

## OSPOSOBLJAVANJE VASPITAČA I UČITELJA ZA IMPLEMENTACIJU OBRAZOVNIH ROBOTA

Gordana Stoković<sup>1</sup>, Sofija Matović<sup>2</sup>, Miroslava Ristić<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Univerzitet u Beogradu, Učiteljski fakultet, Beograd, Srbija

<sup>1</sup>gordana.stokovic@uf.bg.ac.rs, <sup>2</sup>sofija.matovic@uf.edu.rs, <sup>3</sup>miroslava.ristic@uf.bg.ac.rs

**Kratak sadržaj:** Nastavni predmet Digitalni svet koji je uveden u prvi ciklus obaveznog obrazovanja ima za cilj razvijanje digitalne kompetencije učenika neophodne za bezbednu i pravilnu upotrebu digitalnih uređaja za učenje, komunikaciju, saradnju i razvijanje osnova algoritamskog načina razmišljanja. Na osnovu dosadašnjih iskustava u radu sa decom školskog uzrasta, profesori razredne nastave, budući učitelji i vaspitači su identifikovali algoritamski način razmišljanja istovremeno kao najapstraktniju i najzahtevniju oblast, ali i kao fundament u bazičnom obrazovanju. Cilj ovog rada je kritička analiza metodičkih pristupa pri osposobljavanju studenata za implementaciju obrazovnih robota u vaspitno-obrazovni rad i nastavu, u funkciji razvoja osnova algoritamskog načina razmišljanja kod dece. Metodički pristupi su testirani na osnovu analiza aktivnosti i samorefleksije studenata u okviru radionica za osposobljavanje master studenata na Učiteljskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu. Rezultati istraživanja ukazuju da nastavne aktivnosti za studente deluju podsticajno ukoliko su osmišljene prema načelima konstruktivističke nastave: studenti aktivno učestvuju, samostalno dolaze do jednog ili više rešenja, diskutuju, osmišljavaju nove zadatke sa višim nivoima složenosti u okviru različitih nastavnih predmeta i oblasti. Na osnovu svega analiziranog možemo reći da testirani metodički pristupi mogu doprineti razvoju kompetencija studenata za implementaciju obrazovnih robota, ukoliko je studentima obezbeđen direktan rad sa fizičkim digitalnim uređajem.

**Gljučne reči:** Digitalni svet, Algoritamski način razmišljanja, Robot u nastavi, Metodički pristupi, nastava

## TRAINING PRESCHOOL AND SCHOOL TEACHERS FOR IMPLEMENTING EDUCATIONAL ROBOTS

**Abstract:** The teaching subject Digital world, which was introduced in the first cycle of compulsory education, aims to develop students' digital competence essential for a safe and correct use of digital devices for learning, communication, collaboration and developing the basics of algorithmic thinking. Based on past experiences in working with children, classroom teachers, future teachers and preschool teachers have identified algorithmic thinking as the most abstract and demanding field, as well as the foundation in basic education. The aim of this paper is a critical analysis of methodological approaches in training students for the implementation of educational robots in the function of developing the basics of algorithmic thinking with children. Methodological approaches were tested based on the analysis of activities and self-reflection of students within the workshops for master students at the Teacher Education Faculty, University of Belgrade. Research results indicate that teaching activities are motivating for students if they are designed according to the principles of constructivist teaching: students actively participate, independently come to one or several solutions, discuss, and design new tasks with a higher level of complexity within different teaching subjects and areas. Based on everything analysed, we can say that the tested methodological approaches can contribute to the development of students' competencies for the implementation of educational robots, if students are provided with direct work with physical digital devices.

**Key Words:** Digital world, Algorithmic thinking, Educational robots, Methodological approaches, Teaching

### 1. UVOD

Jedan od najinovativnijih informatičko-didaktičkih koncepata u svetu jeste ideja korišćenja obrazovnih robota za poučavanje dece svih uzrasta, kao i studenata, ali i kroz sisteme stalnog stručnog usavršavanja i celoživotnog učenja. Obuka vaspitača i učitelja za robotiku i kako uvesti robotiku u kurikulum postaje imperativ. Uvođenje novog predmeta Digitalni svet u razrednu nastavu u Srbiji, za učenike mlađih razreda u sistemu osnovnoškolskog obrazovanja, ima za cilj razvijanje digitalne kompetencije učenika (pod kojima podrazumevamo integrisana znanja, veštine, stavove i vrednosti) radi njihovog osposobljavanja za bezbednu i pravilnu upotrebu digitalnih uređaja za učenje, komunikaciju, saradnju i razvoj algoritamskog načina razmišljanja koji uključuje i ranu robotsku pismenost. [1] Osposobljavanje vaspitača i učitelja za implementaciju obrazovnih robota ima za cilj ne samo razvoj algoritamskog načina razmišljanja kod dece (rešavanje problema, odlučivanje, postavljanje ciljeva i logičko razmišljanje), već i razmišljanje o konceptima društvenih i humanističkih nauka (poput etike, filozofije i dr.). Za učitelje i vaspitače, uvođenje obrazovnih robota znači stvaranje stimulativnog okruženja za učenje u kojima deca mogu komunicirati sa njihovom okolinom i raditi na realnim problemima. Potrebno je napomenuti da su obrazovni roboti odličan alat za konstruktivistička iskustva učenja. Oni poseduju intelektualnu i emocionalnu privlačnost, nude velike mogućnosti u

vaspitno-obrazovnom radu, ali nisu univerzalno rešenje za sve. Iz tog razloga, obuka učitelja i vaspitača je presudna. Na Učiteljskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, studenti sa oba smera (učitelji i vaspitači) imaju priliku da se osposobe za primenu obrazovnih robota kroz obavezne i izborne predmete na osnovnim i master studijama (Pedagoška informatika, Obrazovna tehnologija, Metodika nastave informatike, Projektna nastava u IKT okruženju, Metodika informatičkog obrazovanja, Suvremeni metodički pravci u nastavi informatike). Studenti koji ostvare ishode navedenih predmeta sa osnovnih i master studija, poseduju znanja da uspešno pripreme nastavne i vaspitno-obrazovne aktivnosti i da, u zavisnosti od teme, izaberu adekvatne oblike i metode rada, kao i da pravilno prate napredak i vrednuju rad dece. Pored navedenog, studenti se pripremaju da aktivnosti vezane za digitalne tehnologije ostvare sa različitim nivoima raspoloživosti digitalnih uređaja, namenjenih za korišćenje od strane dece, uključujući i mogućnost da samo nastavnik raspolaže digitalnim uređajem kao i da nastavu organizuju u skladu sa tehničkim mogućnostima, predznanjima i potrebama svojih učenika imajući na umu kontinuirano smanjene digitalnog jaza. [1]

## **2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE OBRAZOVNIH ROBOTA I KONSTRUKTIVISTIČKO UČENJE**

Obrazovni roboti se konstruišu i kreiraju sa ciljem rešavanja problemskih situacija u nastavi i vaspitno-obrazovnom radu. Oni se mogu adaptirati u zavisnosti od uzrasta, predznanja i interesovanja dece. U zavisnosti od prirode nastavnih predmeta (metodika), obrazovni roboti se mogu prilagoditi izgledom, funkcijom rada, programom i drugim autorskim dodacima. Razlikujemo fizičke robote i emulatore (virtuelne tj. softverske robote). Za ranu robotsku pismenost i razvoj algoritmakog načina razmišljanja pogodniji su fizički roboti. Najvažnije karakteristike obrazovnih robota su: fleksibilnost (promena oblika, funkcija); digitalizacija (memorisanje, deljenje i analiza podataka kao i komunikacija sa drugim uređajima); ponovljivost (kod robota za obuku kao što je učenje stranog jezika); humanizacija (robot postaje motivišući partner u učenju, podstiče radoznalost i maštu) i interakcija sa ljudima (pomoću prepoznavanja govora, ili lica) [7].

Sa razvojem algoritamskog načina razmišljanja kod dece, koje je tesno povezano sa konstruktivističkim učenjem, treba početi još na predškolskom uzrastu, što može doprineti celokupnom razvoju deteta i pripremiti ga za prv ciklus osnovnog obrazovanja tj. za novouvedeni obavezni nastavni predmet Digitalni svet.

Konstruktivističko učenje je ono učenje u kojem dete barata predmetima, ređa ih, kombinuje, istražuje, saraduje i gradi. Potrebno je naglasiti da takve aktivnosti učenja nije moguće organizovati u dominantno frontalnoj nastavi. Sa aspekta obrazovne neuronauke, tj. neurodidaktike, utvrđeno je da frontalna nastava, nastava usmerena na učitelja. U njoj su učenici pasivni, sede po 45 do 90 minuta, čute i prepisuju sadržaj sa table (ili multimedijalne prezentacije) u sveske. Frontalna nastava nije primerena za optimalno funkcionisanje mozga. Upravo suprotno, visoku didaktičku vrednost imaju aktivnosti koje od učenika traže kretanje, istraživanje, druženje, kritičko mišljenje, rešavanje problema, pravljenje grešaka, rad rukama i slično [8].

Konstruktivističko učenje zasnovano je na teorijama konstruktivizma koje su predmet brojnih savremenih, ali i pređašnjih pedagoških i psiholoških istraživanja koja su utvrđena pre više od sto godina u idejama Pijažea, Vigotskog, Brunera, Loka, Djuia, Štajnera, Montesori i dr. Osnovna karakteristika konstruktivističke nastave ogleda se u njenoj suprotnosti u odnosu na tradicionalnu. Ključni aspekt na koji se fokusira konstruktivizam jeste konstruisanje znanja, gde se od vaspitanika očekuje da ih konstruiše samostalno. Potreba za uvođenjem konstruktivizma u proces obrazovanja javlja se kao odgovor na kritiku tradicionalnog sistema, u onom trenutku kada su nedostaci tradicionalne nastave morali da podlegnu reformi.

Marija Montesori (1870-1952) je razvila pedagoški model koji i danas egzistira širom sveta. U osnovi te koncepcije je učenje rukama i manipulisanje sa originalnim nastavnim predmetima i materijalima. Naglašeno je stimulatívno vaspitno-obrazovno okruženje i iskustveno i aktivno učenje uz pedagoški dobro odmereno vođenje od strane vaspitača [3]. Uloga vaspitača u Montesori sistemu jeste da omogućí stimulatívno okruženje u kojem će dete imati mogućnost da uči oslanjajući se na "sopstvene snage". Ovakav pristup se nalazi u suprotnosti sa tradicionalnim učenjem, koje vaspitanika postavlja u pasivni položaj. Bilo da je reč o predškolskom, kao inicijalnom ili nekom od kasnijih stupnjeva obrazovanja, konstruktivistički pristup je koncept koji treba uvesti u nastavu, jer poseduje potencijal kojim se kvalitet znanja vaspitanika (dece, učenika, studenata) podiže na viši nivo, a samim tim i kvalitet vaspitno-obrazovnog procesa.

Poredeći tradicionalni i konstruktivistički pristup nastavi, možemo izdvojiti nekoliko razlika od kojih se ključna ogleda u položaju onoga ko uči. Vaspitanik je objekat u okvirima tradicionalne nastave, dok je u konstruktivističkoj nastavi on u položaju subjekta koji mu omogućava da bude aktivni, a ne pasivni učesnik [4]. Znanja stečena posredstvom konstruktivističkog pristupa su samim tim trajnijeg karaktera, jer je vaspitanik kognitivno angažovaniji u poređenju sa tradicionalnim pristupom, gde je učenje zasnovano na aktivnostima receptivnog karaktera. Konstruktivistički pogled na sticanje znanja naglašava nekoliko važnih aspekata [2]. Novo učenje se gradi na prethodnom znanju i kao takvo predstavlja njegovu rekonstrukciju. Drugi važan aspekt se odnosi na stavljanje fokusa na sam proces učenja, a ne na broj informacija koje prenosi drugi. Imajući u vidu da je akcenat konstruktivističkog pristupa na „učenju učenja“, znanje se ne meri brojem informacija koje pojedinac zapamti, već je važniji put kojim je tekla njegova (re)konstrukcija.

Konstruktivistički pristup učenju treba primenjivati od predškolskog uzrasta, kada se razvijaju kompetencije celoživotnog učenja, ali ga treba primenjivati i na drugim stupnjevima obrazovanja, kao što je visokoškolsko, gde se studenti obrazuju za buduće profesije. Treba im omogućiti da aktivno učenje koje se poboljšava kroz interakciju sa socijalnom sredinom, ali i kroz aktivnosti sa obrazovnim sredstvima. Upravo se na ovim načelima zasniva konstruktivistički pristup nastavi, koji značajno menja ne samo ulogu učenika, nego i nastavnika, koji sada pruža pomoć i podršku učenju, umesto da podučava, što je slučaj u tradicionalnoj nastavi. Aktivnosti za studente osmišljene prema načelima konstruktivističke nastave, doprinose višem stepenu motivisanosti, aktivnom učenju, diskusiji, integrisanom promišljanju o problemskoj situaciji i slično.

### **3. METODIČKI PRISTUP IMPLEMENTACIJE OBRAZOVNIH ROBOTA**

Radionica za osposobljavanje master studenata, budućih učitelja i vaspitača, za implementaciju obrazovnih robota kao fizičkih digitalnih uređaja u funkciji razvoja algoritamskog načina razmišljanja je sprovedena u okviru izbornog predmeta Savremeni metodički pravci u informatici u toku zimskog semestra školske 2021/2022 i školske 2022/2023. godine. Cilj radionice je da studenti kroz istraživanje i direktan rad sa fizičkim digitalnim uređajima, po načelima konstruktivističke nastave, unaprede svoje digitalne i metodičke kompetencije, odnosno da uoče didaktičko-metodičke potencijale rada sa obrazovnim robotima u vaspitno-obrazovnom radu.

Metodički pristup obuke vaspitača i učitelja za implementaciju obrazovnih robota čine jedanaest metodičkih koraka: 1) priprema robota (punjenja baterija, organizovanje robotskih dodataka, kao što su fizički dodaci i nastavne podloge); 2) priprema prostora za adaptivne oblike rada u manjoj grupi (frontalni, individualni, grupni), kao i metode (situaciono učenje, problemsku i dr.); 3) Uvodna pokazna vežba – učenje o i sa obrazovnim robotima; 4) individualno istraživanje selektovanog obrazovnog robota, kao fizičkog digitalnog uređaja; 4) prva problemska situacija (učenje na realnom problemu po Pijažeu); 5) zapisivanje koda grafičkim simbolom, sa uočavanjem i otklanjanjem grešaka; 6) uočavanje ponavljanja pri kodiranju i skraćivanje koda; 7) uočavanje korelacije sa drugim nastavnim predmetima i sadržajima; 8) razvijanje riznice metodičkih ideja kod studenata, za praktičnu primenu robota; 9) upoznavanje sa različitim vrstama robota (fizički i softverski roboti); 10) samorefleksija (samoevaluacioni intervju) i 11) pametna igračka i/ili obrazovni robot?

Radionica je sprovedena sa maksimalnim brojem od šest studenata po grupi, kako bi se studentima pri radu omogućio individualni pristup obrazovnim robotima (1:1), ali i kvalitetna kritička diskusija u okviru grupnog oblika rada. Uvodno upoznavanje sa obrazovnim robotima kroz frontalni oblik rada je svedeno na minimum, kako bi studenti imali priliku da kroz individualni istraživački rad, po načelima konstruktivističke nastave, na samom fizičkom digitalnom uređaju, holistički pristupe upoznavanju sa radom robota, na osnovu sopstvenih interesovanja i stilova učenja. Nakon individualnog istraživanja digitalnih mogućnosti obrazovnih robota, studente pozivamo da reše prvu problemsku situaciju: programiranje obrazovnog robota da obiđe postavljenu prepreku na putu i vrati se u početni položaj. Ispostavilo se da je ovaj jednostavan zadatak bio svojevrsan izazov za studente. Rešili su ga u okviru interaktivnog, grupnog oblika rada. U sledećem koraku, osmišljen niz koraka kretanja robota frontalno je prenesen u grafički zapis koda. Tokom procesa zapisivanja koda, vršena je provera ispravnosti, uočavanje grešaka u kodu i njihovo ispravljanje (eng. Debugging). Takođe, uočeno je ponavljanje pojedinih koraka u okviru koda (eng. Loop) i mogućnost njegovog sažimanja. Na ovaj način studenti su razvijali kompetencije za kodiranje i grafičko zapisivanje koda, kao i osnovnu terminologiju grafičkog programiranja (niz, greška, ponavljanje, odlučivanje...).

Glasnim, ritmičkim, čitanjem konačnog grafičkog zapisa koda sa table, uočene su mogućnosti korelacije algoritamskog načina razmišljanja i nastave muzičke kulture i fizičkog vaspitanja, odnosno prisustvo algoritama u muzici, plesu i kretanju. Ova aktivnost je upravo bio uvod za didaktičko-metodički deo radionice, odnosno uočavanja obrazovnih potencijala rada sa robotima u nastavi: zadatak studenata je bio da osmisle problemske zadatke za učenike mlađih razreda osnovne škole na više nivoa složenosti, i zavisnosti od uzrasta učenika, ali individualnih mogućnosti i interesovanja pojedinih učenika unutar vrnjačke grupe. Dodatna inspiracija za osmišljavanje niza zadataka bilo je uvođenje različitih specijalizovanih nastavnih podloga za kretanje obrazovnih robota (plan grada, školske prostorije, geografska karta...).

Osmišljeno je na desetine različitih problemskih situacija za učenike, uočene su svakodnevne situacije koje se mogu prevesti u algoritam, sa zaključkom da se učenici učestalo susreću sa algoritmima i da na intuitivnom nivou mogu da ih primete. Takođe, zaključeno je da sadržaji nastave sveta oko nas (mlađi uzrast razredne nastave) i prirode i društva (stariji uzrast razredne nastave) imaju niz sadržaja koji se mogu koristiti kao "alat" za razumevanje koncepta algoritamskog načina razmišljanja u okviru predmeta Digitalni svet. Najviše primera odnosilo se na sadržaje i orijentaciji u prostoru, to jest, prostorne odrednice napred-nazad, levo-desno, ali i zdrav način života (lična higijena, ishrana, odevanje, bezbedno ponašanje u saobraćaju (prelaženje preko ulice) i zanimanja ljudi. [5]

Nakon upoznavanja studenata sa više različitih vrsta obrazovnih robota, urađena je komparativna analiza tehničkih karakteristika i kvaliteta uređaja, kao i složenosti zahteva koje različiti obrazovni roboti omogućavaju, postavljajući pretpostavke za odgovarajući uzrast pri radu sa svakim od ponuđenih vrsta obrazovni robota. Predstavljena su i alternativna softverska rešenja, emulatori obrazovnih robota na računarskim i mobilnim platformama, koji pružaju mogućnost razvoja algoritamskog načina razmišljanja bez korišćenja fizičkih digitalnih

uređaja i mogu da budu dobro rešenje u slučaju nedostatka finansijskih sredstava za nabavku obrazovnih robota, ali i za samostalni rad učenika kod kuće.

Tokom rada, studenti su, po načelima konstruktivističke nastave, aktivno učestvovali u istraživanju i diskusiji kao nosioci aktivnosti, samostalno dolazili do jednog ili više rešenja, diskutovali i osmišljavali nove zadatke sa više nivoa složenosti, dok je uloga voditelja radionice bila postavljanje pitanja i usmeravanje toka aktivnosti. Pri vrednovanju rada u okviru radionice, kroz samoevaluacioni intervju, studenti su naglasili da je razvoju njihovih kompetencija za implementaciju obrazovnih robota značajno doprineo direktan rad sa fizičkim digitalnim uređajima, ali i upoznavanje sa softverskim alternativama, emulotorima obrazovnih robota. Istaknuto je da je individualni, odnosno grupni oblik rada u okviru radionice pružio trajnija i praktičnija znanja, kao i inspiraciju za dalji samostalni rad u nastavi i vaspitno-obrazovnom radu. Takođe, na početku same radionice, studenti su se izjasnili da nisu upoznati ili su slabo upoznati sa obrazovnim robotima i njihovim mogućnostima, da bi na kraju radionice procenili svoja znanja i kompetencije na značajnije višem nivou, kao i potrebu za implementacijom obrazovnih robota u svojoj svakodnevnoj vaspitno-obrazovnoj praksi. Na samom kraju radionice (korak 11) studentima su, kroz konkretne praktične primere, prikazane razlike između obrazovnih robota i pametnih igračkaka: upoznati su sa pametnim igračkama dostupnim na tržištu u Srbiji, koji u interakciji sa decom, po algoritmu, sistemom eliminacije „pogađaju“ pojmove koje su deca osmislila. Tokom igre sa pametnom igračkom deca starija od tri godine razvijaju svoj vokabular i izražajni govor, razmišljaju i povezuju pojmove u sisteme znanja i kroz igru intuitivno razvijaju algoritamski način razmišljanja i za razliku od rada sa obrazovnim robotima, nisu kreatori algoritama i kodova, već samo deo toka algoritma koji vodi do konačnog rešenja zagonetke.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Kritička analiza jedanaest metodičkih koraka u okviru metodičkog pristupa za osposobljavanje vaspitača i učitelja za implementaciju obrazovnih robota na radionicama ukazao je da svaki od koraka metodički opravdan i da je rezultirao razvoju kompetencija studenata za implementaciju obrazovnih robota. Poštujući didaktičke principe postupnosti i očiglednosti koji nalažu da se pri obradi sadržaja kreće od jednostavnijih ka kompleksnijim, odnosno od očiglednih ka apstraktnim sadržajima [6] stvaraju se uslovi za razvoj algoritamskog načina razmišljanja, robotsku pismenost i međupredmetne kompetencije. Potrebno je naglasiti da je ovaj model najefikasniji kada se koriste fizički digitalni uređaji tj. obrazovni roboti koji su u funkciji postizanja nastavnih i vaspitno-obrazovnih ishoda i usklađeni sa uzrastom deteta. Važno je istaći da su znanja stečena posredstvom konstruktivističkog pristupa trajnijeg karaktera jer učenik aktivno učestvuje, samostalno dolazi do jednog ili više rešenja, diskutuje, osmišljava nove zadatke, a vaspitanik je kognitivno angažovaniji u poređenju sa tradicionalnim pristupom gde je učenje zasnovano na aktivnostima receptivnog karaktera. Možemo zaključiti da testiran metodički pristup može doprineti razvoju kompetencija studenata za implementaciju obrazovnih robota. Ovakav metodički pristup implementacije obrazovnih robota u vaspitno-obrazovni rad, prema načelima konstruktivističke nastave, primenljiv je pri inicijalnom akademskom obrazovanju budućih učitelja i vaspitača ali i pri stručnom usavršavanju prosvetnih radnika kao i pri radu sa decom predškolskog i školskog uzrasta.

#### **5. LITERATURA**

- [1] Miroslava Ristić, Ivana Marković, Gordana Stoković, Jelica Ristić, *Model izokrenute učionice u onlajn nastavnom okruženju-studija slučaja u visokom obrazovanju*, XXVIII Skup Trendovi razvoja: "Univerzitetsko obrazovanje za privredu", Kopaonik, 14 - 17. 02. 2022.
- [2] Vishal Dagar, Aarti Yadav, *Constructivism: A Paradigm for Teaching and Learning*, Arts and Social Sciences Journal 7(4), Central University of Hayrana: Pali, India, July 07. 2016.
- [3] Jelena Evtimov, Jelena Petrović, *Konstruktivistički pristup učenju dece predškolskog uzrasta*, Godišnjak za pedagogiju VI/2, str. 83-95, Filozofski fakultet: Niš, 2021.
- [4] Mladen Vilotijević, Nada Vilotijević, *Modeli razvijajuće nastave I*, Učiteljski fakultet: Beograd, 2016.
- [5] Jelica Ristić, Jelena Lukić, *Integrativni pristup sadržajima digitalnog sveta i sveta oko nas*, Naučni skup "Nauka i obrazovanje - izazovi i perspektive", Užice, Pedagoški fakultet u Užicu, 21. oktobar 2022.
- [6] Mladen Vilotijević, *Didaktika 1 – predmet Didaktike*, Naučna knjiga i Učiteljski fakultet: Beograd, 1999.
- [7] PeI, Zhenghua, NieYong, *Educational robots: Classification, characteristics, application areas and problems*, Seventh International Conference of Educational Innovation through Technology, IEEE, 2018.
- [8] Nevenka Maras, Tomislav Topolovčan, Milan Matijević. *Konstruktivistička didaktika i neurodidaktika u diskursu reformne pedagogije-Teorijska polazišta, dileme i komparacija*. Nova prisutnost: časopis za intelektualna i duhovna pitanja 16.3 (2018): 561-576.