

# Mišljenja odgojitelja o poučavanju evolucijskih teorija djeci predškolske dobi

---

**Krunić-Stepan, Andréa**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:642236>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**

**ANDRÉA KRUNIĆ-STEPAN**

**DIPLOMSKI RAD**

**MIŠLJENJA ODGOJITELJA O**  
**POUČAVANJU EVOLUCIJSKIH TEORIJA**  
**DJECI PREDŠKOLSKE DOBI**

**Zagreb, rujan 2019.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**  
**(Zagreb)**

**PREDMET: Prirodoslovlje**

**DIPLOMSKI RAD**

**Ime i prezime pristupnika: Andréa Krunić-Stepan**

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Mišljenja odgojitelja o poučavanju  
evolucijskih teorija djeci predškolske dobi**

**MENTOR: prof. dr. sc. Nada Vijtiuk**

# SADRŽAJ

<b>SADRŽAJ</b>	<b>2</b>
<b>SAŽETAK</b>	<b>3</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>4</b>
<b>1. UVOD</b>	<b>5</b>
<b>2. EVOLUCIJA</b>	<b>6</b>
2.1. TEORIJE EVOLUCIJE	6
<b>3. PRETHODNICI CHARLESA DARWINA</b>	<b>10</b>
3.1. JEAN BAPTISTE LAMARCK	10
3.2. ALFRED RUSSEL WALLACE	12
<b>4. CHARLES DARWIN</b>	<b>13</b>
4.1. PRVA DARVINSKA REVOLUCIJA	14
4.2. NASTANAK VRSTA	15
4.2.1. Što je vrsta?	16
4.2.2. Što je specijacija?	17
4.3. DARWINOVA ZNANSTVENA METODA	17
4.4. DARWINOVIH PET TEORIJA	18
4.5. DARWINIZAM	20
4.6. NEODARWINIZAM	21
4.7. O POSTANKU VRSTA	22
4.8. DRUGA DARVINSKA REVOLUCIJA	23
<b>5. STABLO SRODSTVA</b>	<b>24</b>
<b>6. PODRIJETLO ČOVJEKA</b>	<b>24</b>
<b>7. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA NA TEMU "MIŠLJENJA ODGOJITELJA O POUČAVANJU EVOLUCIJSKIH TEORIJA DJECI PREDŠKOLSKE DOBI"</b>	<b>27</b>
<b>8. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA</b>	<b>28</b>
8.1. CILJ ISTRAŽIVANJA	28
8.2. ISPITANICI	28
8.3. METODA ISTRAŽIVANJA	28
<b>9. RASPRAVA</b>	<b>35</b>
<b>10. ZAKLJUČAK</b>	<b>36</b>
<b>11. LITERATURA</b>	<b>37</b>
<b>KAZALO SLIKA</b>	<b>38</b>
<b>IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA</b>	<b>39</b>

## SAŽETAK

Cilj ovog rada je istražiti mišljenja odgojitelja o poučavanju evolucijskih teorija djeci predškolske dobi te prikazati dosadašnja istraživanja koja su provedena na sličnu temu i usporediti rezultate. Evolucija, te teorija evolucije su vrlo bitne teme danas i smatra se kako je od velikog značaja poučiti djecu već od predškolske dobi značenju tih pojmova. Iz provedenog istraživanja može se zaključiti kako većina odgojitelja nije obrađivala zadanu temu s djecom predškolske dobi, ali bi voljeli i vrlo rado uklopili sadržaj evolucije u svoj plan i program. Može se uvidjeti, isto tako, da je došlo do podijeljenih mišljenja što se tiče poučavanja evolucijskih teorija s djecom predškolske dobi. Vrlo slični su bili rezultati više istraživanja koja su bila provedena u Americi od 1982. do 2006. godine. U ovom istraživanju ispitano je 60 odgojitelja koji rade u dječjim vrtićima na području Republike Hrvatske u dobi od 23 do 52 godine putem upitnika koji je bio postavljen na Internet.

***Ključne riječi:*** djeca predškolske dobi, evolucijske teorije, istraživanje mišljenja

## SUMMARY

The purpose of this paper is to investigate the opinions of kindergarten teachers on teaching evolution theories to preschool-aged children, to present research thus far conducted on this topic and compare obtained results. Evolution and evolution theory is a very important issue in today's world and it is considered to of great importance to teach children on the importance of these terms already at preschool age. From the conducted research, it can be concluded that the majority of kindergarten teachers has not taught the given subject to preschool children but that they would like to include educational content related to evolution theory into their programs. It is also visible that there opinions are divided with respect to teaching evolution theories to preschool children. Similar results were obtained from various research conducted in the United States of America in the period from 1982 until 2006. This research included a total of 60 kindergarten teachers working in kindergartens in the Republic of Croatia ages 23 to 52 using an online survey that was made available on the Internet.

*Key words: preschool-aged children, evolution theories, research, Republic of Croatia*

# 1. UVOD

Evolucija potječe od latinske riječi *evolutio*, što znači razvoj, razvitak. Označava razvoj iz nižeg u više, iz jednostavnog u složeno, nekog prirodnog ili društvenog procesa.<sup>1</sup>

Smatra se kako teorija evolucije predstavlja jednu od najraspravljenijih znanstvenih teorija u svim djelovima društva na koje ima značajan utjecaj. (Kokić, 2010)

Biolozi evoluciju smatraju činjenicom, kao i evolucijsku promjenu u sadržaju genskih zaliha od naraštaja do naraštaja. (Mayr, 2000) U osnovi, teorija evolucije je zbog svoje jednostavnosti pristupačna svima, međutim, tijekom godina ona se proširila te više nije bilo lako pratiti sva opsežna i raznolika područja unutar evolucijske teorije. Teorija evolucije je zainteresirala i Darwinove prethodnike i suvremenike. Čak su i Antički filozofi u svoje vrijeme proučavali živi svijet te njegove znamenitosti. Vrhunac istraživanja evolucije u prošlosti može se pripisati Aristotelu. Jean Baptiste Lamarck napisao je prvu sustavnu teoriju evolucije u svom djelu iz 1809. godine, pod nazivom: *Philosophie zoologique*. Alfred Russel Wallace, neovisno o Darwinu, došao je do istih saznanja o evoluciji putem prirodnog odabira te su zajedno i predstavili svoju teoriju. Alfred Russel Wallace je čovjeku zadržao posebno mjesto u carstvu živoga te mu osigurao nadnaravnog Stvoritelja, te se tako odmaknuo od naturalističkog objašnjenja. (Kokić, 2010)

Suprotno svom suvremeniku, Darwin je odbacio sve misli o potrebi Stvoritelja, te se posvećuje znanstvenom objašnjenju evolucije.

Većina suvremenih evolucionista se iznova vraćaju Darwinovu djelu *O postanku vrsta*. To djelo je označilo veliki napredak u razumijevanju evolucije među svima - prirodoslovcima, biologima, geografima, povjesničarima pa tako i laicima.

Evolucija je jedna od najznačajnijih i najvažnijih tema današnjice. Kako u povijesti, tako i danas, još uvijek se raspravlja o toj temi. Smatram kako je vrlo bitno djeci predškolske dobi pojasniti te na neki način približiti stvaranje svijeta te evoluiranje

---

<sup>1</sup> <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=18721>

<sup>2</sup> slika preuzeta 3. rujna 2019. sa internetske stranice:

[https://www.google.com/search?q=embrij+%C5%BEivotinje+i+%C4%8Dovjeka&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiXiarW17XkAhUCxYsKHQCwCqgQ\\_AUIESgB#imgre=x90311ySYgdPOM](https://www.google.com/search?q=embrij+%C5%BEivotinje+i+%C4%8Dovjeka&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiXiarW17XkAhUCxYsKHQCwCqgQ_AUIESgB#imgre=x90311ySYgdPOM):

<sup>3</sup> slika preuzeta 3. rujna 2019. sa internetske stranice:

<https://www.google.com/search?tbm=isch&sa=1&ei=zaNuXaTzGriJjLsP68mN6A8&q=rudimentarni>

organizama na njima prihvatljiv način te u skladu s njihovim godinama. Potreban je dulji period kako bi djeca u potpunosti shvatila što je teorija evolucije te uspjela samostalno upotrebljavati taj izraz.

Istraživanje koje slijedi, proučava jesu li odgojitelji spremni te jesu li dovoljno kompetentni poučiti djecu evolucijskim teorijama.

## **2. EVOLUCIJA**

Evolucija jednostavno znači da neka vrsta prolazi kroz genetske mutacije tijekom vremena. (Coyne, 2009)

“Teorija evolucije prozvana je najboljom znanstvenom idejom svih vremena.” (Winston, 2012, str. 1.) Može se reći kako se ni jedna druga ideja na području biologije ne može usporediti s Darwinovom teorijom evolucije. Smatra se kako njegova teorija nije bila posve nova no došao je do iznimnih zaključaka koji će utjecati na veliku većinu ljudi. (Winston, 2012)

Važno je napomenuti kako termin evolucija označava proces. Kod proučavanja evolucije bitno je sagledati više čimbenika, a ne samo jedan (poput genskih mutacija) stoga se teorijom evolucije ne bave samo biolozi, već se surađuje s raznim znanstvenim područjima. U prošlosti pa sve do danas dolazilo je do velikih sukoba između zagovornika kreacionizma i zagovornika evolucije, odnosno evolucionista. Danas se može govoriti o tri najznačajnije i najpoznatije vrste evolucije. Kozmička evolucija objašnjava postanak svemira, kemijska evolucija objašnjava pojavu organskih i biogenih molekula te biološka evolucija objašnjava pojavu prokariotskih stanica, odnosno najjednostavnijih živih bića (poput bakterija). (Meštrić, 2009)

### **2.1. Teorije evolucije**

Vrlo je važno razlikovati pojam evolucija od pojma teorija evolucije. Teorija evolucije označava znanost koja se bavi područjem evolucije. (Meštrić, 2009) Teorija evolucije ne predviđa da će se sve vrste kontinuirano razvijati te kojom brzinom će se to događati. Jedan od dijelova teorije evolucije zagovara postupnost,



odnosno da je potrebno mnogo generacija kako bi se proizvele znatne evolucijske promjene. (Coyne, 2009)

Ona je sastavljena od sklopa činjenica i zaključaka koji su doneseni nakon mnogo istraživanja i raznih eksperimentalnih radova. Znanost podrazumijeva razna opažanja, skupljanje podataka, postavljanje hipoteza te provjeru hipoteza. Rezultat istraživanja može biti opovrgavanje ili suprotno, potvrđivanje zadane hipoteze. Stoga, može se reći, ako hipoteza biva proglašena točnom ona postaje teorija. (Meštrić, 2009)

Postoje razne teorije evolucije, a prvu načelnu teoriju evolucije dao je Herbert Spencer (1820-1903), građevinski inženjer. U doba Viktorijanske ere, u Ujedinjenom Kraljevstvu, on je bio najutjecajniiji intelektualac. Najpoznatiji jest po svojoj društvenoj teoriji koja kasnije biva nazvana i društveni darwinizam. 1857. godine iznio je svoju teoriju: "Evolucija je integracija materije i popratnog trošenja gibanja; pritom materija prelazi iz neodređene i nepovezane jednolikosti u definiranu i povezanu raznovrsnost; a usporedno s time preoblikovanju podliježe i sačuvano gibanje." Svojim ustanovljenjem načela koji upravlja univerzalnom evolucijom želio je priopćiti razne teorije, pa nakon 1859. godine i Charlesu Darwinu. (Kokić, 2010)

Različita nebiološka značenja koja opisuju evoluciju kao kumulativnu promjenu kroz vrijeme te ona univerzalna na čiju se oslanja svaka slijedeća biološka teorija opisuju da se evolucija odnosi na vrste te na njihovo mijenjanje kroz vrijeme, bilo da je riječ o učestalosti gena u populaciji ili dijeljenju zajedničkog pretka. (Kokić, 2010)

Laubicher i Maienschein, prema Kokić (2010), daju preciznu definiciju teorije evolucije, jasno razdvajajući opće značenje od onog biološkog: "Evolucijom prije označavamo biološku teoriju evolucije nego opće evolucijske ideje, ona je takvo, naturalističko, materijalističko objašnjenje promjena populacija kroz vrijeme da naslijeđene varijacije ostaju sačuvane i da vode različitim oblicima i postanku novih vrsta koje su prilagođene svojim okolišima."

Za većinu biologa, teorija evolucije je bila velika ujedinjujuća teorija biologije, odnosno teorija koja je dala smisao do tad raspršenim mislima i spoznajama o raznolikosti živih bića te njihovoj prilagodbi. Naslov rada Theodosiusa

Dobzhanskog iz 1937. godine objavljen u časopisu *American Biology Teacher*, jest najpoznatiji citat koji govori o tome: “Ništa u biologiji nema smisla osim u svjetlu evolucije”. Smatra se kako je teorija evolucije postala načelo svih bioloških istraživanja te su istovremeno ta biološka istraživanja pridonijela boljem razumijevanju svih evolucijskih procesa. (Kokić, 2010)

Prema Kokić (2009) postoji problem određenja područja na koje se odnosi evolucija, iz razloga što ju neki poistovjećuju s mikroevolucijom (promjenama ispod ili unutar razine vrste), a nekima je evolucija samo makroevolucija (promjene iznad razine vrste ili postanak sasvim novih vrsta), čiji pojam prvi puta spominje entomolog Jurij Filipčenko 1927. godine u knjizi *Variability and Variation*.

Brojni autori pa tako i Sober, priznaju kako teorija evolucije sadrži tautologiju, odnosno opstanak najpodobnijih, no to ne znači da je cijela teorija evolucije tautologija. S druge strane, Ereshefsky, i mnogi drugi, su svjesni problema teorije evolucije i njezine moguće neobjektivnosti te na taj način prirodni odabir ostaje prevladavajući način objašnjenja evolucijskih promjena. (Kokić, 2009)

Prema Kokić (2009), Ruse navodi da je teorija evolucije nastala kroz tri etape:

1. klasična etapa ili klasični darwinizam
2. genetska etapa
3. sintetska etapa

Uz ove etape postoji i poslijesintetska etapa no u njoj postoji čvrsta jezgra koja je nepromjenjiva, koja se u načelu sastoji od evolucijske promjene u dva koraka: besciljne slučajne mutacije i nužnog odabira. (Kokić, 2009)

Razna razmatranja kroz prošlost nas upućuju na to da ne postoji samo jedna teorija evolucije već po Mayru se može govoriti o šest glavnih teorija evolucije. (Kokić, 2010)

“Tih šest teorija ili skupina teorija su:

1. Skupina teorija koje imaju ugrađenu sposobnost porasta savršenstva (autogenska teorija) po kojima uslijed načela savršenstva sadržanog u živom svijetu evolucija može teći samo pravocrtno;
2. Teorije čije je načelo evolucijske promjene temeljeno na učinku uporabe i

- neuporabe, u kombinaciji s naslijeđivanjem stečenih osobina;
3. Teorije prema kojima okoliš izravno potiče evolucijske promjene;
  4. Saltacionističke teorije koje pretpostavljaju skokovitu, isprekidanu mutacijsku promjenu u jednoj ili više fenotipskih osobina, a koje su obično izuzetno važne;
  5. Teorije po kojima preoblikovanje organskog nastaje besciljnim razlučivanjem oblika na koje nema utjecaja ni okoliš (izravno ili putem prirodnog odabira) ni unutarnji čimbenici, i;
  6. Teorije po kojima je upravljanje promjenama organskih oblika zasnovano na slučajnim, tj. besciljnim varijacijama i prirodnom odabiru, a što je gledište klasičnog darwinizma, i djelomično moderne sinteze (kod sinteze uz dodatak besciljnog odgovora poput radijacije, te mutacijskog i epigenetskog ograničenja).” (Kokić, 2010, str. 24.)

Razne teorije koje daju alternativna objašnjenja s obzirom na darvinističko i neodarvinističko gledište teorije evolucije mogu biti “negativno definirane” prema podjeli o neprihvatljivosti kroz četiri teze:

1. ne mogu prihvatiti gradualizam (odn. evoluciju prema stalnoj mjeri malih koraka)
2. ne mogu prihvatiti odbacivanje naslijeđivanja stečenih osobina
3. ne mogu prihvatiti odbacivanje finalističkih pretpostavki
4. ne prihvaćaju punovažnost načela prirodnog odabira. (Kokić, 2009.)

Sve ove teze i zaključci donose nam širok prikaz teorije evolucije te svih njenih segmenata te se proteže utjecaj na samu jezgru standardne teorije evolucije.

Može se reći da teorija biološke evolucije znači objašnjenje preoblikovanja i umnažanja vrsta, u Darwinovom smislu, dvama temeljnim čimbenicima. Prvi jest genska varijabilnost koja u cijelosti ovisi o slučaju, bez obzira je li nastala mutacijom, rekombinacijom ili kakvim drugim mehanizmom. Drugi čimbenik jest načelo prirodnog odabira koje izmjenjuje učestalost genske varijabilnosti neslučajno. (Kokić, 2010)

### 3. PRETHODNICI CHARLESA DARWINA

“Dakako o promjenjivosti živog svijeta, pa i o njegovom razvoju, nije prvi govorio Charles Darwin, rođen 1809.” (Darwin, 2008, str. 10.)

Već su drevni grčki filozofi imali naslućivanja o evoluciji, no taj se pojam pojavljuje u novo doba, u prirodnoj znanosti te filozofiji, u 18. stoljeću. Uporabom prvih mikroskopa u 17. stoljeću, mišljenja su se nadasve promjenila. *Preformacionisti* su predoblikovanost odnosno preformaciju vidjeli u oplođenom jajetu ili već u spermiju. To je bilo početno značenje pojma *evolucija* u kojem se promišljanja temelje na osnovi da organizmi evoluiraju od nečega što postoji već otprije. Potkraj 18. stoljeća zamišljanje takvog razvoja prebacuje se u filozofiju prirode koja pomišlja kako se sav životinjski i biljni svijet sa svojom mnogovrsnošću mogao razviti tijekom vremena. Nadalje, razvoj geologije ubrzao je otkrića u paleontologiji koja je davala sve više dokaza o postojanju živih bića u različitim epohama i dijelovima svijeta koji su ovisili o vanjskim uvjetima. Prema *transformistima* (zagovarateljima nastanka novih vrsta prilagodbom), vanjski fizički svijet ne mijenja se bilo kako, već iz etape u etapu omogućuje se transformacija života te je ovisan o protoku vremena. To nam ukazuje kako su se na taj način pojavili i ljudi, transformacijom koja ide od majmuna. Smatra se kako je Jean Baptiste Lamarck najpoznatiji transformist. (Darwin, 2008)

#### 3.1. Jean Baptiste Lamarck

”Jean Baptiste Lamarck rođen je 1. kolovoza 1774. godine kao jedanaesto dijete baruna Pierrea de Moneta, plemića von Lamarck.” (Kešina, 2007, str 693.)

Lamarck je bio prvi biolog te botaničar koji je napisao sveobuhvatnu teoriju evolucije s idejom o stupnjevitom nastanku različitih oblika života iz jednostavnijih oblika prema složenijim. (Kokić, 2010)

Smatra se kako je Lamarckova teorija bila prva cjelovita teorija evolucije, koja govori samo o preoblikovanju tipova života na Zemlji te nije imala empirijski potkrijepljena rješenja. Na osnovi paleontološkog materijala iz Pariškog bazena izveo je zaključak o velikim mijenama kroz koje je prolazio život tijekom prošlih razdoblja. (Krunić-Stepan, 2017)

Prve ideje o izumiranju nekih kralježnjaka iznio je u svom djelu *Recherches sur l'Organisation des Corps Vivant* iz 1802. godine, odnosno Istraživanja o organizaciji živih bića. (Darwin, 2008)

“Zaključio je da su tijekom vremena preostajali odrasli oblici koji su se mogli prilagoditi promjenama (adaptacija) i koji su stečenu promjenu ili prilagodbu u izgledu ili u ponašanju prenosili na potomstvo (nasljeđivanje osobina stečenih za života.” (Darwin, 2008, str. 14.)

Lamarck se smatra začetnikom cjelovite teorije evolucije, tzv. lamarkizma. U svome djelu pod nazivom *Zoološka filozofija* iz 1809. godine, jasno je izrazio svoju hipotezu kako su sve vrste, promjenjive te da se cijeli živi svijet s godinama u cjelini mijenjao, odnosno evoluirao od jednostavnijih organizama prema složenijim oblicima. (Kešina, 2006)

Lamarck je zastupao i vitalističko stajalište odnosno vjerovao je u to da specifični procesi i rezultati koji su karakteristični za djelovanje organizama (npr. asimilacija), nisu kao ostali prirodni procesi, tj. kao mehanički procesi, ma kako bili komplicirani. Vitalističko stajalište nastalo je kao pobuna protiv mehanističke filozofije, koja je smatrala da se svi životni procesi mogu svesti na fizičko-kemijske zakone, koji vrijede i inače za nežive predmete. Oni su smatrali da se nijedan kemijski proces što ga obavljaju živa bića ne može imitirati u laboratoriju. (Kešina, 2007)

Prema Čanadjija (1957.) Jean Baptiste Lamarck ima velike zasluge za napredno tumačenje razvoja živih bića na Zemlji. Treba ga se smatrati prvim znanstvenim evolucionistom.

”Rezimirajući Lamarckovo razmišljanje mogli bismo reći kako je organska evolucija rezultat djelovanja dvaju čimbenika: 1. Izvanjskih uvjeta koji neprestano djeluju na organizme i izazivaju promjene njihovih osobina tako da stječu nova svojstva ili gube stara; 2. na taj način nastale promjene (”stečena svojstva”) su nasljedna i prenose se na potomke koji žive u istim prilikama ili prilikama koje se još jače mijenjaju u istom smislu.” (Kešina, 2007, str. 702.)

### 3.2. Alfred Russel Wallace

”Alfred Russel Wallace rođen je 8. siječnja 1823. godine u selu Llanbadoc blizu Walesa. Bio je treći od četiri sinova te osmi od devetero djece Thomasa Vere Wallacea i Mary Anne Greenel.” (Franjević, 2014, str 233.)

“Među onima koji je uvjerio u evoluciju bio je prirodoslovac Alfred Russel Wallace.” (Darwin, 2008, str. 17.)

Wallace je bio jedan od najznačajnijih biologa u 19. stoljeću. Najpoznatiji je po svome otkriću teorije evolucije prirodnim odabirom. 1845. putovao je Amazonom te je na tom putovanju postao evolucionist. Cjelokupna prikupljena kolekcija bilježaka mu je potonula s brodom te je morao rekonstruirati sve putem sjećanja. 1855. godine, nakon putovanja na Malajsko otočje, napisao je svojevrsnu najavu cjelovite teorije pod naslovom “O zakonu koji je regulirao introdukciju novih vrsta”. Zagovarao je neprekidnu i sporu promjenu vrsta tijekom dugog geološkog vremena. Wallace je zaključio da je prirodni slijed vrsta putem srodnosti uzrokovan geografskim područjem. Putem dva sveska “Geografske distribucije životinja”, 1876. godine, Wallace iznosi potpunu teoriju biogeografije regionalnog tipa koja uspoređuje žive oblike različitih regija, utvrđujući podudarnost glavnih zoogeografskih područja s glavnim kontinentalnim područjima. Vrlo je važno naglasiti kako su Wallace i Darwin istovremeno došli do istih otkrića. Smatra kako veličina populacije ne ovisi o plodnosti, već i o prirodnim zaprekama mogućem porastu populacije. Ujedno smatra i kako veliki broj organizama mora umrijeti radi očuvanja stalnosti veličine populacije neke vrste. (Kokić, 2010)

Bitna razlika između Wallacea i Darwina bila je povezana s (ne)uporabom metafizičkih entiteta. Wallace je u svom radu “pozvao u pomoć” nadnaravno, dok Darwin nije pretpostavio nikakvu nepoznatu silu koja bi nadopunila njegovu teoriju. Bez obzira što su Darwin i Wallace suosnivači teorije, razlikuju se u mnogočemu. (Kokić, 2010)

## 4. CHARLES DARWIN

”Charles Darwin rođen je 12. veljače 1809. u Shrewsburyu, Engleska, kao peto od šestoro djece i kao drugi sin vrlo uspješnog liječnika dr. Roberta Darwina. Charlesov djed bio je Erasmus Darwin, autor djela *Zoonomia*, koje je anticipiralo unukovo zanimanje za evoluciju, a u kojem je djed organski život pokušao objasniti u skladu s evolucijskim načelima.” (Mayr, 2009, str. 16.)

Opće je poznato da sveukupni korijeni našeg evolucijskog mišljenja vode k Charlesu Darwinu. Bio je strastveni ljubitelj prirode od malena te je uvijek za sebe govorio kako je rođeni prirodoslovac. Zanimacija mu je bila pecanje, te je uvijek volio sakupljati i loviti te čitati prirodoslovne knjige. Charlesov otac ga je poslao, dok mu je još bilo 17 godina, na sveučilište u Edinburgh kako bi studirao medicinu. Medicina ga nije zanimala pa se posvetio proučavanju prirode. Kada je njegovu ocu postalo jasno da ga medicina ne zanima, poslao ga je na Cambridge kako bi studirao teologiju. Tada su gotovo svi prirodoslovci u Engleskoj bili svećenici. Međutim, iz Darwinovih pisama i životopisnih bilježaka može se dobiti dojam kako se i na Cambridgeu posvetio sakupljanju kukaca, botaničkim te geološkim raspravljanjima sa svojim profesorima, te skoro svakodnevnom lovu i jahanju sa prijateljima. 1831. godine postigao je bakalaureat te završio svoj studij. Bio je sjajan opažatelj te ga je zanimalo svaki dio prirode. (Mayr, 2009)

Po završetku svog studija, bio je pozvan da se kapetanu Robertu FitzRoyu pridruži na korveti *H.M.S. Beagle*, kao pratilac i prirodoslovac. Robert FitzRoy je imao zaduženje snimati obale Patagonije, Ognjene zemlje, Čilea i Perua kako bi se dobili podaci za izradu boljih i novih karata. Put je bio planiran na dvije do tri godine, no trajao je čak pet godina. Darwin je vrlo dobro iskoristio tih pet godina te je u svom putopisu pod nazivom *Journal of Researches* opisao mjesta koja je posjetio. Sakupio je razne primjerke različitih organizama, iskopao važne fosile u Patagoniji te je posvetio puno vremena geologiji, ali najvažnije, posvetio je puno vremena promatrajući prirodu te sebi postavljao pitanja o tome kako, na koji način i zašto prirodni procesi djeluju. Imao je neobičnu sposobnost postavljanja dubokih pitanja, što je Darwina konačno učinilo velikim znanstvenikom. (Mayr, 2000)

Započevši svoje putovanje sa brodom *Beagle*, još uvijek je vjerovao u nepromjenjivost vrsta. No, već za vrijeme južnoameričke faze putovanja, uočio je mnoga opažanja koja su uzdrmala njegovu teoriju u nepromjenjivost vrsta. Smatra se da mu je tek posjet galapaškom otočju u rujnu i listopadu 1835. godine stvarno pružio ključan dokaz. 1836. godine, nakon povratka u Englesku, skupio je sve svoje spise i bilješke te ih je poslao raznim stručnjacima i specijalistima da budu opisane u službenom izvješću o ekspediciji brodom *Beagle*. 1837. godine, Darwin je po prvi puta spoznao proces geografske specijacije, odnosno da se nove vrste mogu razviti kada neka populacija postane geografski odijeljena od svoje predačke vrste, kad je znameniti ornitolog John Gould ustrajao u tvrdnji da su drozdovi raznopojski koje je Darwin sakupio na tri različita galapagoska otoka tri različite vrste prije negoli varijeteti. (Mayr, 2009)

Smatra se kako je Darwin prvi koristio podatke iz prirode kako bi ljude uvjerio da je evolucija istinita te da je njegova ideja o prirodnom odabiru nova. (Coyne, 2009)

#### **4.1. Prva darvinska revolucija**

Prvom darvinskom revolucijom naziva se oborenje važeće kreacionističke paradigme. Prije Darwinove knjige *O postanku vrsta*, postojala je stara kreacionistička paradigma fiksizma koja je uključivala neke filozofske i ideološke premise:

- a) sve su vrste stvorene “u početku” stvarno ili, kako su tvrdili drugi znanstvenici, vrste su rezultat virtualnih sila koje su tada u prirodu položene pa u vremenu nastaju samorađanjem (*generatio spontanea*)
- b) u rasporedbi ili ekonomiji prirode, prema principu punine, sve vrste su dio lijepog sklada ili unaprijed zadanog reda i poretka svijeta
- c) varijacije, koje se očito neprestano pojavljuju u vremenu u procesima rađanja, znak su nesavršenstva
- d) vrste su nepotpune realizacije svojih vječnih esencija, iz jedne vrste prirodno ne može nastati potpuno nova vrsta
- e) sve su vrste, uključivši čovjeka, stvorene odjednom, kako piše na prvim stranicama Biblije, a da je bio stvoren po jedan par svake, kako piše C. Linnaeus, “kaže nam razum”. (Balabanić, 2009)



“Kreacionistička paradigma fiksizma imala je svoje filozofske i ideološke implikacije ili posljedice i dugo je bila uklopljena u tradicionalnu sliku svijeta koja uključuje: strogi antropocentrizam, statičan esencijalistički svijet, plan i providnosnu Božju brigu za čovjeka te teleologiju svih procesa u svijetu.” (Balabanić, 2009, str. 378.)

Potrebno je primjetiti kako je Darwin prema Mayer (2009) naišao na svakojake napade jer je svojim teorijama uputio izazov tzv. temeljnim vjerovanjima svojeg doba.

Nova darvinska paradigma odnosno nova evolucionistička paradigma od 1859. je tvrdila o svemu rečenome suprotno:

- a) vrste nisu jednom sve stvorene “u početku” i dalje su promjenljive
- b) ne može se znanstveno govoriti o svrhama, predviđenoj ili planiranoj harmoniji, težnji prema savršenstvu i sl.
- c) varijabilnost i varijacije su dragocjeno gradivo procesa evolucije (darwinizam je »varijacijska teorija«),
- d) vrste su stabilizirane varijante, nisu manje ili više (ne)uspjele realizacije vječnih ideja, nego posve prirodno iz jednih vrsta nastaju druge vrste, pa su zato pripadnici svake svojte (takson) povezani sa svojim zajedničkim pretkom, što vrijedi i za ljude.” (Balabanić, 2009, str 379.)

## **4.2. Nastanak vrsta**

Charles Darwin, od 1837. godine, prikupljao je razne bilješke za knjigu koju je namjeravao napisati, a koju je nazivao “the species book”, odnosno “knjiga o vrsti”. Naposlijetku ju je napisao i objavio pod nazivom *On the Origin of Species*, O postanku vrsta. Smatrao je kako treba “napasti” tvrdnje te nepromjenjive stavove protuevolucionizma koja se sastojala o mišljenjima da su vrste nepromjenjive te vjerovanja da su stalne. (Mayr, 2009)

### 4.2.1. Što je vrsta?

Važno je napomenuti kako postoje četiri glavna poimanja vrste. Kroz vrijeme ta poimanja vrste su se postepeno mijenjala.

*Tipološka vrsta* se razlikuje od druge vrste svojim dijagnostičkim značenjima. Ovaj pojam se poštovao još od vrijeme Platona pa sve do modernih filozofa koji su držali da su vrste “prirodne vrste” ili “klase” bića. Ovaj pojam bio je u potpunosti u skladu s vjerom u stvaranje (“ono što je Bog stvorio”) te s filozofijom esencijalizma (“ono što je bivstvo samog sebe”). Postojale su, naime, tri konkretne slabosti kod ovog poimanja vrsta. Prvo, on svoje pristaše prisiljava da vjeruju da se vrste smatraju čak i razne varijante unutar neke populacije, drugo, nesuglasnost takvog poimanja pokazala se uslijed visoke učestalosti blizanačkih vrsta te prema tipološkom poimanju vrste, te se vrste ne mogu razlučiti i na poslijetku treće, ovakvo poimanje nas prisiljava da priznamo mnoge likalne populacije koje se od ostalih populacija te vrste razlikuju po jednoj dijagnostičkoj značajci. (Mayr, 2009)

*Nominalistički pojam vrste* nam ukazuje na to da prema tom pojmu, u prirodi postoje samo individualni predmeti. “Slične predmete ili organizme stavlja se zajedno pod zajedničkim imenom pa subjektivni čin klasifikatora određuje koji će predmeti biti složeni u neku vrstu.” (Mayr, 2000, str. 40.) Može se, dakle, reći kako su vrste posve proizvoljna tvorevina našeg uma. Za nominalističke tvrdnje nema ništa poraznije od činjenice da su dva različita naroda sa istom kulturom došli do uočavanja istovjetnih vrsta. (Mayr, 2000)

Nadalje, dolazimo do *evolucijskog pojma vrste*. Glavni cilj ovog poimanja vrste bio je omogućiti jasno razlučivanje neke vrste u vremenskoj dimenziji, no ta se činjenica opovrgnula zaključkom da se sve vrste mijenjaju kroz vrijeme.

Naposlijetku, *biološki pojam vrste*, zasniva se na opažanju lokalnih prirodoslovaca da populacije raznih vrsta na nekom lokalitetu žive zajedno, ali se jedne s drugima ne miješaju. Charles Darwin će uz ovakav biološki pojam vrste pristajati petnaestak godina, zatim će ga razna zoološka otkrića dovesti do nesigurnosti u točnost ovakvog poimanja. Smatrao je kako je *varijetet* začetna vrsta. Na kraju, u Darwinovim

bilješkama se ne može više ništa naći od bioloških kriterija nastanka vrste, a vrstovne značajke sada su jedna mješavina tipoloških i nominalističkih definicija vrste. (Mayr, 2009)

“Ali, i danas, svaki od triju velikih pojmova vrste (tipološki, evolucijski i biološki) u određenom području biološkog istraživanja ima neku legitimnost.” (Mayr, 2009, str. 48.)

#### **4.2.2. Što je specijacija?**

“Paleontolozi, srođeni s vertikalnim načinom razmišljanja, držali su da je specijacija mijenjanje filetičke linije tijekom vremena.” (Mayr, 2000, str. 44.)

U vremenu nakon Darwina, specijacija počinje značiti proizvodnju novih, rasplodno odijeljenih populacija. Specijacija se našla u samom središtu evolucijskog istraživanja na razini vrste tek nakon pojave nove sistematike i evolucijske sinteze. Charles Darwin je smatrao kako je odijeljenost i izolacija poglaviti mehanizam na otocima te je imao poteškoću pri objašnjavanju specijacije na kontinentima. Nakon više provedenih istraživanja, uz geografsku specijaciju prihvaća i pojam simpatrijska specijacija koju je definirao kao postanak nove vrste ekološkom specijalizacijom unutar životnog prostora roditeljske vrste. Takvo poimanje specijacije Charles Darwin razvio je od 1854. do 1859. godine. Unatoč tome Darwin nije uspio doći do konačnog zaključka o vrsti i specijaciji, ipak zaslužuje priznanje što je postavio probleme te ponudio određena rješenja. (Mayr, 2000)

#### **4.3. Darwinova znanstvena metoda**

Darwin je, kako bi zadovoljio neke čitatelje, tvrdio kako je slijedio “pravu bejkinsku metodu”, odnosno strogu indukciju. Zapravo je stalno razmišljao o svakom pitanju na koje je naišao. Smatrao je kako je opažanja nemoguće provesti bez hipoteze. Najjasnije je svoja gledišta iznio u pismu Henryu Fawcettu.

”Prije otprilike 30 godina mnogo se pričalo da geolozi moraju promatrati, a ne teorizirati; ja se pak dobro sjećam nekoga tko je rekao da je to isto kao da bi netko morao ući u pećinu, pobrojiti oblutke te im opisati boju. Kako je čudno da se ne vidi

kako svako opažanje mora biti za ili protiv nekog gledišta ako ono ima biti od ikakve koristi!”

Njegova je metoda bila iznimno slavna te prisutna kod najboljih prirodoslovaca. Promatraju brojne pojave te pokušavaju shvatiti kako i zašto se baš to dogodilo. Kada se nešto dogodi, prirodoslovci pokušaju nagađati te potvrditi to dodatnom opažanjima koja mogu dovesti do odbacivanja ili do prihvaćanja te osnaženja prvobitne pretpostavke. Takav se postupak slaže s klasičnim uputama filozofije znanosti, jer se kontinuirano postavljaju pitanja, ide se naprijed i nazad te se učvršćuju modeli i hipoteze, potvrđujući se daljnjim opažanjima. Darwinovo razmišljanje je bio vrlo disciplinirani proces. Čak ni Darwinovi nekadašnji osporavatelji više ne sumnjaju da je on bio genije. (Mayr, 2009)

Mayr (2009) smatra kako ga je univerzalnost njegove nadarenosti i interesa unaprijed osposobila da bude graditelj mostova između raznih područja.

Mnogi suvremeni znanstvenici koriste Darwinovu metodu kako bi usmjerili planiranje svojih pokusa i prikupili daljnja opažanja.

“Sjajan um, velika intelektualna hrabrost i sposobnost kombinirati najbolje kvalitete prirodoispačaća, filozofskog teoretičara i eksperimentatora – samo jednom svijet je bio svjedok takve kombinacije, i ona se našla u čovjeku Charlesu Darwinu.” (Mayr, 2009, str. 25.)

#### **4.4. Darwinovih pet teorija**

“Darwinova teorija evolucije” se u stručnome pa tako i u popularnom štivu spominje kao da je to jedna i jedina pojavnost. Može se reći kako je Darwinova teorija evolucije cijeli skup teorija te je nemoguće konstruktivno raspravljati o Darwinovoj evolucijskoj misli ako se ne razlikuju njezine komponente. Dolazimo do pojma “Darwinizam” kojeg ću pomnije objasniti u zasebnom potpoglavlju, koji ima mnogobrojna značenja, ovisno o tome tko i kada koristi taj izraz. Jedan od načina da poblize shvatimo darvinske evolucijske misli jest ujedno i shvaćanje navedenog pojma. 1859. godine u svojoj knjizi *O postanku vrsta*, Charles Darwin predstavio je

složenu teoriju čijih je pet predteorija, tijekom osamdeset godina poslije Darwina imalo različitu sudbinu.

Kada se u prošlosti govorilo o Darwinovih pet teorija, bila je to kombinacija ovih:

“

1. *Evolucija kao takva*, ta teorija kaže da svijet nije stalan, niti je tek nedavno stvoren, niti je vječna vrtinja u krugu, nego da je radije svijet u postojanoj promjeni i da su se organizmi preoblikovali u vremenu.
2. *Zajedničko podrijetlo*. Ta teorija kaže da je svaka skupina organizama potekla od zajedničkog pretka i da sve skupine organizama, uključivši životinje, biljke i mikroorganizme idu do jednog jedinog ishodišta života na Zemlji.
3. *Umnožavanje broja vrsta*. Ta teorija objašnjava postanak goleme organske raznolikosti. Ona tvrdi da se vrste umnožavaju, bilo razbijanjem u vrste kćeri ili ”pupanjem”, to jest, uspostavom geografski izoliranih zasnivačkih populacija (*founder population*) koje se razvijaju u nove vrste.
4. *Gradualizam*. Prema toj teoriji, evolucijska promjena se zbiva preko postupne promjene populacija, a ne preko nagle (skokovite) proizvodnje novih jedinki koje bi predstavljale nekakav novi tip.
5. *Prirodni odabir*. Prema toj teoriji, do evolucijske promjene dolazi preko obilne proizvodnje genetičke varijacije u svakom naraštaju. Relativno mali broj jedinki koje prežive, imajući naročito dobre prilagođene kombinacije nasljednih značajki, ishodište su sljedećih naraštaja.” (Mayr, 2009, str. 50-51)

Darwin je svih pet teorija uzimao zajedno, kao cjelinu, jer je posve logično da se ovih pet teorija ne može dijeliti. Većina evolucionista neposredno prije 1859. godine (riječ je o autorima koji su prihvatili prvu teoriju), odbacila je jednu ili čak više njih. (Slika 1.) To nam ukazuje na to da pet teorija nisu nedjeljiva cjelina. (Mayr, 2000)

	Zajedničko podrijetlo	Umnožavanje vrsta	Gradualizam	Prirodni odabir
Lamarck	ne	ne	da	ne
Darwin	da	da	da	da
Haeckel	da	?	da	djelomično
Neolamarkisti	da	da	da	ne
T. H. Huxley	da	ne	ne	(ne)*
de Vries	da	ne	ne	ne
T. H. Morgan	da	ne	(ne)*	nevažan

\* Zagrada znači nedorečenost ili proturječnost autora.

Slika 1. prikaz evolucionista te njihovo prihvaćanje/neprihvatanje neke od teorija (Mayr, 2000, str. 51.)

Smatra se kako postoji nekoliko razloga zašto je pet Darwinovih teorija imalo tako različitu sudbinu. Jedan od razloga jest što se već raspolagalo obilnim dokaznim materijalom u prilog samo nekih od teorija, a što se tiče teorije prirodnog odabira, dokazi za i protiv bili su proturječni te su se morali pojaviti naraštaji istraživača da se sporne točke razriješe. Mnogo važniji razlog za odlaganje Darwinovih teorija bio je u tome što su one u Darwinovo vrijeme bile u sukobu s nekim prevladavajućim ideologijama. (Mayr, 2000)

#### 4.5. Darwinizam

Smatra se kako je T. H. Huxley sve Darwinove ideje obuhvatio imenicom "darwinizam". Alfred Russel Wallace, 1889. godine objavio je cijelu knjigu pod nazivom *Darwinizam*. Niti jedan pisac, 1860-ih godina, nije imenicu darwinizam upotrijebio na isti način. Nije se razumjelo da darwinizam nije neka monolitna teorija koja stoji ili pada ovisno o valjanosti ili nevaljanosti jedne jedine ideje. Pogled na darwinizam uvelike ovisi o onome tko gleda, njegovim interesima i pozadini. Razmatrajući ovu činjenicu dolazi se do zaključka kako ova riječ ima različito značenje za teologa, lamarkovca, mendelovca ili za evolucijskog biologa poslije sinteze. Zemljopisna narav isto tako pridonosi različitosti značenja jer darwinizam ne znači isto u Francuskoj, Rusiji ili Njemačkoj. Pripadnicima esencijalizma,

fizikalizma, finalizma ili prirodne teologije, riječ darwinizam važila je kao suprotnost njihovim vjerovanjima. Alfred Russel Wallace je u predgovoru svoje knjige *Darwinizam* spomenuo kako riječ ima probleme i u vremenskoj dimenziji. (Mayr, 2009.) “U svakom stadiju povijesti darwinizma kao darwinizam iznosila se neka od Darwinovih teorija: antikreacionizam naprama kršćanskom pravovjerju, gradualizam naprama mendelskom saltacionizmu, selekcionizam naprama lamarkizmu ili finalizmu, itd.” (Mayr, 2000, str. 121.)

#### **4.6. Neodarwinizam**

Neodarwinizam jest teorija evolucije koju je razvio August Weismann potkraj 19. stoljeća koja se sastojala od darwinizma bez nasljeđivanja stečenih značajki i uz snažno isticanje prirodnog odabira. (Mayr, 2009)

August Weismann (1834-1914) bio je mladi Darwinov suvremenik kojeg su velik broj krivih poimanja oko naravi nasljeđivanja i odsutnost pravih empirijskih podataka naveli na zaključak da je proučavanje varijacije novo polje izazova za evolucijsku biologiju. Položio je temelje za prihvatanje mendelskog nasljeđa svojim genetičkim teoretiziranjem te beskompromisnim odbacivanjem nasljednosti stečenih svojstava. August Weismann bio je jedan od snažnih likova u povijesti evolucijske biologije. Od početka, Weismann je shvaćao da mora razlikovati dvije teorije evolucije: evoluciju kao takvu (koju je on nazivao mutacijska teorija) te Darwinovu eksplanatornu teoriju (teoriju prirodnog odabira). Njegovo razmišljanje u evoluciji blisko je modernom razmišljanju. Može se reći kako je Weismann najbolje shvatio temeljnu postavku darwinizma. Bio je jedini koji je shvatio temelj darwinizma. (Mayr, 2009)

“Čak više nego u vrijeme dok je živio, Weismann se danas smatra jednim od iznimno velikih evolucijskih biologa.” (Mayr, 2009, str. 164.)

#### 4.7. O Postanku vrsta

1842. i 1843. Darwin je napisao neke preliminarne oglede, iako svoje teorije o evoluciji neće objaviti još dvadeset godina. U travnju 1856. godine Darwin je počeo sastavljati ono što je smatrao da će biti njegova “velika knjiga o vrstama”. Otprilike dvije godine kasnije završio je svojih devet ili deset poglavlja. Dobivši pismo te rukopise sa istraživačkog putovanja od Alfreda Rusella Wallacea bio je iznenađen jer je došao do bitno iste teorije zajedničkim podrijetlom putem prirodnog odabira kao i on. 1. srpnja 1858., Charles Lyell i botaničar Joseph Hooker predstavili su Wallaceov rukopis te izvadke iz Darwinovih rukopisa i pisama, na sastanku Linneovog društva u Londonu. To predstavljanje je ujedno značilo i predstavljanje njihovih otkrića. Ubrzo zatim, Darwin je napustio misao o dovršenju svog monumentalnog djela te je napisao nešto što je nazvao *Abstract*, odnosno *Sažetak*. To je bila knjiga koja je bila poznatija kao njegov glasoviti *On the Origin of Species* ili *Postanak vrsta*, koji je bio objavljen 24. studenoga 1859. (Mayr, 2009)

Utjecaj knjige bio je golem. Posve je istinito i pravo reći kako je njegova knjiga “osupnula svijet”. Djelo je već u prvoj godini bilo prodano u čak 38 000 primjera. Ipak, tek se u naše doba shvatilo kako je knjiga imala dubok i velik utjecaj. Bitno je reći kako se svaka moderna rasprava o čovjeku te njegovoj budućnosti i demografskoj eksploziji ili borbi za opstanak oslanja na Charlesa Darwina. (Mayr, 2009)

Njegovi suvremenici su ga opisali kao izvanredno skromnu te prijaznu osobu koja je sve činila da ne povrijedi bilo čije osjećaje. U svim svojim publikacijama bio je znanstvenik nad znanstvenicima. Borio se dugo za priznanje svojih otkrića, no podržala ga je samo mala skupina vjernih prijatelja. Najveći Darwinovi obožavatelji bili su prirodopisci. Među njima, dakako, suotkrivač evolucije prirodnim odabirom Alfred Russel Wallace.

Darwin je odbacio vjeru u pojedinačno stvaranje vrsta i na njeno mjesto postavio poimanje da je sav život potekao od zajedničkog pretka. Uveo je i misao da ljudi nisu poseban proizvod stvaranja, već da su se razvili prema načelu koje u živome svijetu inače djeluje. Uveo je misao o preživljavanju te oborio misao o tome da je priroda



dobročudna i savršena. Može se ustvrditi kako je Darwin pokrenuo intelektualnu revoluciju te na taj način izazvao probleme te prouzročio rušenje nekih najutemeljenijih vjerovanja tog doba. (Mayr, 2000)

“Njegovo djelo utjelovljenje je načela da su opažanja i izgradnja hipoteza, za napredak znanja, od podjednake važnosti kao i eksperimentiranje.” (Mayr, 2000, str. 14.)

#### **4.8. Druga darvinska revolucija**

“*Druga darvinska revolucija*, prema E. Mayru, nastupila je mnogo kasnije, tek od kraja 30-ih godina 20. stoljeća.” (Balabanić, 2008, str. 14.)

Osamdesetak godina nakon objavljivanja *Postanka*, trajalo je protiviljenje prirodnom odabiru. Izuzev nekoliko prirodoslovaca, nijedan eksperimentalni biolog nije usvojio prirodni odabir kao isključivi uzrok prilagodbe. Vodeći mendelovci, kao što su Bateson, de Vries i Johannsen nisu usvojili prirodni odabir, naprotiv, oni su evolucijsku promjenu pripisali mutacijskom pritisku. Tijekom 1920-ih godina položen je konačni sporazum. Genetičari su tijekom tog vremena konačno odbacili nasljeđivanje stapanjem i meko nasljeđivanje te su čvrsto potvrdili spontanu mutaciju. (Mayr, 2009)

Zaključuje se da je genetička rekombinacija neposredni izvor genetičke varijacije, koja je na raspolaganju selekciji, radije nego mutacija. Stoga je, dosta neočekivano, među raznim paleontolozima, genetičarima i sistematičarima došlo do znatnog suglasja te je Julian Huxley (1942.) uveo izraz “evolucijska sinteza” kako bi označio prihvata jedinstvene evolucijske teorije od strane prethodno sukobljenih evolucionista. (Mayr, 2000)

Može se zaključiti kako druga darvinska revolucija nije bila znanstvena revolucija, već spajanje prethodno “nesretno razbijenog” područja. (Mayr, 2000)

“Evolucijska sinteza važna je jer nas je poučila kako do takva ujedinjavanja može doći: ne toliko putem revolucionarnih novih pojmova koliko postupcima kućnog

pospremanja, konačnim odbacivanjem raznih pogrešnih teorija i vjerovanja, kao uzroka prethodne nesloge.” (Mayr, 2000, str. 152.)

## **5. STABLO SRODSTVA**

Opće je poznato da je kostur sisavaca nevjerojatna tvorevina. Činjenica je da je kostur raznih sisavaca različit, a istodobno očigledno isti među svim sisavcima. Jasno je da su, na primjer, ljudska ruka te šišmiševa ruka dvije verzije iste stvari. Pojam koji se stručno koristi za takav izraz jest “homologija”. Isto tako kada usporedimo krila pterodaktila i šišmiša, može se doći do zaključka da su homologni. Nadalje, sasvim je jasno da je kostur letećeg guštera u cjelini sličan kosturima ostalih kralježnjaka. Moguće je prelaziti svaku kost te točno identificirati određenu kost koja odgovara nekoj kosti u kosturu čovjeka ili šišmiša. Neobična činjenica jest da je konjsko kopito isto tako homologno noktu na srednjem prstu čovjekove ruke (odnosno noktu srednjem nožnom prstu). (Dawkins, 2009)

“Kosturi svih sisavaca su istovjetni, ali se njihove pojedine kosti razlikuju.” (Dawkins, 2009, str. 302.)

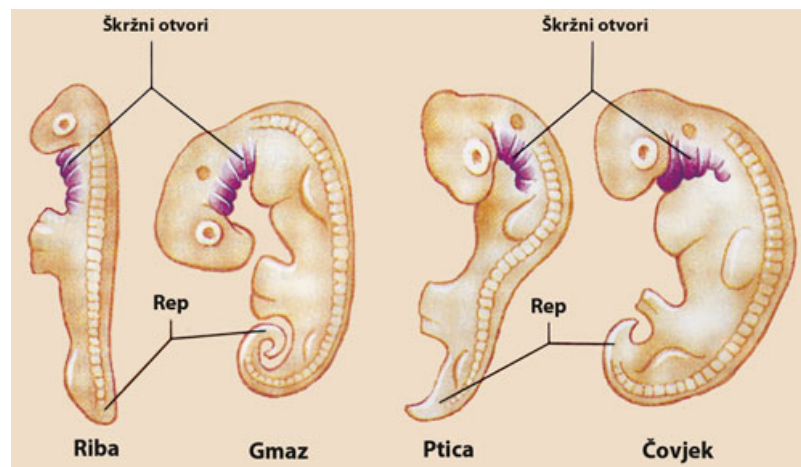
Važno je napomenuti kako su oblici pojedinih kostiju bitno drukčiji od sisavca do sisavca. Sličnost među kosturima životinja ukazuje nam na to da smo svi potekli od istog zajedničkog pretka, neki prije, a neki poslije. Neki kosturi su se modificirali kroz vrijeme, kao na primjer, kostur okapa i kostur žirafe su u potpunosti isti, osim kostura vrata koji je s vremenom postao duži. Nije ispravno reći kako su okap i žirafa dvije iste životinje jer su obje suvremene životinje, ali ovdje dolazi do nagađanja. Stablo sličnosti/srodnosti je zapravo rodoslovno stablo. (Dawkins, 2009)

## **6. PODRIJETLO ČOVJEKA**

Čovjek je građen prema istom obrascu koji mu je zajednički s ostalim sisavcima. Može se ustvrditi kako se sve kosti čovjeka mogu usporediti sa kostima šišmiša, majmuna ili pak tuljana. Isto tako i njegovi živci, krvne žile, mišići te trbušni organi. Mozak, koji je najvažniji organ u ljudskom tijelu, upravlja po istom zakonu. Vulpian dolazi do spoznaje kako je čovjekov mozak vrlo sličan mozgu čovjekolikog

majmuna. Nadalje, čovjek je sklon primiti te prenijeti razne bolesti nižim životinjama, što nam nadasve potvrđuje blisku sličnost njihovih tkiva i krvi. Bolesti kao moždani udar, upala crijeva ili očna mrena, moguće su i kod majmuna, što nam ukazuje na to da smo srodnog tkiva. (Darwin, 2007)

Kada se govori o embrionalnom razvitku, čovjek se razvija iz jajašca, čija veličina u promjeru iznosi 0,1 mm, a koje se ni u kojem pogledu ne razlikuje od jajašca drugih životinja. Jedva se sam zametak može razlikovati od zametka ostalih kralježnjaka (Slika 2.). Ljudski zametak također u različitim točkama ustrojstva pokazuje sličnosti s nekim nižim oblicima kad su odrasli. Na primjer, srce, može se reći kako u početku izgleda kao pulzirajuća krvna žila, dok trtična kost strši kao pravi rep, produžujući se preko nerazvijenih nogu. Čak i u kasnijem embrionalnom razvoju mogu se uočiti velike sličnosti između čovjeka i nižih životinja. (Darwin, 2007)



Slika 2. Usporedba embrija<sup>2</sup>

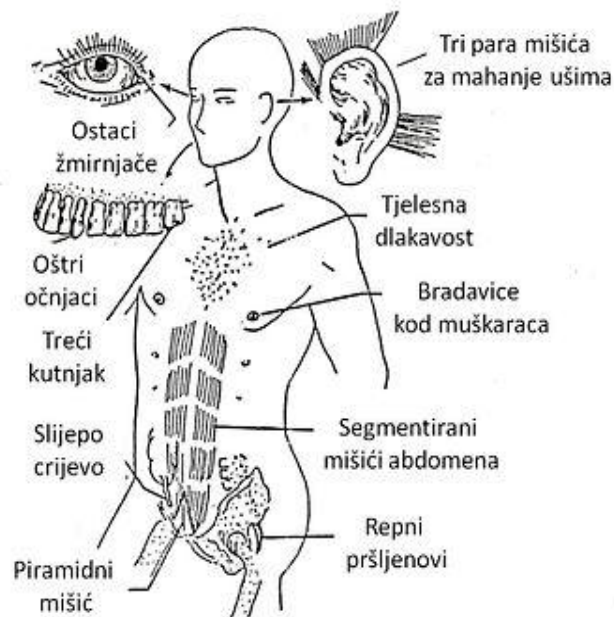
Isto tako, kao dokaz evolucije, možemo navesti rudimentarne organe. Oni se moraju razlikovati od organa koji su tek u nastajanju, iako to u nekim slučajevima nije lako. Rudimentarni organi su promjenjivi, što je jasno shvatljivo, jer su suvišni, te i dalje nisu podložni prirodnom odabiru. Često se dogodi da sasvim nestanu. Organi postaju rudimentarni kada se ne koriste u onom razdoblju života u kojem se inače upotrebljavaju, a to je vrijeme kada je organizam zreo. (Darwin, 2007)

---

<sup>2</sup> slika preuzeta 3. rujna 2019. sa internetske stranice:

[https://www.google.com/search?q=embrij+%C5%BEivotinje+i+%C4%8Dovjeka&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiXiarW17XkAhUCxYsKHQCwCqgQ\\_AUIESgB#imgrc=x90311ySYgdP0M](https://www.google.com/search?q=embrij+%C5%BEivotinje+i+%C4%8Dovjeka&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiXiarW17XkAhUCxYsKHQCwCqgQ_AUIESgB#imgrc=x90311ySYgdP0M):

U anatomiji ljudskog tijela, kao posljedica evolucije čovjeka, i dalje se nalaze neki od rudimentarnih organa koji su bili veoma bitni u razvoju sisavaca predaka. Danas se više ne koriste u tolikoj mjeri, stoga su zakržljali poput trećeg kapka, trtične kosti, vanjskog mišića za pokretanje uški te smanjeno osjetilo njuha itd. (Slika 3.) (Krunić-Stepan, 2017)



Organi u tragu (rudimentni organi) su dokaz životinjskog porijekla recentnog čovjeka (Kahn, iz Storer: General Zoology, McGraw-Hill Co.)

Slika 3. Prikaz rudimentarnih organa na čovjeku<sup>3</sup>

<sup>3</sup> slika preuzeta 3. rujna 2019. sa internetske stranice:  
[https://www.google.com/search?tbm=isch&sa=1&ei=zaNuXaTzGriJjLsP68mN6A8&q=rudimentarni+organi+na+%C4%8Dovjeku&oq=rudimentarni+organi+na+%C4%8Dovjeku&gs\\_l=img.3...1330336.1335260..1335528...0.0..0.435.5146.0j20j6j2j1.....0....1..gws-wiz-img.....0j0i24j0i10i24.nQKcbZORrVU&ved=0ahUKEwjkbXl7XkAhW4BGMBHetkA\\_0Q4dUDCAAY&uact=5#imgrc=ZIL1veFAFQpkdM:](https://www.google.com/search?tbm=isch&sa=1&ei=zaNuXaTzGriJjLsP68mN6A8&q=rudimentarni+organi+na+%C4%8Dovjeku&oq=rudimentarni+organi+na+%C4%8Dovjeku&gs_l=img.3...1330336.1335260..1335528...0.0..0.435.5146.0j20j6j2j1.....0....1..gws-wiz-img.....0j0i24j0i10i24.nQKcbZORrVU&ved=0ahUKEwjkbXl7XkAhW4BGMBHetkA_0Q4dUDCAAY&uact=5#imgrc=ZIL1veFAFQpkdM:)

## **7. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA NA TEMU “MIŠLJENJA ODGOJITELJA O POUČAVANJU EVOLUCIJSKIH TEORIJA DJECI PREDŠKOLSKE DOBI”**

1982. godine, Gallup je započeo nešto što se može nazvati najdužom anketom s Amerikancima o njihovom prihvaćanju evolucije čovjeka. Anketa se sastojala od pitanja te 3 izjave s ponuđenim odgovorima:

- 1) Koja od ovih izjava je vama najbliža o postanku i razvoju ljudi?
  - a) Ljudi su se razvijali kroz milijune godina od nižih prema naprednijim oblicima života, ali je Bog bio zadužen za proces.
  - b) Ljudi su se razvijali kroz milijune godina od nižih prema naprednijim oblicima života, ali Bog nije imao zasluga u tome.
  - c) Bog je stvorio ljude u njihovoj sadašnjosti odjednom unutar zadnjih 10 000 godina.

U ukupno 12 anketa od tog vremena, uključujući i anketu iz 2014. godine, odgovori su ostali izuzetno dosljedni. Kroz ove ankete može se zaključiti kako se između 31% i 40% ispitanika složilo sa prvom tvrdnjom, između 9% i 19% ispitanika složilo se sa drugom tvrdnjom, a čak 40% do 47% ispitanika se složilo sa trećom tvrdnjom, što nam ukazuje na to da prevladava tzv. kreacionizam. (Pobiner, 2016)

Što se tiče mišljenja Amerikanaca o poučavanju evolucijskih teorija i kreacionizma, između 47% i 55% ispitanika, kroz pet anketa, u razdoblju od 1981. do 1993. godine, smatra kako je važnije djecu poučavati “biblijsku verziju evolucije”, a manje ih je bilo zainteresirano za poučavanje “Darwinove teorije evolucije”. (Pobiner, 2016)

Dobiveni rezultati iz sedam anketa provedenih u razdoblju od 1998. do 2006. godine, nam pokazuju kako bi 57% do 68% učitelja/profesora poučavalo o evoluciji u školama, a 33% do 44% bi radije poučavalo kreacionističku teoriju razvoja i postanka ljudi. (Pobiner, 2016)

## **8. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

### **8.1. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja bio je saznati smatraju li odgojitelji djece predškolske dobi da je bitno poučavati djecu u dobi od 6 do 7 godina evolucijskim teorijama te na koji način i jesu li već neki odgojitelji obrađivali temu "Teorija evolucije" u svojoj odgojnoj skupini.

### **8.2. Ispitanici**

Ispitanici su bili odgojitelji dobi od 23 do 52 godine koji rade u dječjim vrtićima na području Republike Hrvatske. Ukupno je bilo 60 ispitanika.

### **8.3. Metoda istraživanja**

Metoda istraživanja je bio online upitnik u radoblju od 10.7.2019. do 3.9.2019. godine. Prikupljala su se mišljenja odgojitelja o poučavanju evolucijskih teorija kod djece predškolske dobi na području Republike Hrvatske.

Anketa je bila u potpunosti anonimna te je na početku sadržavala pitanja o osobnim podacima (dob, broj godina radnog staža te mjesto rada odn. grad u kojem se nalazi vrtić). Anketu je ispunilo 60 ispitanika u dobi od 23 do 52 godine. Ispitanici su sa područja Republike Hrvatske te je najviše ispitanika bilo iz grada Zagreba (48,3%) te Samobora (10%), dok su neki ispitanici bili iz Varaždina (8,3%), Stubičkih Toplica (5%), Velike Gorice (5%), Zaboka (3,3%), te po jedan ispitanik iz Donje Stubice, Dugog Sela, Jastrebarskog, Karlovca, Našica, Orahovice, Osijeka, Preloga, Rijeke, Zadra, Zaprešića i Bjelovara. Broj godina radnog staža kretao se od 0 do 30 godina, a najviše ispitanika je bilo sa 9 godina radnog staža (15%).

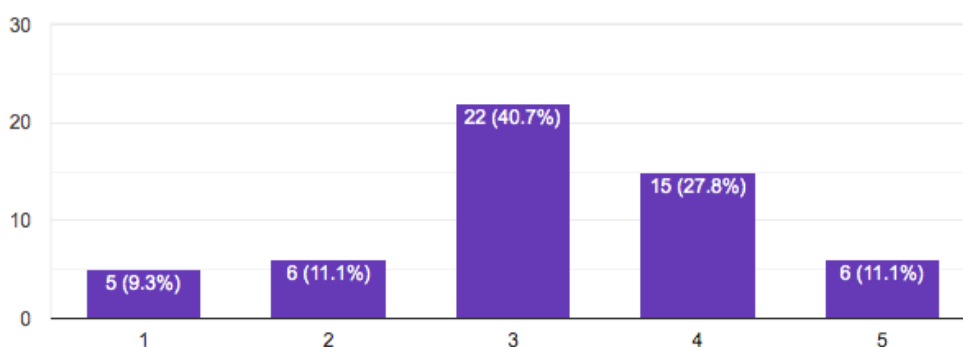
Zatim slijede pitanja koja se odnose na vlastita mišljenja i stavove o poučavanju evolucijskih teorija djeci predškolske dobi.

Anketa je bila podijeljena u dva odjeljka, za one koji su odgovorili da nisu poučavali zadanu temu te za one koji su odgovorili potvrdno. Sva pitanja u anketi su bila označena kao obavezna.

Za one koji su odgovorili negativno na pitanje “Jeste li obrađivali temu Teorija evolucije s djecom predškolske dobi?” slijedila su pitanja s mogućnosti kratkih odgovora, pitanja s više ponuđenih odgovora te pitanje “Koliko smatrate važnim da s djecom predškolske dobi u vrtićima obrađuje tema Teorija evolucije?” na koje su odgovarali birajući na likertovoj skali od 1 do 5 odnosno od nevažno do jako važno. (Slika 4.) Ispitanika koji nisu obrađivali temu bilo je čak 88,3%.

#### Koliko smatrate važnim da s djecom predškolske dobi u vrtićima obrađuje tema “Teorija evolucije”?

54 responses



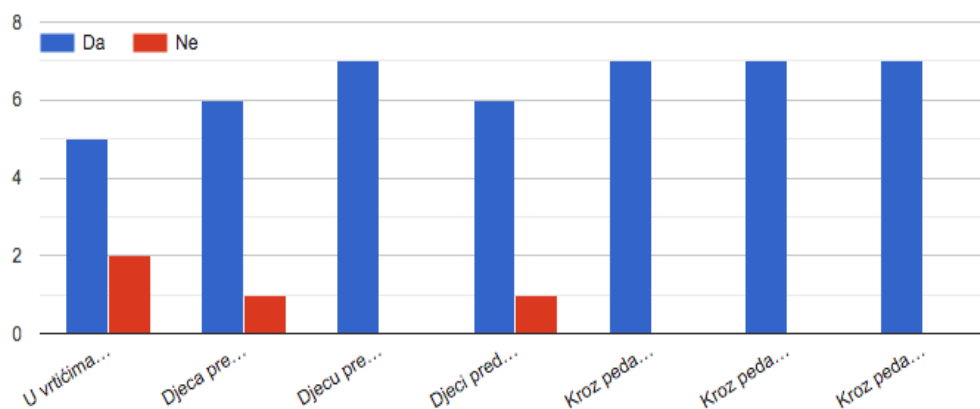
Slika 4. prikaz odgovora ogojitelja koji nisu obrađivali temu Teorija evolucije

Za one koji su potvrdno odgovorili na pitanje “Jeste li obrađivali temu Teorija evolucije s djecom predškolske dobi?” slijedila su pitanja kojima sam uvidjela na koji način su obrađivali zadanu temu, jesu li djeca pokazala interes prije same aktivnosti, kako su djeca reagirala na sadržaj teme te me zanimao njihov stav o sljedećim tvrdnjama (Slika 5.):

1. U vrtićima su djeca predškolske dobi premalo upoznata s konceptom evolucije.
2. Djeca predškolske dobi bi trebala biti upoznata s konceptom evolucije.
3. Djecu predškolske dobi bi trebalo poticati na samostalno istraživanje i iznošenje stajališta vezana uz temu evolucije.

4. Djeci predškolske dobi bi trebalo omogućiti pristup različitim teorijama nastanka organizama.
5. Kroz pedagošku godinu s djecom predškolske dobi bi se mogli obrađivati sadržaji vezani uz fosile.
6. Kroz pedagošku godinu s djecom predškolske dobi bi se mogli obrađivati sadržaji vezani uz genetsko naslijeđivanje.
7. Kroz pedagošku godinu s djecom predškolske dobi bi se mogli obrađivati sadržaji vezani uz sličnosti i razlike između različitih životinja.

Molim Vas da iznesete svoje stavove o sljedećim tvrdnjama



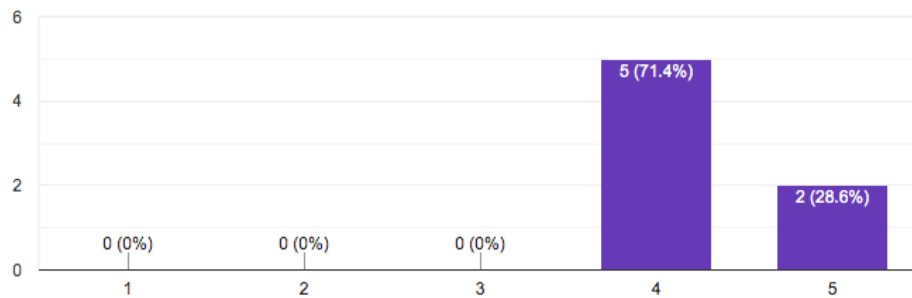
Slika 5. prikaz odgovora na zadane tvrdnje

Iz slike 5. možemo zaključiti kako se većina slaže sa zadanim tvrdnjama. Samo jedna osoba je odgovorila kako djeca predškolske dobi ne bi trebala biti upoznata s konceptom evolucije te kako djeci predškolske dobi ne bi trebalo omogućiti pristup različitim teorijama nastanka organizama. Zanimljivo je što je čak 5 ispitanika od ukupno 7 (71,4%), koji su označili da su obrađivali zadanu temu, reklo kako su djeca premalo upoznata s konceptom evolucije, a dvoje je reklo kako su dovoljno upoznata. Isto tako, imali su ponuđenu likertovu skalu kao i odgojitelji koji su odgovorili da nisu obrađivali temu Teorija evolucije (Slika 6.). Ispitanika koji su odgovorili potvrdno na pitanje jesu li obrađivali zadanu temu bilo je 11,7%.



### Koliko smatrate važnim da se s djecom predškolske dobi obrađuje tema "Teorija evolucije"?

7 responses



Slika 6. prikaz odgovora odgojitelja koji su obrađivali temu Teorija evolucije s djecom predškolske dobi

Ispitanici koju su obrađivali temu Teorija evolucije (11,7%) imali su pitanje da kratko opišu na koji način su obrađivali temu s djecom predškolske dobi. Ovdje sam prikupila razne zanimljive odgovore (Slika 7.).

### Na koji način ste s djecom obrađivali temu "Teorija evolucije"?

7 responses

Razgovarajući, postavljajući im pitanja o tom pojmu
Kroz aktivnosti čitanja Biblije, a zatim i Darwinove teorije evolucije na temelju čega su radili slikoprice. Zatim skrivanje kostiju u pijesak i slaganje dinosaura od njih, "poredaj po redu" igre o tome kad koje živi biće nastalo...
Slikovnice, priče, izleti, boravak u prirodi, istraživačke aktivnosti
Citanjem slikovnica na temu
Ptt, enciklopedije, mentalna mapa; plakat.. , biološka raznolikost
Pričanjem priča, kroz likovni centar, kroz istraživačko-spoznajni centar
Po Montessori metodi

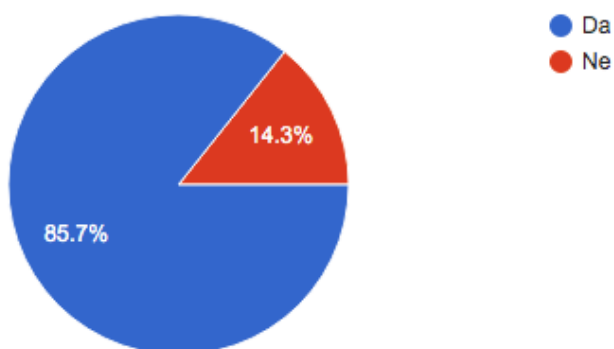
Slika 7. odgovori ispitanika na koji način su s djecom obrađivali zadanu temu

Iz ovih odgovora možemo zaključiti kako je svaki odgajatelj obradio zadanu temu na drugačiji način te kako je tema doista raznolika i vrlo pristupačna djeci.

85,7% (od ukupno 7 ispitanika) koji su odgovorili potvrdno na pitanje jesu li obrađivali temu s djecom predškolske dobi su odgovorili “Da” na sljedeće pitanje (Slika 8.):

**Jesu li djeca predškolske dobi prije samog odlučivanja da se s njima obrađuje tema “Teorija evolucije” pokazali interes za istu?**

7 responses



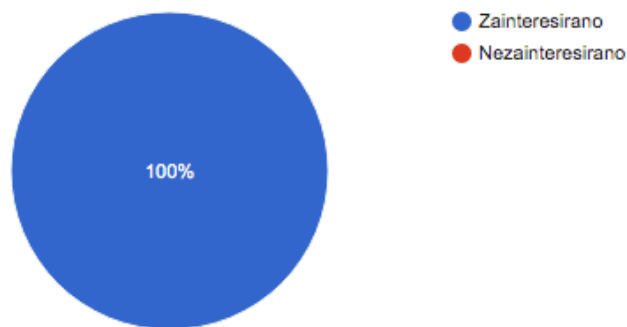
Slika 8. odgovori ispitanika na pitanje “Jesu li djeca predškolske dobi prije samog odlučivanja da se s njima obrađuje tema “Teorija evolucije” pokazali interes za istu?”

Iz ovog odgovora možemo uvidjeti kako odgajatelji prate interes djece te njihove potrebe i želju za znanjem.

Vrlo je zanimljivo što je 100% ispitanika odgovorilo da su djeca reagirala zainteresirano na sadržaj teme. (Slika 9.) Može se ustvrditi kako su djeca voljna naučiti nove spoznaje o nastanku svijeta te evoluciji kao takvoj.

## Kako su djeca reagirala na sadržaj teme?

7 responses



Slika 9. odgovori na pitanje “Kako su djeca reagirala na sadržaj teme?”

Što se tiče odjeljka koji su rješavali odgojitelji koji nisu obrađivali temu “Teorija evolucije”, bila su drugačija pitanja.

Prvo pitanje bilo je da ukratko navedu razloge zašto nisu obrađivali zadanu temu.

Bili su ponuđeni odgovori:

- Smatram temu nevažnom
- Negodovanje od strane roditelja
- Negodovanje od strane kolega odgojitelj/stručnog tima
- Djeca predškolske dobi nisu pokazala interes za temu “Teorija evolucije”

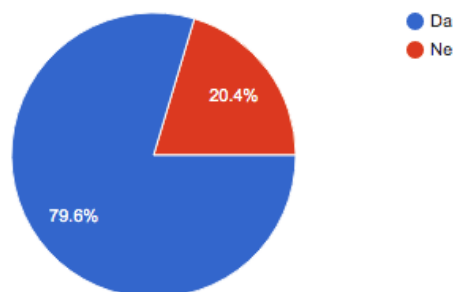
Bila je i mogućnost vlastitog odgovora.

57,4% ispitanika je odgovorilo kako nisu obrađivali zadanu temu jer djeca predškolske dobi nisu pokazala interes, 7,4% ispitanika je odgovorilo kako su se susreli sa negodovanjem od strane kolega odgojitelja/stručnog tima. Uz te odgovore naišla sam na razne druge kao na primjer: “Manjak prakse.”, “Negodovanje od strane roditelja.”, “Nije ulazilo u mjesečnu temu.”, “Nisam dobila tu ideju do sada, dob djece nije primjerena.” te sam dobila jedan odgovor “Kosi se s mojim uvjerenjima.” Iz ovih odgovora može se uvidjeti kako su i odgajatelji različiti te imaju različite stavove i uvjerenja.

Na pitanje “Biste li voljeli s djecom predškolske dobi obrađivati temu “Teorija evolucije?”” 79,6% ispitanika je odgovorilo potvrdno, a 20,4% je odgovorilo negativno. (Slika 10.) Većinski dio ispitanika je odgovorio potvrdno, što je vrlo zadovoljavajuće.

### Biste li voljeli s djecom predškolske dobi obrađivati temu "Teorija evolucije"?

54 responses



Slika 10. odgovori ispitanika na pitanje "Biste li voljeli s djecom predškolske dobi obrađivati temu "Teorija evolucije"?"

Sljedeće pitanje je glasilo "Na koji način biste obrađivali temu "Teorija evolucije" s djecom predškolske dobi?". Odgojitelji su na to pitanje mogli odgovoriti jednim od ponuđenih odgovora :

- a) kroz istraživačko-spoznajni centar
- b) kroz stolno-manipulativni centar
- c) kroz likovni centar
- d) integrirano kroz različite centre aktivnosti

Isto tako mogli su sami ponuditi odgovor. Zanimljiv je odgovor "Projektom." koji je ponudila samo jedna osoba. 74,1% ispitanika je odgovorilo kako bi obradili temu integrirano kroz različite centre aktivnosti, 13% ispitanika je odgovorilo kako bi obradili temu kroz istraživačko-spoznajni centar, a 9,3% je odgovorilo kako bi temu obradili kroz likovni centar.

## 9. RASPRAVA

Kada usporedimo prethodno istraživanje provedeno u Americi, isto anketnim upitnicima, može se zaključiti kako su stavovi učitelja/odgojitelja vrlo slični. U ranijim godinama kod istraživanja provedenog u Americi može se ustvrditi kako bi učitelji radije poučavali “biblijsku teoriju” odnosno kreacionizam naspram “Darwinove teorije evolucije”, dok u kasnijim godinama su se mišljenja promijenila. Možemo dovesti do sličnog zaključka kako ogojitelji u Republici Hrvatskoj nemaju inicijativu za obrađivanjem “Darwinske teorije evolucije” te smatraju kako ta tema nije primjerena za djecu predškolske dobi.

Na pitanje poznaju li pojam “Teorija evolucije” otprije, 80% ispitanika je odgovorilo potvrdno, a čak 20% ih je odgovorilo negativno. Tu se dovodi do zaključka kako neki odgajatelji nisu niti dovoljno educirani za poučavanje evolucijskih teorija kod djece predškolske dobi.

Smatram kako bi se isto istraživanje trebalo provesti ponovno kroz par godina te pokušati provesti istraživanje sa većim brojem odgojitelja. Trebalo bi organizirati edukativne seminare te radionice za odgojitelje na temu “Teorija evolucije” te nakon seminara i radionica postaviti istu ili sličnu anketu. Na taj način mogli bi se usporediti rezultati anketa i uvidjeti jesu li se mišljenja odgojitelja promijenila.

## 10. ZAKLJUČAK

Teorija evolucije je, dan danas, kao i u prošlosti jedna od najraspravljanijih tema. Od Antičkih filozofa pa sve do najistaknutijeg znanstvenika, Charlesa Darwina, raspravlja se i razgovara o temi evolucije. Djelo Charlesa Darwina, O Postanku vrsta, jedno je od najznačajnijeg djela koje se bavi evolucijom živoga svijeta, od nižih organizama do složenijih. Uvelike nam je pomogao donekle shvatiti evoluciju te na koji se način svijet i priroda oko nas razvijaju.

Iako se može zaključiti kako u Republici Hrvatskoj mala skupina odgojitelja smatra da se ne treba poučavati djecu predškolske dobi evolucijskim teorijama, uvjeren sam kako postoje razni primjereni načini za obradu zadane teme. S druge strane vrlo je zadovoljavajuće i poticajuće što bi skoro 80% odgojitelja voljelo poučavati djecu "Darwinovoj" teoriji evolucije.

Postoje razne dječje enciklopedije, mogu se izraditi plakati i slikopriče, razne aktivnosti otkrivanja fosila te drugih elemenata evolucije, animirani filmovi i zajedno s djecom istraživati povijest nastanka čovjeka. Evolucija je sve oko nas i smatram kako je uvelike važno djeci proširiti znanja od malena te im dati mogućnost odabira u koju vrstu evolucije žele vjerovati.

## 11. LITERATURA

1. Balabanić, J. (2009). Darwinizam u Hrvatskoj između znanosti i ideologije. *Nova prisutnost*. 2009 (7) 373-406
2. Coyne, J. A. (2016). Zašto je evolucija istinita. Zagreb: In.Tri
3. Čanadjija, S. (1957). Darwin i njegovo djelo. Zagreb: Školska knjiga
4. Darwin, C. (2007). Podrijetlo čovjeka i odabir ovisan o spolu, knjiga I. Zagreb: Školska knjiga
5. Darwin, C. (2008). Postanak vrsta: prirodnim odabirom ili očuvanje povlaštenih rasa u borbi za život. Zagreb: Školska knjiga
6. Dawkins, R. (2009). Najveća predstavana Zemlji: Dokazi u prilog evoluciji. Zagreb: Izvori
7. Franjević, D. (2014). Wallace-Life in Biology-Evolutions forgotten Hero. *Periodicum biologorum*. 116(3), 233-240
8. Kešina, I. (2007). Je li lamarkizam još živ? *Crkva u svijetu*. 42 (4), 690-711
9. Kešina, I. (2006). Stvaranje i evolucija. *Izvorni znanstveni rad*
10. Kokić, T. (2009). Pluralizam u objašnjenju evolucijskih činjenica. *Zbornik radova filozofskog fakulteta u Zadru*. 2009-2010 (2-3) 169-193
11. Kokić, T. (2010). Teorija evolucije: Razvoj ideje, osnovna načela i recepcija. Zagreb: Breza
12. Krunić, Stepan, A. (2017). Koncept teorije evolucije u djece predškolske dobi, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet
13. Mayr, E. (2000). DARWINOV VELIKI DOKAZ Charles Darwin i postanak moderne evolucijske misli. Zagreb: Dom i svijet
14. Mayr, E. W. (2009). Postanak moderne evolucijske misli. Zagreb: Dom i svijet
15. Meštrić, A. (2009). Evolucija. *Spectrum*. 2009-2010 (1-4,1-2), 46-51
16. Pobiner, B. (2016). *Accepting, understanding, teaching, and learning (human) evolution: Obstacles and opportunities*
17. Winston, R. (2012). Evolucija je revolucija. Zagreb: Profil
18. Hrvatska enciklopedija na adresi:  
<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=18721>

## **Kazalo slika**

Slika 1. prikaz evolucionista te njihovo prihvaćanje/neprihvatanje neke od teorija (Mayr, 2000, str. 51.)

Slika 2. Usporedba embrija

Slika 3. Prikaz rudimentarnih organa na čovjeku

Slika 4. Prikaz odgovora ogojitelja koji nisu obrađivali temu Teorija evolucije

Slika 5. Prikaz odgovora na zadane tvrdnje

Slika 6. Prikaz odgovora odgojitelja koji su obrađivali temu Teorija evolucije s djecom predškolske dobi

Slika 7. Odgovori ispitanika na koji način su s djecom obrađivali zadanu temu

Slika 8. Odgovori ispitanika na pitanje “Jesu li djeca predškolske dobi prije samog odlučivanja da se s njima obrađuje tema “Teorija evolucije” pokazali interes za istu?”

Slika 9. Odgovori na pitanje “Kako su djeca reagirala na sadržaj teme?”

Slika 10. Odgovori ispitanika na pitanje “Biste li voljeli s djecom predškolske dobi obrađivati temu “Teorija evolucije”?”



## **Izjava o samostalnoj izradi rada**

### IZJAVA

kojom ja, Andréa Krunić-Stepan, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom *Mišljenja odgojitelja o poučavanju evolucijskih teorija djeci predškolske dobi* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način korišteni dijelovi tuđeg rada.

Potpis