



**Bioetičko obrazovanje i  
razvijanje stavova za živi  
okoliš**

# **OBRAZOVNI MATERIJALI**



**Erasmus+**

## OBRAZOVNI MATERIJALI

**Autori:** Maddalena Nicoletti, Pier Giacomo Sola

**Prevoditelji:** Duje Drago Jurković, Josip Guć

**Naslovna fotografija:** Pexels Pixabay

### Zahvale:

Zahvaljujemo svim učenicima, nastavnicima, profesorima, istraživačima, i svima ostalima koji su sudjelovali u projektu i koji su sa svojim idejama, povratnim informacijama i ohrabrenjima doprinijeli u stvaranju ovog dokumenta.

### Autorsko pravo:

Materijali se mogu koristiti u skladu s: Creative Commons Licencom Nekomercijalno dijeli pod istim uvjetima



### Izjava o odgovornosti:

Ovaj projekt je financiran uz potporu Europske komisije, Erasmus+ programa i Hrvatske nacionalne agencije za Erasmus+ Agencija za mobilnost i programe Europske unije. Ova publikacija odražava stavove samo autora, a Komisija se ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu upotrebu koja se može sastojati od podataka sadržanih u njima.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 1. KAKO KORISTITI EDUKATIVNE MATERIJALE

U rukama držite rezultat drugog intelektualnog rezultata projekta BEAGLE – Bioethical Bioethical Education and Attitude Guidance for Living Environment (Bioetičko obrazovanje i razvijanje stavova za živi okoliš). Projekt okuplja partnere iz Hrvatske, Slovenije, Italije i Grčke, pod okriljem Erasmus+ platforme, sa zajedničkim ciljem promicanja bioetičkog obrazovanja, razvijanja kritičkog razmišljanja i općenite promjene stava prema boljem razumijevanju našeg okoliša.



U nastavku dokumenta ćete pronaći podjelu obrazovnih materijala prema dobnim skupinama djece i mladih te prema metodama koje se koriste u obrazovnim materijalima. Svi materijali su detaljno opisani „korak po korak“ i kreirani na način da promiču interaktivnu raspravu i kritičko mišljenje među mladima o bioetičkim temama.



Svi materijali, među ostalim, imaju naznačenu dobnu skupinu djece, vrijeme trajanja i broj sudionika. **To ne znači da se morate striktno držati napisanoga, već materijale možete prilagođavati potrebama grupe.** Materijali su dizajnirani kao samostalna obrazovna pomagala te su namijenjeni da pruže opće okvir iz kojeg možete izabrati pitanja i aktivnosti koje najbolje odgovaraju vašoj grupi i vama.



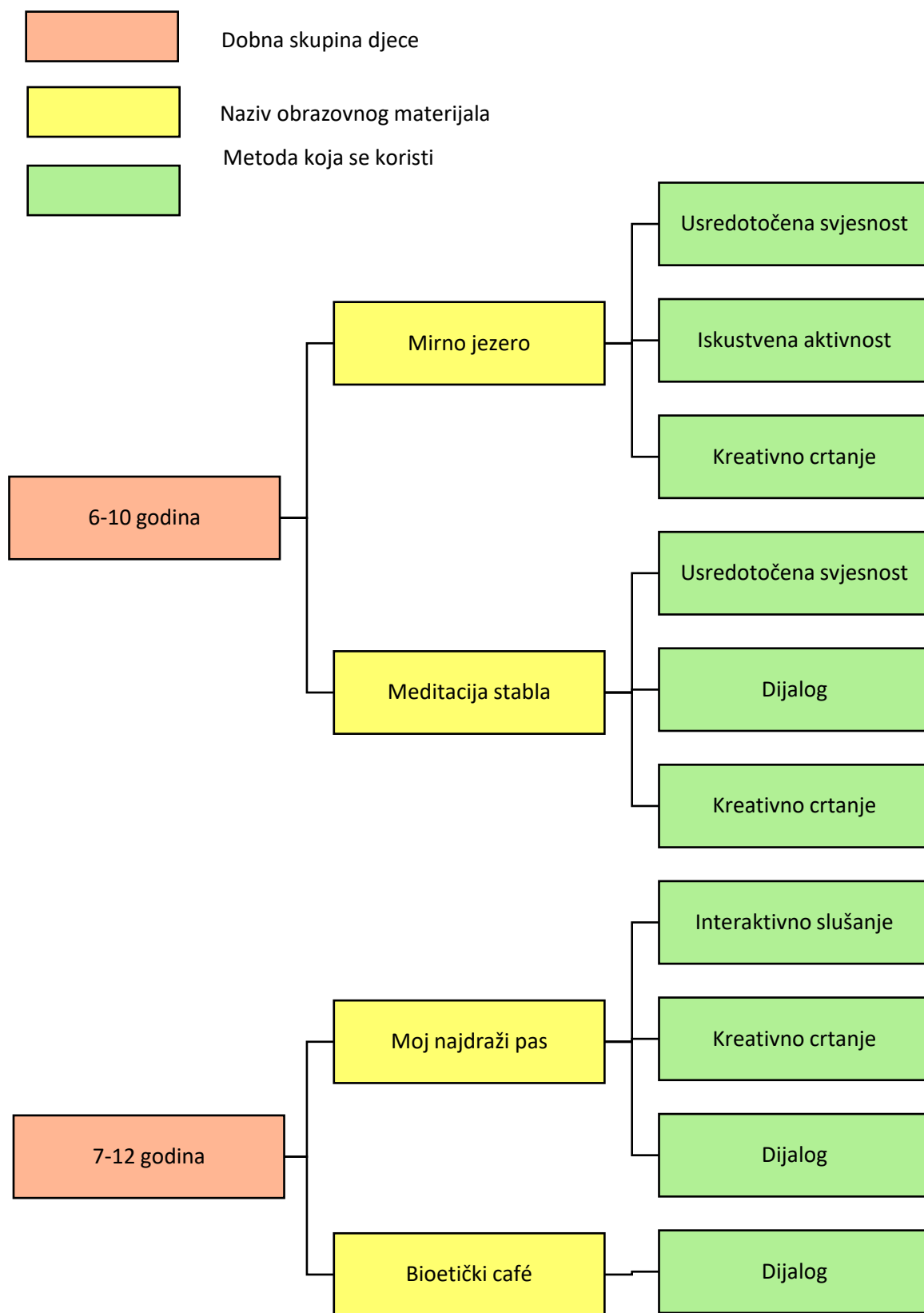
Materijali se mogu koristiti u različitim obrazovnim okolnostima i u bilo kojoj zemlji i u bilo kojem kontekstu jer se bavi pitanjima koja nemaju granica već su univerzalna.

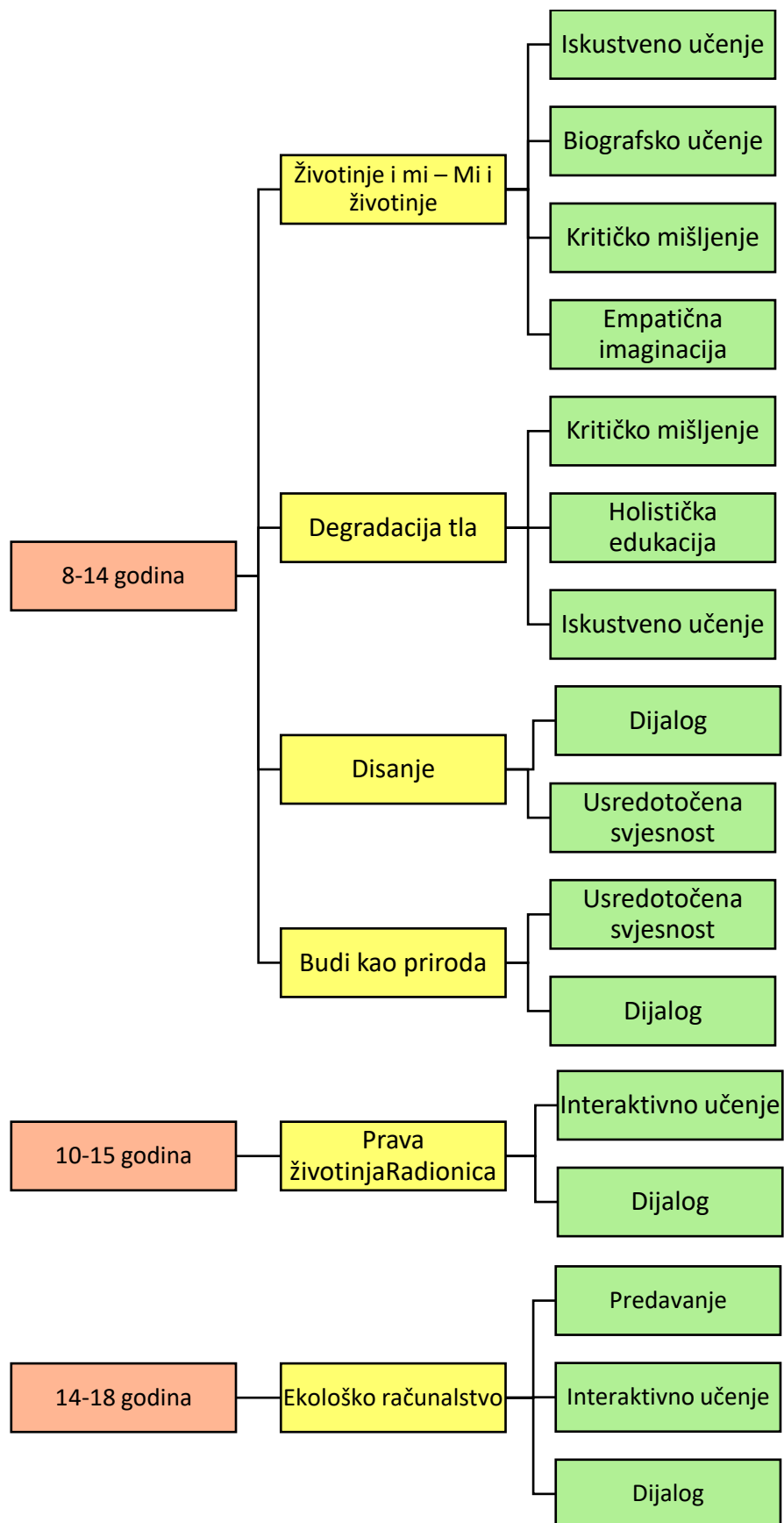


Nadamo se da će vas ovi obrazovni materijali potaknuti na kreativnost i dati vam novu dimenziju u radu i poučavanju o bioetičkim temama na jednostavan, kretivan i zabavan način.



## 2. PODJELA EDUKATIVNIH MATERIJALA





# Disanje

**Ekološki problem:** Ljudska bića trebaju prostor za izgradnju kuća, tvornica, cesta, autocesta, bolnica, rodilišta, farmi itd. Kako bi u tome uspjeli, uništavaju šume i drveće, koji su vrlo važni za ekosustav i za sama ljudska bića. **Kako ćemo uravnotežiti ljudske potrebe i potrebu očuvanja šuma i drveća?**

**Dobni raspon:** 8-14 godina

**Vrijeme:** 100-130 minuta

**Grupa:** 4-15 sudionika

- **Materijali i alati:** Različiti prikazi zraka i zagađenog zraka (mogu biti ili isprintani ili pokazani učenicima putem raznih medija: kompjutera, tableta itd.). Radionica može biti održana unutra ili vani u parku ili na zelenoj površini (ako se održava vani, radionica će biti učinkovitija jer će se razviti dublji osjećaj jedinstva između djece i prirode).


**Obrazovne metode:** usredotočena svjesnost + filozofski dijalog s djecom u obliku »demokratskog *caféa*«<sup>i ii</sup>

**Ključni obrazovni ciljevi:** Ova radionica ima za cilj povećati svjesnost učenika o:

- važnosti zraka za život na Zemlji
- konceptualizaciji zagađenja zraka
- ekološkim implikacijama ljudskih aktivnosti
- socijalnim i individualnim dimenzijama zagađenja zraka/dobrim praksama: što ja mogu učiniti kako bih smanjio zagađenje zraka?; što kao društvo možemo učiniti kako bismo smanjili zagađenje zraka?
- važnosti biološke raznolikosti
- olakšavanju pojašnjenja osobnih ciljeva i vrijednosti
- podržavanju prijelaza prema održivosti
- međusobnoj povezanosti svih prirodnih elemenata (ljudska bića, ne-ljudska bića, sami okoliš)
- povećanju empatije i suosjećajnog stava prema ne-ljudskom svijetu
- radionica je također namijenjena razvoju filozofskog i kritičkog mišljenja kod djece.

**Ključne riječi:**

- zagađenje zraka
- ljudske aktivnosti
- kisele kiše – klimatske promjene
- disanje
- fosilna goriva – obnovljivi izvori energije
- zdravlje

- 
- održivost
  - međusobna povezanost – empatija – suosjećanje – briga – ne-dualistička svijest.

**Bilješke:** Budite sigurni da su broj sudionika, vrijeme i razina rasprave prilagođeni dobi grupe.

## Radionica korak po korak – Kako to učiniti?

Radionica se sastoji od 3 dijela:

1. vježba usredotočene svjesnosti
2. prijedlog ekološko-etičkog pitanja + promišljanje o ne-ljudskom svijetu + »demokratski *café*« s djecom
3. zaključak.

### BILJEŠKE:

- Radionica može biti održana unutra ili vani na zelenoj površini ili u parku (ako se održava vani, radionica će biti učinkovitija jer će se razviti dublji osjećaj jedinstva između djece i prirode).
- Ovisno o dostupnom vremenu, radionica može biti održana kao jedan sat predavanja u istom danu ili u dva sata predavanja podijeljena na dva različita dana. U drugom slučaju, praksa usredotočene svjesnosti mora biti ponovljena na početku oba sata predavanja.

### Dio 1 – Vježba usredotočene svjesnosti – »Usredotočena svjesnost disanja«

**Aktivnost 1:** Učenici su pozvani da kroz vježbu usredotočene svjesnosti pripreme svoja osjetila, tijelo i um kako bi stupili u kontakt s prirodnim svijetom.<sup>iii</sup>

Ovisno o tome gdje se održava radionica, učitelj poziva djecu da sjednu na stolicu, kamen, granu ili klupu. Sjest će u stabilan, udoban, uravnotežen položaj. Poželjno je sjediti kroz meditaciju bez naslanjanja na naslon stolice.

Učitelj će pozvati djecu da bradu drže blago uvijenom kako bi cervikalna kralježnica bila poravnana i da sjednu tako da njihova kralježnica ima pravilnu zakrivljenost: uspravno, a opet prirodno. Na početku vježbe ruke su paralelne s trupom, dlanovi padaju prirodno na bedra.

Tada učitelj poziva djecu na vježbu:

Zatvorite vaše oči. Ako se osjećate ugodnije s otvorenim očima, nježno preusmjerite pogled u tlo.

Uzmite si minutu kako biste osjetili dodir svega: tla ispod vas, odjeće na vašem tijelu, dlaka na vašem tijelu koje se pomiču uz nježni povjetarac.

(pauza)

Opustite svoje tijelo i počnite disati.

(pauza)

Dišite polako i duboko.

(pauza)

Usredotočite se na vaš dah.

(pauza)

Primijetite je li usporen ili ubrzan.

(pauza)





Primijetite zadržavate li dah.

(pauza)

Igrajte se s ritmom vašeg disanja i nađite brzinu koja vama odgovara. Pokušajte ne zadržavati dah.

(pauza)

Osjećajte kako vam zrak ulazi u tijelo i potom izlazi iz tijela.

(pauza)

Osjetite kako vam zrak prolazi kroz nos dok ulazi i potom izlazi.

(pauza)

Što god vaš dah radi samo gledajte i primijetite kakav je osjećaj.

(pauza)

Primijetite pokrete vašeg tijela dok zrak ulazi u vaša pluća i potom izlazi.

(pauza)

Osjeti sebe kako dišeš.

(pauza)

Ako vam um slučajno odluta na druge misli samo vratite ponovno pažnju na vaš dah.

(pauza)

Moglo bi vam biti od pomoći da kažete u svom umu »u – di – ši« dok udišete i »iz – di – ši« dok izdišete.

(pauza)

Udišite i izdišite u ritmu i brzini koja vama odgovara.

(pauza)

Nastavite se fokusirati na vaše disanje još nekoliko trenutaka, osjećajući kako dah puni vaše tijelo dok udišete i kako nježno napušta vaše tijelo dok izdišete.

(pauza)

Kada ste spremni nježno otvorite vaše oči, pogledajte uokolo, zahvalite sebi na vježbi.

#### Ukupno vrijeme za Aktivnost 1: 5/10 minuta

##### Savjeti:

1. Učitelj: Iskoristite svoju intuiciju kako biste shvatili koliko vremena treba provesti na svakom dijelu. Cijela vježba može trajati između 10 i 15 minuta, ovisno o učenicima. Ne požurujte, dajte učenicima dovoljno vremena da se njihova tijela naviknu na percepciju daha i vizualizaciju slika koje evocirate.
2. Učitelj će pričati jako prirodnim, glatkim, smirenim, umirujućim glasom; ton će biti nježan i pozivajući.
3. Prije radionice, bilo bi dobro da odete van ako imate vremena i vježbate sami ovu vježbu.
4. »Budući da usredotočena svjesnost nije religiozna ni duhovna praksa, prilikom njezinog podučavanja važno je izbjegavati korištenje pojmova, materijala ili razvijanje rituala koji mogu imati duhovne konotacije. Ništa od toga nije važno za vježbu usredotočene svjesnosti i može predstavljati prepreku za učenike iz nekih grupa. Budući da je usredotočena svjesnost trening pozornosti i tehnika svjesnosti temeljena na dokazima koja nije namijenjena istraživanju vjerskih uvjerenja i

stavova, niti se sukobljava niti se preklapa s bilo kojom duhovnom praksom ili religijom.«<sup>iv</sup>

## **Dio 2 – Učitelj predlaže specifičan problem iz etike okoliša – Refleksija o ne-ljudskom svijetu – Demokratski *café* (sokratovski *café*)<sup>v</sup>**


**Aktivnost 2.1 – Pravila** – Učenici su pozvani da sjednu krug, na bilo koje mjesto koje preferiraju kraj učitelja (ako se radionica održava vani, učenici mogu sjesti na kamen, travu, granu itd.). Potom će učitelj objasniti neka »etiketirana« pravila koja djeca moraju poštovati tijekom seminara (Pihlgren, 2009):<sup>vi</sup>

- »dijalog: učitelj će objasniti učenicima kako će biti pozvani da odgovaraju na neka pitanja i da će voditi razgovor između sebe; ponašat će se kao grupa, svaki pojedinac pomaže svakome u grupi da dođu do razumijevanja; svi 'pobjeđuju' zajedno (dijalog se predstavlja kao opozicija debati, gdje je smisao prikazati drugačija mišljenja s ciljem da jedan sudionik ili ideja 'pobijedi')
- učitelj objašnjava učenicima kako moraju pažljivo slušati što drugi imaju za reći
- objašnjava kako ima više mogućih odgovora na postavljena pitanja: nema točnih ni pogrešnih odgovora
- učitelj poziva učenike da budu otvoreni i spremni preispitati i možda promijeniti svoje mišljenje.«

Učenici će također biti pozvani da dosegnu otvorenu i propitujuću narav kroz:<sup>vii viii</sup>

- »slušanje: spremni su slušati i biti pod utjecajem onoga što drugi imaju za reći
- urednost: podvrgavaju se nekim jednostavnim pravilima ponašanja poput 'nadogradite se na komentare drugih sudionika' itd.
- opravdanje: sudionici nastoje potkrijepiti svoje poglede (interpretacije, argumente) referirajući se na dokaze iz teksta ili svog vlastitog iskustva
- koncentracija: djeca održavaju pažnju pomoću prepoznavanja i održavanja samog problema
- hrabrost: spremni su formulirati 'hrabra nagađanja' ili interpretacijske mogućnosti koje donose nove perspektive u raspravu
- briga: svaki se učenik smatra dovoljno zanimljivim da bi ga se moglo pitati i slušati
- velikodušnost: svima će se dati vrijeme i prostor za formuliranje i preoblikovanje neke ideje bez da ih se prekida
- ljubaznost: spremni su privremeno uskratiti svoje gledište kako bi pomogli nekom drugom da artikulira svoju ideju
- poniznost: spremni su uzdržavati se od svog gledišta u potpunosti ako je argument druge osobe ili glavne struje važniji.«

**Ukupno vrijeme za Aktivnost 2.1: 10 minuta, kako bi učitelj predstavio pravila**



**Aktivnost 2.2 – Uvod.** Učitelj će predložiti ekološko-etički problem povezan sa zrakom. U slučaju ove radionice, učitelj će predložiti problem **uravnoteženja ljudskih potreba s nužnošću očuvanja atmosfere**. Učitelj će predstaviti učenicima problem riječima kao što su ove: »Ljudska bića trebaju mnogo stvari za svoje preživljavanje, blagostanje, udobnost, razonodu, obrazovanje, zdravlje, promet, i za sve druge, različite potrebe. U mnogo slučajeva ljudske aktivnosti loše utječu na zrak, nanoseći štetu Zemlji, a i samima sebi. **Kakvu ćemo ravnotežu pronaći između ljudskih potreba i očuvanja atmosfere? Kakav ćemo odnos imati prema okolišu, a posebno prema zraku, kako bismo održali stvarnu razinu napretka i poštovali sve oblike života na Zemlji?**«

Ukupno vrijeme za Aktivnost 2.2: 5 minuta, kako bi učitelj predstavio problem

**Aktivnost 2.3** – Učitelj će pokazati učenicima nekoliko slika povezanih općenito sa zrakom (nepovezanih sa zagađenjem, jer će se o toj temi raspravljati poslije). Predlaže se odabir slika koje prikazuju različite aspekte zraka.<sup>ix</sup> Slike se mogu printati (zbog štednje papira, isprintajte samo jednu kopiju koja će kružiti među učenicima) ili pokazati na računalu, tabletu ili nekom drugom mediju.

Učitelj će učenike pitati o tome što znaju o zraku. Učitelj može odabrati pitanja iz bilo koje od sljedećih skupina pitanja ili se mogu odabrati pitanja iz iste grupe, imajući u vidu da mora postojati logična veza između pitanja postavljenih učenicima i da postavljena pitanja moraju voditi drugima (primjerice):

#### **ZRAK – PLINOVI – KISIK**


- Čemu koristi zrak?<sup>x</sup>
- ✓ ljudskom/životinjskom/biljnom disanju
- ✓ zrak je zaštitni jastuk. Zrak u našoj atmosferu djeluje kao izolacija, sprječavajući da zemlja postane previše hladna ili topla
- ✓ ozon, vrsta plina u zraku, štiti nas od pretjerane sunčeve svjetlosti
- ✓ zrak u atmosferi također nas štiti od meteorida. Kada meteoridi dođu u kontakt s atmosferom često u njoj izgore u manje komadiće prije nego dosegnu Zemlju<sup>xi</sup>
- ✓ jeste li znali da živi organizmi također mogu biti nađeni kako žive u zraku? Ovi mali mikrobn organizmi zovu se bio aerosoli. Iako ovi mikrobi ne mogu letjeti, oni prevladavaju velike udaljenosti zrakom – pomoću vjetra, kiše, čak i kihanja!

- Od čega se sastoji zrak?

Zrak je mješavina plinova:

- ✓ kisik čini oko 21% zraka
- ✓ oko 78% zraka sastoji se od plina koji se naziva dušik
- ✓ tu su još male količine drugih plinova poput argona, ugljikovog dioksida i metana<sup>xii</sup>
- ✓ zrak također zadržava vodu. Kada je vrući ljetni dan, vjerojatno ste čuli riječ „vlaga“. Što to, zapravo, znači? Relativna vlažnost je količina vode koju zrak može sadržavati prije nego počne kišiti. Vlažnost se obično mjeri u postocima, tako je



- 
- ✓ najveća relativna vlažnost – taman prije nego će početi kiša – 100 posto<sup>xiii</sup>
  - ✓ zrak također sadrži posebne čestice
  - Tko treba zrak? Tko diše?
  - ✓ ljudska bića
  - ✓ biljni i životinjski svijet na zemlji
  - ✓ životinje i biljke u vodi: džepovi zraka u vodi pomažu živim bićima da prežive u vodi. Primjerice, rive apsorbiraju kisik iz vode pomoću škrga<sup>xiv</sup>
  - ✓ zrak je također potreban živim organizmima koji žive u tlu da prežive i funkcioniraju. Bez prozračivanja tla, dekompozitori ne mogu raditi na organskoj tvari da je razgrade, jer sama vlažnost tla nije dovoljna za razgrađivanje
  - ✓ »kretajući« zrak (vjetar) također je važan jer se neke biljke tako oprašuju<sup>xv</sup>
  - odakle dolazi većina svjetskog kisika?
  - ✓ »većina kisika dolazi iz malog oceanskog planktona koji se zove fitoplankton; žive blizu površine vode i kreću se u skladu s morskim strujama. Kao i sve biljke, vrše fotosintezu – to jest, koriste sunčevu svjetlost i ugljikov dioksid da bi se prehranili. Nusproizvod fotosinteze je kisik. Znanstvenici vjeruju da fitoplankton doprinosi u omjeru između 50 i 80 posto količini kisika u Zemljinoj atmosferi. Nisu sigurni jer je to teška stvar za izračunati. U laboratoriju, znanstvenici mogu odrediti koliko kisika stvara jedna stanica fitoplanktona. Teži je dio izračunati ukupan broj ovih mikroskopskih biljaka u Zemljinim oceanima. Fitoplankton raste i slabi s godišnjim dobima. Cvjetanje fitoplanktona događa se u proljeće kada ima više dostupnog svjetla i hranjivih sastojaka«<sup>xvi</sup>
  - ✓ zemaljske biljke doprinose s dodatnih 50 posto ukupnoj količini kisika<sup>xvii</sup>
  - zašto je nebo plavo?

## FOTOSINTEZA

- Koji plin je potreban biljkama za fotosintezu?  
Ugljikov dioksid
- Znaš li što je fotosinteza i kako funkcionira?  
Biljke koriste ugljikov dioksid (sa sunčevom svjetlosti i vodom) kako bi proizvele energiju i dale kisik kao nusproizvod. Biljke upijaju ugljikov dioksid iz zraka i otpuštaju kisik kroz jako male pore u svojim listovima.<sup>xviii</sup>

## DISANJE

- Kako funkcionira ljudsko disanje?  
Disanje je dio procesa koji se naziva respiracija. Tijekom disanja, živo biće uzima kisik iz zraka i izbacuje ugljični dioksid.<sup>xix</sup>
- Koji je plin u zraku važan za ljudski opstanak?





Od vitalnog je značaja da živa bića dišu kako bi dobila kisik za funkcioniranje stanica. Bez zraka, nema ni života.<sup>xx</sup>

- Koji se plin (koji je otpadni proizvod) izdiše iz tijela dok dišemo?  
Ugljikov dioksid izdišemo iz tijela.

- Što je respiratorni sustav?

To je sustav organa u tijelu koji je odgovoran za uzimanje kisika i otpuštanje ugljikovog dioksida.

- Koji su organi uključeni u ljudsko disanje?

Nos, dušnik, pluća, prsni koš. Rebra se također kreću dok udišemo i izdišemo. Možete to osjetiti radeći sljedeću vježbu: stavite jednu ruku na prsa, a drugu na gornji dio vašeg trbuha. Sad, duboko udahnite. Osjetit ćete kako vam se prsa i trbuh povećavaju kako zrak ulazi u pluća. Sad izdahnite: prsni koš se također kreće dok udišete i izdišete. Stavite prst ispod vašeg nosa: osjetit ćete zrak kako ulazi i izlazi iz nosa dok se prsa i trbuh kreću gore dolje.<sup>xxi</sup>

- Zašto je važno izdisanje?

Izdisanje je važno koliko i udisanje. Samo kroz izdisaj možete otpustiti toksine, kao ugljikov dioksid i dopustiti svježem kisiku da ponovno uđe.<sup>xxii</sup>

- Koliko zraka udišemo na dan?

Procjenjuje se da udišemo oko 20.000 litara zraka svaki dan. To znači: što je više zagađen zrak, to opasnije kemikalije udišemo u naša pluća.<sup>xxiii</sup>

Učenici naizmjenice predlažu svoje odgovore ili postavljaju relevantna pitanja.

**Ukupno vrijeme za Aktivnost 2.3: 30 minuta, ovisno o dobi i broju sudionika**

**Savjeti:**

- Pitanje i s pitanjem povezane implikacije formulirat će se u obliku primjerenom dobi učenika.
- Ovo su samo primjeri tema. Učitelj će odabrati teme koje su pogodne i u skladu s nastavnim planom i programom učenika.

**Aktivnost 2.4** – Učitelj će pokazati učenicima nekoliko slika s primjerom zagađenja zraka. Predlaže se odabir slika koje pokazuju različita mjesta, situacije, izvore zagađenja itd.<sup>xxiv</sup>

Učitelj će potaknuti raspravu između učenika kako bi povećao njihovu svijest o zagađenju zraka, njegovim uzrocima i posljedicama; međusobnoj povezanosti između svih prirodnih elemenata (ljudskih bića, ne-ljudskih bića, samog okoliša); važnosti očuvanja prirode; potrebama i pravima ljudskih bića na hranu, stanovanje,

obrazovanje, kretanje, zdravlje itd.; kako uravnotežiti ljudske potrebe i važnost očuvanja prirode. Kako bi podigao svijest i potaknuo dijalog, učitelj će postaviti pitanja poput:

- Što znači da je zrak zagađen?

Zagađenje zraka znači kontaminaciju zraka, bez obzira je li unutra ili vani. Fizička, biološka i kemijska promjena zraka u atmosferi može se nazvati zagađenjem. Događa se kada bilo kakvi štetni plinovi, prašina, dim uđe u atmosferu i otežava preživljavanje biljkama, životinjama i ljudima jer zrak postane prljav.<sup>xxv</sup>

Zagađenje zraka mjeri se indeksom kvalitete zraka (AQI – Air Quality Index). Što je AQI niži, čišći je zrak. Međutim, ako ste vani kada je AQI poviše 100, to je isto kao i udisati ispuh iz automobila cijeli dan! Ako je AQI veći od 100 ne biste trebali provoditi puno vremena vani.<sup>xxvi</sup>

- Kako zagađenje zraka utječe na ljudska bića/mene?<sup>xxvii</sup>

Može nam štetiti ako u zraku koji udišemo postoji visoka razina onečišćenja:

- ✓ zagađenje zraka može iritirati naše oči, grlo i pluća
- ✓ ljudi koji već imaju problema s disanjem – kao astma ili srčane i plućne bolesti – vjerojatno su vrlo osjetljivi na onečišćenje zraka
- ✓ drugi ljudi koji mogu biti pogođeni zagađenjem zraka oni su vrlo mladi i oni vrlo stari
- ✓ ako ste osjetljivi na zagađenje zraka, možete početi kašljati ili vam je teško ili bolno disati kad je zagađenje zraka veliko, posebno ako trčite vani ili igrate neki sport
- ✓ neki možda ne primjećuju nikakve probleme
- ✓ zagađenje zraka nije štetno samo za ljude. Neki zagađivači poput dušikovog dioksida ili sumpornog dioksida pridonose kiselim kišama, koje mogu oštetiti usjeve, šume i materijale, ili naštetiti životinjama i ribama<sup>xxviii</sup>

- Navedite neke druge posljedice onečišćenja zraka?

- ✓ klimatske promjene<sup>xxix</sup>


»Klima« je prosječni uzorak vremena u nekom području koji je zabilježen tijekom mnogo godina. Klima nije isto što i vrijeme, koje svakodnevno doživljavamo – primjerice: sunce, kiša, vjetar, snijeg, magla.

Klima se na Zemlji uvijek mijenja. Termin »klimatske promjene« općenito se upotrebljava za promjene u klimi koje su se dogodile od početka zadnjeg stoljeća.

Klima se u prošlosti mijenjala kao rezultat prirodnih procesa. Primjerice, nakon erupcije vulkana, ogromne količine prašine se izbacuju visoko u atmosferu što reducira sunčevu svjetlost koja može doći do površine Zemlje. Znanstvenici danas vjeruju kako promjene koje smo vidjeli u nekoliko proteklih godina nastaju uglavnom zbog ljudskih aktivnosti, a ne zbog prirodnih promjena u atmosferi.

- ✓ kisele kiše<sup>xxx</sup>

Kisela kiša ona je kiša koja je po prirodi neuobičajeno kisela i korozivna. Može se definirati kao »kišna voda koja ima pH vrijednost manju od 5.6«.



Kisele kiše uzrokuju kiseline koje se miješaju sa zrakom: plinoviti spojevi amonijak, ugljik, dušik i sumpor ispuštaju se u atmosferu; potom vjetar nosi plinove visoko u nebo. Tamo ti spojevi reagiraju s vodom u atmosferi i tako nastaju kiseline.

Postoje brojni prirodni uzročnici kiselih kiša, poput plinova iz vulkana i grmljavine.

Međutim, smatra se kako ljudsko zagađenje zraka uzrokuje većinu kiselih kiša. Ljudi su počeli proizvoditi više kiselih plinova kada su počeli graditi tvornice i elektrane. Ove zgrade kao i kuće i vozila sagorijevaju ugljen ili naftu koja u sebi ima sumpor. Ovo ispušta plinove u zrak koji stvara kisele kiše.

Zbog korozivne prirode, kiselina oštećuje i nežive stvari kao i živuće organizme; kisele kiše mogu imati štetni učinak na:

- biljke, šume, životinje, insekte, ljude
- svježu vodu i tlo
- uzrokuje štete na građevinama i ima utjecaj na ljudsko zdravlje
- ✓ gubitak biološke raznolikosti
- ✓ osiromašivanje ozonskog omotača

Ozon postoji u Zemljinoj stratosferi i odgovoran je za zaštitu ljudi od štetnih ultraljubičastih (UV) zraka. Zemljin se ozonski omotač troši zbog prisutnosti klorofluorouglikovodika i hidroklorofluorouglijka u zemljinoj atmosferi. Kako ozonski omotač bude propadao, on će na Zemlju propuštati štetne zrake koje mogu uzrokovati probleme vezane uz kožu i oči. UV zrake također mogu utjecati na usjeve.<sup>xxx</sup>

- Što su uzroci zagađenja zraka?
- ✓ izgaranje fosilnih goriva za proizvodnju električne energije
- ✓ grijanje
- ✓ vozila i teška oprema
- ✓ zrakoplovi
- ✓ proizvodnja, rafinerije nafte i ostale industrije

Proizvodne industrije ispuštaju u zrak velike količine ugljikovog monoksida, ugljikovodika, organskih spojeva i kemikalija i tako smanjuju kvalitetu zraka. Proizvodne industrije mogu se naći u svakom kutku Zemlje i nema područja na koje ne utječu. Rafinerije nafte također oslobađaju ugljikovodike i razne druge kemikalije koje zagađuju zrak i uzrokuju onečišćenje zemlje.<sup>xxxii</sup>

- ✓ agrikulturne/poljoprivredne aktivnosti

Amonijak je vrlo čest nusproizvod poljoprivrednih aktivnosti i jedan je od najopasnijih plinova u atmosferi. Upotreba insekticida, pesticida i umjetnih gnojiva u poljoprivrednim aktivnostima poprilično je narasla. Oni ispuštaju štetne kemikalije u zrak i također mogu uzrokovati zagađenje voda.<sup>xxxiii</sup>

- ✓ intenzivan uzgoj životinja (emisije iz stoke)
- ✓ krčenje šuma
- ✓ spaljivanje otpada
- ✓ rudarenje

Rudarenje je proces kojim se minerali ispod zemljine površine izvlače pomoću teške opreme. Tijekom procesa otpuštaju se prašina i kemikalije koje uzrokuju masivno



zagađenje zraka. Ovo je jedan od razloga koji uzrokuje pogoršanje zdravstvenih uvjeta radnika i stanovnika u blizini.<sup>xxxiv</sup>

- ✓ čestice kočnica i guma: neke čestice iz kočnica i guma dovoljno su malene da ih možete udisati
- ✓ čestice asfalta: asfalt na bazi nafte visoko je hlapljiva organska tvar. Kako se proizvod pretvara u asfalt, u atmosferu se ispuštaju značajne razine štetnih plinova.<sup>xxxv</sup>
- ✓ erupcije vulkana
- ✓ vatreni pljuskovi

- Jeli ugljikov dioksid dobar ili loš?

Kada ljudi i životinje dišu, otpuštaju bezmirisni plin ugljikov dioksid ili CO<sub>2</sub>. Biljke iskorištavaju ovaj plin, sa sunčevom svjetlošću, kako bi proizveli hranu i kisik. Ovaj proces naziva se fotosinteza. Međutim, velike se količine CO<sub>2</sub> proizvode kada automobili i elektrane izgaraju ugljen, naftu i benzin. To je loše jer CO<sub>2</sub> najviše pridonosi globalnom zagrijavanju koje uzrokuje čovjek.<sup>xxxvi</sup>

Učitelj će još predložiti pitanja poput:

- Imate li grijanje u vašem stanu? Kakvu vrst grijanja? Što bi bilo da nemate grijanja?
- Idete li u školu autom? Koliko vam treba od vaše kuće do škole?
- Jeste li ikada putovali avionom? Gdje? Jeli moguće otići na ovo mjesto bez aviona?
- Sjećate li se jeste li ikada čuli vaše roditelje/prijatelje kako kažu da u nekim situacijama automobili nisu mogli prometovati zbog velike razine zagađenja zraka?

Učenici naizmjenice predlažu svoje odgovore ili postavljaju relevantna pitanja.

**Ukupno vrijeme za Aktivnost 2.4: 30 minuta, ovisno o dobi i broju sudionika**


**Savjeti:**

- Pitanje i s pitanjem povezane implikacije formulirat će se u obliku primjerenom dobi učenika.
- Ovo su samo primjeri tema. Učitelj će odabrati teme koje su pogodne i u skladu s nastavnim planom i programom učenika.

**Aktivnost 2.5** – Na kraju, učitelj potiče djecu na raspravu o sljedećim točkama (mogući odgovori):

- **1. Postoji li neki prirodni element koji može pridonijeti čišćenju zraka?**
  - ✓ kiša
  - ✓ snijeg
  - ✓ vjetar
- **2. Pitajte djecu za koga misle da je glavni u vođenju brige o zraku:**
  - ✓ oni sami?
  - ✓ njihovi roditelji?
  - ✓ njihovi prijatelji?
  - ✓ njihovi učitelji?



- 
- ✓ gradonačelnik njihovog grada?
  - ✓ vlada?
  - ✓ predsjednik ?
  - ✓ nitko, zrak se brine sam o sebi?
  - 3. Što kao osoba mogu učiniti da doprinesem nižim razinama onečišćenja zraka?

(Etičke vrijednosti)

- ✓ smanjiti razinu grijanja u stanu
- ✓ ići u školu biciklom/pješice. Možeš šetati ili biciklirati u školu s prijateljima, što neće stvoriti nikakvo zagađenje i to koristi tvome zdravlju. Šetanje ili bicikliranje je bolje od putovanja javnim prijevozom, i mnogo bolje od putovanja autom<sup>xxxvii</sup>
- ✓ ići u školu autobusom/vlakom
- ✓ štedi električnu energiju: ne ostavljaj svoje elektroničke uređaje kao što televizija, računala, DVD-ovi u *stand by* stanju. Isključite ih u potpunosti i tako ćete uštedjeti oko 10 posto više električne energije. Manje potrošene električne energije znači i manje proizvedene električne energije i stoga manje zagađivača puštenih u zrak kroz izgaranje fosilnih goriva. Također, štedite i novac na duge staze<sup>xxxviii</sup>
- ✓ učinkovito koristi fosilna goriva
- ✓ učinkovito koristi gnojiva
- ✓ posadi drvo
- ✓ posjeti šumu
- ✓ smanji rizik od požara

- 4. Što kao društvo možemo učiniti kako bismo pridonijeli nižim razinama onečišćenja zraka? (Demokratske vrijednosti)

- ✓ promocija javnog prijevoza: ekološkije je koristiti autobuse i vlakove kad god možemo, jer će se tako smanjiti broj automobila na cesti koji stvaraju zagađenje. Svaka sitnica čini razliku – i svi mi moramo igrati ulogu u čišćenju zraka<sup>xxxix</sup>
- ✓ promocija dijeljenja automobila
- ✓ promocija dana bez automobila u našim gradovima
- ✓ promocija održivog grijanja uz pomoć obnovljivih izvora energije: »obnovljiva« energija jedan je od načina smanjivanja emisija zagađivača zraka i stakleničkih plinova. Primjeri uključuju solarnu energiju, vjetrenjače i hidroelektrane<sup>xl</sup>
- ✓ smanjiti rizik od požara

- 5. Kako živjeti u skladu s prirodom? (Ekološke vrijednosti)

- ✓ koristite vlakove umjesto zrakoplova kada možete
- ✓ promovirajte nacionalne i internacionalne zakone koji donose propise o smanjenju zagađivanja zraka
- ✓ promovirajte održivo šumarstvo. Održivo šumarstvo ujednačava potrebe okoliša, divljeg života i šumskih zajednica, podupirući pristojne prihode, istovremeno čuvajući šume za buduće generacije<sup>xli</sup>
- ✓ trošiti manje energije
- ✓ smanjiti otpad



Učenici naizmjenice predlažu svoje odgovore.

Ukupno vrijeme za Aktivnost 2.5: 30 minuta, ovisno o dobi i broju sudionika

Savjeti:

- Pitanje i s pitanjem povezane implikacije formulirat će se u obliku primjerenom dobi učenika.
- Učitelj će se prilagoditi razini diskusije ovisno o dobi grupe. U slučaju da su djeca u grupi različite dobi, učitelj će uključiti najmlađu djecu u najjednostavnija pitanja, a najstariju djecu da razviju odgovore ili teme predložene od najmlađih.
- Učitelj sudjeluje kao voditelj i kao sudionik rasprave.

**Dio 3 – Zaključak: izrazite zahvalnost i opišite svoje osjećaje**

**Aktivnost 3.1** – Nakon završetka diskusije, učitelj poziva djecu da sjednu u udoban položaj, zatvore oči i dišu polako i usredotočeno 5 puta.

Potom se djecu poziva da zahvale zraku, govoreći glasno zraku i drugoj djeci na čemu su sve zahvalni (npr.: zahvalan sam zbog čistog zraka kojeg dišem; zahvalan sam jer moj pas može disati čisti zrak; zahvalan sam za zrak gdje lete ptice; zahvalan sam drveću jer proizvodi kisik; zahvalan sam vjetru koji donosi svježi zrak...).

Na kraju će učitelj i učenici kratko razmijeniti zajednička iskustva ove radionice. Teme za diskusiju mogu biti:

- Osjeća li se tko više kao dio planeta Zemlje?
- S kojim su se elementom učenici najviše povezali?
- Kako su se osjećali?

Učenici naizmjenice predlažu svoje odgovore.

Ukupno vrijeme za Aktivnost 3.1: 10/15 minuta

## BIBLIOGRAFIJA I BILJEŠKE

UNICEF – ZAGAĐENJE ZRAKA. UTJECAJI NA DJECU:

[https://www.unicef.org/sites/default/files/press-releases/glo-media-Danger\\_in\\_the\\_Air.pdf](https://www.unicef.org/sites/default/files/press-releases/glo-media-Danger_in_the_Air.pdf)

ŠTO DJECU UČITI O ZAGAĐENJU ZRAKA:

- Dimitriou, Anastasia & Christidou, Vasilisa. (2010). Pupils' understanding of air pollution. Journal of Biological Education. Winter 2007. 24-29. 10.1080/00219266.2007.9656103.

[https://www.researchgate.net/publication/233314767\\_Pupils'\\_understanding\\_of\\_air\\_pollution](https://www.researchgate.net/publication/233314767_Pupils'_understanding_of_air_pollution)

- Ramos, Claudia & Ribeiro, Rainho & Aiub, Claudia & Felzenszwalb, Israel. (2019). Environmental education as a tool for raising awareness about the damage caused by air pollution.

[https://www.researchgate.net/publication/264890264\\_Environmental\\_education\\_as\\_a\\_tool\\_for\\_raising\\_awareness\\_about\\_the\\_damage\\_caused\\_by\\_air\\_pollution](https://www.researchgate.net/publication/264890264_Environmental_education_as_a_tool_for_raising_awareness_about_the_damage_caused_by_air_pollution)

---

i »Cilj je demokratskog *caféa* stvoriti savršeno jedinstvo premošćujući ljudske razlike, da prestanemo gledati druge koji imaju drugačije poglede kao one »drugačije« i otkrijemo neuobičajene zajedničke stavove. To zauzvrat pomaže razvijanju zajedničkog jezika koji pokreće humanizam i odvraća nas od barbarstva. (...) Mnogo tisuća ljudi širom svijeta koji redovito sudjeluju u inicijativama demokratskog *caféa* — koji 'demokratiziraju' s nama — više su obazrivi, povezani, razumni i imaju više razumijevanja. Ne zato što moraju biti takvi kako bi mogli sudjelovati, nego jer je njihov cilj istražiti i propitati zajedno na egalitarni način pitanja koja su bezvremenska i pravodobna, koja zanimaju sve. (...) Sudionici (...) su dokaz da otvorena i otvarajuća društva ovise o obzirnom, uključenom i bezrezervnom sudjelovanju prosvijećenog građanstva u kojem su svi bitni i svi se broje, i da većina prvoklasnih ideja dolazi odozdo. (...) u vrijeme velike polarizacije, uključiva participatorna društva napreduju licem u lice davanjem i uzimanjem — na demokratiziranju — u kojem je svako bitan, broji se i ima istinsku priliku biti saslušan, u kojem se jednaka pažnja daje različitim pogledima, i u kojem svaki sugovornik ima priliku otkriti svoju jedinstvenu priču, stručnost i zalihe mudrosti. (...) Kada sudionici prepoznaju i procijene kako svi mi, u bilo kojim godinama i stanjima, imamo jedinstveno iskustvo, talente, zalihe mudrosti, uklanjaju se pogubni oblici pretencioznosti i elitizma koji stvaraju složene hijerarhije. Lakše prihvaćaju različite stavove, perspektive i pristupe, bez da itko ili jedan pristup ima monopol na 'istinu'.«

Izvor: <https://www.socratescafe.com/>

ii Za više informacija o demokratskom *caféu*, vidi još:


- što je sokratovski *café*: [https://en.wikipedia.org/wiki/Socrates\\_Cafe](https://en.wikipedia.org/wiki/Socrates_Cafe)
- smjernice za raspravu: <https://www.katherinecadwell.com/discussion-guidelines>



- iii Napomena: tekst o disanju u usredotočenoj svjesnosti kombinacija je i ponovno pisanje različitih tekstova i uputa:
- Mindful: Healthy Mind, Healthy life: <https://www.mindful.org/find-right-meditation-posture-body/>
  - Samantha Bennett: <https://bebrilliantlifecoaching.com/2018/05/01/free-audio-and-script-simple-breathing-exercise/>
  - The Health Love: <http://healthlove.in/health/yoga/meditation/guided-meditation-for-beginners-best-audio-for-sleep-free-script-books/>
- iv Smiling Mind. (2018). *Evidence based guidelines for mindfulness in schools – A guide for teachers and school leaders*. Australia.
- <https://static1.squarespace.com/static/5a2f40a41f318d38ccf0c819/t/5b28988170a6ad07781beeb9/1529387171804/smiling-mind-mindfulness-guidelines-for-schools-whitepaper.pdf>
- v Za više informacija o funkcioniranju I metodi sokratovskog *caféa* vidi: <https://www.katherinecadwell.com/what-is-a-socrates-caf>
- vi Napomena: PIHLGREN Ann S., *A short introduction and handout to the workshop: Socratic Seminar in the Tradition of Early Swedish Popular Education, Folkbildning*. 2009. Dostupno na: <http://www.ep.liu.se/ecp/021/vol2/015/ecp2107v2015.pdf>
- vii PIHLGREN Ann S., *ibid*.
- viii »Pri uspostavljanju dijaloga, možda je najteži i najzahtjevniji zadatak postići otvoreno i propitujuće raspoloženje, koje obuhvaća sve sudionike. Sudionici moraju njegovati kulturu u kojoj neki principi i vrijednosti reguliraju odnos. (...) Komunikativne ili dijaloške vrline vode do uspješnog dijaloga. (...) Vrline odražavaju dvostruke osobine sokratovskog seminara: istodobno intelektualni proces, promicanje kritičkog propitivanja, i komunikativni proces, promicanje uspješne kulture dijaloga u kojem će se sudionici osjećati sigurno da preuzmu intelektualni rizik.« (PIHLGREN Ann S., *ibid*.)
- ix Primjeri slika:
- OBLACI:** <https://unsplash.com/photos/1h2Pg97SXfA>
- OBLACI 2:** <https://unsplash.com/photos/BX0Mm9fazTI>
- BALONI NA VRUĆI ZRAK:** <https://unsplash.com/photos/zdIU7W5G5Ts>
- LETEĆA PTICA:** <https://unsplash.com/photos/OCfd22KnWPg>
- BROD KOJI JEDRI NA MORU:** <https://www.dreamstime.com/stock-photography-sailing-boat-image1047212#tab1>
- DIJETE KOJE DRŽI DAH:** <https://www.masterfile.com/image/en/641-07363632/portrait-of-little-boy-blowing-his-cheeks-studio-shot>
- MALA DJEVOJČICA KOJA DIŠE U PARKU:** <https://catechistsjourney.loyolapress.com/2018/05/take-a-deep-breath-in-may/>
- FOTOSINTEZA/BILJKE:** <https://www.shutterstock.com/image-photo/science-ecology-closeup-green-leaf-texture-548462053?src=wGbeS53MMFchZNvnmzTOWw-1-6>
- ŠUMA:** <https://www.pexels.com/photo/green-pine-trees-1179229/>
- x <https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/>
- xi <https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/>
- xii [http://microbemagic.ucc.ie/explore\\_body/air\\_composition.html](http://microbemagic.ucc.ie/explore_body/air_composition.html)
- xiii <https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/>
- xiv <http://eschooltoday.com/science/needs-of-living-organisms/living-things-need-air-to-survive.html>



- xv <http://eschooltoday.com/science/needs-of-living-organisms/living-things-need-air-to-survive.html>
- xvi <https://earthsky.org/earth/how-much-do-oceans-add-to-worlds-oxygen>
- xvii <https://www.wired.com/2014/12/your-atomic-self-how-your-breath-connects-you-to-universe/>
- xviii <http://eschooltoday.com/science/needs-of-living-organisms/living-things-need-air-to-survive.html>
- xix <https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/>
- xx <http://eschooltoday.com/science/needs-of-living-organisms/living-things-need-air-to-survive.html>
- xxi <https://slideplayer.com/slide/8761834/>
- xxii <https://www.nowtolove.co.nz/health/body/why-breathing-properly-is-so-important-32690>
- xxiii <http://cleartheair.scottishairquality.scot/about/impacts>
- xxiv Primjeri slika:  
**INDUSTRIJSKI DIMNJACI:** <https://www.pexels.com/photo/air-air-pollution-chimney-clouds-459728/>  
**INDUSTRIJSKI DIMNJACI 2:** <https://www.pexels.com/photo/air-air-pollution-climate-change-dawn-221012/>  
**EMISIJE PLINOVA IZ AUTA:**  
[https://www.shutterstock.com/image-photo/air-pollution-vehicle-exhaust-pipe-on-523980847?irgwc=1&utm\\_medium=Affiliate&utm\\_campaign=Hans%20Braxmeier%20und%20Simon%20Steinberger%20GbR&utm\\_source=44814&utm\\_term=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fit%2Fphotos%2Finquinamento-inquinamento-atmosferico-4001554%2F](https://www.shutterstock.com/image-photo/air-pollution-vehicle-exhaust-pipe-on-523980847?irgwc=1&utm_medium=Affiliate&utm_campaign=Hans%20Braxmeier%20und%20Simon%20Steinberger%20GbR&utm_source=44814&utm_term=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fit%2Fphotos%2Finquinamento-inquinamento-atmosferico-4001554%2F)  
**KRČENJE ŠUMA:**  
<https://www.canva.com/photos/MADarCYTwkl-deforestation/>  
**DIJETE S GAS MASKOM I MEDVJEDIĆEM:** [https://www.shutterstock.com/image-photo/child-protective-mask-hugging-teddy-bear-1100732882?irgwc=1&utm\\_medium=Affiliate&utm\\_campaign=Hans%20Braxmeier%20und%20Simon%20Steinberger%20GbR&utm\\_source=44814&utm\\_term=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fit%2Fphotos%2Finquinamento-inquinamento-atmosferico-4001554%2F](https://www.shutterstock.com/image-photo/child-protective-mask-hugging-teddy-bear-1100732882?irgwc=1&utm_medium=Affiliate&utm_campaign=Hans%20Braxmeier%20und%20Simon%20Steinberger%20GbR&utm_source=44814&utm_term=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fit%2Fphotos%2Finquinamento-inquinamento-atmosferico-4001554%2F)  
**BRDA:** [https://www.teleambiente.it/giornata\\_mondiale\\_ambiente\\_5\\_giugno\\_2019/](https://www.teleambiente.it/giornata_mondiale_ambiente_5_giugno_2019/)
- xxv <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>
- xxvi <https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/>
- xxvii <http://children.scottishairquality.scot/affect-me>
- xxviii <http://children.scottishairquality.scot/affect-me>
- xxix <http://children.scottishairquality.scot/climate-change>
- xxx [https://simple.m.wikipedia.org/wiki/Acid\\_rain](https://simple.m.wikipedia.org/wiki/Acid_rain)
- xxxi <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>
- xxxii <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>
- xxxiii <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>
- xxxiv <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>
- xxxv <https://www.aexcelcorp.com/blog/eco-friendly-traffic-paint/3-ways-asphalt-and-concrete-are-affecting-the-planet>
- xxxvi <https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/>
- xxxvii Izvor: <http://cleartheair.scottishairquality.scot/making-a-difference/index.php>



---

xxxviii Izvor: <http://cleartheair.scottishairquality.scot/making-a-difference/index.php>

xxxix Izvor: <http://cleartheair.scottishairquality.scot/making-a-difference/index.php>

xl Izvor: <http://cleartheair.scottishairquality.scot/making-a-difference/index.php>

xli <https://www.rainforest-alliance.org/articles/what-is-sustainable-forestry>