

IZ NASTAVNE PRAKSE

Učenje kroz pogreške u ranoj i predškolskoj dobi – primjer na projektu “Šareno programiranje – STEAM za najmlađe”¹

MONIKA GUDLIN², IVAN LIPANOVIĆ³

Uvod

Pod učenjem podrazumijevamo složeni proces kojim se dolazi do određenih spoznaja i različitih iskustava. Učenje obuhvaća sve sfere dječjeg razvoja (spoznajni, socio-emocionalni, tjelesni itd.), a usmjeravano je uglavnom odgojem i obrazovanjem. Djeca najbolje uče ako su oni sami subjekt vlastitog učenja, odnosno ako aktivno sudjeluju u stvaranju svojega znanja kroz uključenost u ono što uče, kroz istraživačke aktivnosti, rješavanje problema i suradnju s drugima (Sindik i sur. 2012.). Takav pristup omogućava djeci da samostalno dolaze do rješenja problema i situacija s kojima se susretnu te na taj način stječu nova iskustva koja će im kasnije biti temelj za svladavanje novih situacija i usvajanje novih znanja. Kada djeca samostalno dolaze do rješenja, ona će zasigurno činiti pogreške. Pomoću pogrešaka djeca će znati što je ispravno, a što ne, te će griješeći naposljetku doći do ispravnog rješenja. Pogreške nisu nešto od čega treba zazirati. Naprotiv, pogreške su sastavni dio dolaska do rješenja i kao takve ih treba prihvatiti jer se iz njih uči. Djeci treba dopustiti da griješe te im treba objasniti da su pogreške normalna pojava. Osvještavanje stava da su pogreške prihvatljive, pa čak i poželjne, složen je proces kod kojeg odgojno-obrazovni djelatnici trebaju raditi s djetetom na način da se izgradi pozitivna slika prema pogreškama te da se djeca nauče nositi s njima u vidu regulacije vlastitih emocija. Udruga *Neki novi klinici* u suradnji s dva vrtića grada Zagreba tijekom pedagoške godine 2021./2022. Provela je projekt „Šareno programiranje – STEAM za najmlađe”. Riječ je o inovativnom programu učenja programiranja od najranije dobi koristeći *Cubetto* robota. S robotom djeca usvajaju osnovne logičke pretpostavke programiranja, predmatematičke vještine, kao i znanja i vještine koje se koriste u svim realnim životnim situacijama.

¹Predavanje održano na 9. kongresu nastavnika matematike 2022. u Zagrebu

²Monika Gudlin, Fakultet hrvatskih studija Sveučilišta u Zagrebu

³Ivan Lipanović, Osnovna škola Špansko Oranice, Zagreb

Ovaj rad prikazat će kako su djeca, koristeći *Cubetto* robota, kroz pogreške na kraju ipak svladala sve postavljene zadatke i izazove te kako su tijekom radionica naučila kontrolirati svoje emocije u situacijama kada bi pogriješila, odnosno kako su pogreške postale najnormalnija pojava u njihovom procesu učenja.

Učenje na pogreškama

Učenje, vrste učenja

„Učenje se definira kao proces svjesno usmjeren na pribavljanje, razumijevanje i usvajanje činjenica, pojmova, zaključaka, stavova i generalizacija o predmetima, pojavama i načinima postupanja s njima, prerađenim, uopćenim i uređenim u sustave znanja. Učenje podrazumijeva preradu i oblikovanje iskustva, uviđanje, otkrivanje, proricanje u suštinu pojava, restrukturiranje već postojećih saznanja i uspostavljanje asocijacija među znanjima. Na taj način učenje je uvjet i način stjecanja i razvoja znanja, vještina, navika i sposobnosti potrebnih djetetu za život, uključivanje u društvene odnose, formalno obrazovanje i samoobrazovanje” (Kamenov, 1987, 25-26). U ovoj definiciji jasno je opisano kako je učenje dugotrajan i kompleksan proces koji se odvija tijekom cijeloga života pojedinca i u svim njegovim sferama.

Kako bi se pojam učenja bolje shvatio, postoje stilovi učenja koji se razlikuju od djeteta do djeteta, a prema Sindik i sur. (2012.) oni predstavljaju i objašnjavaju „most” između sposobnosti i osobina ličnosti. Stilovi učenja definirani su različitim teorijama i modelima stilova učenja, pa se djeca, prema Flemingovom VARK modelu (Fleming, 2006.) često korištenom u školama, prema preferiranom stilu učenja i modalitetu usvajanja informacija dijele na četiri tipa: vizualni, auditivni, čitalački i kinestetički tip. Vizualni tip je tip osobe koji najlakše usvaja slikovno prezentirani materijal, grafove i dijagrame. Takav tip materijal koji mora usvojiti prilagođava svojim potrebama na način da si vizualno prezentira sadržaj i njegove dijelove. Auditivni tip je tip koji najlakše usvaja auditivno prezentirani materijal te o sadržajima voli razgovarati ili ga ponavlja naglas radi lakšeg usvajanja. Čitalački tip preferira vizualno prezentirani materijal, ali u tekstualnom obliku. Takav tip često u različitim situacijama vodi bilješke te se prilikom učenja služi njima. Kinestetički tip preferira učiti uz pokret, dodirivanje i eksperimentiranje sa sadržajem koji usvaja.

Konstruktivističko učenje

Konstruktivizam, koji možemo shvatiti kao oprečnost koncepciji mehaničkog učenja i prihvaćanja informacijskih sadržaja, djetetu nameće novu ulogu: on aktivno gradi razumijevanje, spoznaju i znanje kroz interakciju s novostečenim informacijama i prijašnjim iskustvima (Jukić, 2013.). Konstruktivističko učenje je učenje u kojemu dijete na temelju postojećih znanja i iskustva gradi nova znanja i iskustva koja će mu kasnije biti temelj za ponovno učenje i razumijevanje novih stvari. To je učenje koje traje i koje se nadograđuje svakim susretom s nečim novim s čime dijete dolazi

u doticaj. Konstruktivističko učenje, naspram drugih učenja, ne uvažava mehaničko usvajanje sadržaja, već zagovara da se sadržaj koji se usvaja – proživi. Na taj se način stvaraju iskustva, a upravo je iskustvo ono što dijete najviše pamti i na što se poziva prilikom susreta s novim sadržajima.

Učenje na pogreškama

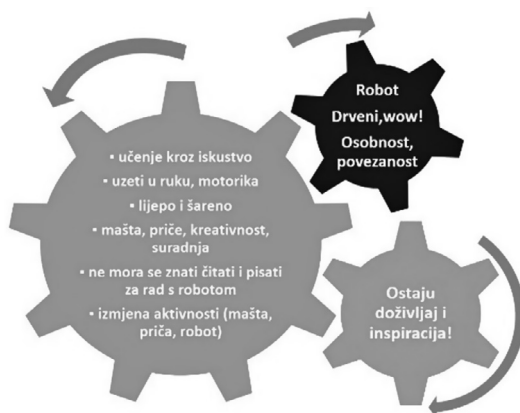
Poznata je činjenica da dijete u najmlađoj dobi, ali i kasnije, uči putem pokušaja (dijete isprobava i uživa u svome djelovanju). Rezultat pokušavanja može biti uspješno svladani problem/situacija ili pogreška. Tijekom procesa isprobavanja i pokušavanja normalno je i uobičajeno da će se dijete susreti s pogreškama. U tom smislu, kako navodi Velički (2011.), pogreška nije ništa drugo nego neželjeni rezultat. Pogreška u tom slučaju predstavlja novo iskustvo za dijete, a na temelju tog proživljenog iskustva dijete shvaća da nije uspjelo svladati problemsku situaciju ili izazov. Bitno je tada djelovati na način da se kod djeteta osvijesti da pogreška nije loša te da ona treba biti motivacija djetetu da pokuša ponovo sve dok ne dođe do uspjeha. Na taj način dijete stvara različita i višestruka iskustva koje će kasnije moći koristiti u novim situacijama. Zapravo, kod istinskog učenja nema „pogrešnog” i „točnog”, postoje samo iskustva (Velički, 2011.). Odrasli su ti koji kod djece trebaju stvoriti tolerantan stav prema pogreškama da bi djeca na pogreške gledala kao na korake koji ih vode do njihovog primarnog cilja. Posebno se to očekuje od odgojno-obrazovnih djelatnika, kako u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, tako i na višim razinama odgojno-obrazovnog sustava. To je posebno bitno zato što strah od neuspjeha blokira otvorenost kod učenja (Velički, 2011.). Kada kod djece osvijestimo da pogreška nije loša i da je sastavni dio puta do svladavanja izazova, stvorit će se pozitivan stav prema učenju i ako ono bude popraćeno pogreškama.

Projekt „Šareno programiranje – STEAM za najmlađe”

Općenito o projektu

Udruga *Neki novi klinici* u partnerstvu s dječjim vrtićem *Sunčana* i dječjim vrtićem *Bajka* iz Zagreba u pedagoškoj godini 2021./2022. provela je projekt „Šareno programiranje – STEAM za najmlađe”. Projekt je odobren i financiran na natječaju MZO za financiranje projekata udruga u području izvaninstitucionalnog odgoja i obrazovanja djece i mladih. Riječ je o inovativnom programu holističkog pristupa STEAM-u od najranije dobi, s naglaskom na usvajanje osnovnih logičkih pretpostavki programiranja. Ciljevi projekta su razvoj algoritamskog načina razmišljanja, logičkog zaključivanja i razmišljanja te poticanje na kreativno izražavanje i stvaranje djece koristeći suvremene IKT tehnologije. U projektu je sudjelovalo 44 djece predškolskog uzrasta, uključujući troje djece iz skupina posebnog programa za djecu s poremećajem iz spektra autizma.

Uvažavajući razvojne specifičnosti i metode rada s djecom predškolskog uzrasta, kao didaktičko sredstvo u radu odabran je edukacijski robot *Cubetto*.



Slika 1. Rad s djecom mlađeg uzrasta

Cubetto robot napravljen je prema načelima Montessori pedagogije. Koristeći robota djeca na iskustven i taktilan način usvajaju osnovne logičke koncepte programiranja. U radu se ujedno koriste prekrasne, velike i šarene mape (mreža 6×6 kvadrata, ukupne dimenzije 1 m^2) s pričama i zadacima koji djecu potiču na maštanje, kreativno izražavanje i timski rad. Posebnost *Cubetto* robota je što je izvana napravljen od prirodnog materijala – drva te stoga ima tu humanu, toplu notu, nema ekran te se ne koriste kodovi. Djeca ne moraju znati čitati i pisati da bi ga koristila.

U radu s *Cubetto* robotom djeca su usvajala i razvijala orijentaciju u (2D) prostoru, snalaženje u koordinatnom sustavu, strane lijevo-desno (u odnosu na sebe, kao i u odnosu na robota), sjever-jug, istok-zapad, brojenje i prebrojavanje, rješavanje problemske situacije, podjela složenog problema na jednostavnije komponente, jednostavnu kombinatoriku i planiranje rute te korištenje ograničenih resursa. Sve navedeno predstavlja predmatematičke vještine, osnovne logičke pretpostavke programiranja, kao i osnovna znanja i vještine koja se kasnije koriste u svim realnim životnim situacijama.

Učenje kroz pogreške na primjeru projekta „Šareno programiranje – STEAM za najmlađe”

U nekim školama za učenje vožnje bicikla, koturaljki i sl. djeca prvog dana uče padati. Nakon što se oslobode straha od pada, mogu se otvoriti iskustvu vožnje i naučiti voziti. Slično je u mnogim područjima učenja – najprije se treba osloboditi straha od pogreške, tj. neuspjeha. Djeci to uglavnom ide lakše nego nama odraslima.

U aktivnostima projekta djeca predškolskog uzrasta radila su s *Cubetto* robotom. Robot putuje po šarenoj kvadratnoj mapi koja je podijeljena na 6×6 kvadrata. Program se zadaje postavljanjem niza uputa za kretanje. Osnovne upute su: „idi naprijed”, „okreni se lijevo” i „okreni se desno” (Slika 2.).

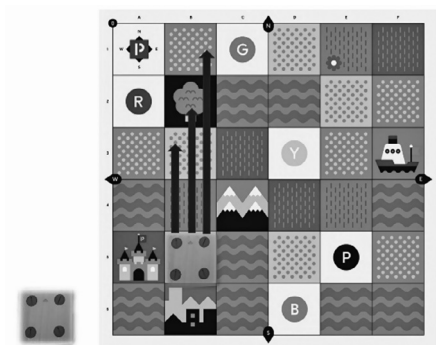


Slika 2. Cubetto robot (izvor: www.primotoys.com)

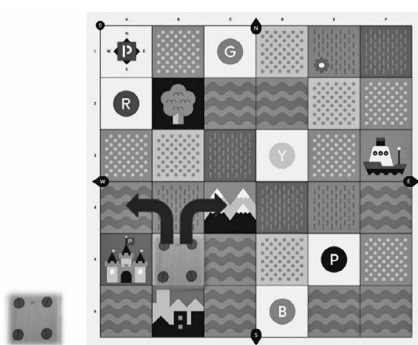
U radu s djecom ovakav robot pokazao se kao poprilično dobro sredstvo. Čitav proces rada jako je zoran te se lako vidi pogreška, npr. jasno je da robot nije došao na polje na mapi koje nam je bilo cilj. Nakon što se uoči da je došlo do pogreške, analizira se kretanje robota i otkriva što je bilo pogrešno. Djeca su to lako uočavala i ispravljala. Čitav proces bio je posložen u obliku igre tako da se smanji pritisak. Također, djeca su pokazala veću opuštenost kada je robot „imao osobnost“, bio je njihov prijatelj kojemu su nadjenuli ime i s kojim su putovali u avanture po mapi. Zajednički su smišljali priče i situacije kroz koje su putovali s robotom. Kada bi zbog pogreške u programu robot skrenuo na pogrešnu stranu ili otišao predaleko na mapi, takvu smo situaciju okretali na šalu i komentirali što se robotu dogodilo na polju na koje je zalutao. Nakon svake pogreške djeca su otkrivala gdje je pogreška i mijenjala program tako da robot doputuje na zadano polje.

Primjeri u radu s robotom

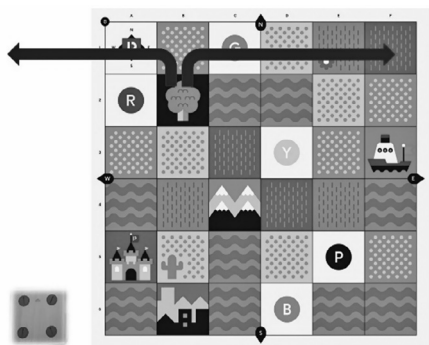
Ponekad bi robot otišao predaleko ili putovao prekratko. Tada bi djeca ponovno prebrojila polja na mapi koja treba prijeći i uspoređivala s brojem koraka u programu (Slika 3.). U početku je bilo puno zabuna s lijevom i desnom stranom (Slika 4.), što je još uvijek popriličan izazov za predškolce. Dosta je djece u radu s robotom pokazalo napredak i postalo sigurnije u određivanju koja je koja strana. Smijali smo se kada bi netko rekao da je robot upao u vodu, razgovarali o tome zna li plivati, spašavali ga itd. Djeca su nakon nekoliko zadataka napredovala i rješavala nove putanje robota s brojenjem polja i skretanjem (Slika 5.), zatim s više skretanja (Slika 6.). Ispravljali su pogreške u dijelu programa u kojem je bila pogreška. U toj dobi dio djece sklon je, kada ima pogrešku u programu, sve maknuti i početi od početka. S vremenom su se osjećali sve opuštenije pri popravljaju programa pa su počeli mijenjati samo onaj dio programa u kojemu je bila pogreška.



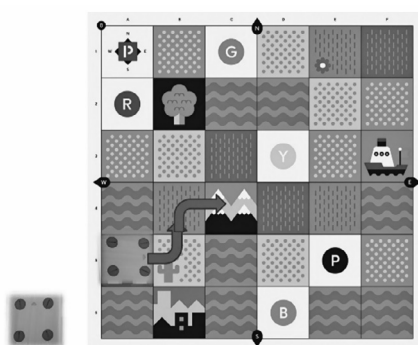
Slika 3.



Slika 4.



Slika 5.

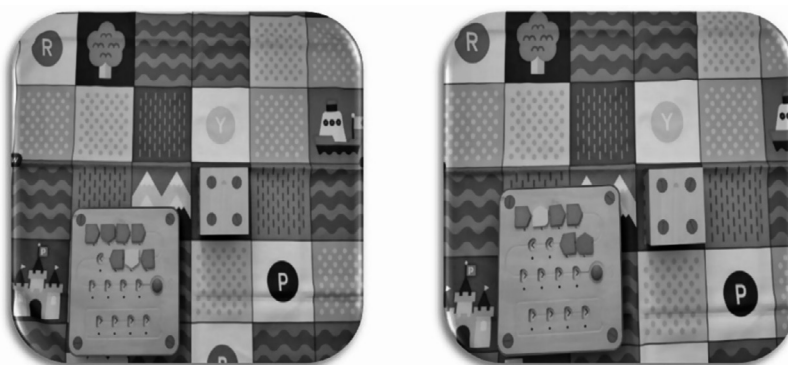


Slika 6.

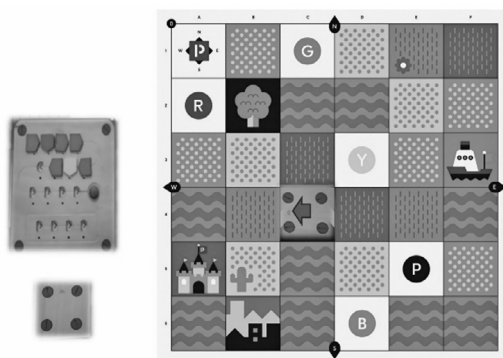
U radu smo, osim zornosti, puno pažnje posvetili i postupnosti. Djeca su korak po korak napredovala prema sve složenijim putovanjima robota po mapi. Proučavala su koliko je putova za doći do željenog polja; neki su putovi kraći ili dulji, jednostavniji ili složeniji, neki zabavniji itd.

Pri duljim stazama nosili su se i s ograničenim resursima, naime, imali su ograničen broj pločica kojima su zadavali program. Tada smo krenuli na uočavanje ponavljanja niza uputa u programu. Dio djece uspio je složiti i programe s jednostavnom rekurzijom.

Neki od zadataka koja su djeca rješavala bio je pronaći i ispraviti pogrešku (Slika 7.). Bilo je zadano polje na koje robot treba doći i pogrešno složen program. Trebalo je uočiti gdje su pogreške i ispraviti ih. Također, igrali smo se igre „gdje će robot doći?”. Uz zadani početni položaj robota i program, djeca su određivala polje na koje će robot doći (Slika 8.). Ta aktivnost bila je dosta zabavna i postupno se razvijala od početnog pukog pogađanja do sve kvalitetnije analize programa.



Slika 7.



Slika 8.

U čitavom procesu djeca su se osjećala sve slobodnije, bez problema su prihvaćala kada robot ode na „krivo” polje, ispravljala pogreške u programu, družila su se, smišljala priče i avanture, surađivala. Povećali su otpornost na frustraciju kada robot ne ide kako su zamislili, iskusili da je ispravljanje programa u njihovim rukama tj. doseg. Doživjeli su tehnologiju na blizak način i prihvatili suočavanje sa složenijim zadacima, da ne ide sve „od prve” i da se može napredovati ako se potruđi.

Zaključak

U radu s djecom predškolskog uzrasta pokazalo se da se, u ohrabrujućoj okolini i kroz zanimljive aktivnosti, djeca mogu suočiti sa situacijama u kojima rade pogreške u programiranju robota. Djecu je posebno osnažilo iskustvo da mogu zaključiti gdje je pogreška i zatim je ispraviti. Zornost i postupnost u radu s robotom pri tome su bile od velike pomoći. Djeca su se kroz iskustvo „popravljenih” programa osjećala sve slobodnije i imala sve više samopouzdanja.

Učenje je proces u kojem sudjelujemo, ono nas kroz iskustva mijenja i oblikuje. Način kako se nosimo s pogreškama ima značajnu ulogu u tome procesu. Ako nakon pogrešaka zaključimo da „mi to ne znamo”, „nismo za to”, „ne ide nam” itd., osjećamo strah i skloni smo povlačenju i izbjegavanju tog područja na kojemu smo napravili pogreške. Ako se pak suočimo s takvom situacijom u kojoj smo pogriješili, prihvatimo pogrešku kao sastavni dio procesa učenja, potrudimo se razumjeti gdje smo pogriješili i nakon toga riješimo zadatak bez pogreške, tada iz takve situacije izlazimo osnaženi i s većim samopouzdanjem.

U radu s djecom vidljivo je kako se tijekom prolaženja kroz različite razine odgojno-obrazovnog sustava mijenja način na koji djeca doživljavaju i nose se s pogreškama. To je posebno izraženo u predmetima STEM područja. Do kraja osnovne škole učenici postaju sve pasivniji, manje su aktivni i sve više „igraju na sigurno” – radije će čekati na ispravan odgovor nego riskirati prolazeći put do njega.

Ako se pogreške prihvaćaju kao sastavni dio procesa učenja, ako naučimo analizirati postupak te uočiti i ispraviti pogrešku, dolazi do povećanja samopouzdanja, samoregulacije učenja i intrinzične motivacije za učenje.

Literatura:

1. Fleming N., Baume D. (2006.) Learning styles again: VARKing up the right tree!, Educational Developments, 7:4 - 7.
2. Jukić, R. (2013.). Konstruktivizam kao poveznica poučavanja sadržaja prirodno-znanstvenih i društvenih predmeta, Pedagogijska istraživanja, 10 (2), str. 241-261
3. Kamenov, E. (1987.). Predškolska pedagogija, Knjiga I. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
4. Sindik, J., Miljak, T., Đunđenac, R. (2012.). Konstrukcija skale procjene dispozicija stilova učenja za djecu predškolske dobi, Medica Jadertina, 42 (1-2), str. 13-31.
5. Velički, V. (2011.). Odnos prema učenju i pogreškama. Inoptimum.
URL: <http://www.inoptimum.com/2011/08/01/odnos-prema-ucenju-i-pogreskama/> (15. 7. 2022.)
6. www.primotoys.com