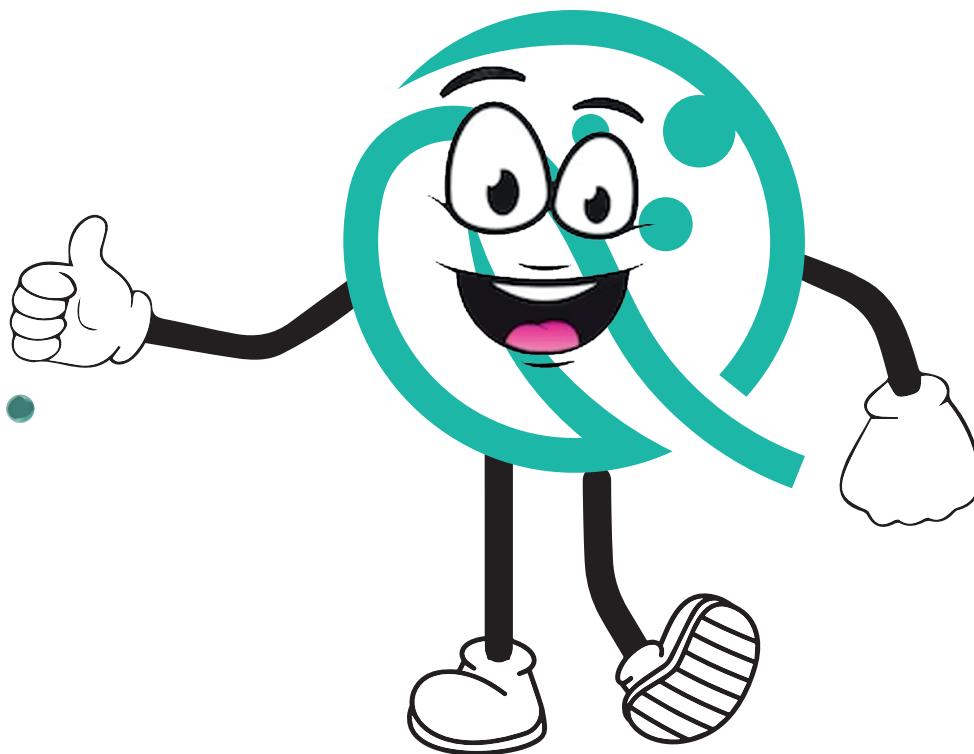


VODIČ ZA NASTAVNIKE

KVALITETI ZRAKA UNUTARNJEG PROSTORA



EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



OVAJ PROJEKT JE PRIMIO FINACIJSKA SREDSTVA OD
PROGRAMA EUROPSKE UNIJE ZA ISTRAŽIVANJE I
INOVACIJE HORIZON EUROPA PREMA UGOVORU O
DOVJERENJU Br: 101057497

Razvijeno na Sveučilištu u Sevilli u okviru projekta EDIAQI.

Autori: María Sánchez-Muñoz, Patricia Fernández-Agüera, Samuel Domínguez, Miguel Ángel Campano, Jessica Fernández-Agüera.

Recenzija na hrvatskom: Jelena Šarac, Dubravka Havaš Auguštin i Lucija Dodigović.

Projekt I&R&I EDIAQI: Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement.

FINANCIRANJE: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Europska komisija).

REFERENCE: GRANT AGREEMENT br. 101057497

TRAJANJE PROJEKTA: 2022.–2026.

© 2025 Konzorcij EDIAQI.

Ovo djelo distribuirano je pod licencom Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).



Sadržaj

Više o Projektu	04
Uvod	05
Filtracija	07
Preporuke	08
Ozon	09
Hlapljivi organski spojevi (HOS)	10
Čestice u zraku (ČZ)	11
Ugljični dioksid (CO ₂)	12
Rješenja Aktivnosti:	
Vanjski izvori zagađenja	16
Istraži zagađivače	17
Labirint	18
Izvor HOSa	19
Čišćenje površina	20
Koncentracija CO ₂	21
Tražilica riječi	22
Napravi svoj filter	23
Napravi svoj poster	24

DRAGI NASTAVNIČE...

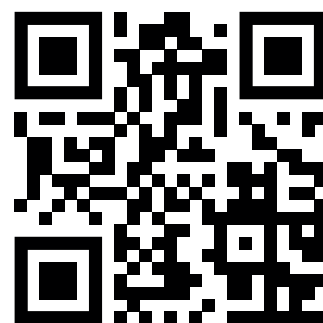
Prije nego počnemo, moramo pobliže objasniti što je EDIAQI;

ŠTO JE EDIAQI?

EDIAQI (Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement) je istraživački i inovacijski projekt financiran iz sredstava okvirnog programa Obzor Europa Europske komisije, u kojem se proučava unutarnje onečišćenje zraka u europskim gradovima.

Njegov glavni cilj je razumjeti izvore, puteve izloženosti i zdravstvene učinke onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima. Projekt okuplja 18 organizacija iz 11 različitih europskih zemalja, pružajući kombinaciju interdisciplinarnih vještina i stručnosti u različitim područjima.

Nauči više



EDIAQI Web stranica

ZAŠTO ISTRAŽIVATI KVALITETU ZRAKA UNUTARNJIH PROSTORA?

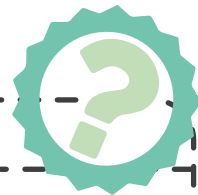
Onečišćenje zraka u zatvorenim prostorima prepoznato je kao prijetnja koja svake godine odnosi milijune života u Europi. Ljudi su stalno izloženi i unutarnjem i vanjskom onečišćenju zraka; zapravo, nedavna istraživanja pokazuju da pojedinci u razvijenim zemljama provode do 90% svog vremena u zatvorenom prostoru.

Loša kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru, zajedno sa onečišćenjem biološkim agensima povezanim s vlagom i plijesni, povećava rizik od bolesti dišnog sustava za 50%. Iako loša kvaliteta zraka u zatvorenim prostorima predstavlja značajan zdravstveni rizik, ona utječe na ljude na različite načine, a određene su populacije ranjivije: djeca, starije osobe i osobe s respiratornim bolestima.

ZAŠTO OSVJEŠTAVATI NAJMLAĐE?

Pružanje informacija i obrazovanje putem iskustava o okolišu ključno je u ranoj dobi kako bi se ojačalo obrazovanje učenika, budući da nekoliko studija naglašava važnost obrazovanja o okolišu u djetinjstvu u utjecaju na stavove o okolišu i stilove života u odrasloj dobi. Uključivanje u aktivnosti podizanja svijesti o okolišu u ranoj fazi, uz primjer, ključne su pozitivne radnje za buduće ponašanje učenika.

KVALITETA ZRAKA



ŠTO JE ZRAK?

Zrak je mješavina nevidljivih plinova koja okružuje planet Zemlju. Od vitalnog je značaja za sve žive organizme jer sadrži kisik koji udišemo. Stoga je bitno da zrak koji udišemo nije kontaminiran.

KAKO JE VANJSKI ZRAK ZAGAĐEN?

Zrak može biti onečišćen na različite načine iz prirodnog izvora (iz okoliša) i umjetnog izvora (djelovanjem čovjeka).

Mali dio onečišćenja dolazi iz prirodnog izvora, poput plinova nastalih vulkanskim erupcijama ili šumskim požarima. Ovi događaji su izvan naše kontrole.

Onečišćivači iz umjetnih izvora odgovorni su za većinu onečišćenja. Primjer za to su plinovi koje proizvode tvornice ili ispuštaju ispušne cijevi motornih vozila.

ŠTO JE KVALITETA ZRAKA?

Zrak može biti kontaminiran u različitim stupnjevima. Kad je zrak manje zagađen, kažemo da je kvaliteta zraka dobra, a kad je zrak zagađeniji, kažemo da je kvaliteta zraka loša. Kvaliteta zraka mjeri se Indeksom kvalitete zraka. Stoga govorimo o kvaliteti zraka kada želimo klasificirati koliko je zagađen zrak.

NA KOJI NAČIN JE ZAGAĐEN ZRAK UNUTARNJEG PROSTORA?

Zrak u zatvorenom prostoru može postati zagađen iz raznih razloga:

- Ako je vanjski zrak zagađen pa kada otvorimo vrata i prozore, kontaminacija ulazi u zatvoreni prostor.
- Unutar prostorija može doći do onečišćenja zbog korištenja sredstava za čišćenje, osvježivača zraka, parfema, duhanskog dima ili skenera.

ZAŠTO JE VAŽNO BRINUTI O KVALITETI UNUTRAŠNJEG ZRAKA?

Zagađenje vanjskog zraka u gradovima posljednjih se godina povećalo. To izravno utječe na zrak koji se udiše u zatvorenom prostoru, posebno u gusto naseljenim područjima kao što su veliki gradovi.

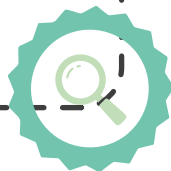
U prosjeku, ljudi provode 90% svog vremena u zatvorenom prostoru, primjerice u školi, na poslu ili u svojim domovima.

NA KOGA UTJEČE LOŠA KVALITETA ZRAKA?

Onečišćenje zraka utječe na sve nas, no posebno je opasno za djecu, trudnice i starije osobe. Osim toga, osjetljiviji su pojedinci s respiratornim ili kardiovaskularnim bolestima,.



Udisanje onečišćenog zraka štetno utječe na zdravlje, uzrokujući razne vrste bolesti.

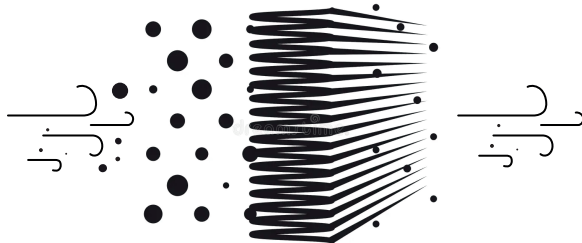


Ovaj vodič sadrži detaljne informacije o vašim pitanjima vezanima uz radnu bilježnicu za učenike. U svakoj ćete cjelini pronaći kratak sažetak o tome kako provesti svaku aktivnost povezanu sa svakim onečišćivačem. Ako se vodičem koristite kao osnovnim okvirom, moguće je prilagoditi ono što je potrebno kako bi učenici ispravno razumjeli sadržaj.

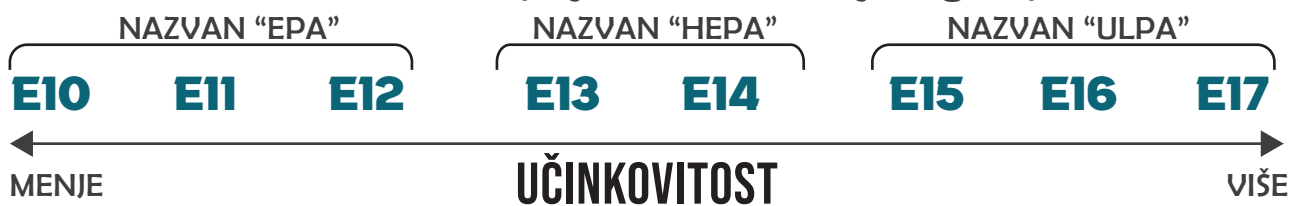
FILTRACIJA

VENTILACIJA I FILTRACIJA

Kako smo saznali, neophodno je provjetravanje kako bi se održala dobra kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru. Međutim, što se događa kada prirodna ventilacija nije moguća ili kada je kvaliteta vanjskog zraka loša za prirodnu ventilaciju?



Svrha filtracije je ukloniti što je moguće više zagađivača iz okolnog zraka. Ovaj proces uključuje propuštanje zraka u prostoriji nekoliko puta kroz više filtera, koji su dizajnirani da zarobe onečišćenja prisutna u zraku, zadržavajući ih što je više moguće. Postoje različite vrste filtera s različitim stupnjevima filtracijskog kapaciteta.



PROCES

Najosnovnija prijenosna oprema koju trenutno možemo pronaći na tržištu sastoji se od predfiltera odgovornog za hvatanje većih čestica (kao što su prašina, vlakna, pelud), filtera s aktivnim ugljenom koji ima zadatak adsorpcije plinova, mirisa, HOS-eva i filtera (EPA, HEPA, ULPA) odgovornih za hvatanje manjih čestica (virusi, bakterije, pelud, gljivice, aerosoli).



PREPORUKE

ZA POBOLJŠANJE ZRAKA U UNUTARNJIM PROSTORIMA

Općenito, kako bismo poboljšali kvalitetu zraka u unutarnjim prostorima, možemo poduzeti sljedeće:

1. Razgovarati s drugim ljudima (obitelj i prijatelji) tako da se mreža znanja i svijesti širi.
2. Neophodno je održavati odgovarajuću higijenu unutarnjih prostora i ventilacijskih sustava. Koliko god je to moguće, izbjegavajte korištenje osvježivača zraka kao alternativu čišćenju.
3. Provjetravati prostore tijekom i nakon čišćenja.
4. Koristiti maske ako ste u prostoru sa velikom koncentracijom ljudi, pogotovo ako ste bolesni, stariji, ili trudni.
5. Koristiti maske ako ste u unutarnjem prostoru, a znate da imate neku zaraznu bolest, to će spriječiti širenje bolesti zrakom.

ŠTO AKO JE ZRAKA U UNUTARNJIM PROSTORIMA LOŠ?

Ako ste svjesni loše kvalitete zraka u zatvorenom prostoru, neke od radnji koje treba poduzeti kako bismo je poboljšali mogle bi biti sljedeće:

1. Provjetriti prostor prirodno ili mehanički. Ako prostor ima prozore i vrata, otvorite ih kako bi zrak mogao cirkulirati.
2. Ako ventilacija nije moguća (ili dok se prostor provjetrava), koristite maske (preporučamo FFP2 ili FFP3) kako biste izbjegli udisanje zagađivača prisutnih u zraku .
3. Ako je izvor zagađenja poznat, moguće rješenje je da ga se ukloni iz prostora (na primjer, osvježivači, aerosoli, printeri, itd.).

OZON

ŠTO JE TO?

Ozon (O_3) je plin bez boje i mirisa koji se prirodno nalazi u stratosferi na oko 8 -15 km iznad tla. Kada je prisutan na tim visinama, naziva se stratosferski ozon ili "dobar" ozon jer nas štiti od zraka i ultraljubičastog zračenja koje emitira sunce. Međutim, može se naći i u niskim razinama u atmosferi u kojoj živimo, kada se naziva troposferski ozon ili "loš" ozon jer je vrlo oksidirajuća tvar koja uzrokuje štetu ljudima i ekosustavima.

U vanjskim prostorima ozon nastaje kemijskom reakcijom između drugih zagađivača (kao što je NO_x , prvenstveno iz prometa) i sunčeve svjetlosti. Međutim, u zatvorenim prostorima ozon se stvara uporabom električnih uređaja kao što su fotokopirni strojevi ili laserski pisači.

UTJECAJ NA ZDRAVLJE

Iako je ozon vrlo oksidirajući plin i stoga sposoban razgraditi proteine virusa, što ga čini snažnim dezinficijensom, na troposferskim razinama ('loš' ozon), može uzrokovati:

- kašljanje i iritaciju grla;
- upalu respiratornog trakta;
- pogoršanje napada astme;
- kardiovaskularne bolesti.

„LABIRINT”

Predložite učenicima da dovrše aktivnost pod nazivom „Labirint” u Radna bilježnica. To uključuje pronalaženje ispravnog puta do izvora i učinaka ozona. Možete im dati otprilike 10-15 minuta da završe ovu aktivnost. Nakon toga labirint možete projicirati na ploču ili ga prethodno dati isprintati na većem formatu kako bi učenici nacrtali svoj put. Ako jedan nije točan, drugi učenik može pokušati.

HLAPLJIVI ORGANSKI SPOJEVI

ŠTO JE TO?

HLAPLJIVI ORGANSKI SPOJEVI (HOS) su kemijske tvari (neke od njih su otrovne i kancerogene) koje se u zraku nalaze u plinovitom stanju. Mogu se naći u niskim koncentracijama na otvorenom, ali i u zatvorenim prostorima, gdje je ventilacija često ograničena (koncentracije mogu biti i do 5 puta veće).

Neki od proizvoda koje koristimo u svakodnevnom životu ispuštaju HOS u zrak koji udišemo, poput parfema, dezodoransa, osvježivača zraka ili nekih proizvoda za čišćenje. HOS-ove također emitiraju u zrak boje, lakovi, neki materijali koji se koriste u namještaju i duhanski dim.

UTJECAJ NA ZDRAVLJE

Utjecaj HOSova na zdravlje ovisi o trajanju izloženosti i vrsti spoja. Od kratkotrajne do dugotrajne izloženosti, HOSovi mogu uzrokovati:

- iritaciju očiju i respiratornog trakta;
- glavobolju, vrtoglavicu, slabost, alergijsku reakciju, ili mučninu;
- oštećenje jetre;
- oštećenje bubrega;
- oštećenje centralnog živčanog sustava.

„IZVORI HOSA”

Zamolite učenike da u svojim radnim bilježnicama dovrše aktivnost pod nazivom „Izvori hosa”. Učenik bi trebao biti u stanju prepoznati proizvode koji ispuštaju HOS u zrak. Možete im dati oko 10 -15 minuta da završe ovu aktivnost.

ČESTICE U ZRAKU

ŠTO JE TO?

Čestice su mješavina čvrstih i tekućih čestica koje lebde u zraku i jedan su od najopasnijih zagađivača za ljudsko zdravlje. Čestice imaju raznolik sastav (uključujući metale ili organske spojeve, između ostalog) ovisno o izvoru emitiranja i veličini same čestice.

Izvori su vrlo različiti, no uobičajeno je da čestice nastaju uslijed procesa izgaranja ili korištenja peći na drva, peleta ili plina. Također može doći od duhana i elektroničkih cigareta, svijeća, tamjana, pa čak i od prašine na podovima i namještaju.

Klasificiraju se prema veličini čestica na: fine čestice (PM_{2,5}) i grube čestice (PM₁₀).

UTJECAJ NA ZDRAVLJE

Udisanje čestica ima zdravstvene učinke čak i pri vrlo niskim koncentracijama. Nije identificiran prag ispod kojeg nije uočeno oštećenje zdravlja. Što su čestice manje, to postaju opasnije jer mogu dospjeti u bronhirole, alveole i krvotok, uzrokujući:

- respiratorne bolesti (astma, bronhitis ili rak pluća);
- kardiovaskularne bolesti;
- bolesti centralnog živčanog sustava.

„ČIŠĆENJE POVRŠINA”

Zamolite učenike da u svojim radnim bilježnicama dovrše aktivnost pod nazivom „Čišćenje površina”. Čestice se talože na površinama predmeta oko nas. Analizom površinskog čišćenja moguće je vizualno identificirati koncentraciju čestica na različitim visinama i mjestima. Za uzorkovanje će se koristiti pamučna kuglica navlažena vodom. Nakon uzorkovanja učenik popunjava podatke prema utvrđenoj razini onečišćenja na svakoj visini analiziranih površina.

UGLJIČNI DIOKSID

ŠTO JE TO?

Ugljični dioksid (CO_2) je kemijski spoj koji u normalnim uvjetima postoji kao plin. Njegov glavni izvor dolazi od disanja ljudi, budući da ugljični dioksid izdišemo dok dišemo, ali se također oslobađa u procesima izgaranja.

Ugljični dioksid se ne smatra onečišćivačem zraka, ali služi kao neizravni pokazatelj prisutnosti aerosola, čestica, virusa ili bakterija u zraku koji udišemo. Stoga nam pomaže procijeniti potencijalni rizik od prijenosa bolesti zrakom u zatvorenim prostorima u kojima borave ljudi.

MALO VIŠE O CO_2

Koncentracija CO_2 u vanjskim okruženjima obično je stabilna i tipično oko 420 ppm (dijelova na milijun). Što se tiče unutarnjih prostora, ne postoje fiksne i ujednačene zakonske granice utvrđene na razini Europske unije, niti u mnogim pojedinim državama. Vrijednosti koje se uobičajeno preporučuju za koncentraciju ugljikova dioksida su okvirne, jer koncentracija CO_2 u unutarnjem prostoru ovisi o više čimbenika (među ostalim o broju prisutnih osoba ili vrsti aktivnosti koja se odvija). Preporučene vrijednosti koncentracije ugljikova dioksida u unutarnjim prostorima su okvirne i najčešće se odnose na:



>1200 PPM



>800 PPM



<600 PPM

Što je veći broj ljudi, veća je koncentracija ugljičnog dioksida u neprozračenom prostoru. Za procjenu učinkovitosti ventilacije u zatvorenim prostorima, dobra opcija je praćenje razine ugljičnog dioksida (CO_2).

Neophodno je provjetravati unutarnje prostore kako bi se osigurala odgovarajuća razina zdravlja za stanare. Mogućnosti za pravilno prozračivanje unutarnjeg prostora, poredane od najmanje optimalne do najoptimalnije, bile bi sljedeće:

1. Prirodna ventilacija (putem prozora i vrata).
2. Unos zraka kroz prirodnu ventilaciju + mehanički ispuh.
3. Unos zraka sa filtracijom i mehanički ispuh.
4. Unos zraka sa filtracijom i mehanički ispuh + oporavak topline.

UČINCI NA ZDRAVLJE

Udisanje ugljičnog dioksida u prostoru (ispod 5,000 ppm) može uzrokovati:

- glavobolju, umor, grlobolju, iritaciju očiju ili kašalj;
- negativne kognitivne sposobnosti (smanjena koncentracija);
- povećanje pH krvi;
- promjenjivost u otkucajima srca ili povećanje krvnog tlaka.

"KONCENTRACIJA CO₂"

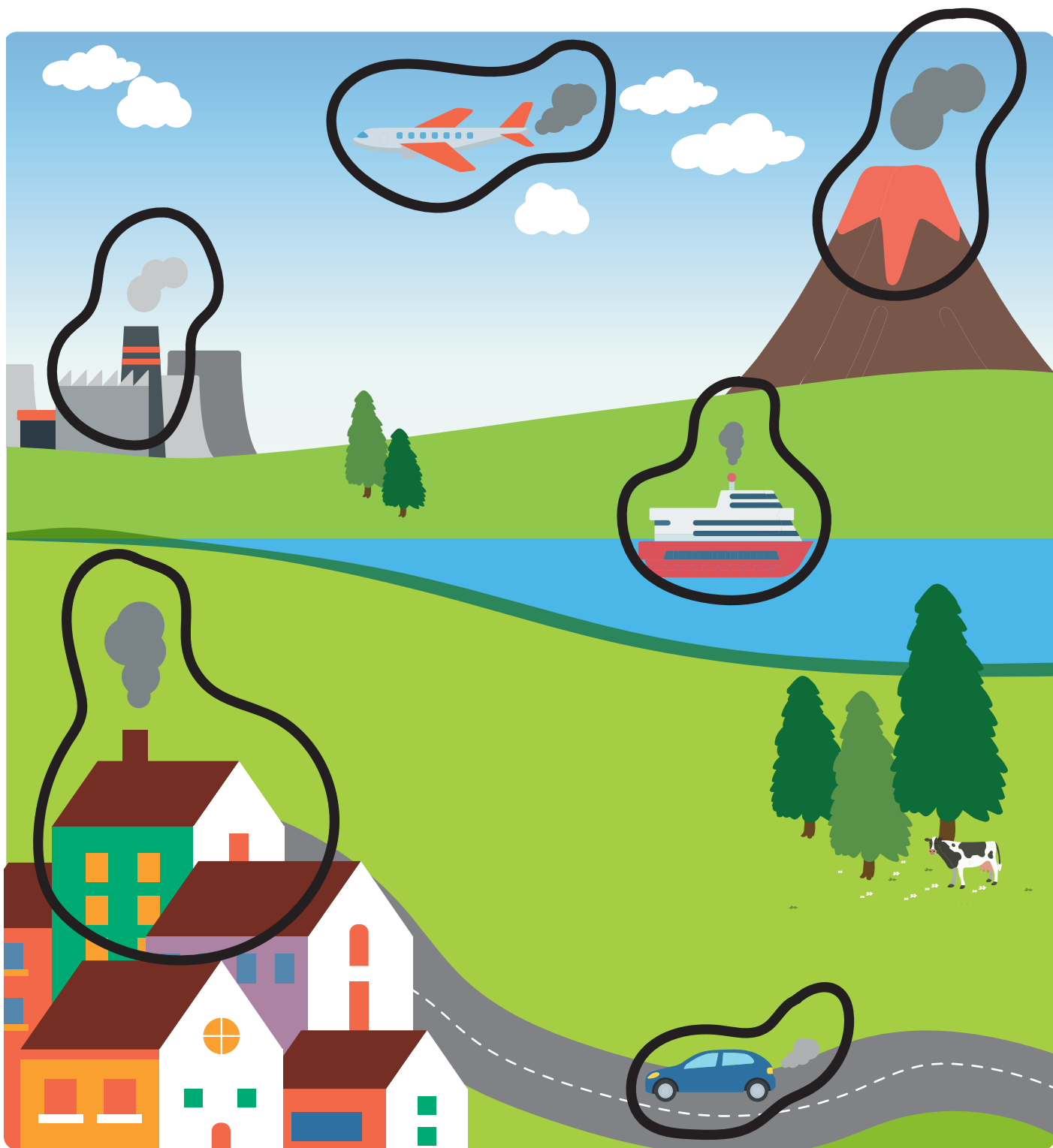
Predložite učenicima da dovrše aktivnost pod nazivom „Koncentracija CO₂” u Radna bilježnica. Koncentraciju CO₂ u zatvorenim prostorima treba regulirati primjenom ventilacije (prirodne, mehaničke ekstrakcije ili dovodne i mehaničke ekstrakcije).

U okruženjima u kojima žive ljudi, a nema odgovarajuće ventilacije, razine CO₂ mogu značajno porasti za nekoliko minuta. Zamišljajući da unutarnji prostori prikazani na slikama aktivnosti nemaju nikakvu vrstu ventilacije, učenici bi trebali procijeniti kolike su koncentracije CO₂ povezane sa svakim prostorom.

RJEŠENJA AKTIVNOSTI

VANJSKI IZVORI

Postoje različiti izvori onečišćenja vanjskog zraka; da vidimo možete li ih identificirati. Pogledaj crtež i razmisli koji su vanjski izvori onečišćenja prisutni na slici te ih istakni/zaokruži. Ne zaboravite da postoje i prirodni i umjetni izvori onečišćenja.



ISTRAŽI JEDNOG ZAGAĐIVAČA

Mnogo je zagađivača koji utječu na kvalitetu zraka koji udišemo. Pojedinačno ili u skupinama odaberite jednu vrstu zagađivača za istraživanje.

Pokušajte zamoliti svaku grupu/učenika da istraži drugačiji zagađivač. Neka koristi internetske resurse za istraživanje. Optimalno vrijeme za traženje informacija može biti 20 minuta. Kad to vrijeme prođe, zamolite ih da podijele informacije s ostatkom razreda.

Pokušajte osigurati da postoje razlike kada se istražuju različite zemlje. Na primjer, možete predložiti, Indiju, Kinu ili Sjedinjene Države (velike zemlje s velikim vanjskim onečišćenjem zraka) u usporedbi s Luksemburgom, Danskom ili Švicarskom (s manjim vanjskim onečišćenjem zraka prema zadnjim istraživanjima).

IME ZAGAĐIVAČA

OD KUDA DOLAZI?

UTJECAJ NA ZDRAVLJE

NJEGOVE GORNJE VRIJEDNOSTI U TVOJOJ ZEMLJI

A U DRUGIM ZEMLJAMA?

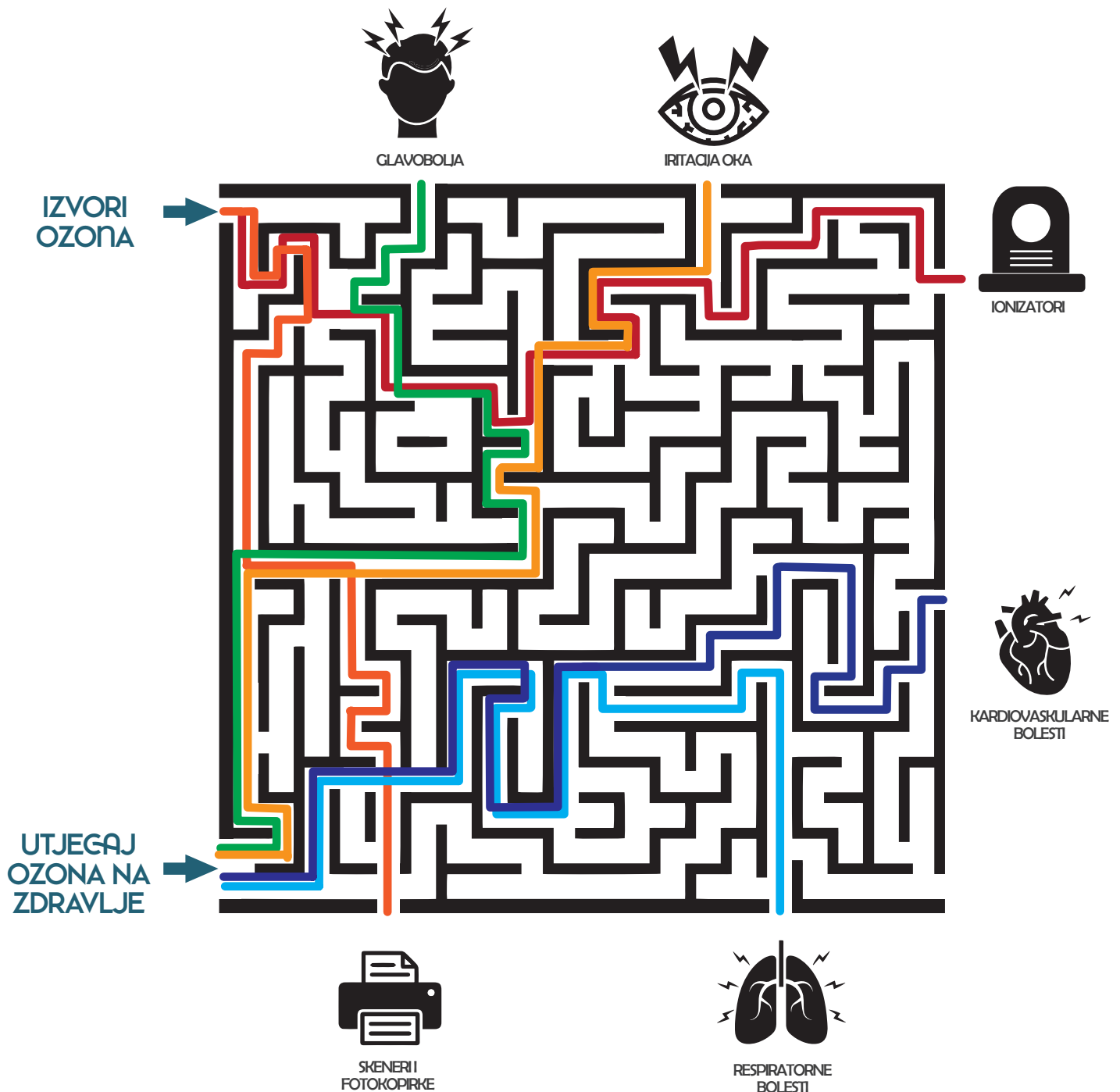
RJEŠENJA/PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE

ZAŠTO NE DIZAJNIRATI PLAKAT S OVIM INFORMACIJAMA KOJI ĆE BITI PRIKAZAN CIJELOJ ŠKOLI?

LABIRINT

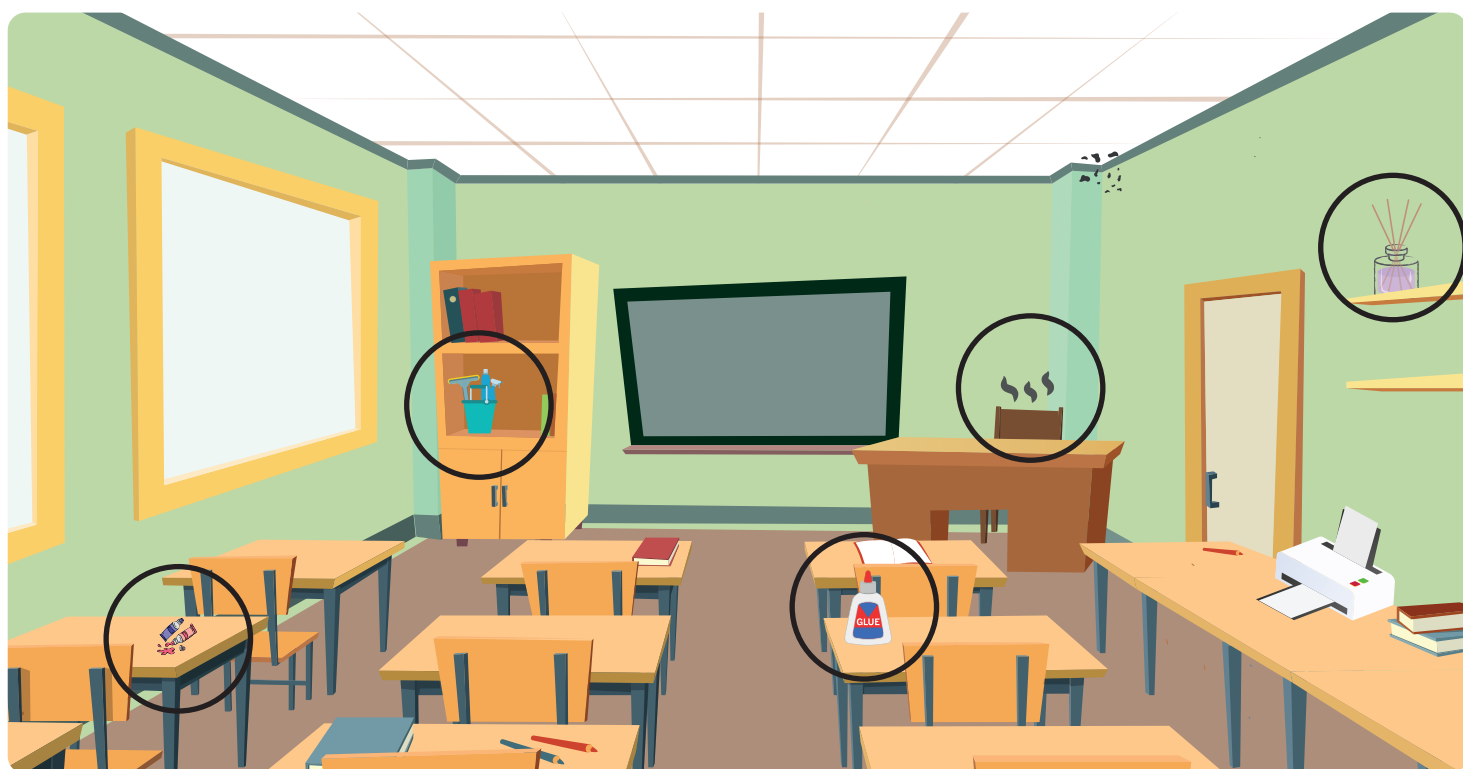
Kako smo doznali, ozon ima različite negativne učinke na naše zdravlje i dolazi iz različitih izvora. Biste li uspjeli pronaći pravi put do učinaka i izvora?

Idemo!



IZVORI HOSa

Kao što smo saznali, mnogi proizvodi koje koristimo ispuštaju hlapljive organske spojeve (HOS) u zrak koji udišemo. Možete li pronaći 5 elemenata koji zagađuju zrak u zatvorenim prostorima ispuštanjem HOS-eva?



Proizvodi za čišćenje: I oni ekološki kao i oni “bez mirisa” otpuštaju manje.

Pokućstvo: Neki završni slojevi ljepila i lakovi za namještaj glavni su izvor onečišćenja zraka u zatvorenom prostoru.

Ljepilo i boja: Otpuštaju otrovne kemikalije dok se suše.

Osvježivači zraka: Ovaj svakodnevni proizvod može otpustiti stotine opasnih hlapljivih organskih spojeva.

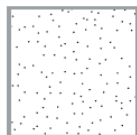
ČIŠĆENJE POVRŠINA

Ovom aktivnošću ćemo utvrditi količinu čestica u našoj okolini. Čestice u zraku talože se na površinama predmeta oko nas.

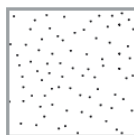
NIVO ONEČIŠĆENJA!



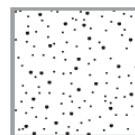
1
NIJE
ONEČIŠĆENO



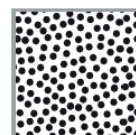
2
MALO
ONEČIŠĆENO



3
ONEČIŠĆENO



4
POPRILIČNO
ONEČIŠĆENO



5
JAKO
ONEČIŠĆENO

Uzmite pamučne kuglice natopljene vodom. Prikupite uzorke s različitih elemenata na različitim visinama, poput zidova, vrata ili namještaja. Jednostavno povucite vatu po površini elementa kao da ga čistite.

POVRŠINA 1: Vrata / zid / itd..		
VISINA	OVDJE STAVITE UZORAK	NIVO 1-5
 90 cm	U ovaj prostor učenik mora zalijepiti prikupljeni uzorak na visini označenoj stupcem slijeva.	4
 60 cm	Ovisno o tome koliko je pamuk "prljav", učenik treba staviti broj u lijevi stupac.	2
 30 cm		1

CO₂ KONCENTRACIJA

Budući da znamo da ljudi izdišu ugljični dioksid dok dišemo, što je više ljudi u neventiliranom zatvorenom prostoru, veća je koncentracija ovog plina.

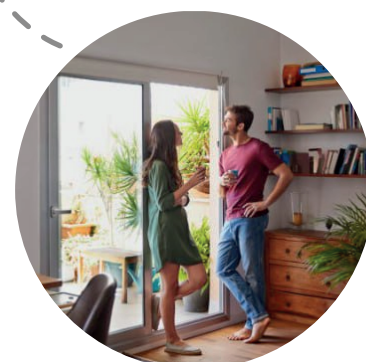
Znajući preporučene koncentracije CO₂ u zatvorenim prostorima, možete li pogoditi koje razine koncentracije mislite da će biti u ovim neventiliranim zatvorenim prostorima?



>1200 PPM

>800 PPM

<600 PPM



TRAŽILICA RIJEČI

OTKRIJ ZAGAĐIVAČE

Biste li uspjeli pronaći 10 vrsta zagađivača zraka u zatvorenim prostorima skrivenih u ovoj pretrazi riječi? Pokušajte!

D	M	R	E	T	N	I	R	P	A	C	A	T	P
I	E	J	O	B	Š	K	O	L	Č	O	M	R	O
U	F	Z	S	F	J	R	O	I	F	M	A	O	L
Z	R	S	O	M	O	E	S	J	G	M	R	N	V
T	A	K	F	D	S	D	K	E	H	I	R	Č	S
R	P	E	S	G	O	A	F	S	J	B	M	S	E
E	A	N	I	Š	A	R	P	A	K	I	A	T	N
J	N	E	B	D	U	H	A	N	N	E	L	A	C
E	W	R	T	Z	B	V	C	N	Č	I	E	M	E
R	T	T	Z	I	U	U	Š	O	S	S	A	P	N
O	S	V	J	E	Ž	I	V	A	Č	A	Č	A	O
F	K	E	V	I	E	I	E	O	H	S	P	N	I
F	Ž	V	O	D	E	O	D	O	R	Š	N	T	E
A	L	Š	N	S	C	A	N	N	E	R	T	E	N

1. OSVJEŽIVAČ

2. PRINTER

3. SKENER

4. DEZODORANS

5. PRAŠINA

6. PLIJESAN

7. PARFEM

8. DUHAN

9. KREDA

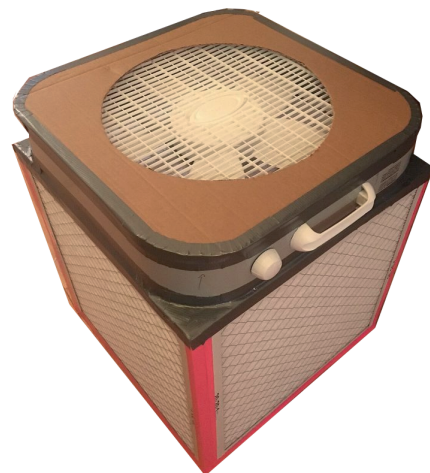
10. BOJE

NAPRAVI SVOJ FILTER

Već znamo koliko je važno filtrirati zrak u zatvorenom prostoru, ali HEPA čistači zraka mogu biti skupi, što ih čini nedostupnima svima. Zato je, potaknut situacijom izazvanom pandemijom COVID-19, 2020. godine Richard Corsi (inženjer zaštite okoliša i dekan inženjerstva na Sveučilištu California, Davis) došao na ideju kombiniranja filtera zraka s četvrtastim ventilatorom kako bi poboljšao učinkovitost dizajna pročištača zraka s ciljem smanjenja razine malih čestica koje mogu prenijeti viruse kroz zrak u zatvorenom prostoru.

Ako je dizajniran s ciljem sprječavanja prijenosa virusa zrakom, pokazalo se da je pročišćivač zraka koji može izraditi svatko po niskoj cijeni.

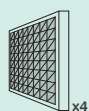
Trenutno se ovaj dizajn razvio u Comparetto kocku, koja koristi četiri filtera i kartonsku podlogu, što omogućuje postavljanje izravno na pod. Naknadno je ugrađen kartonski zaštitni omot za kutove ventilatora, čime se povećava njegova učinkovitost.



Slika preuzeta WIKIPEDIJE

Zamolite učenike da primijete boju filtera i upale ih u razredu. Kada prođe nekoliko dana, pogledajte kako je filter promijenio boju jer je zarobio kontaminante iz zraka u zatvorenom prostoru.

Materijala



MERV-13 FILTERI ZA ZRAK
20 x 20 x 2 cm

x4



VENTILATOR ZA KUTIJU



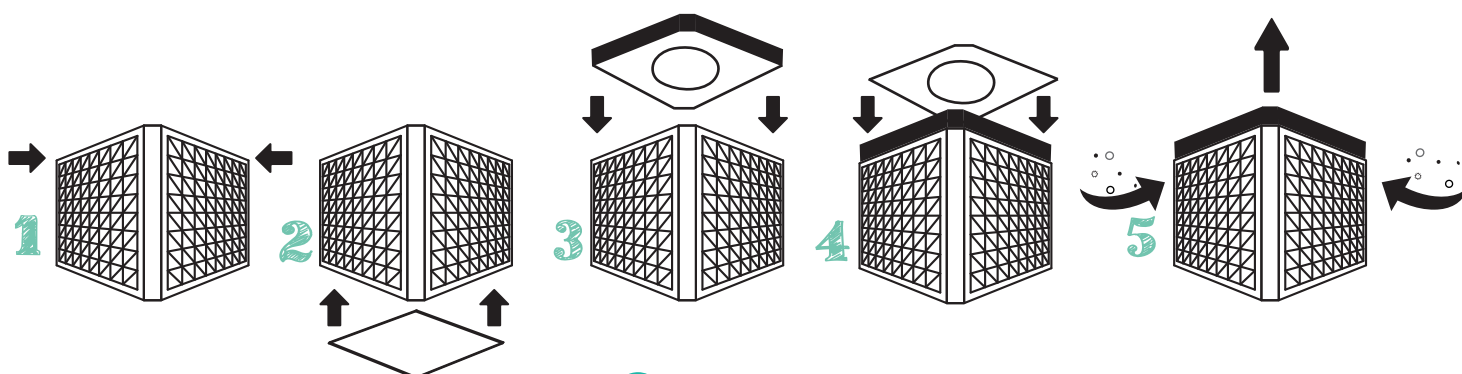
KOCKASTA KUTIJA



ŠKARE I SAMOLJEPLJIVA TRAKA

Koraci

- 1 Pazeći da strelice za protok zraka pokazuju prema unutra, poravnajte kutove dvaju filtera za zrak. Pričvrstite kutove trakom i ponovite s ostalim filtrima kako biste stvorili oblik kutije.
- 2 Preokrenite svoju kutiju i pričvrstite svoj veliki kartonski kvadrat na dno dugim trakama koje pokrivaju duljinu svake strane.
- 3 Okrenite kutiju natrag. Sada možete postaviti svoj ventilator na vrh kocke. Želite da ventilator ispuhuje zrak iz kutije. Zalijepite svaku stranu ventilatora, pazeći da prekrijete sve rupe između kutije i ventilatora.
- 4 Postavite svoja četiri ili jedan kartonski komad/na unutarnje kutove svoje kutije i pričvrstite ih trakom.
- 5 GOTOVO! Sada možete uključiti ventilator i imate filter zraka! Kontaminirani zrak će ulaziti kroz strane gdje se nalaze filteri, a filtrirat će se kroz vrh.



NAPRAVI POSTER

Sada je vrijeme da svima kažete što ste naučili! Napravite poster koji će cijeloj školi reći kako se zrak zagađuje, koji su glavni izvori onečišćenja i neke preporuke koje se mogu primijeniti za poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru. Koristite materijale koje želite!

Ovu aktivnost učenici mogu raditi u razredu ili kod kuće. Na kraju ih zamolite da kratko objasne što su željeli poručiti posterom. Kasnije ga zalijepite na zid (na području gdje je promet učenika) tako da ostatak škole može vidjeti i pročitati informacije.

SAVJETI...

1. PIŠI VELIKE NASLOVE

Upamtite da naslov privlači pozornost, pa će drugi doći vidjeti vaš poster jer će ih to zanimati.

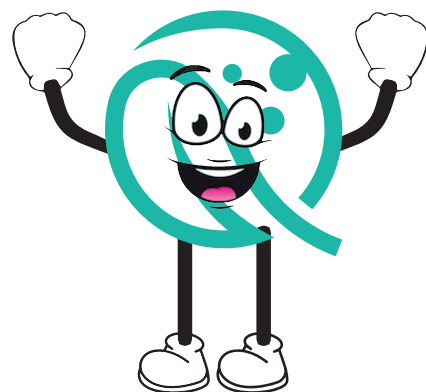
2. UKLJUČI CRTEŽE

Važno je da poster objašnjava ono što ste naučili, a nema boljeg načina da to učinite od crteža.

3. PIŠI INFORMACIJE

Možete izraditi poster koji objašnjava sve što ste naučili ili se usredotočiti na aspekt koji vam je privukao pažnju (na primjer, izvori onečišćenja, vrste zagađivača ili preporuke za poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru).

ZALJEPI GA NA ZID DA GA SVI MOGU VIDJETI!



Razvijeno na Sveučilištu u Sevilli u okviru projekta EDIAQI.

Autori: María Sánchez-Muñoz, Patricia Fernández-Agüera, Samuel Domínguez, Miguel Ángel Campano, Jessica Fernández-Agüera.

Recenzija na hrvatskom: Jelena Šarac, Dubravka Havaš Auguštin i Lucija Dodigović.

Projekt I&R&I EDIAQI: Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement.

FINANCIRANJE: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Europska komisija).

REFERENCE: GRANT AGREEMENT br. 101057497

TRAJANJE PROJEKTA: 2022.–2026.

© 2025 Konzorcij EDIAQI.

Ovo djelo distribuirano je pod licencom Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).





EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



OVAJ PROJEKT JE PRIMIO FINANCIJSKA SREDSTVA OD
PROGRAMA EUROPSKE UNIJE ZA ISTRAŽIVANJE I
INOVACIJE HORIZON EUROPA PREMA UGOVORU O
DOVJERENJU Br: 101057497