Science Education and K-12 Students' Computational Thinking: A Systematic Review*. International Journal of Educational Research, 114. (2022) 102008. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102008>
- [6] Chu S.-T., Hwang G.-J., TuY.-F.: *Artificial Intelligence-Based Robots in Education: A systematic Review of Selected SSCI publications*. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3. (2022) 100091. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100091>
- [7] Cheng Y.-W., Sun P.-C., Chen N.-S.: *The Essential Applications of Educational Robot: Requirement Analysis from the Perspectives of Experts, Researchers and Instructors*. Computers & Education, 126. (2018) 399–416. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.020>
- [8] Nugent G., Barker B., Grandgenett N., Welch G.: *Robotics Camps, Clubs, and Competitions: Results from a US Robotics project*. Robotics and Autonomous Systems, vol. 75. (2016) 686–691. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.07.011>
- [9] Oksanen T., Kostamo J., Tamminen P., Tiusanen J.; *Robot Competition as a Teaching and Learning Platform*. IFAC Proceedings Volumes, 44/1. (2011) Art. no. 1. <https://doi.org/10.3182/20110828-6-IT-1002.03324>
- [10] A Brief History of RoboCup. [Online]. Available: [https://www.robocup.org/a\\_brief\\_history\\_of\\_robocup](https://www.robocup.org/a_brief_history_of_robocup)
- [11] Eguchi A.: *RoboCupJunior for Promoting STEM Education, 21st Century Skills, and Technological Advancement through Robotics Competition*. Robotics and Autonomous Systems, 75. (2016) 692–699. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.05.013>