



KUBO ROBOTIKA KAO ALAT ZA POTICANJE KREATIVNOSTI KOD DJECE S POSEBNIM POTREBAMA U OSNOVNOJ ŠKOLI

IRENA KOPRIVNJAK¹, SARA RUKELJ²

¹ OŠ Brežice, Slovenija,

² 2. OŠ Slovenska Bistrica, Slovenija,

irena.koprivnjak@osbrezice.si, sara.rukelj@gmail.com

Sažetak

U radu predstavljamo primjer dobre prakse korištenja KUBO robotike u nastavi osnovne škole s djecom s posebnim potrebama. KUBO je inovativno didaktičko sredstvo koje omogućava učenje osnova logičkog razmišljanja, orijentacije u prostoru te razvoj socijalnih vještina putem programiranja bez ekrana.

U izlaganju ćemo prikazati kako smo postupno uveli robotiku u redovnu nastavu, kako su učenici prihvatili ovakav način učenja te koje su prilagodbe bile potrebne s obzirom na njihove individualne sposobnosti. Naglasak je na praktičnim primjerima, metodama rada i uočenim učincima na motivaciju, suradnju i napredak učenika. Cilj rada je potaknuti primjenu suvremene tehnologije kao sredstva uključivanja u osnovnoj školi, kod djece sa posebnim potrebama u obrazovnom procesu.

Ključne riječi: KUBO robotika, kreativnost, učenje kroz igru, djeca s posebnim potrebama, osnovna škola

1. Računalno razmišljanje i značaj u obrazovanju

Računalno razmišljanje (*computational thinking*) predstavlja niz kognitivnih procesa koji omogućuju rješavanje problema na način sličan razmišljanju računala. To je sposobnost razlaganja problema, prepoznavanja uzoraka, oblikovanja algoritama i njihovog provjeravanja (Wing, 2006). U obrazovanju je važno da se ove vještine razvijaju postupno, kroz igru, istraživanje i praktične aktivnosti. Za učenike s posebnim potrebama ovakav pristup je posebno koristan jer uključuje multisenzorne metode učenja (Papert, 1980).

1.1. Računalno mišljenje i KUBO robot

KUBO robot koristi blokove kodova koje djeca slažu kako bi robot izvršio određene naredbe. Time se razvija:

- Sekvenciranje i logičko razmišljanje
- Planiranje i predviđanje posljedica
- Radoznalost i eksperimentiranje
- Socijalne i komunikacijske vještine kroz rad u parovima i grupama

Djeca uče koncepte poput funkcija, ponavljanja i rješavanja problema kroz praktične i vizualne metode, što posebno pomaže djeci s posebnim potrebama u razumijevanju apstraktnih koncepata (Papert, 1980; Wing, 2006; Bers, 2018).

1.2. Računalno programiranje

Kada čovjek računalu zada određene naredbe, računalo ih slijedi te izvodi. Naredbama programskog jezika određuje se kako će izgledati povratna informacija računala. Računalni program zapravo je definiran kao niz naredbi kojima određujemo rad, a sam postupak pripreme računalnog programa nazivamo programiranjem.

1.2.1. Programiranje u osnovnoj školi

Računalno programiranje ili kodiranje predstavlja proces stvaranja uputa koje računalo izvršava. Kodiranje potiče razvoj računalnog mišljenja, koje uključuje analizu problema, planiranje rješenja i logičko sekvenciranje koraka (Wing, 2006). U osnovnoj školi, kodiranje se često uči kroz igru i praktične aktivnosti, primjerice korištenjem edukativnih robota poput KUBO-a (Bers, 2018).

Kroz kodiranje, djeca razvijaju sposobnosti rješavanja problema, kreativnost i samostalnost. Posebno je korisno kod djece s posebnim potrebama jer vizualni i taktilni elementi robota omogućuju lakše razumijevanje naredbi i motiviraju učenike za istraživanje (Alimisis, 2019). Edukativni alati poput KUBO robota koriste blokovno programiranje, gdje djeca spajaju fizičke blokove koji predstavljaju naredbe, čime se uči osnovama logike i sekvenciranja bez potrebe za pisanjem koda na računalu (KUBO Robotics, 2023).

2. Instrukcijsko i konstrukcijsko učenje

Instrukcijsko učenje (vodeno učenje) temelji na direktnom prenošenju znanja od učitelja do učenika. Učitelj objašnjava postupke, demonstrira rad s alatima, a učenici prate upute i ponavljaju zadatke (Bransford, Brown i Cocking, 2000).

- Prednosti: brzo učenje osnovnih vještina, jasne smjernice, minimaliziranje pogrešaka
- Primjena kod KUBO robota: učitelj pokazuje kako složiti blokove i dati naredbe robotu, učenici potom repliciraju aktivnosti

Konstrukcijsko učenje (konstruktivistički pristup) temelji se na aktivnom istraživanju i otkrivanju. Učenici sami eksperimentiraju, rješavaju probleme i stvaraju vlastite strategije (Papert, 1980).

- Prednosti: potiče kreativnost, kritičko mišljenje i računalno mišljenje
- Primjena kod KUBO robota: djeca slobodno kombiniraju blokove za rješavanje zadataka ili kreiranje priča, uče kroz igru i otkrivanje

Najbolji učenički rezultati postižu se kombinacijom instrukcijskog i konstrukcijskog učenja, gdje učitelj pruža osnovne smjernice, a učenici kroz eksperimentiranje i kreativne zadatke razvijaju svoje sposobnosti (Bers, 2018; Papert, 1980).

2.1. KUBO robot – način rada i značajke

KUBO je edukativni robot namijenjen djeci predškolske i rane osnovnoškolske dobi. Radi na temelju fizičkih kartica, tzv. *TagTiles*, koje sadrže jednostavne naredbe poput 'idi naprijed', 'skreni lijevo', 'skreni desno' itd. Djeca sastavljaju te kartice u nizove i tako kreiraju program koji robot izvršava. Na taj način djeca uče osnove programiranja bez korištenja ekrana, što potiče aktivno učenje i suradnju (KUBO Robotics, 2023). Robot također omogućava korištenje raznih funkcija i ponavljanja, što vodi do razumijevanja osnovnih koncepata računalne logike.



Slika 1: *KUBO set*



Slika 2: *Osnovna mapa - zemljevid*

KUBO robotika je jednostavna poput slagalice kroz koju se učenici igraju i ne primjećuju da se uče sa lakoćom i tako upoznaju programiranje kroz KUBO robote. Programiranja se radi slaganjem pločica za usmjeravanje s naredbama koje dovode robota od točke A do točke B. Na isti način učenici oponašaju funkciju, petlju ili potprogram. Osnovno znanje se kasnije može nadograditi dodatnim paketima Coding + i Coding ++ koji omogućuju naprednije funkcije programiranja.



Slika 3: *napredna funkcija programiranja*

3. Razvoj kreativnosti kroz KUBO robotiku

Kreativnost se kod djece razvija kroz aktivno eksperimentiranje, rješavanje problema i izražavanje vlastitih ideja. KUBO robot omogućuje upravo to – djeca slože blokove u različitim sekvencama i promatraju kako robot izvodi njihove naredbe. Na taj način se razvijaju sposobnosti planiranja, sekvenciranja i kritičkog mišljenja, što su ključne komponente računalnog mišljenja (Wing, 2006).

Istraživanja pokazuju da korištenje robota u učionici potiče samostalno učenje i eksperimentiranje bez straha od pogreške, što je posebno važno kod djece s posebnim potrebama, koja često zahtijevaju dodatnu motivaciju i vizualnu podršku (Alimisis, 2019). Djeca mogu koristiti KUBO za različite projekte, od jednostavnih zadataka, poput kretanja robota po određenoj stazi, do složenijih aktivnosti koje uključuju rješavanje problema i kreativno izražavanje, poput mini-priča ili igre “slijedi kod” (KUBO Robotics, 2023).

Istraživanje je osmišljeno kao kvalitativna studija slučaja s intervencijskim elementima. U središtu je analiza učinaka socijalnih igara na razrednu dinamiku u specifičnom kontekstu razreda s izraženim ponašajnim izazovima.

3.1. Integracija KUBO robotike u nastavi

Primjena KUBO robota u osnovnoj školi može biti jednostavna i prilagodljiva. Nastavnici mogu koristiti KUBO za integraciju različitih nastavnih predmeta: matematike (logičke operacije i sekvenciranje), jezika (pričanje priča kroz robote, zadatke) i prirodnih znanosti (istraživanje i eksperimentiranje). Djeca s posebnim potrebama, uključujući one s teškoćama u učenju ili motoričkim teškoćama, mogu kroz igru razvijati socijalne vještine, koncentraciju i samopouzdanje (Bers, 2018).

4. Primjena KUBO robotike kod djece s posebnim potrebama

Djeca s posebnim potrebama često zahtijevaju prilagođene oblike poučavanja koji uključuju višekanalne pristupe i konkretna iskustva. KUBO robotika omogućuje individualizirano i inkluzivno učioničko okruženje, gdje učenici rade u skupinama, uče kroz igru i stječu osjećaj uspjeha. Istraživanja pokazuju da uporaba robotike kod ove djece poboljšava pažnju, suradnju i socijalnu interakciju (Alimisis, 2019; Kucuk & Sisman, 2020). Učitelji korištenjem KUBO robota mogu razvijati različite kognitivne i socijalne vještine, poput planiranja koraka, rješavanja problema i razumijevanja uzročno-posljedičnih odnosa.

5. Primjeri aktivnosti s KUBO robotom i razvijene vještine

Aktivnost	Opis	Razvijene vještine
Učenje orijentacije u prostoru	Djeca prate putanju KUBO robota po tlocrtu učionice koristeći kartice za kretanje.	Prostorna orijentacija, logičko razmišljanje, pažnja
Rad u paru / maloj skupini	Planiranje puta robota do cilja u suradnji s vršnjacima.	Socijalne vještine, komunikacija, suradnja
Tematski projekt “snalaženje u prometu”	Robot ide do različitih stanica na karti; učenici planiraju put i uče o prometu.	Planiranje, rješavanje problema, kritičko mišljenje
Korištenje funkcija i ponavljanja	Učenici stvaraju niz naredbi koji se više puta koristi.	Računalno razmišljanje, apstraktno mišljenje, koncentracija
Mini-igra “Slijedi kod”	Djeca postavljaju sekvence kodova kako bi robot izvršio određeni zadatak.	Sekvenciranje, predviđanje posljedica, preciznost
Istraživačke aktivnosti	Promatranje reakcija robota i eksperimentiranje s različitim naredbama.	Radoznalost, eksperimentiranje, kritičko razmišljanje

Tabela 1: Prikaz cilja i vještine uz učenje i igru sa KUBOM

Uporaba KUBO robotike kod djece s posebnim potrebama omogućava učenje osnovnog programiranja putem taktilnih kodnih kartica (TagTiles) koja ih je naučila orijentaciju u prostoru, a i potiče razvoj logičkog razmišljanja, pažnje, suradnje i motoričkih vještina. Rad uključuje najviše praktične primjere aktivnosti i koja potvrđuje učinkovitost korištenja KUBO robota.



Slika 4: upoznavanje robota KUBA



Slika 5: Put do A3 do J9



Slika 6: Kubo ide po zadani poti

6. Zaključak

KUBO robotika nudi praktične i prilagođene metode za razvoj ključnih kompetencija i razvoj kreativnosti kod djece s posebnim potrebama. Pomaže također u razvoju računalnog mišljenja, socijalnih vještina i kreativnog rješavanja problema kroz igru i suradnju. Kroz osnove robotike i programiranja djeca razvijaju apstraktno mišljenje i vizualni programski jezik, jer im robot daje točnu poratnu informaciji dali je točna ili nije njihova informacija koju su mu zadali – isprogramirali. Pokazalo se kako je robot KUBO kao jedan vrlo dobro iskoristiv alat za učenje koji nam učiteljem omogućuje međupredmetno povezivanje, a djeci dodatnu zabavno i zanimljivo učenje kroz upotrebu tehnologije, kroz koju se uvažava njihovo mišljenje, samopouzdanje, razvijanju mašte, suradnju, poboljšava tehničke vještine i ističe različitost - kreativnost. Tako možemo reći, da KUBO robotika predstavlja inovativan i pristupačan pristup razvoju računalnog razmišljanja kod svih učenika, Kroz inkluzivno, igračko i taktilno učenje potiče aktivno sudjelovanje, razvija kognitivne vještine i omogućuje prilagodbu različitim sposobnostima znači kreativnost svakog djeteta.

LITERATURA

- Alimisis, D. (2019). Robotics in education and education in robotics: Shifting focus from technology to pedagogy. In Handbook of Research on Educational Robotics.
- Bers, M. U. (2018). Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom. Routledge.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School.
- KUBO Robotics. (2023). KUBO Education Portal. Preuzeto s <https://www.kubo.education/>
- Kucuk, S., & Sisman, B. (2020). The effects of robotics training on the social interaction skills of children with autism. *Education and Information Technologies*, 25(1), 65–77.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

KUBO ROBOTICS AS A TOOL FOR FOSTERING CREATIVITY IN CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS IN PRIMARY SCHOOL

Summary

This contribution presents an example of good practice in using KUBO robotics in primary school education with children with special needs. KUBO is an innovative educational tool that enables the learning of basic logical thinking, spatial orientation, and the development of social skills through screen-free programming.

In the presentation, we will show how we gradually introduced robotics into regular classroom instruction, how students responded to this way of learning, and what adaptations were necessary based on their individual abilities. The focus is on practical examples, teaching methods, and observed effects on students' motivation, collaboration, and progress. The aim of the contribution is to encourage the use of modern technology as a means of inclusion and empowerment for all children in the educational process.

Keywords: *KUBO robotics, creativity, learning through play, children with special needs, primary school*