



# KUPUNGUZA MGUSANO NA UCHAFUZI UTOKANAO NA VYOMBO VYA USAFIRI KUZUNGUKA SHULE

Mwongozo kwa Watoto, Shule na Jamii

Prashant Kumar, Hamid Omidvarborna, Yendle Barwise, Arvind Tiwari | 2021  
University of Surrey



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## Kenyan & Tanzanian Collaborators

Philip Osano, Andriannah Mbandi, William Apondo, Michael Gatari, Gerphas Opondo,  
Aiwerasia Vera Ngowi, Silvani Mng'anya

Stockholm Environment Institute, Institute of Nuclear Science and Technology, University of  
Nairobi, Environmental Compliance Institute, Kenya; Muhimbili University of Health and Allied  
Science & AGENDA, Tanzania.



**Udhibiti kwa matendo:** Mifumo ya udhibiti ambayo inapunguza moja kwa moja utoaji wa hewa chafuzi katika chanzo (km. vichujio vya chembe chembe ndani ya bomba la mkia la gari).

**Klabu ya kushirikiana magari:** Shughuli inayoweza kusimamiwa na jamii ya shule ili kupunguza idadi ya magari saa ya kushusha/kuchukua.

**Kaboni dioksidi:** Ingawa matumizi ya nishati ya ukaa ndio chanzo kikuu cha kaboni dioksidi itokanayo na shughuli za binadamu, pia na pumzi inayotolewa na wanadamu kama sehemu ya taratibu za upumuaji, ikipimwa inaweza kutumika kutathmini utoshelevu wa ubadilishaji hewa katika mazingira yaliyozibwa. Viwango vya juu vya dioksidi ya kaboni vinaashiria kukosekana kwa uingizaji hewa safi na unahusishwa na athari hasi za ufahamu pamoja na kupoteza uwezo wa kuwa makini.

**Sayansi ya raia:** Utafiti wa kisayansi unaofanywa na watu katika umma. Kuongeza uelevu wa uchafuzi wa hewa, sayansi ya raia inabidi iweke ushiriki (mf kuhusisha jamii katika kupanga utafiti huo), kushirikiana (mf kati ya shule, jamii, na watafiti), na kurejeshana (mf uwasilishaji wa matokeo kwa shule kwenda kwa jamii kama mrejesho wao).

**Chembechembe zenye chenga chenga:** Ni mchanganyiko wa chembe chembe zenye kipenyo cha micromita kati ya maikromita 2.5 na 10; pia inajulikana kama PM<sub>2.5-10</sub>. Chembe zenye chenga chenga hazalishwa mara nyingi na vyanzo visivyotoka kwa bomba km. vumbi la barabarani linaloelea.

**Uundaji wa ushirikiano:** Utaratibu wa muundo ambao washikadau (km. watafiti, shule, watoto) wote wanahusika kwa usawa na wako huru kuachangia. Jamii: Wazazi, watoto, wakazi wa eneo hilo na umma kwa ujumla.

**Utawanyikaji:** Usafirishaji na uchanganyaji kupunguza hewa chafuzi kutoka kwa chanzo (km. eksosti ya gari) kwa upepo.

**Chembechembe laini:** Hizi ni chembe chembe (particulate matter) zilizo na kipenyo chini ya maikromita 2.5; zinajulikana kama PM<sub>2.5</sub>. Chembechembe laini ni mojawapo ya makundi ya vichafuzi hewa vilivyo na hatari zaidi kwa sababu kipimo cha chembe hizi ni ndogo sana na kwa hivyo zina uwezo kupenya ndani ya mfumo wa upumuaji,

na kuchangia kwenye ugonjwa wa moyo na mapafu. Zinazalishwa na muunguzo na kujitokeza kwa eksosti za magari barabarani.

**Ubora wa hewa ya ndani:** Ubora wa hewa ndani ya majengo na miundo iliyozibwa, kama vile shule, huathiri afya, starehe na ustawi wa wakaazi ndani ya jengo. Ubora duni wa hewa unaweza kujumuisha chembechembe zenye madhara na vichafuzi vingine kama vile nitrojeni oksidi, fomaldehaidi na misombo ya kikaboni. Uingereza na mashirika ya kitaifa hutoa mwongozo wa kuchuja na uingizaji hewa.

**Watoto wachanga:** Watoto waliobebwa ndani ya aina tofauti za vigari vya kubebea watoto (pram), na viti vya kusukuma vilivyo na magurudumu 3 au 4.

**Barabara kuu:** Barabara inayotumiwa na umma kila mara na inayoingilika bila kikwazo (ikimaanisha haijumuishi uchochoro usiotoka). Msongamano wa magari barabara kuu hufikia kilele saa za (peak) asubuhi na jioni (mf. wakati wa kuwashusha na kuwachukua watoto).

**Kiwango cha chembechembe:** Idadi ya jumla ya chembechembe kwa kila kipimo cha ujazo cha hewa, na kawaida huwasilishwa kama # cm<sup>-3</sup>.

**Udhibiti usiojionesha:** Hatua zisizo za moja kwa moja zinazochukuliwa kupunguza mgusano na uchafuzi wa hewa, km. viziwi kijani kati ya barabara na wanaotembea kwa miguu.

**Maeneo tete (hotspots) ya hewa chafuzi:** Maeneo ambayo mafukizo kutoka kwa vyanzo maalum, kama magari, yanaweza kuwaweka wakazi wa eneo husika kwenye hatari zaidi ya afya. Maeneo tete yanajumuisha njia panda na vituo vya basi.

**Watoto wadogo:** watoto wachanga, wanaoanza kutembea dede, wanaoanza chekechea. Kuhusiana na mgusano na hewa uchafuzi, watoto wadogo ni wepesi kwa kiwango kikubwa na kundi lenye kuweza kudhuriwa kutokana na viwango vyao vya juu vya kupumua na ufupi kutoka chini wanapopumulia kuliko ule wa watu wazima na watoto wakubwa (km vijana).

# UTANGULIZI

**Mgusano wa watoto na hewa uchafuzi unaambatanishwa na kukosekana kwa tahadhari na umakini, na vile vile mkamba (kikohozi, kuumwa koo na maumivu ya kifua), udumavu wa ukuaji wa mapafu, na ongezeko la maradhi ya muda mrefu ikiwa ni pamoja<sup>1</sup> na pumu na magonjwa mengine ya upumuaji<sup>2</sup>.**

Watoto wana uwezekano mkubwa zaidi wa mgusano kuliko watu wazima kwa kutokana na mapafu yao kutokuwa yamekamili kuuwa ipasavyo ufupi wa wanapopumulia kutoka chini, michezo mingi na kiasi cha upumuaji cha juu<sup>3</sup>. Hata hivyo, kurahisisha ufikikaji, shule nyingi ziko karibu na barabara kuu, ambako fukuto chafuzi zinayozalishwa na magari huingia kwa urahisi katika mazingira ya shule pamoja na madarasani. Nchi za Uingereza, zaidi ya shule na za chekechea 2,000 ziko karibu na barabara zenye hewa chafuzi ya hali ya juu<sup>4</sup>, ikiwa na vichafuzi sumu kama vile chembechembe za upenyu wa maikromita (2.5 PM). Uingereza pia, pumu ya watoto imeenea kwa kiwango cha juu sana ukilinganisha na nchi nyingine za Ulaya<sup>4</sup>.

Matumizi ya magari kukusanya na kuchukua watoto kwenda na kurudi shule kunazidisha maeneo tete ya hewa chafuzi ndani na kuzunguka maeneo ya shule. Huko Uingereza, matumizi ya magari kwa safari za shule yameongezeka kwa mara mbili katika miongo miwili iliyopita, na kwa wingi wa gari moja kati ya magari manne barabarani muda wa kilele cha magari asubuhi yanapeleka watoto shule<sup>5</sup>. Mgusano wa watoto unaweza kuongezeka bila sababu kwa injini za magari kuendelea kuwaka gari ikiwa imesimama na magari kuongeza na kupunguza mwendo, yote ndani na karibu na maeneo ya shule, wakati wa saa za kushukisha / kuchukua.



*Kielelezo hapo juu kinadhihirisha ufupi wa kimo cha kupumulia kulingana na urefu wa watoto na watoto wachanga walio ndani ya pram ambao wanakuwa katika urefu wenye mlundikano wa fukizo zitokanazo na magari (imetolewa kwa Sharma na Kumar<sup>3</sup>). Urefu wa kupumulia watoto wadogo ni kati ya mita 0.55 na 0.85, kutoka usawa wa ardhi, na bomba la kutolea fukizo la magari kawaida zinakaa mita 1 m kutoka usawa wa barabara. Hii inazidisha uwezekano wa mgusano na hewa chafuzi.*

Wakati mfumo wa udhibiti kwa matendo (mf. kwa kupunguza fukizo za ekzosti kwenye chanzo) ni suluhisho la kufaa zaidi kila wakati, mikakati mingine yenye shuhuda inaweza kubalika kupunguza viwango vya uchafuzi ndani na kuzunguka shule. Hata hivyo, mbinu ya mtazamo wa kijumla inahitajika kutoka kwa wale wanaochangia moja kwa moja na / au walioathiriwa na uchafuzi kufanya mabadiliko ya kweli kwenye ngazi ya shina<sup>6</sup>. Mkakati wa kupunguza mgusano unaofanikiwa unahitaji matendo jumuishi ambazo zinalenga watoto wa shule, shule na jamii wenyeji.

*Madhumuni ya jedwali hili la mwongozo ni kutafsiri sayansi ngumu kuwa hatua rahisi za vitendo ambazo zinawezesha shule, watoto na jamii kufanya maamuzi yenye uelewa na kusaidia kupunguza mgusano wa watoto wa shule kwa hewa chafuzi.*

Jedwali hili linatoa kwa muhtasari mazoea bora yanayohusu kupunguza mgusano na hewa chafuzi ndani na kuzunguka shule. Msingi wa mapendekezo ni ushahidi wa sayansi za kisasa na kwa hiyo, unaweza kufanyiwa marekebisho kadiri ushahidi unavyoibuka. Upekee wa jedwali hili uko katika mwelekeo wa matendo uliobuniwa na kusanifiwa kwa ushirikiano, ukilenga makundi muhimu ya wapoakeaji (watoto, shule na jamii) kwa usawa. Limetumia tafiti kuu zinazohusika<sup>7-10</sup> na chambuzi za mapitio ya tafiti<sup>3,11-13</sup> na inajengwa juu ya shughuli za Maabara zetu zetu zinazoishi za Guildford Living Lab (GLL)<sup>14</sup> na uzoefu mpana wa kutoa mwongozo kwa umma na madaktari (mf. mwongozo tangulizi kuhusu utekelezaji<sup>15</sup> wa miundombinu ya kijani, mapendekezo ya jumla ya kuchagua na kutunza aina za mimea<sup>16</sup>, na dokezo za sera mbalimbali<sup>17</sup>). Jedwali hili la sasa pia ni nyongeza ya kazi zilizopita kuhusu, kwa mfano, mwongozo wa ubora wa hewa kwa wafanyakazi wa shule na chuo<sup>18</sup>, ubora na afya wa hewa ya nje<sup>19</sup>, udhibiti wa mipango na maendeleo ya matumizi ya ardhi<sup>20</sup>, zana za hewa safi<sup>21-25</sup>, madhara ya kiafya ya ubora wa hewa ya ndani<sup>26</sup>, na kupinga muendeleo wa kuwasha gari likiwa limesimama<sup>27</sup>.

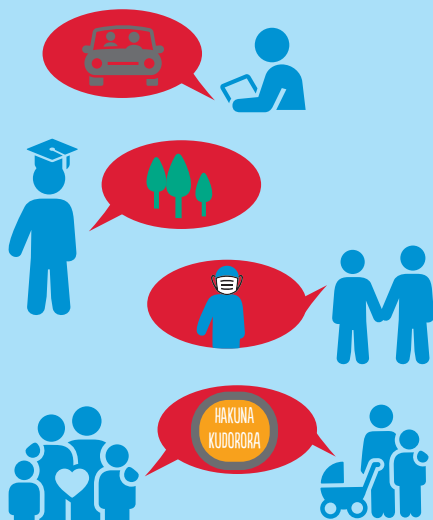
Mapendekezo mengi katika jedwali hili la mwongozo yanahusu kupunguza chembechembe ndogo ndogo, ambazo ni kundi la uchafu wa hewa wenye athari kubwa zaidi kwa afya ya binadamu<sup>28</sup>. Hata hivyo, ujumbe wa jumla unaweza kutumiwa kwa vichafuzi hatarishi vingine, kama vile oksidi za nitrojeni. Mwongozo huu unalenga suala maalum la vituo vya kushusha/kupakia na misongamano ya magari kwenye maeneo ya shule. Maelezo fasaha au mapendekezo kuhusu ubora wa hewa ya ndani (mf. darasa) na madhara yanayoendana nayo ni nje ya uwezo wake. Jedwali hili linatoa ainasafu 10 na mapendekezo mahususi 10 kwa hadhara/vikundi vitatu walengwa (watoto, shule, na jamii). Tunatambua kuwa shule chache, kama zile shule za mijini zenye maeneo madogo, zitakabiliana na changamoto katika kutekeleza baadhi ya mapendekezo, lakini itakuwa na manufaa kwao iwapo zitajaribu kutekeleza mapendekezo mengi kadiri ya uwezo wao. Huu pia unaweza kutumika kama mwongozo wa elimu, ukirekebisha kuwa unaendana na umri pale inapohitajika, kusaidia shule kuboresha maarifa ya watoto na wazazi au walezi wao na hatimaye kupunguza kuchangia mgusano na hewa uchafuzi.

Mapendekezo yetu ya jumla na yenye malengo hayajapangwa au kupangiliwa kulingana umuhimu au matokeo. Hii ni kutokana na ukosefu wa shuhuda zinazohusu ulinganisho wa matokeo ya kila tendo, vile vile kwa sababu mtazamo wa kijumla unahitajika kushughulikia tatizo hili (tazama pendekezo la jumla # 1). Kwa desturi, mifumo ya udhibiti kwa matendo (mf. sera za kuzuia magari kuachwa yakinguruma ilhali yameegeshwa na motisha za kupunguza matumizi ya gari) ni mikakati madhubuti inayopaswa kuunda safu ya kwanza ya ulinzi.

1. British Lung Foundation, 2016. <https://tinyurl.com/BLFOrg16>
2. USEPA, 2019. <https://tinyurl.com/USEPAsthma19>
3. Sharma, A., Kumar, P., 2018. A review of factors surrounding the air pollution exposure to in-pram babies and mitigation strategies. *Environment International* 120, 262-278. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.07.038>
4. Mumovic, D., et al., 2016. <https://tinyurl.com/IAQLNDSchools>
5. Perscom, National Travel Survey, 2018. <https://tinyurl.com/NTSPerscom18>
6. Mahajan, S., Kumar, P., et al., 2020. A citizen science approach for enhancing public understanding of air pollution. *Sustainable Cities and Society* 52, 101800. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101800>
7. Kumar, P., et al., 2020. A primary school driving initiative to influence commuting style for dropping-off and picking-up of pupils. *Science of the Total Environment* 727, 138360 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138360>
8. Kumar, P., et al., 2017. Exposure of in-pram babies to airborne particles during morning drop-in and afternoon pick-up of school children. *Environmental Pollution* 224, 407-420. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.02.021>
9. Sharma, A., Kumar, P., 2020. Quantification of air pollution exposure to in-pram babies and mitigation strategies. *Environment International* 139, 105671. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105671>
10. Otosen, T.B., Kumar, P., 2020. The influence of the vegetation cycle on the mitigation of air pollution by a deciduous roadside hedge. *Sustainable Cities and Society* 53, 101919. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101919>
11. Goel, A., Kumar, P., 2014. A review of fundamental drivers governing the emissions, dispersion and exposure to vehicle-emitted nanoparticles at signalised traffic intersections. *Atmospheric Environment* 97, 316-331. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.08.037>
12. Kumar, P., et al., 2019. The nexus between air pollution, green infrastructure and human health. *Environment International* 133, 105181. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105181>
13. Barwise, Y., Kumar, P., 2020. Designing vegetation barriers for urban air pollution abatement: a practical review for appropriate plant species selection. *npj Climate and Atmospheric Science* 3, 12. <https://doi.org/10.1038/s41612-020-0115-3>
14. Guildford Living Lab. <https://tinyurl.com/GuildfordLivingLab>
15. Greater London Authority, 2019. <https://tinyurl.com/GLAGreen19>
16. Kumar, P., et al., 2019. Implementing Green Infrastructure for Air Pollution Abatement. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8198261.v4>
17. Kumar, P., et al., 2019. Improving air quality and climate with green infrastructure. <https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36772.22403>
18. Air pollution guidance for school and college staff. <https://neu.org.uk/media/3246/view>
19. NICE guidelines [NG70]. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng70>
20. Land-Use Planning & Development Control: Planning For Air Quality. <https://tinyurl.com/IAQM2017>
21. Cleaner Air 4 Primary Schools Toolkit. <https://tinyurl.com/CA4PSTKit>
22. The Mayor's School Air Quality Audit Programme. <https://tinyurl.com/MOLToolKit18>
23. London healthy air, healthier children. <https://tinyurl.com/HEALND>
24. Building Bulletin 101. <https://tinyurl.com/BB10118>
25. Clean Air Schools Pack. <https://tinyurl.com/CleanAirSchoolsPack>
26. The inside story, 2020. <https://tinyurl.com/RCPCH20>
27. Your guide to putting a stop to idling engines in your neighbourhood. <https://tinyurl.com/LS-BLF>
28. World Health Organization, 2013. <https://tinyurl.com/REVIHAAP-WHO13>

# MAPENDEKEZO YA JUMLA





## 1. INAHUSU KILA MMOJA NA KUFANYA KAZI PAMOJA.

Hatua za kukomesha mgusano na hewa chafuzi zinajumuisha mifumo na udhibiti kutoka kwenye chanzo za vitendo na / au zisizoonesha (mf. kukomesha fukizo za eksosti), vipokezi (mf. barakoa/vichuja hewa), na katikati ya chanzo na vipokezi (mf. Kizuizi cha kijani). Mgusano pia unaweza kupunguzwa kwa mabadiliko chanya ya tabia na kufanya maamuzi sahihi, kama vile kuchagua barabara kwa kukwepa maeneo tete (hotspots) ya uchafuzi. Mtazamo jumuishi, wenye mawasiliano na ushiriki kati ya shule, watoto, wazazi, jumuia, na mashirika ya kiserikali, ni ufumbuzi wa mabadiliko ya ujumla na upunguzaji mgusano wa kufaa.



## 2. TENGENEZA UKANDA WA HEWA SAFI SHULENI

Kutengeneza ukanda wa hewa safi shuleni kwa kutekeleza suluhisho 'kwa vitendo' (mikakati ya kuzima injini badala ya kuiacha ikinguruma gari linaposimama ili kudhibiti fukizo za magari, kuhamisha vituo vya kushusha/ kupakia mbali na sehemu za kuingilia shule, nk) kunaweza kupunguza viwango vya uchafuzi ndani na kuzunguka majengo ya shule.



### 3. TUMIA MIFUMO YA UDHIBITI "ISIYOONESHA"

Mifumo ya udhibiti isiyoonesha, kama vile kizuizi cha kijani (mf. Ua/uzio) kuzunguka mipaka katikati ya majengo ya shule na barabara za karibu, inaweza kupunguza mgusano wa kila siku wa watoto wa shule na fukizo za magari. Uchaguaji makini wa mimea, unaozingatia hali ya mazingira, inaweza kupunguza (mf. fukizo za chavua/poleni) na kuongeza hadi upeo uwezo wa huduma nyingine za mfumo ikolojia (mf. kupunguza kelele uchafuzi au kusaidia uhimilivu wa bianuwai).



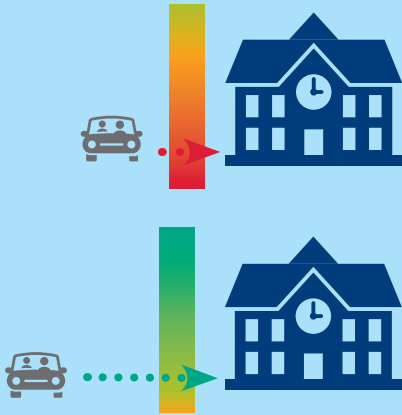
### 4. FIKIRIA UBORA WA HEWA DARASANI

Kuzuia ufunguaji wa milango/madirisha yanayoelekea kituo cha kushusha/kupakia kunaweza kupunguza kupenyeza kwa chembechembe zinazotoka kwenye magari lakini huongeza dioksidi ya kaboni/hewa ya ukaa kwenye madarasa jirani. Matumizi ya mashine za kuzungushia hewa na vifaa vya kuchujia hewa, labda ikiwa pamoja na vizio cha kusimamia, kunaweza kupunguza zaidi mlundikano wa chembechembe hatarishi pamoja na vichafuzi vingine ikiwemo dioksidi ya kaboni/hewa ya ukaa.



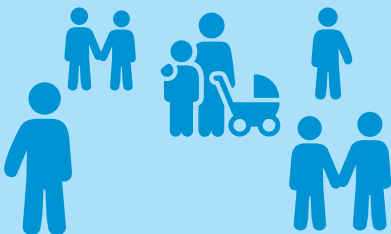
## 5. PANGA MAJENGO MAPYA YA SHULE KWA UANGALIFU

Shule zilizo nyingi ziko karibu na barabara zenye magari mengi, ambapo uchafuzi wa hewa kwa kawaida ni wa juu kupita kiasi. Viwango vya uchafuzi hewa huelekea kuishia kwa kasi kuendana na umbali kutoka kwenye barabara. Kwa hivyo, majengo mapya ya shule yanapaswa kuwekwa kimkakati mbali na barabara kuu, kama itawezekana, lakini kuwe na barabara salama za kutembea katikati ya majengo ya shule na barabara kuu zinazozionganisha. Pia ziwe umbali unaotembeleka kwa jumuiia, kuhamasisha watu kutembea kwa miguu na kuendesha baiskeli na hatimaye kupunguza madhara ya fukizo za magari kwa wazazi/walezi wakati wanawapeleka na kurudi kuwachukua shule.



## 6. KUTEMBEA KWENDA SHULE

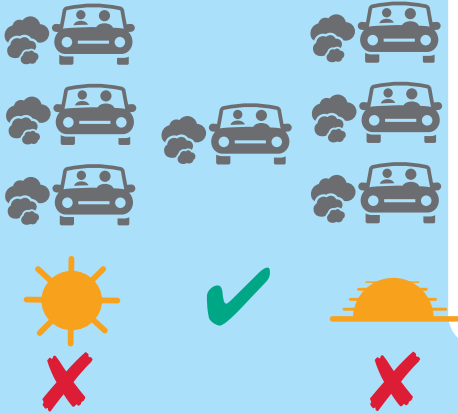
Kutembea kwa miguu kwenda/kurudi shule kunatakiwa kuhimizwe kwa manufaa ya uimara wa kiakili na viungo vya mwili, na kusaidia uhuru, stadi za kijamii na stadi za usalama barabarani kwa watoto, pamoja na kupunguza wingi wa magari/ msongamano na uchafuzi wa hewa. Kutembea kwenda /kurudi shule mara kwa mara kunaweza pia kuimarisha hisia za kijamii kwa watoto na uelewa wa maeneo yao.





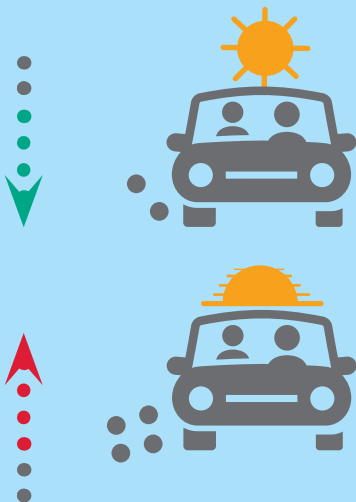
## 7. EPUKA MATUMIZI YA GARI YASIYO YA MUHIMU

Kiwango cha chembechembe laini kwa kawaida huwa cha juu kuliko vyote saa za asubuhi wakati wa kushusha watoto (07:00–09:00) kutokana na wingi wa magari na hali ya hewa hairuhusu mtawanyiko ikilinganishwa na saa za mchana za kuwachukua watoto (15:00–17:00). Hata hivyo, kuepuka kusafiri kusiko kwa lazima wakati wa kilele cha asubuhi na alasiri kunaweza kuwa na matokeo chanya ya moja kwa moja, kwa kupunguza wingi wa magari, msongamano na muda wa safari hatimaye kupunguza mgusano na hewa chafuzi kwa watoto na wazazi/walezi wao nyakati za kuwapeleka shule.



## 8. FIKIRIA VUMBI LA BARABARANI

Licha ya magari kupungua na hali nzuri ya mtawanyiko wa hewa angani nyakati za mchana saa ya kuchukua kulinganisha na saa za asubuhi za kuteremsha/kushusha, kiwango cha chembechembe kubwa bado vinaweza kuwa vikubwa kutokana na barabara kuwa kavu zaidi mchana, na hivyo ikisaidia kuenezwa kwa vumbi la barabarani na magari. Umande wa usiku kawaida huzuia kuelea wa vumbi barabarani saa za asubuhi, na kulowanisha barabara nyakati za ukame mchana kunaweza kupunguza kwa uhakika vumbi la barabara linaloelea.





## 9. ANZISHA MIRADI YA SAYANSI YA RAIA

Ushirikiano wa moja kwa moja kupitia sayansi ya raia unaweza kuboresha utambuzi wa uchafuzi wa hewa na hatua za kuupunguza kati ya watoto, wazazi, shule na jamii. Sayansi ya raia na tafiti shirikishi pia zinawezesha watu binafsi kushirikiana uzoefu wao na /au mashaka/wasiwasi (mf. kuhusu usalama barabarani) na watafiti na watunga sera kwa hatua za pande zote za kutatua mambo muhimu.



## 10. INGIZA MASUALA YA UCHAFUZI WA HEWA KATIKA ELIMU

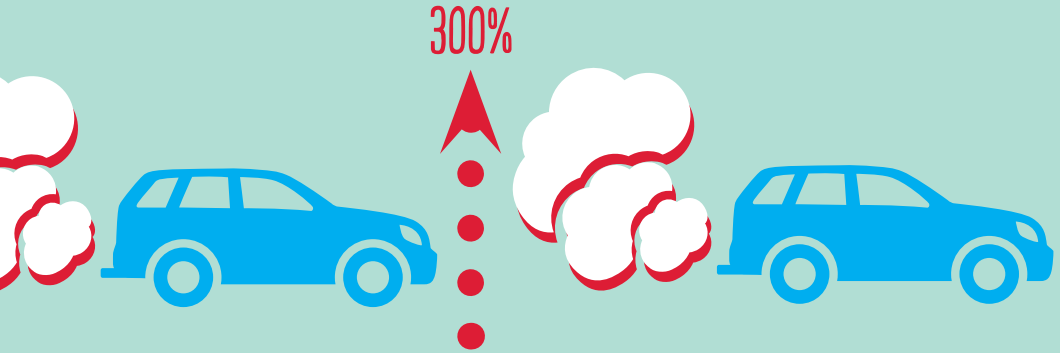
Chafuzi za hewa na mikakati ya kuipunguza inaweza kuunganishwa katika mitaala ya kitaifa. Kwa mfano, stadi za kimsingi za kisayansi, kijamii na za usalama barabarani, zinaimarishwa kama sehemu ya vitendo iliyopendekezwa katika jedwali hili la mwongozo, yote ambayo husaidia watoto kutimiza malengo ya mitaala. Zaidi ya hayo, kuongeza upatikanaji kwa bei nafuu wa ving'amuzi/sensa za uchafuzi kunaweza kusaidia mazoezi muhimu ya mikono na majaribio yanayoongozwa na wanafunzi katika masomo ya mitaala au katika kluba za shule kabla au baada ya masomo.

# MAPENDEKEZO YENYE MALENGO



# UKWELI #1

MAGARI KWENYE MSURURU / YANAYOACHA INJINI ZIKINGURUMA WAKATI WA SAA ZA KUSHUSHA YANaweza KUSABABISHA ONGEZECO LA ASILIMIA 300 YA VIWANGO VYA CHEMBECHEMBE LAINI/NYEPESI KATIKA MAENEO YA SHULE.



**Kuepuka matumizi ya gari wakati wa saa ya kushusha kunaweza kupunguza mara tatu mgusano wa watoto na vichafuzi hatarishi kutoka kwa magari.**

## UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Kaa mbali na gari au foleni/msururu wa magari yenye injini zilizoachwa zikinguruma.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shule zinapaswa kuwasaidia watoto wengi zaidi kutembea kwa miguu, mf. kupitia kuwatambua rasmi na mipango ya kubadili tabia.
- Matumizi ya magari yasiruhusiwe ndani au karibu sana na majengo ya shule.
- Nyakati tofauti tofauti za kushusha na/au klabu za magari ya pamoja vinaweza kuhimizwa.
- Sisitiza kwamba maeneo yasiyoruhusiwa kusimamisha gari (mf. mistari miwili ya njano) karibu na shule yaheshimiwe.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Zima injini ya gari ukiwa unasubiri, hata kama ni kwa muda mfupi tu
- Epuka matumizi ya gari wakati wa saa ya kushusha (vile vile kuchukua), au egesha gari mbali na lango la kuingia shule
- Kama itawezekana, wazazi na watoto watembee kwa miguu au waendeshe baiskeli kwenda/kurudi shule ili kupunguza matokeo hasi kwa ubora wa hewa, kuongeza mazoezi ya viungo, na ustadi wa usalama barabarani na uongozaji.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

## UKWELI #2

KIWANGO CHA CHEMBECHEMBE LAINI/NYEPESI WAKATI WA SAA ZA KUCHUKUA WATOTO NI KARIBU MARA TATU CHINI YA WAKATI WA SAA ZA KUSHUSHA KUTOKANA NA MPANGILIO ULIOSAMBAA WA MUDA YA KUCHUKUA NA HALI YA ANGAHEWA INAYOSAIDIA KUTAWANYIKA HEWA WAKATI WA MCHANA.



Kupishanisha muda wa kuchukua wakati wa saa za kuwachukua watoto kutokana shughuli za ziada baada ya shule huweza kupunguza kwa kiwango kikubwa msongamano wa magari, na hatimaye fukizo za magari.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Kaa mbali na magari ambayo injini zao zinanguruma yakiwa yamesimama kadiri uwezavyo

### UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Simamia na andaa ratiba ya kazi za ziada kabla na baada ya vipindi vya shule ili kupishanisha nyakati za kushusha / kuchukua mtoto au klabu ya gari za pamoja kupunguza idadi ya magari
- Toa msaada wa upatikanaji wa baiskeli kwa wote, mf. kupitia mpango wa baiskeli za ubia.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Epuka matumizi ya magari kwa shughuli za kuchukua / kushusha watoto, inapowezekana, au egesha magari mbali na lango la kuingia shule.
- Himiza serikali za mitaa kutengeneza ukanda unaodhibitiwa wa maegesho, na kukataza maegesho barabarani kuzunguka shule ili kuboresha mwendo wa magari wakati wa saa za kushusha / kuchukua.



## UKWELI #3

KIWANGO CHA CHEMBECHEMBE LAINI/NYEPESI KWENYE UWANJA WA MICHEZO KARIBU NA BARABARA ILIYO NA MAGARI MENGI KINAWENZA KULINGANISHWA NA CHEMBECHEMBE ZILIZO KWENYE BARABARA KUU WAKATI WA SAA YA KUSHUSHA.



Suluhisho la kiasili, kama vile ua/uzio mzito/mnene kuzunguka eneo la shule, kunaweza kusaidia kuboresha ubora wahewa katika mazingira ya shule.

Shughuli zozote kwenye uwanja wa michezo zinapaswa kupunguzwa wakati wa saa za kushusha hadi hatua za kukabiliana na hewa uchafuzi zitekelezwe na shule na / au jumuia.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Iwapo uwanja wa michezo uko karibu na barabara, jaribu kuacha kucheza karibu na barabara hiyo nyakati za asubuhi.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shughuli zozote za nje ya darasa saa za asubuhi, inapowezekana ni muhimu zibadilishwe na kupangwa baadae katika siku za shule (mf. alasiri).
- Shule inaweza kupanda au kuboresha uzio wa kijani usio na aleji/mzio, au sumu (mf. ua wa miti iliyooteshwa) katikati ya majengo ya shule na barabara zilizo karibu ili kupunguza madhara ya magari kwa mazingira ya shule.
- Panga kuongeza lango la ziada la kuingilia karibu na barabara kuu, pamoja na njia ya miguu iliyo salama iliyozungukwa na uzio wa kijani ndani ya eneo la shule.
- Shule inawajibika kuwazuia watoto wasicheza karibu na uzio unaopakana na barabara iliyo na magari mengi.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Wanajamii wanaweza kusaidia shule kwa kupanda uzio kijani kwenye maeneo karibu na shule na/au kutekeleza hatua zingine zinazofaa za udhibiti.
- Jamii inapaswa kushirikiana na serikali za mitaa kupanga utaratibu katika mipango ya maendeleo yote iliyopo na mipya ambayo yatatoa kipaumbele kwa barabara salama na za kufurahisha, ili kuhamasisha wazazi na watoto kutembea kwa miguu.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

# UKWELI #4

KIWANGO CHA CHEMBECHEMBE LAINI/NYEPESI NDANI YA CHUMBA CHA DARASA LINALOANGALIANA NA BARABARA KINAWEZA KUONGEZEKA MARA MBILI WAKATI WA SAA ZA KUSHUSHA.



Punguza uzalishaji wa fukizo za magari karibu na shule kwa kuzuia magari kuingia na kuhamisha vituo vya kushusha mbali na lango la kuingia shule.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Usifungue milango au madirisha kwenye vyumba vya madarasa yanayoelekea vituo vya kushusha.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Vituo vya kushusha/kuchukua viwe mbali na milango ya vyumba vya madarasa
- Watoto inapasa waelekezwe kwenye vyumba vya madarasa yanayohusika kupitia milango/njia za ndani ili kuzuia mgusano na fukizo za magari kutoka vituo vya kushusha/kuchukua
- Njia ya kufikia vyumba vya madarasa kupitia milango inayoelekea / iliyo karibu na msongamano wa magari idhibitiwe ili kupunguza madhara ya fukizo za chembechembe kutoka kwenye magari kwa ubora wa hewa ya ndani.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Epuka kutumia magari wakati wa saa za kushusha / kuchukua kila inawezekanapo, na jaribu kuegesha magari mbali na milango ya kuingilia shule.
- Himiza wazazi na watoto kutembea au kutumia baiskeli kwenda na kurudi shule.



## UKWELI #5

UFUNGAJI WA MILANGO/MADIRISHA YA VYUMBA VYA MADARASA VINAWEZA KUNAZUIA FUKIZO ZINAZOHUSIANA NA MAGARI KUPENYA. HATA HIVYO, KUFANYA HIVYO KUNASABABISHA KIWANGO CHA HEWA YA UKAA/ DIOKSIDI YA KABONI KUONGEZEKA KATIKA CHUMBA CHA DARASA.



**Kupunguza kupenya chafuzi za hewa zinazohusiana na magari ndani ya vyumba vya madarasa, madirisha/milango yoyote yanayoelekea/yanayoangaliana na magari yawe yamefungwa wakati wa saa za kilele, na fungua milango/madirisha ya ndani badala yake.**

### UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Iwapo unaweza kuliona lango la kuingia shule kwenye dirisha la chumba cha darasa lako, jaribu kuacha dirisha likiwa limefungwa wakati wa somo la kwanza ili kujikinga mwenyewe na uchafuzi wa asubuhi. Ikiwa mwalimu wako atakuambia hivyo, unaweza ukafungua madirisha baadaye au ukihisi joto au kuchoka.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Panga kuweka kipima hewa ya ukaa/dioksidi ya kaboni ndani ya vyumba vya madarasa.
- Iwapo waalimu wataona ama kujulishwa kuhusu dalili kwa watoto za kiwango kikubwa cha hewa ya ukaa/dioksidi ya kaboni (mf. uchovu, kushindwa kufikiri sawasawa, kuumwa kichwa, kizunguzungu) Ingiza hewa safi ndani ya chumba cha darasa.
- Milango na madirisha ambayo yanaelekea barabara moja kwa moja ni muhimu yatumike kuingiza hewa wakati wa saa zisizo za kilele/msongamano wa magari umepungua.
- Safisha visafisha/vichuja hewa mara kwa mara au panga kuweka mifumo sahihi ya kuchuja na kubadilisha hewa ili kupunguza hewa chafuzi ndani na kupunguza upenyaji wa vichafuzi vya hewa kutoka nje.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Wakazi wanapaswa kufanya kazi na serikali za mitaa kuhakikisha kwamba shule mpya zimejengwa kimkakati kwenye maeneo mbali na barabara kuu, na njia salama zitengenezwe za kutembea kwa miguu/baiskeli kuunganisha maeneo ya shule na barabara unganishi pamoja na makazi/jamii.



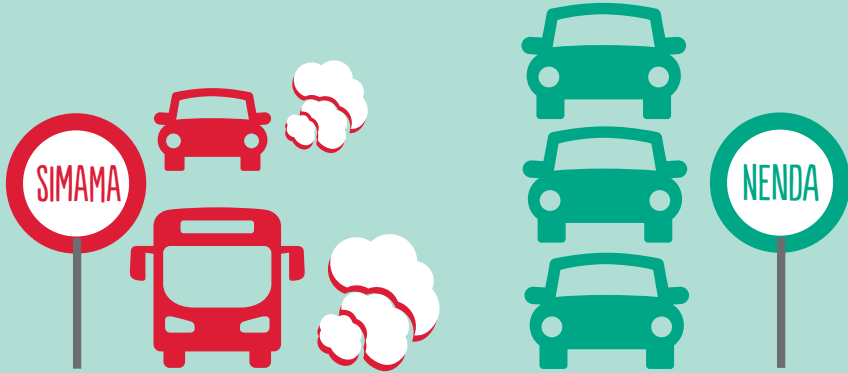
GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



# UKWELI #6

KWENYE MAENEO TETE, KWA MFANO NJIA PANDA YA MAGARI NA VITUO VYA BASI, VIWANGO NA IDADI YA CHEMBE CHEMBE ZA UCHAFUZI HUWA JUU, KARIBU THELUTHI MBILI ZAIDI KULIKO SEHEMU ZA BARABARA AMBAPO MAGARI YANATEMBEAKWA URAHISI BILA KIZUZI.



Kwenye maeneo tete, kwa mfano njia panda ya magari na vituo vya basi, viwango na idadi ya chembe chembe za uchafuzi huwa juu, karibu theluthi mbili zaidi kuliko sehemu za barabara ambapo magari yanatembeakwa urahisi bila kizuizi.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Jaribu kusimama mbali na ukingo wa barabara, njia panda na vituo vya basi ili kupunguza mgusano wako na vichafuzi hatarishi kutoka kwenye magari.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shule zinawajibika kuwaarifu wazazi/walezi kwamba wa kwenda na kurudi shule kupitia barabara kuu kunaleta hatari ya mgusano wa juu na fukizo za magari.
- Zipendekezwe njia mbadala zisizo na msongamano wa magari.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Kwa msaada wa shule, jamii zinapaswa kuhamasisha serikali za mtaa kuhamisha njia panda na vituo vya basi mbali na maeneo ya shule pale inapowezekana.



## UKWELI #7

WATOTO WACHANGA WALIOWEKWA NDANI YA VIGARI VYA KUBEBEA WATOTO (PRAM) NA WATOTO WADOGO WANAWEZA KUVUTA PUMZI YENYE HADI ASILIMIA 60 ZAIDI YA HEWA CHAFU KULIKO WATU WAZIMA WAKATI WA KWENDA NA KURUDI SHULE KWA SABABU UREFU WA VIGARI HIVI AMBAO NI USAWA WA KUPUMULIA NI SAMBABA NA UREFU WA MABOMBA YA KUTOLEA FUKIZO ZA MAGARI, AMBAO VIWANGO NI VYA JUU ZAIDI KUPITA KOTE.



Watoto wachanga waliowekwa ndani ya vigari vya kubebea watoto (pram) na watoto wadogo Viwango vya vichafuzi kwa kawaida huwa juu zaidi kupita vyote usawa wa mita moja kutoka ardhini na hupungua kuendana na umbali (na urefu) kutoka kwenye barabara . Inapowezekana, kuongeza urefu wa sehemu ya kuvuta pumzi na kujiweka mbali na bomba za kutoa fukizo za magari kadiri iwezekanavyo kutapunguza mgusano.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Wakati unatembea kwa miguu kwenda au kurudi shule, jaribu kukaa mbali na ukingo wa barabara.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shule zinawajibika kusisitiza kwa watoto na wazazi umuhimu wa viwango vya juu vya hewa chafuzi kwenye kimo kifupi. Hivyo shule zipendekeze njia mbadala zilizo safi na salama kwa watumiaji (km. kupita kwenye uwanda wa bustani).

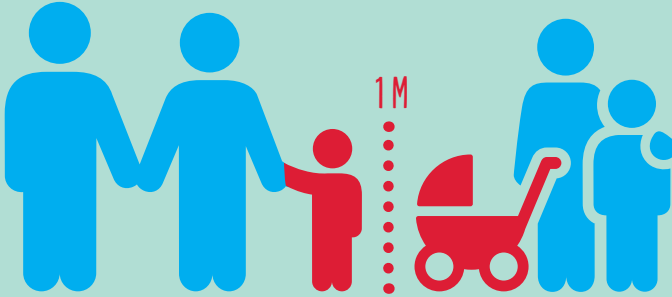
### UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Iwapo itawezekana, tumia vigari vya kubebea watoto vilivyo inuka juu badala ya viti vya magurudumu vya kusukuma ili pia kuinua eneo la mtoto la kupumua kutoka usawa wa ardhi na kupunguza mgusano wao.
- Ni vyema kuwabeba watoto wachanga au watoto wadogo (mf. kutumia kibebeo cha watoto cha mgongoni) katika maeneo chafuzi tete pale ambapo ni salama kufanya hivyo. Mtoto akibebwa hivi, atakuwa katika urefu wa eneo la kupumua mbali na ardhi na ataelekeza uso mbali na chanzo cha hewa chafuzi na hatimaye kupunguza mgusano.
- Wakati wanapanga maendeleo yao kwenye ardhi ya kibinafsi, wanajamii wanaweza kuacha nafasi ya uzio wa kijani (mf. ua) katikati ya barabara kuu na majengo, njia za kutembea kwa miguu, njia za baiskeli n.k.



# UKWELI #8

MUUNDO WA VIGARI VYA KUBEBEA MTOTO AMA VITI VYA MAGURUDUMU VYA KUSUKUMA VINAWeza KUWEKA TOFAUTI KUBWA KWENYE KUCHANGIA KUMUEPUSHA MTOTO MGUSANO WAKATI WA SAFARI ZA KAWAIDA ZA KWENDA AU KURUDI SHULE. KWA MFANO, IWAPO KIGARI KINA SEHEMU MBILI ZA KUBEBEA, KITI CHA JUU HUMLINDA MTOTO ZAIDI KWANI VIWANGO VYA CHEMBECHEMBE VINAWeza KUWA JUU KWA ZAIDI YA ASILIMA 72 KWA ENEO LA KITI CHA CHINI.



Mita ya kwanza juu ya usawa wa barabara, eneo ambamo fukizo za eksosti ya gari hukutana na hewa iliyoko kwenye mazingira, iko sawia na urefu wa kupumulia watoto wadogo au wale watoto wachanga wanaosukumwa na vigari vya kubebea watoto. Eneo hili tete la mita ya kwanza ni hatarishi kwa mgusano na hewa chafuzi.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Wakati unatembea kwa miguu jaribu uwe mbali na kingo ya barabara ili uepoke hewa chafuzi.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shule zinawajibika kutenga maeneo maalum kama sehemu ya wazazi kuegesha vigari vya kubebea watoto. Maeneo haya yawe kwenye mwinuko na mbali na maeneo ya kuegesha magari.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Wazazi wanapaswa kuacha kuleta vigari vya kubebea watoto na viti vya magurudumu vya kusukuma kandokando ya barabara iliyo na magari mengi au na msururu wa magari. Wanaweza kuchagua vigari ambavyo mtoto anaelekea kwa mzazi.
- Udhibiti kwa vitendo katika chanzo (mf. kupunguza matumizi ya magari) ni wa ufanisi zaidi kila wakati kuliko mkakati wowote wa uthibiti usioonesha kwa ajili ya kumkinga muathirika. Hata hivyo, mzazi yeyote mwenye nia ya kununua kigari cha kubebea mtoto au kiti cha kusukuma inampasa azingatie urefu unaoruhusu kupumua kwa usalama.



## UKWELI #9

UTUMIAJI WA KINGA KWA VIGARI VYA KUBEBEA WATOTO AU VITI VYA KUSUKUMA ZILIZOIDHINISHWA/PIMWA USALAMA, HASWA KARIBU NA MAENEO TETE YA HEWA CHAFUZI, KAMA NJIA PANDA ZA MAGARI AU VITUO VYA MABASI, KUNAWEZA KUPUNGUZA MGUSANO WA WATOTO WADOGO NA CHEMBECHEMBE LAINI/NYEPESI KWA ZAIDI YA THELUTHI MOJA WAKATI WA KWENDA/KURUDI SHULE.



**Kikamilifu, kinga za vigari vya kubebea watoto na viti vya kusukuma ni muhimu zitumike kufunika karibu na barabara zenye magari mengi aukwenye maeneo tete ya hewa chafuzi.**

### UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Iwapo kiti chako cha kusukuma kina kinga/kifuniko, ni vyema kutumia kujikinga kwa hewa chafuzi wakati uko kwenye barabara.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shule zinawajibika kuhamasisha hatua za kupunguza kwa wazazi / walezi, kama vile kuchagua njia mbadala zenye magari machache, kupunguza muda wa kukaa maeneo tete ya hewa chafuzi, na kutumia vifuniko vya vigari vya kubebea watoto inapostahili. Shule pia zinapaswa kuweka alama waziwazi za kuonesha maeneo waliyotengewa wazazi wa vigari vya watoto.

### UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- kifuniko madhubuti cha kigari cha kubebea watoto kisichopenyeza maji kinaweza kikatumika kwa muda mfupi kwenye hali ya hewa ya ubaridi kwenye maeneo tete ya hewa chafuzi (mf. njia panda za magari na vituo vya basi) kama kizuizi cha nje katikati ya fukizo za ekzosti za magari na ukanda wa kupumulia. Hakuna uthibitisho wa kisayansi unaopatikana kwa urahisi wa kusema ikiwa vifuniko vinavyopitisha hewa (mf. kwa kuzuia jua) zina ubora kama hizo.
- Matumizi ya vifuniko vya kufunikia kigari cha kubebea mtoto haufai kutumiwa kwa muda mrefu ili kuepuka mlundikano wa hewa ya ukaa/dioksidi ya kaboni wala visitumiwe wakati wa joto.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

# UKWELI #10

KUHUSISHA JAMII KATIKA KUSANIFU NA KUENZISHA MIRADI YA KISAYANSI YA UBORA WA HEWA IMEONYESHA KUONGEZA UELEWA WA JINSI CHAFUZI ZA HEWA ZINAVYOATHIRI AFYA YA BINADAMU NA KUSAIDIA WATU BINAFSI KUFANYA MAAMUZI WAKIWA WAELEWA YA NAMNA YA KUPUNGUZA MGUSANO WA KILA SIKU.



Shule na wakazi wenyeji si washiriki tu katika tafiti za sayansi za raia bali wanapaswa wawe wabia watendaji watafiti, wakifuata mwelekeo wa njia hizi tatu: (i) kujumuishwa (km. kuanzisha semina na warsha kuwashirikisha watu wa hali mbalimbali); (ii) kushirikiana (ikiwa na maana mwingiliano unaoendelea kila mara kati ya watafiti, jamii na watunga sera); na (iii) kutendana kwa usawa (mf. mjadala kati ya wanasayansi raia kuhusu matokeo ya tafiti zao).

## UJUMBE WA KWENDA NAO (WATOTO)

- Watoto wanaweza kushiriki katika shughuli za kukusanya takwimu kupata uzoefu kwa vitendo.
- Wanaweza wakashirikisha marafiki na familia uzoefu wao ili kupanga fikra zao na kuimarisha matendo mazuri.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (SHULE)

- Shule zinaweza kushiriki katika usanifu wa tafiti, kama vile kuandaa malengo ya utafiti na kutambua sehemu za kuchukua sampuli.
- Shule zinapaswa kusaidia katika ukusanyaji wa takwimu, kushirikisha matokeo kwa wazazi / walezi na watoto, na kuchukua matendo mazuri (kwa suala la katika njia zilizotumiwa kwa utafiti na hatua za kudhibiti mgusano zilizotambuliwa) ili kuongoza kwa mfano.

## UJUMBE WA KWENDA NAO (JAMII)

- Jamii zinaweza kushiriki kwa kuanzisha na kutekeleza uchunguzi, na hivyo kuhakikisha kuwa tafiti hizi na matokeo yake zina matokeo makubwa kwa umma.
- Wanaweza kuwezesha ufikiaji wa shule za mitaa, kumbi, na mazingira mengine kwa ajili ya warsha, ukusanyaji wa takwimu, nk, na wanaweza kushiriki wao binafsi.



# SHUKRANI

Tunatambua na tunathamini msaada tulioukata kwa: the University of Surrey's Living Lab Grant (2019-20) kuendeleza shughuli za Guildford Living Lab; iSCAPE (Improving Smart Control of Air Pollution in Europe) project, unaofadhiliwa na Jumuiya ya Ulaya Programu H2020 kupitia Grant Agreement No. 689954; na EPSRC PhD studentship projects (1948919 na 2124242); INHALE (Health assessment across biological length scales for personal pollution exposure and its mitigation) project, iliyofadhiliwa na EPSRC chini ya Grant No. EP/T003189/1; tuzo za University of Surrey kwa miradi ya CArE-Cities na CArE-Homes chini ya Mfuko wa Utafiti wa Changamoto Duniani wa Uingereza (GCRF); na pia tunashukuru SIDA (Swedish International Development Cooperation Agency) kwa ufadhili kwa SEI iliyotumika kwa uchapishaji wa kitabu hiki kwa lugha ya Swahili.

## **Tunashukuru watu hawa kwa usaidizi wa kuchapisha kitabu hiki**

- Kate Alger, Jen Gale, Victoria Hazel, Sadhana Shishodia, Idil Spearman, Rachel Spruce (parents, Sandfield Primary School, Guildford)
- Maria de Fátima Andrade (Professor, University of Sao Paulo, Brazil)
- Simon Birkett (Clean Air in London)
- Stuart Cole (Oxfordshire County Council)
- Silvana Di Sabatino (Professor, University of Bologna, Italy)
- Claire Dillaway (parent, Elm Wood Primary School, London)
- Gary Durrant, Justine Fuller (Guildford Borough Council)
- Stephen Holgate (Professor, UKRI NERC Clean Air Champion)
- Stephen Jackson (Headteacher, Valley Primary School Bromley)
- Neil Lewin (Headteacher, St Thomas of Canterbury Catholic Primary School, Guildford)
- Paul Linden (Professor, University of Cambridge)
- Antti Makela (Finnish Meteorological Institute, Finland)
- Lidia Morawska (Professor, Queensland University of Technology, Brisbane)
- Francesco Pilla (Associate Professor, University College Dublin, Ireland)
- Caroline Reeves (Leader of Guildford Borough Council)
- Dave Scarbrough (RBWM Climate Emergency Coalition)
- Arun Sharma (Professor, President, Society for Indoor Environment, India)
- Ian Steers (Founder CESA, Climate Emergency in the Sunnings and Ascot)
- Andrew Strawson (Chair, Merrow Residents' Association, Guildford)
- Catherine Sutton (Director of Airborne Allergy Action)
- Burpham Community Association, Guildford
- Guildford Living Lab and GCARE members

## **Kanusho**

Yaliyomo katika jedwali hili yanatoa maoni na uzoefu wa waandishi na haionyeshi maoni ya mashirika ya ufadhili au wafuasi / wahakiki, wala wakala wao wa ufadhili na / au taasisi. Mapendekezo yaliyomo katika hati hii yalitolewa kutoka kwa machapisho ya kisayansi yaliyochapishwa. Ijapokuwa hatua zilizopendekezwa ni muhimu, sio ngumu. Kuna ukosefu wa sasa wa fasihi iliyopitiwa na rika juu ya mada fulani ambayo unaweza kupata ushahidi, na kwa hivyo, mapendekezo yetu yanapaswa kutibiwa kama mazingatio ya jumla na ya awali badala ya maagizo ya hali yoyote. Msingi wa maarifa unaokua utawezesha maboresho ya mwongozo huu katika siku zijazo.

# MAWASILIANO

Professor Prashant Kumar  
Founding Director, Global Centre for Clean Air Research (GCARE)  
University of Surrey, UK  
p.kumar@surrey.ac.uk  
T: +44 (0)1483 682762  
W: <https://www.surrey.ac.uk/people/prashant-kumar>  
22 Twitter: @AirPollSurrey Twitter: @pk\_shishodia





University of Surrey  
Guildford, Surrey GU2 7XH

GCARE@surrey.ac.uk  
surrey.ac.uk/gcare

*Tumefanya juhudi zote kuhakikisha kuwa habari katika kitabu hiki zilikuwa sahihi wakati wa kuchapishwa tarehe Mei 2020. Kwa hivyo hatutakubali dhima yoyote iwapo habari zilizochapishwa hazitakuwa sahihi, na habari hizi zinaweza kubadilika wakati wowote. Kwa habari za karibuni zaidi na sahihi tafadhali tembelea tovuti yetu: [surrey.ac.uk/gcare](http://surrey.ac.uk/gcare)*



Engineering and  
Physical Sciences  
Research Council



ISCAPE H2020-SC5-04-2015  
Grant Agreement No. 689954



Natural  
Environment  
Research Council



Research  
England