

Stručni rad

# **UVOĐENJE ROBOTIKE U 1. TRIJADU OSNOVNIH ŠKOLA**

Martina Kajfež

Osnovna šola Stara Cerkev

## Sažetak

Od kada predajem u OŠ Stara Cerkev, ustanovila sam da su nastavni planovi i programi u osnovnim školama pretežno društveno orijentirani. No, sam sustav osnovnoškolskog obrazovanja ne promiče dovoljno tehničkog znanja koje će biti temelj 21. stoljeća. U većini slučajeva učenici nisu u potpunosti upoznati s programiranjem, procesnim razmišljanjem i robotikom. Većina njih nema prilike susresti se kod kuće s tim pa se njihov interes za tehnologiju udaljava. Industrija 4.0 (područje automatizacije procesa, robotike, senzora) donosi mnoge promjene. Moramo biti svjesni da Industrija 4.0 predstavlja ogroman potencijal za veću fleksibilnost i profitabilnost industrije, jačanje konkurentnosti gospodarstva, za nova radna mjesta i visok životni standard. Za gospodarstvo će u budućnosti biti važno da se obrazuje i da bude usko povezano sa obrazovnim sustavom. Moramo biti svjesni da industrija 4.0 – digitalizacija procesa (robotika, automatizacija proizvodnje i daljnja digitalizacija poslovnih procesa u cjelini) predstavlja budućnost zanimanja naše djece.

**Ključne riječi:** KUBO robot, programiranje, suradnja, igra, međupredmetno povezivanje

## 1. Uvod

### Zašto već uvodimo robotiku i programiranje u 1. trijadu?

Uvođenje robotike u nastavne planove i programe osnovnih škola **uvelike pridonosi tehnološkom razvoju Slovenije**. Učenici se upoznaju s područjima robotike i umjetne inteligencije. To su zasigurno dva najaktualnija tehnološka područja budućnosti. Područja su međusobno isprepletena i interdisciplinarna. Kroz robotiku **djeca uče o područjima strojarstva, elektrotehnike, informatike, programiranja i mehatronike**.

Uvođenjem robotike u osnovne škole učenici:

- Kroz igru uče programski jezik
- Potiču maštu i kreativnost
- Potiču i razvijaju suradnju i prezentacije
- Potiču i razvijaju kritičko mišljenje i rješavanje problema
- Uz pomoć programa utječu na podizanje smislenosti i izbor zanimanja

Program obrazovanja učenika osnovnih škola u OŠ Stara Cerkev odvija se na dvije razine i to:

- Prva trijada: Učenike obučavaju kvalificirani učitelji, koji se obučavaju u vođenoj radionici u sklopu Katis edukacije. Riječ je o edukaciji robotike uz **KUBO robote**.
- Druga trijada: Učenike educiraju partnerske organizacije koje rade s osnovnom školom. U našem slučaju to je trening s **Legu WeDo 2.0 robotima**.

## 2. KUBO robotika u OŠ Stara Cerkev

Edukacija učenika prve trijade odvija se uz KUBO robote. U većini slučajeva to je prvi kontakt djeteta s robotikom i jednostavnim programiranjem. Edukaciju provode učitelji razredne nastave, koji su prethodno osposobljeni u 16-satnom tečaju za vođenje ove aktivnosti. Bitna je činjenica da djeca prvi doticaj s programiranjem dobivaju kroz dinamičan program i program učenja kroz igru. Zašto je KUBO tako zanimljiv i prikladan za djecu prve trijade?

Riječ je o provedbi edukacije temeljene na tri osnovne točke:

- Programiranje bez računala
- Učenje programskog jezika kroz igru
- Poticanje mašte i stvaranje priče uz pomoć šarenog KUBO platna



Slika 1: KUBO (Poduzetnički inkubator Kočevje)

**U prvom razredu** svrha je upoznavanje i upoznavanje gradiva uz pomoć kompleta i vježbi koje prate logičan slijed upoznavanja programiranja malih robota. To su projekti koji uključuju pripremu i raspravu. Pri učenju programiranja s KUBO setom važno je da učenici ne sklapaju različite modele, već se usredotoče na rad jednostavnog robota koji slijedi niz naredbi. Konačno, tu je i vrijeme koje učenici provode fotografirajući i opisujući predstavljene modele.

**U drugom razredu** znanje se nadopunjuje nadopunjenim paketima „KUBO PROGRAMIRANJE+“. To omogućuje korištenje većeg broja naredbi, a ujedno i veći broj izvedbenih operacija. Samo obrazovanje podijeljeno je u tri dijela.

**U trećem razredu** svoje znanje nastavljaju s osnovnim i dopunjenim paketima. Sva stečena znanja ima smisla koristiti u realizaciji drugih predmeta, odnosno međupredmetnih povezivanja, jer se na taj način obogaćuje nastava nastavne materije (npr. upoznavanje okoline, matematike, materinskog jezika,...).

## 2.1. Osnove programiranja

U ovom članku fokusirat ću se na učenje programiranja i robotike s KUBO robotima, jer smatram da je važno započeti s osnovama u ranoj fazi osnovnog obrazovanja. KUBO testnu robotiku probali su u vrtiću u najstarijoj skupini, ali se ustanovio da vrtićka djeca još nisu sposobna za takvu razinu razmišljanja, imaju problem i s koncentracijom i percepcijom osnovnih pojmova.

Neki učitelji su se prvi put susreli s KUBO robotikom na organiziranoj edukaciji Poduzetničkog inkubatora Kočevje, a onda smo odlučili da svatko od nas izvodi KUBO robotiku u jednom odjelu.

U školskoj 2018/19 godini izvodili smo KUBO robotiku kao interesnu djelatnost u prvom, drugom i trećem razredu te u područnoj školi u Željnama.

Osnova za provedbu edukacije je KUBO set koji smo nabavili u OŠ Stara Cerkev od Javne ustanove Poduzetnički inkubator Kočevje.



Slika 2: KUBO Set (Poduzetnički inkubator Kočevje)

Za korištenje KUBO-a ključno je to što nema sastavljanja kocki i slično, već se učenici odmah usmjeravaju na programiranje robota. To se radi uz pomoć pločica (TagTile), koje robot čita i izvršava naredbu.



Slika 3: TagTile (kubo.education)



Slika 4: KUBO in action (kubo.education)

Za rad, igru i učenje koristimo jednostavne karte i tablice smjera koje određuju smjer kretanja robota te ih sastavljamo dovođenjem robota KUBO s jedne točke na drugu. Mentor odnosno učitelj učeniku daje javnu uputu – zadatak, a učenici programiraju putanju robota prema koordinatnom sustavu koji predstavlja karta.



Slika 5: Osnovna mapa - zemljovid (kubo.education)

U prvom dijelu učenici uče jednostavne putove, a robot slijedi logičan slijed naredbi. Robot "čita" naredbu i izvršava zadatak, zatim "čita" drugu naredbu i izvršava zadatak, ... Broj ovako zadanih naredbi je neograničen, odn. ograničen je na broj TagTiles-a. Na taj način učenici prave dugačke "zmije" od uzastopnih naredbi koje robot izvršava u stvarnom vremenu. Na taj način učenici dobivaju prvi osjećaj o tome što je programiranje. Programiranje predstavlja sljeđenje naredbi. Dakle, svaku naredbu prati neka potrebna aktivnost.

U nastavku ćemo više vremena provoditi izvršavajući niz naredbi zvanih funkcije. Pitali smo se kako djeci objasniti što znači funkcija ili skup naredbi, a onda su nas učenici iznenadili i sami ponudili odgovor. To je jednostavno "učenje napamet". Što to znači? Nakon što učenici steknu znanja i znaju raditi dulje ili kraće staze na karti (od parkirališta, preko pješačkog prijelaza, do pješčanika), cijelu naredbu postavljamo u ravnu liniju i zatvaramo je u funkciji. Na taj način dobivamo skup naredbi koje robot mora naučiti. Zatim, posebnom pločicom - aktivatorom, okidačem, postizemo da KUBO kontinuirano izvršava ovaj naučeni skup naredbi. Budući da se cijeli proces stvaranja funkcije ne izvodi izravno na karti (na karti je prikazana samo konačna implementacija), učenici zapravo moraju naučiti apstraktno razmišljanje. Ovo zauzvrat predstavlja sljedeći veliki korak u razumijevanju jednostavnog programiranja. Utvrdili smo da je ovaj skok primjeren za učenike 2. razreda kada su djeca već podložna takvoj razini razmišljanja.

Nadogradnja funkcija je izvršavanje potprograma (funkcija u funkciji) i petlji. Potonji je pogodan za učenike 3. razreda, jer već uče brojeve u učionici, a mi im možemo pomoći i s KUBO-om da bolje razumiju ovaj matematički koncept. Na jednostavan, plastičan način predstavljamo ih odn. prikazujemo ponavljajuće obrasce koje zatvaramo u petlju i robot izvršava onoliko puta koliko želimo.

Moram spomenuti i važan element podučavanja KUBO robotike. Ovo je posao u paru. U nastavi sam ustanovila da djeca učeći programiranje i robotiku neprestano razgovaraju i zajedno traže rješenja problema. A upravo je međusobna suradnja ključna za postizanje boljih rezultata. Svi zadaci koje učenici moraju ispuniti su u osnovi igranje uloga. Za početak se jedan učenik mora staviti u ulogu robota i izvršavati naredbe koje mu je dao drugi učenik. Tada se uloge mijenjaju. Jedan osnovni primjer: Jedan priča o dolasku u školu (tko ga je doveo?, gdje je hodao?, prešao pješački prijelaz?, koliko je koraka napravio?, ...), a drugi to prenosi na mapi i bilježi KUBO put prvog učenika. Tada se uloge mijenjaju. Drugi učenik priča svoj put do škole (jesu li usput stali u dućanu?, je li došao autobusom?, je li hodao po travi?, ...), a prvi učenik to prenosi na kartu i KUBO radi na isti način.

Na taj način djeca potpuno nesvjesno, kroz igru i razgovor, također uče lako programirati i uče vještine koje će im trebati za cijeli život. Istovremeno, učenici uče pričati i slušati. Vrlo mi je važan i ovaj detalj, koji moramo uzeti u obzir pri podučavanju programiranja. Učitelji moraju prepustiti učenicima da sami rješavaju probleme i nepredviđene situacije. Mi učitelji samo ih trebamo potaknuti na pravo rješenje s pravim pitanjima.



Slika 6: Rad u paru s KUBO robotom (Martina Kajfež)

## 2.2. Međupredmetno povezivanje

Na gore opisani način učenici uče osnove robotike i programiranja te razvijaju maštu i suradnju. Frontalnog rada ima vrlo malo i učenici su cijelo vrijeme aktivni, što je i cilj suvremene nastave.

Jedna od ključnih prednosti KUBO robotike je međupredmetno povezivanje. Prilikom podučavanja uz pomoć KUBO robota nastojimo naučiti programirati kroz igru. Budući da je predavanja vrlo malo, više razgovaramo s učenicima i tražimo rješenja. Pritom se zadani nastavni materijal može ispreplitati s drugim predmetima. Posebno preporučam učvršćivanje znanja i pokazivanje određenih apstraktnih pojmova učenicima. Osim osnovnog KUBO platna, možemo izraditi različite podloge za različite teme. Osnova je unaprijed pripremljeni prazan koordinatni sustav veličine A3 ili A4, koji može slobodno osmisliti nastavnik ili učenici sami. KUBO robot radi bez problema na raznim osnovama.

Cijelo KUBO okruženje može se lijepo nadopuniti ostalim predmetima iz kurikuluma:

- Matematika: uz pomoć robota KUBO učenici uče računati, utvrđivati zbrajanje, oduzimanje, brojanje i računanje, mogu naučiti orijentaciju na osnovnoj ili posebno pripremljenoj bazi i u prostoru, učiti o koordinatnom sustavu, ...
- Upoznavanje okoline: KUBO roboti pomažu u utvrđivanju strana neba, upoznavanju zavičaja i različitih sredina: šuma, rijeka i jezera, gradova, livada i svega živog što u njemu živi, siguran put do škole, orijentacija u prostoru, običaji i navike,... Posebnu pažnju posvećujemo i upoznavanju različitih zanimanja i karijernih orijentacija.
- Materinski jezik: Učenicima prezentiramo određeni tekst (bajku), koji učenici čitaju, a zatim prezentiraju svojim kolegama iz razreda. Potičemo učenike da pričaju različite priče. Kako bi predstavu olakšali, učenici crtaju priču i oblače robota u odjeću glavnog lika. Potom prezentiraju cijelu priču uz pomoć robota KUBO, koji im je pomagač i prijatelj
- Likovna i glazbena umjetnost: Prepuštamo učenicima da zamišljaju svoju maštu u stvaranju raznih ilustracija i pjesama za KUBU.



### 3. Zaključak

Uvođenje KUBO programa u osnovne škole stoga ima smisla, jer uvelike omogućuje prvi neposredan kontakt našoj djeci s programiranjem i robotikom, a u učiteljskom smislu omogućuje nam međupredmetno povezivanje. Samo programiranje jednostavnih robota lijepo nadopunjuje ostatak kurikuluma.

Kroz igru i na zabavan način učenici uče osnove robotike i programiranja, razvijaju maštu i suradnju. Tako stječu vještine koje će im zasigurno trebati u životu u budućnosti. Svjesni smo da će robotika i digitalizacija procesa biti osnovno znanje naše djece u budućnosti.

### 4. Literatura:

[1.] Podjetniški inkubator Kočevje URL: <https://www.inkubator-kocevje.si/>

[2.] KUBO URL: <https://kubo.education/>