
Uhamisho wa Nishati:
Maabara kwa Wanafunzi wa Ngazi ya
Msingi
Mwongozo wa Mwalimu



WOMEN SUPPORTING
WOMEN IN THE SCIENCES

Kauli ya azimio

Maabara hii itafundisha dhana za uhamishaji nishati kwa hadhira inayolengwa ya wanafunzi wa shule ya msingi (umri ~ 6-12) kupitia majaribio yanayohusiana na mabadiliko ya nishati na kufyonzwa kwa nishati.

Yaliyomo

1. Utangulizi wa maabara za WS2.....	4
1.1. Taarifa kuhusu WS2.....	4
1.2. Matumizi ya mwongozo.....	5
1.3. Misamiati Muhimu.....	6
1.4. Maswali ya ufunguo.....	6
1.5. Lengo.....	6
1.6. Muhtasari.....	7
1.7. Dhana za Msingi za Sayansi ya Fizikia na malighafi zilizomo	7
1.8. Ujuzi wa Vitendo	7
2. Utangulizi wa mada kuu.....	8
2.1. Nishati na Uhamisho wake.....	8
2.2. Vyanzo vya taarifa.....	11
3. Ufupisho wa majaribio.....	11
3.1. Mahitaji	12
3.2. Taarifa za kiusalama	12
3.3. Maandalizi ya mwalimu kabla ya jaribio	13
3.4. Utatuzi wa shida.....	14
4. Majaribio	14
4.1. Sehemu ya I. Uhamisho wa joto.....	14
4.1.1. Ufupisho	14
4.1.2. Maswali kabla ya jaribio.....	14
4.1.3. Mahitaji	15
4.1.4. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4)	15
4.1.5. Matokeo	16
4.1.6. Maswali baada ya majaribio.....	17
4.2. Sehemu ya II. Jitengenezee angahewa	18
4.2.1. Ufupisho	18

4.2.2.	Maswali kabla ya jaribio.....	18
4.2.3.	Mahitaji	19
4.2.4.	Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 4.....	19
4.2.5.	Matokeo	23
4.2.6.	Mswali baada ya jaribio	23
5.	Changamoto ya Kibunifu.....	24
5.1	Maswali ya ubunifu	25
5.2	Mchoro wa ubunifu.....	26

1. Utangulizi wa maabara za WS2

1.1. Taarifa kuhusu WS2

Wanawake Wanaosaidia Wanawake katika Sayansi (WS2), shirika la kimataifa linalounganisha na kusaidia wanawake waliohitimu na wa kiwango cha taaluma na washirika katika sayansi, teknolojia, uhandisi, na hisabati (STEM), lilitunukiwa ruzuku ya Ubunifu na Jumuiya ya Fizikia ya Amerika (APS) mnamo 2020 ili kuunda timu za kimataifa za kubuni na kusambaza vifaa vya maabara vya gharama nafuu vya fizikia kwa wanafunzi 5,000 wa shule za msingi na sekondari, hasa katika Afrika mashariki. Vifaa vya maabara vinakusudiwa kutumia rasilimali za ndani na kujumuisha mada ambazo zinafaa haswa kwa wasichana vijana ili kuchochea hamu yao katika masomo ya STEM. Timu za kimataifa, ambazo zilibuni maudhui yanayopatikana katika miongozo hii ya maabara, zilifanya kazi na na zinaendelea kufanya kazi na Washirika wa WS2 katika Afrika mashariki ili kuwasilisha na kufundisha kwa ufanisi vifaa vya maabara ya sayansi kwa jamii zao hadi 2022. WS2 inashukuru kwa bidii ya timu katika uundaji wa maudhui haya ya vifaa vya maabara. Kwa habari zaidi kuhusu WS2, tafadhali tembelea tovuti yetu kwa ws2global.org.

WS2 inafadhiliwa na Mfuko wa Ubunifu wa APS, Kituo cha Sayansi na Uhandisi cha Utafiti wa Malighafi cha Chuo Kikuu cha Northwestern, na kituo cha Masuala ya wanafunzi wa Tamaduni mbalimbali cha Chuo Kikuu cha Northwestern. Washirika wa WS2 watakaopokea vifaa vya maabara ni wawakilishi kutoka Chuo Kikuu cha Makerere (Uganda), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Masinde Muliro (Kenya), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia Mbeya (Tanzania), Chuo Kikuu cha Elimu cha Mkwawa (Tanzania), Taasisi ya Afrika ya Nelson Mandela ya Sayansi na Teknolojia (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dar es Salaam (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dodoma (Tanzania), na Chuo Kikuu cha Rwanda (Rwanda). APS, Materials World Modules, SciBridge, na Projekt Inspire zimetoa mchango muhimu kwenye muundo wa vifaa vya maabara vya WS2. WS2 hasa inawashukuru wawakilishi Washirika wa WS2 (John Bakayana, Pendo Bigambo, Daudi Mazengo, Lawrence Robert Msalilwa, Celine Omondi, Marcellin Rutegwa), Tom Coon na wanafunzi wa Haile-Manas Academy (Debre Birhan, Ethiopia), na Carla Johnston na wanafunzi wa Frank. Shule ya Msingi ya Bergman (Manhattan, KS, Marekani) kwa majaribio ya vifaa vya maabara mwishoni mwa 2021. WS2 pia inashukuru sana timu ya kubuni vifaa vya maabara ambayo imeunda maudhui ya mwongozo huu wa maabara.

1.2. Matumizi ya mwongozo

Mwongozo huu utatumiwa na mwalimu wa maabara, na unafanana katika maudhui na mwongozo wa mwanafunzi lakini una maarifa ya ziada, kama vile: Muhtasari, Dhana za Sayansi za Msingi za Fizikia na malighafi, Ujuzi wa Vitendo, utangulizi wa Mada Kuu, muhtasari wa Majaribio na Matokeo. Sehemu hizi za ziada zinakusudiwa kumpa mwalimu utangulizi na msingi muhimu wa kutekeleza kwa ufanisi kifurushi hiki cha maabara darasani. Inapendekezwa kuwa walimu wa maabara hii wapitie mwongozo kuanzia mwanzo hadi mwisho ili kufahamu yaliyomo kwenye maabara kabla ya kufundisha maabara kwa wanafunzi. Maswali kuhusu maudhui ya maabara yanaweza kuelekezwa wakati wowote kwa ws2global.org@gmail.com, kwa kutumia mada "Swali kuhusu Maudhui ya Vifaa vya Maabara".

DONDOO MUHIMU:

- Maabara hii inakusudiwa kutumiwa na wanafunzi wa kiwango cha sekondari (umri ~ 12-18), lakini kulingana na msingi wa elimu ya wanafunzi, maudhui yanaweza kuhitaji kurekebishwa na mwalimu ili yawe rahisi zaidi. Mwalimu anahimizwa pia kufundisha maudhui ya maabara kwa kasi inayofanya kazi vizuri kwa wanafunzi; baadhi ya wanafunzi wadogo wanaweza kuhitaji muda na umakini zaidi kutoka kwa mwalimu na/au mwezeshaji ili kupitia maswali na majaribio, huku wanafunzi wakubwa wanaweza kujitegemea zaidi na kuhitaji usikivu mdogo kutoka kwa mwalimu na/au mwezeshaji. Kwa hivyo, maudhui yanayofundishwa, undani wa maudhui, na kasi ya kufundisha huachwa kwa hiari ya mwalimu na/au mwezeshaji.
- Yaliyomo katika mwongozo huu wa maabara yanaweza yasingane na mtaala mahususi wa shule ambayo inafundishwa. Ni juu ya wawezeshaji na walimu iwapo wangependa kutambulisha maudhui mapya au kuruka sehemu fulani ambazo hazitumiki kwa madarasa yao.
- Katika maeneo fulani, marekebisho kwenye orodha ya mahitaji yanaweza kuhitajika kufanywa kulingana na upatikanaji wa vifaa katika eneo mahususi ambalo maabara inafundishwa. Tumejaribu kuorodhesha baadhi ya njia mbadala katika orodha ya mahitaji, lakini tunaelewa kuwa orodha hii ya mbadala sio kamilifu.

- Katika majaribio, wanafunzi wamegawanywa katika vikundi vya watu watatu hadi wanne. Ili kufanya majaribio yashirikiane zaidi (na ikiwa vifaa vinaruhusu), wanafunzi wanaweza badala yake kugawanywa katika vikundi vya watu wawil.

1.3. Misamiati Muhimu

- Nishati: Ni uwezo wa kufanya kazi
- Uhamisho wa nishati: Ni harakati ya nishati kutoka eneo moja au kutoka kwenye kitu kimoja hadi kingine
- Uhamisho wa joto: Ni harakati ya joto kutoka eneo moja au kutoka kwenye kitu kimoja hadi kingine (joto daima huhamishwa kutoka kwa vitu vya joto kwenda kwenye vitu vya baridi)
- Anga: Ni gesi zinazozunguka Dunia
- Athari ya gesi chafu: Ni wakati gesi zinaponasa karibu na dunia na kusababisha joto kali duniani

1.4. Maswali ya ufunguo

- Uhamisho wa joto ni nini?
 - Jibu: Uhamisho wa joto ni wakati joto hutoka kutoka kwa vitu vyenye joto kwenda kwa vitu baridi.
- Je, gesi chafuzi ni nini?
 - Jibu: Gesi za chafu ni zile zinazonaswa katika angahewa, kama vile kaboni dioksidi au methane.
- Jinsi gani gesi chafu zinaweza kuathiri Dunia?
 - Jibu: Gesi chafu hunasa joto na kuiweka Dunia katika halijoto inayoweza kuathiri watu. Gesi nyingi chafu zinaweza kuongeza joto la dunia. Vitu vingi duniani haviwezi kuishi kwenye joto kali, kwa hivyo ongezeko la digrii chache linaweza kuumiza mimea na wanyama!

1.5. Lengo

Madhumuni ya maabara hii ni kuonyesha athari za gesi chafu katika mazingira na umuhimu wa uhamishaji wa nishati katika maisha yetu. Nishati ni sehemu ya maisha yetu ya kila siku; inabadilika kila wakati na kusonga mbele. Kama vile wakati Jua

linaweza kupasha joto miili yetu siku ya kiangazi yenye joto, tunapokula na kusaga chakula, au tunapochoma kuni kwa moto, nishati hubadilishwa kwa madhumuni ya vitendo kila siku.

1.6. Muhtasari

Kupitia maabara hii, wanafunzi wa shule ya msingi (umri ~ 6-12) watafundishwa kuhusu uhamishaji joto na athari ya gesi chafuzi. Watafanya kazi katika majaribio mawili ili kuona jinsi malighafi tofauti zinavyofyonza nishati kutoka kwa Jua na kuiga athari ya gesi chafu darasani.

1.7. Dhana za Msingi za Sayansi ya Fizikia na malighafi zilizomo

Maabara inatambulisha mada za uhamishaji na mabadiliko ya nishati. Iwe wanafunzi wanapata joto nje kwenye mwanga wa jua au wanakula chakula ili wawe na nguvu ya kukimbia na kufikiria kuhusu masomo yao, mabadiliko ya nishati ni muhimu na hutokea kote kote. Dhana hizi za kimsingi zinazohusiana na nishati na joto ni muhimu na zinafaa kwa nyanja nyingi ikijumuisha Biolojia, Fizikia, Kemia, Sayansi ya Malighafi, na Uhandisi.

1.8. Ujuzi wa Vitendo

- Wanafunzi watajifunza jinsi ya kufanya majaribio ili kupima ni aina gani za malighafi zinazopasha joto kwa kasi zaidi kwenye Jua.
- Wanafunzi watajifunza kuhusu athari ya gesi chafu, ambayo inaendana na hali ya hewa ya Dunia na ongezeko la joto duniani.
- Wanafunzi wataunganisha dhana za uhamishaji nishati na matumizi ya kila siku shuleni na nyumbani (k.m., kupasha joto kwenye Jua).

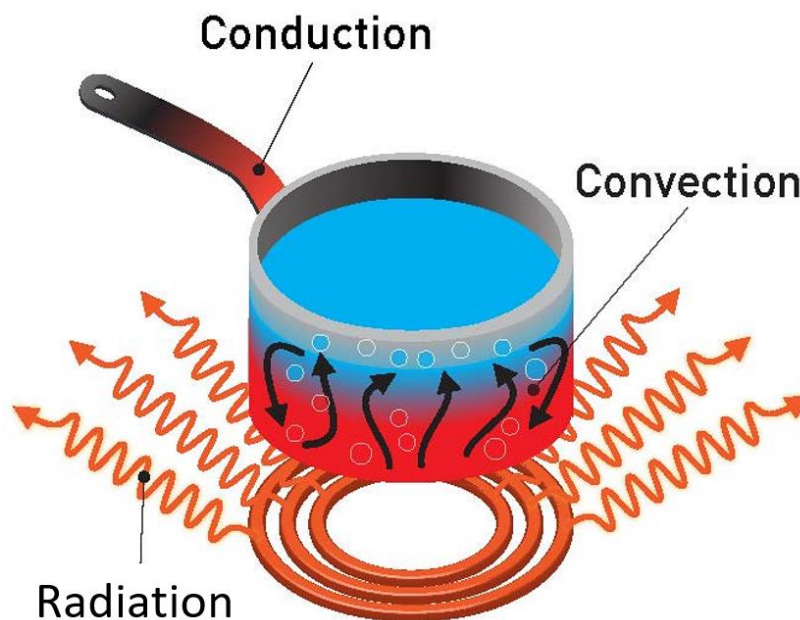
2. Utangulizi wa mada kuu

2.1. Nishati na Uhamisho wake

Jua ni chanzo chenye nguvu sana cha nishati; kwa karne nyingi watu wametumia Jua kama chanzo cha nishati inayotegemewa na inayoweza kufanywa upya ili kupika chakula na kujipasha moto. Nishati ni uwezo wa kufanya kazi au kufanya kitu kisogee au kibadilike kwa namna fulani. Je, umewahi kuwa na baridi kwenye kivuli au ndani ya nyumba, lakini unapotoka nje unahisi joto la papo hapo? Hiyo ndiyo nguvu ya nishati ya Jua! Nishati ya Jua inakupata kwa uhamishaji wa nishati, ambayo ni harakati ya nishati kutoka eneo moja au kitu hadi kingine. Uhamisho huu wa nishati, hasa nishati ya joto, unaweza kutokea kwa njia tofauti.

Uhamisho wa joto ni nini?

Uhamisho wa joto ni wakati joto husogea kutoka kwa kitu kimoja hadi kingine. Joto daima husogea kutoka kwa kitu chenye joto hadi kitu baridi zaidi. Kuna aina tofauti za



Kielelezo 1. Upitishaji kwa kugusa, upitishaji kwa hewa ana upitishaji kwa mionzi ni aina tatu za uhamisho wa joto. Unapochemsha maji kwenye sufuria, aina zote tatu zinafanya kazi ya kupasha moto maji na sufuria! Picha hii na Mwandishi Asiyejulikana imeidhinishwa chini ya CC BY.

uhamisho wa joto, ikiwamo upitishaji kwa kugusanisha kitu kimoja na kingine, upitishaji kupitia gesi au kimiminika, na upitishaji kwa kutumia nafasi iliyo wazi (ona Mchoro 1). Unapitia aina hizi zote tatu kila siku! Mifano ya upitishaji joto kwa gesi na kimiminika ni hali ya joto unahoihisi ukuwa karibu na bahari wakati upepo wa bahari unapovuma, maji yanapochemka, au damu inapozunguka mwili wako. Upitishaji kwa kugusanisha ni uhamishaji wa joto kutoka kwa kitu kimoja hadi kingine kwa kugusa moja kwa moja. Mifano ya upitishaji ni pale unapopasha moto sufuria kwenye jiko, miguu yako inakuwa moto unapotembea juu ya mawe ya moto au lami, au kijiko kikipata moto kwenye supu au chai. Upitishaji unaohusisha kuhamisha joto kupitia nafasi ni kama vile joto la jua linavyo safari katika anga kuja duniani. Kama unavyojua kutokana uzoefu wakati wa kupikia vyakula au kupooza vitu vilivyo vya moto, baadhi ya vifaa ni bora katika kupata joto kuliko vingine. Hii inamaanisha kuwa vitu hivi ni vizuri katika kuhamisha joto!

Je, baadhi ya vifaa huhamisha joto kwa kasi zaidi kuliko wengine?

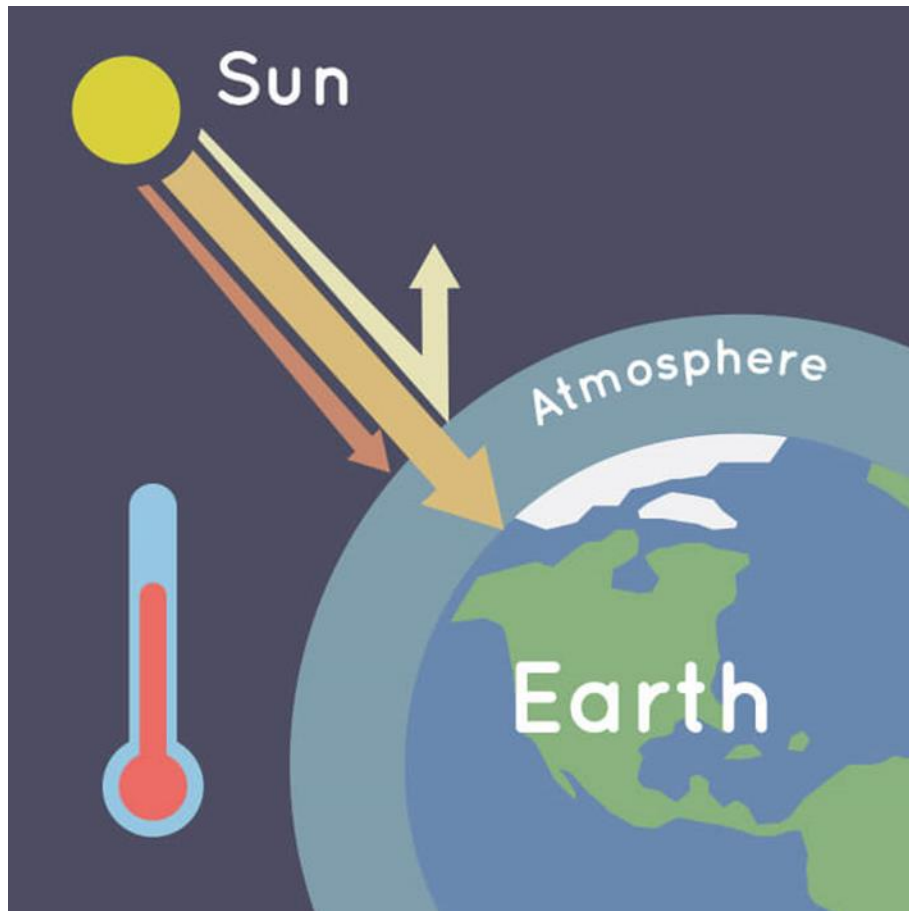
Kila kitu karibu nasi kimetengenezwa kwa malighafi. Fikiria nyumba yako na vifaa vingi ndani ya nyumba yako vimetengenezwa kutoka kwa mbaao, chuma, plastiki, seramiki, na labda hata vitu hai. Joto hupitia aina tofauti za vifaa kwa njia tofauti, na kufanya vifaa vingine kuwa bora zaidi katika kupata joto kuliko vingine. Kwa mfano, joto husogea haraka kupitia metali na hivyo vitu vya metali kuwa bora Zaidi kuwa chombo cha kuchemsha maji au kupikia chakula. Fikiria tena nyumba yako na vyombo unavyotumia kupikia chakula. Je, mara nyingi hutengenezwa kwa chuma?

Jinsi gani uhamishaji joto unaathiri Dunia?

Mfano mmoja wa jinsi uhamishaji joto unavyoathiri Dunia unahusiana na angahewa yake, ambayo ni blanketi la gesi zinazoizunguka Dunia. Gesi ni nyenzo nyingine ambayo inaweza kuhamisha joto. Kuna aina fulani za gesi zinazoitwa gesi chafu ambazo hunasa nishati kutoka kwa Jua na kusababisha athari ya gesi ya chafu, ambayo ni ongezeko la joto la uso wa Dunia na hewa juu yake. Umewahi kusikia juu ya nyumba ya kijani? Hili ni jengo la kioo ambalo huruhusu mwanga wa jua kupita ili kupasha joto mazingira ndani. Nyumba ya kijani inatunza joto la kutosha kukua mimea hata katika hali ya hewa ya baridi. Gesi chafu za kawaida katika angahewa letu ni mvuke wa maji (ulio tele zaidi), ozoni, kaboni dioksidi, methane, na oksidi ya nitrosi, ambazo zote zipo kwa asili. Baadhi ya gesi chafu, hata hivyo, si za asili. Baadhi ni kemikali zinazotengenezwa na watu na nyingine zinatokana na uchomaji wa mafuta.

Kwa hiyo, ni nini hasa athari ya gesi ya chafu?

Jua linapoangaza juu ya Dunia, mwanga hupitia safu ya gesi chafu mpaka kwenye uso wa Dunia. Uso wa Dunia hupata joto kutoka kwa mwanga wa Jua, lakini usiku uso hupoa, na joto hutolewa tena kwenye angahewa. Sehemu fulani ya nishati hii hurudi tena angani, lakini nyingine hukaa katika angahewa na gesi chafuzi. Utegaji huu wa joto na gesi chafuzi katika angahewa yetu huipa dunia yetu joto tunalohitaji ili kuishi (ona Mchoro 2! Athari ya asili ya gesi chafu imefanya sayari tunayoita nyumbani ambayo inaweza kukuza chakula na kuwa makazi ya wanyama na mimea yote. Bila athari ya



Kielelezo cha 2. Mwangaza wa jua huipiga Dunia, na miale hii ya mwanga inaweza kufyonzwa kwenye angahewa au kuakisiwa angani. Angahewa hunasa baadhi ya miale ya Jua, ambayo huipa Dunia joto. Credit: NASA/JPL-Caltech.

asili ya gesi chafu, Dunia ingekuwa baridi sana kwa maisha kuwepo. Ingekuwa mpira thabiti wa mwamba na barafu—kushuka kutoka 14 °C (57 °F) hadi chini kama -18 °C (-0.4 °F).

Je, athari ya gesi chafu inaweza kuwa na madhara?

Ndiyo! Iwapo kuna athari nyingi za gesi chafuzi, Dunia itaongeza joto na halijoto inaweza kupanda zaidi ya kile kinachostarehesha au kustahimilika kwa wanyama na mimea. Ikiwa halijoto ya Dunia itaongezeka kwa °C chache tu, hii inaweza kufanya sehemu za sayari kuwa na joto sana kwa wanadamu kuweza kuishi.

Kwa bahati mbaya, shughuli za binadamu kama vile uchafuzi wa mazingira, kukata miti, na nishati inayowaka huongeza au kuchangia gesi chafuzi kwenye angahewa. Kadiri wanadamu wanavyotengeneza zaidi gesi hizi, joto la Dunia huongezeka. Hili tunaliita ongezeko la joto duniani.

2.2. Vyanzo vya taarifa

<https://www.bulbapp.com/u/conduction-convection-and-radiation~1>

<https://scied.ucar.edu/teaching-box>: Center for Science Education (UCAR) - includes NGSS for middle and high school students.

Climate Change Live. <https://climatechangelive.org/index.php?pid=180>

Solar Influence & Climate Change. <https://cleanet.org/resources/43776.html>

<https://www.earthsciweek.org/classroom-activities/your-own-greenhouse>

<https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-cards/>

<https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>

<https://www.steampoweredfamily.com/activities/the-greenhouse-effect-experiment/>

<https://sciencing.com/homemade-alternative-baking-soda-vinegar-8509768.html>

3. Ufupisho wa majaribio

Maabara hii ina majaribio mawili na changamoto moja ya muundo ili kuelewa dhana za uhamishaji nishati. Wanafunzi watachunguza jinsi vifaa tofauti hupitisha joto tofauti na

kwamba baadhi ya vifaa huhamisha joto haraka zaidi kuliko vingine. Pia watafanya kazi ya kuiga athari ya gesi chafuzi kwa kutumia athari za kemikali ambazo hutengeneza kaboni dioksidi na kupasha joto mtungi. Kwa kulinganisha halijoto ya mitungi iliyo na kemikali tofauti ndani, wanafunzi hupata ulinganisho wa moja kwa moja wa jinsi angahewa hupata joto tunapotengeneza gesi chafu duniani.

3.1. Mahitaji

- Kitu kimoja cha glasi, kitu kimoja cha chuma, kitu kimoja cha plastiki
 - Hiari: Vitambaa, seramiki, mawe, mimea, vifaa vyoyote unazofikiri zinaweza kuwa za kufurahisha kujaribu!
- Glasi 5 au jagi la plastiki
 - Hivi vinaweza kuwa makopo ya chakula au ya maji yaliyotumika
- Kalamu moja ya alama ya kuandika kwenye majagi
- Kifuniko cha plastiki cha majagi (inaweza kuwa kitambaa cha plastiki, mfuko wa plastiki, au nyenzo nyingine yoyote inayonyumbulika)
- Raba bendi au kitambaa ili kuimarisha kifuniko cha jagi
- kikombe Kikombe cha kupimia
- Kemikali mbili (moja kutoka kwa chaguo moja la Kemikali na uchague Kemikali ya pili kulingana na Kemikali kwanza) ili kufanya mmenyuko wa gesi chafuzi kutokea. Chaguo la kwanza la kemikali:
 - Siki
 - Ketchup
 - Soda (kinywaji chochote cha kaboni)
 - Chaguo la pili la kemikali:
 - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni siki au ketchup:
 - Unga wa soda wa kuokea mkate
 - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni soda:
 - Chumvi
- Kipimajoto (si lazima)

3.2. Taarifa za kiusalama

Kabla ya wanafunzi kuanza maabara, tafadhali zingatia maswala yafuatayo ya usalama:

- Wanafunzi wanapaswa kuwa waangalifu wanapopasha joto vitu kwenye jua! Vitu vinaweza kuwa moto haraka.

3.3. Maandalizi ya mwalimu kabla ya jaribio

Walimu wanaweza kupanga vifaa vya majaribio mapema kwa kila mwanafunzi au vikundi vya wanafunzi 2-4 (inahimizwa kuwa na wanafunzi kufanya kazi pamoja):

Jaribio la kwanza:

- Kila kikundi kiwe na: kitu kimoja cha chuma, kitu kimojha cha plastiki, na kioo kimoja
- Kwa hiari, unaweza kutoa nyenzo nyingine kwa vikundi ikiwa unayo: kitambaa, seramiki, mawe, mimea, nk.

Jaribio la pili:

- Kila kikundi kinapaswa kuwa na: Vioo 5 au majagi ya plastiki (hizi zinaweza kuwa makopo ya vyakula au vinywaji), karamu moja ya kuwekea alama, kifuniko cha plastiki ya majagi (inaweza kuwa kanga ya plastiki, mfuko wa plastiki, au plastiki yoyote nyembamba, nyenzo isiyopenyeza hewa; raba bendi au kitambaa, kikombe kimoja cha kupimia, na jozi ya kemikali ili kufanya mmenyuko wa kemikali kutokea:
 - Chagua chaguo moja kutoka kwa Kemikali 1 na uchague Kemikali ya pili kulingana na Kemikali ya kwanza) ili kufanya mmenyuko wa gesi chafu kutokea.
 - Chaguo la kwanza la kemikali:
 - Siki
 - Ketchup
 - Soda (kinywaji chochote cha kaboni)
 - Chaguo la pili la kemikali:
 - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni siki au ketchup:
 - Unga wa soda wa kuokea mkate
 - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni soda:
 - Chumvi

3.4. Utatuzi wa shida

Kulingana na wakati wa mwaka, inaweza kuchukua muda mrefu kwa nyenzo kupata joto kwenye mwanga wa jua. Tunapendekeza ufanye majaribio haya siku yenye jua kali, ikiwezekana.

4. Majaribio

4.1. Sehemu ya I. Uhamisho wa joto

4.1.1. Ufupisho

Katika jaribio hili, tutajaribu jinsi joto kutoka kwa Jua huhamishiwa kwa vitu na jinsi malighafi ambayo kitu hicho kinatengenezwa inavyohusika.

4.1.2. Maswali kabla ya jaribio

1. Ni vitu gani katika maisha yako hupata joto haraka?
 - a. Jibu: Kunaweza kuwa na majibu mengi. Baadhi ya mifano ni vyombo vya kupikia, barabara, mawe, magari, na chochote kilichotengenezwa kwa chuma.
2. Je, unajua ni malighafi gani unajua imetengeneza vitu vinavyopata joto haraka?
 - a. Jibu: Vitu hivi mara nyingi hutengenezwa kwa chuma.
3. Je, ni baadhi ya vitu gani unavyotumia ambavyo ungependa vipate joto haraka? Je, vitu hivi vinatengenezwa na nini?
 - a. Jibu: Kuna majibu mengi, lakini mfano mmoja ni kwamba tunataka vitu vya kupikia vipate joto haraka ili tuweze kupika haraka na kwa ufanisi. Vyombo vya kupikia kawaida hutengenezwa kwa chuma.
4. Je, ni baadhi ya vitu gani ambavyo hutaki vipate joto haraka au hata kidogo? Je, vitu hivi vinatengenezwa na nini?
 - a. Jibu: Kuna majibu mengi, ikiwa. Ni Pamoja na nguo zetu, samani zetu, au viatu vyetu. Vitu hivi kawaida hazijatengenezwa kwa chuma.

4.1.3. Mahitaji

- Kitu kimoja cha glasi
- Kitu kimoja cha chuma
- Kitu kimoja cha plastiki
- Kitambaa, seramiki, mawe, mimea, n.k. (hiari kuvifanyia majaribio)

4.1.4. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4)

1. Kwa nyenzo ulizokusanya, andika kwenye jedwali kwenye Matokeo ambayo unadhani yataongeza joto kwa haraka zaidi na polepole zaidi yakiwekwa kwenye mwanga wa jua. Ikiwa unataka kupanga nyenzo zote kwa mpangilio kama utabiri wako, unaweza kuorodhesha ukianza na "1" kuwa kitu ambacho unadhani kitaongeza joto haraka zaidi, "2" kikiwa kitu kinachofuata cha kuongeza joto kwa kasi zaidi, na kuendelea.
2. Linganisha halijoto ya kioo, plastiki, na vitu vya chuma (pamoja na vitu vingine unavyotaka kupima) kwenye joto la kawaida darasani kwako. Rekodi matokeo yako kwenye jedwali. Unaweza kuorodhesha maneno kama vile "joto", "baridi", "joto la kawaida", nk.
3. Weka vitu kwenye mwanga wa jua. Hii inaweza kuwa nje kwenye mwanga wa jua au eneo la darasa lenye mwanga mwingi wa jua unaokuja kupitia dirishani.
4. Baada ya dakika 5-10, lisikie joto la vitu kwa mkono wako au kipimajoto. Rekodi uchunguzi wako katika jedwali katika Matokeo. Ikiwa huna kipimajoto, tumia maneno kama vile "baridi sana", "baridi", "imepoa", "joto la kawaida", "joto", na "joto kali"
 - a. Kumbuka: kulingana na wakati wa mwaka na mwanga wa jua, hatua hii inaweza kuchukua muda mrefu zaidi ya dakika 5-10. Ikihitajika, unaweza kuhamia Sehemu ya II na urejee hatua hii baadaye.
5. Sasa, weka vitu kwenye kivuli. Hii inaweza kuwa nje kwenye kivuli au katika sehemu yenye kivuli ya darasa.
6. Baada ya dakika 5-10, lisikie joto la vitu kwa mkono wako au kipimajoto. Rekodi uchunguzi wako katika jedwali la Matokeo. Ikiwa huna kipimajoto, tumia maneno kama vile "baridi sana", "baridi", "imepoa", "joto la kawaida", "joto", na "joto kali".

4.1.5. Matokeo

Kitu	Ni kitu gani kitapata joto haraka sana? Polepole zaidi?	Halijoto ya kitu darasani (au kabla ya kuwekwa kwenye mwanga wa jua/kivuli)	Joto la kitu baada ya kuweka jua	Joto la kitu baada ya kuweka kivuli
Glas				
Plastiki				
Metali				

4.1.6. Maswali baada ya majaribio

1. Ni kitu gani kilichopata joto haraka sana kwenye mwanga wa jua? Ni kitu gani kilikuwa kinapata joto polepole zaidi kwenye mwanga wa jua? Je, matokeo haya yalikusiana vipi na ubashiri wako?
 - a. Jibu: Chuma kinapaswa kuwasha moto haraka zaidi, kisha glasi, kisha plastiki. Inaweza kuwa vigumu kwa wanafunzi kutofautisha kati ya joto la kioo na plastiki baada ya dakika chache tu. Vitu vingine kama vile vitambaa au karatasi vitapata joto kutegemeana na rangi zao (nyeusi itapata joto haraka sana na nyeupe polepole zaidi). Wanafunzi wanapaswa kuwa waangalifu kufanya uamuzi wao kulingana na mabadiliko ya halijoto kutoka joto la kawaida hadi mwanga wa jua (yaani, vitu gani vilibadilisha halijoto zaidi katika dakika 5-10) badala ya halijoto ya mwisho iliyorekodiwa kwenye mwanga wa jua.
 - b. Swali la ziada: Je, rangi ya kitu ni muhimu?
 - i. Jibu: Majibu yanaweza kutofautiana kulingana na rangi ya vitu. Ni muhimu kuwafanya wanafunzi wachunguze kulingana na vitu vyao na kubashiri ni kwa nini rangi inaweza kuwa muhimu. Kama mwalimu, unaweza kusaidia kwa kuwaambia kwamba ikiwa vitu vingekuwa na giza au nyeusi kwa rangi, vitu hivyo vinaweza kunyonya mwanga zaidi wa jua na hivyo inaweza kuwa na joto zaidi na kwa kasi zaidi kuliko kitu ambacho kilikuwa na rangi nyepesi, kama nyeupe, na kuakisi baadhi ya mwanga wa jua. Unaweza kutumia muda kuwafanya wanafunzi kutambua kuwa jaribio hili linaweza kuwa na vitu vingi vinavyoathiri matokeo, ikiwa ni pamoja na rangi na malighafi iliyotengeneza kitu. Ikiwa vitu vyote vilikuwa na rangi sawa, basi utofauti huu ungesasishwa na malighafi tu ndio zingejalisha.
 - c. Swali la ziada: Kulingana na aina za uhamishaji joto uliojifunza katika Utangulizi, ni aina gani iliyopasha joto vitu kwenye jaribio hili?
 - i. Jibu: Vitu hivi vilipashwa joto kwa njia ya uhamishaji wa joto wa mionzi. Mwangaza wa jua ulipitia angani kufikia vitu hivyo na kuvipa joto.
2. Kwa nini ulirekodi halijoto ya vitu kabla ya kuviweka kwenye Jua?
 - a. Jibu: Viwango vya joto vya vitu vilirekodiwa kabla ya kuviweka kwenye Jua ikiwa kitu chochote kilikuwa kwenye halijoto tofauti kabla ya kuwekwa kwenye mwanga wa jua au kivuli. Kwa mfano, ikiwa kitu cha chuma

kilikuwa tayari "cha moto" darasani, basi joto lake linaweza lisibadilike sana linapowekwa kwenye mwanga wa jua ukilinganisha na chuma "kilichopoa" darasani. Ulikuwa unarekodi halijoto ya awali ya vitu ili uweze kuona mabadiliko yoyote baadaye.

3. Ni kitu gani kilipoa kwa kasi zaidi kwenye kivuli? Ni kitu gani kilipoa polepole zaidi kwenye kivuli?
 - a. Jibu: Kitu cha chuma kilichopoa kwa kasi zaidi kwenye kivuli, ikifuatiwa na kioo na vitu vya plastiki. Kutokana na kuwa na tabia nzuri ya kupitisha joto, kitu cha chuma kinaweza pia kupoa haraka. Wanafunzi wanapaswa kuwa waangalifu kufanya uamuzi wao kulingana na mabadiliko ya halijoto kutoka kwenye mwanga wa jua hadi kwenye kivuli (yaani, vitu gani ilibadilisha halijoto zaidi katika dakika 5-10) badala ya halijoto ya mwisho iliyorekodiwa kwenye kivuli.
4. Zingatia jaribio la siku zijazo ambalo hujaribu upesi wa vitu vingine ambavyo haunavyo kwa sasa vinapasha joto kwenye mwanga wa jua. Tabiri jinsi vitu hivi vitahamisha joto vizuri kulingana na malighafi zilizotengenezewa. Kuwa mbunifu!
 - a. Jibu: Majibu yatatofautiana. Hoja ni kuwafanya wanafunzi waunganishe malighafi na jinsi zinavyohamisha joto vizuri kulingana na jaribio hili na uzoefu wao wa maisha.

4.2. Sehemu ya II. Jitengenezee angahewa

4.2.1. Ufupisho

Katika jaribio hili, tutaiga athari ya gesi ya chafu. Ndani ya majagi, tutaona ikiwa tunaweza kutengeneza mazingira yanayofanana na yale yanayotokea Duniani tunapochoma kuni au mafuta ya magari yanayotoa gesi chafuzi zinazosababisha angahewa kuwa na joto. Hewa iliyo ndani ya majagi hiyo inawakilisha angahewa ya Dunia na kemikali zilizomo ndani yake zinawakilisha vitu vya Dunia ambavyo vikichanganywa pamoja hutoa gesi chafuzi. Wakati vitu viwili (wakati mwingine huitwa "kemikali") vinapojumuishwa na kutoa gesi na/au joto na kuzalisha kitu kipya (au kemikali mpya), tunaita hii "mmenyuko wa kikemikali".

4.2.2. Maswali kabla ya jaribio

1. Ni nini maana ya athari ya gesi ya chafu?

- a. Jibu: Athari ya gesi chafu ni ongezeko la joto la uso wa Dunia na hewa juu yake. Wanafunzi wanaweza kuingia kwa undani zaidi kulingana na maelezo waliyopewa katika Utangulizi.
2. Ipi ni mifano ya gesi chafu?
 - a. Jibu: Mifano ni pamoja na mvuke wa maji, dioksidi kaboni, methane, ozoni.

4.2.3. Mahitaji

- Glasi 5 au majagi ya plastiki
- kalamu ya alama 1 ya kuandika kwenye mitungi
- Kifuniko cha plastiki cha majagi (inaweza kuwa kitambaa cha plastiki, mfuko wa plastiki, au malighafi nyingine yoyote inayonyumbulika)
- Raba bendi au vipande vya kitambaa ili kufunga majagi
- Kikombe 1 cha kupimia
- Kemikali mbili (moja kutoka kwa chaguo moja la Kemikali na uchague Kemikali ya pili kulingana na Kemikali kwanza) ili kufanya mmenyuko wa gesi chafuzi kutokea. Chaguo la kwanza la kemikali:
 - Siki
 - Ketchup
 - Soda (kinywaji chochote cha kaboni)
 - Chaguo la pili la kemikali:
 - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni siki au ketchup:
 - Unga wa soda wa kuokea mkate
 - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni soda:
 - Chumvi
- Kipimajoto (si lazima)

4.2.4. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 4

Kumbuka: Mchoro wa majagi utakayotayarisha na kupima katika hatua zifuatazo umeonyeshwa kwenye Mchoro 3.

1. Weka lebo kwenye glasi au majagi ya plastiki: "hewa", "kemikali ya kwanza", "kemikali ya pili", "athari ya gesi chafu iliyofungwa", na "athari ya gesi chafu ya wazi".

2. Funika jar iliyoandikwa "hewa" na plastiki na uimarisha kwenye kifuniko cha jagi kwa raba bendi au kipande cha kitambaa.
3. Rekodi halijoto ya mtungi katika "Joto kabla ya mwanga wa jua" kwenye jedwali kwenye Matokeo. Tumia mikono yako kuelezea hisia ya joto au kipimajoto kupima halijoto ndani ya jagi.
4. Mimina mililita 60 (1/4 kikombe) cha kemikali 1 kwenye chupa iliyoandikwa "kemikali ya kwanza". Funika jagi iliyoandikwa "kemikali ya kwanza" na plastiki na uimarisha kwenye kifuniko cha jagi kwa raba bendi au kipande cha kitambaa.
5. Rekodi halijoto ya jagi katika "Joto kabla ya mwanga wa jua" kwenye jedwali kwenye Matokeo. Tumia mikono yako kuelezea hisia ya joto au kipimajoto kupima halijoto ndani ya jagi.
6. Ongeza mililita 15 (kijiko 1 cha chakula) cha kemikali 2 kwenye chupa iliyoandikwa "kemikali ya pili". Funika jagi iliyoandikwa "kemikali ya 2" na plastiki na uimarisha kwenye kifuniko cha jagi kwa kipande cha kitambaa au raba bendi.
7. Rekodi halijoto ya jagi katika "Joto kabla ya mwanga wa jua" kwenye jedwali kwenye Matokeo. Tumia mikono yako kuelezea hisia ya joto au kipimajoto kupima halijoto ndani ya jagi.
 - a. Kumbuka: Majagi ya "hewa", "kemikali ya kwanza", na "kemikali ya pili" hufanya kama "vidhibiti" katika jaribio. Udhibiti ni sehemu ya jaribio ambalo tunaweza kulinganisha matokeo yetu na ambayo hutusaidia kujifunza.

Sasa, tutatayarisha jagi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa". Kila mwanafunzi atakuwa na kazi ya kufanya:

8. Mwanafunzi wa kwanza: Pima mililita 60 (1/4 kikombe) ya kemikali 1 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya gesi chafu iliyofungwa". Usiiongeze bado!
9. Mwanafunzi wa pili: Pima mililita 5 (kijiko 1 cha chakula) cha kemikali 2 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya gesi chafu iliyofungwa". Usiiongeze bado!
10. Mwanafunzi wa tatu: Kuwa na kipande cha plastiki na raba bendi au kipande cha kitambaa tayari kufunga jagi.
11. Mwanafunzi wa nne: Hisi joto la nje ya jagi kabla hatujaongeza kemikali zozote. Andika kama kunahisi baridi, baridi kiasi, joto au joto kali "Joto kabla ya mmenyuko wa kikemikali" katika jedwali katika Matokeo.
12. Mwanafunzi wa pili : Ongeza kemikali 2 kwenye jagi.
13. Mwanafunzi wa kwanza: Ongeza kemikali 1 kwenye chupa juu ya kemikali 2.

14. Mwanafunzi wa tatu: Funga chupa kwa plastiki kwa haraka! Tunataka kufanya matokeo ya mmenyuko wa kikemikali (yaani gesi zinazozalishwa) zibakie ndani ya jagi, kwa hivyo jaribu kufunga haraka!!
15. Mwanafunzi wa wa nne: Hisi joto la nje ya jagi na uandike jinsi inavyohisi katika jedwali la Matokeo ya "Joto baada ya mmenyuko wa kikemikali".

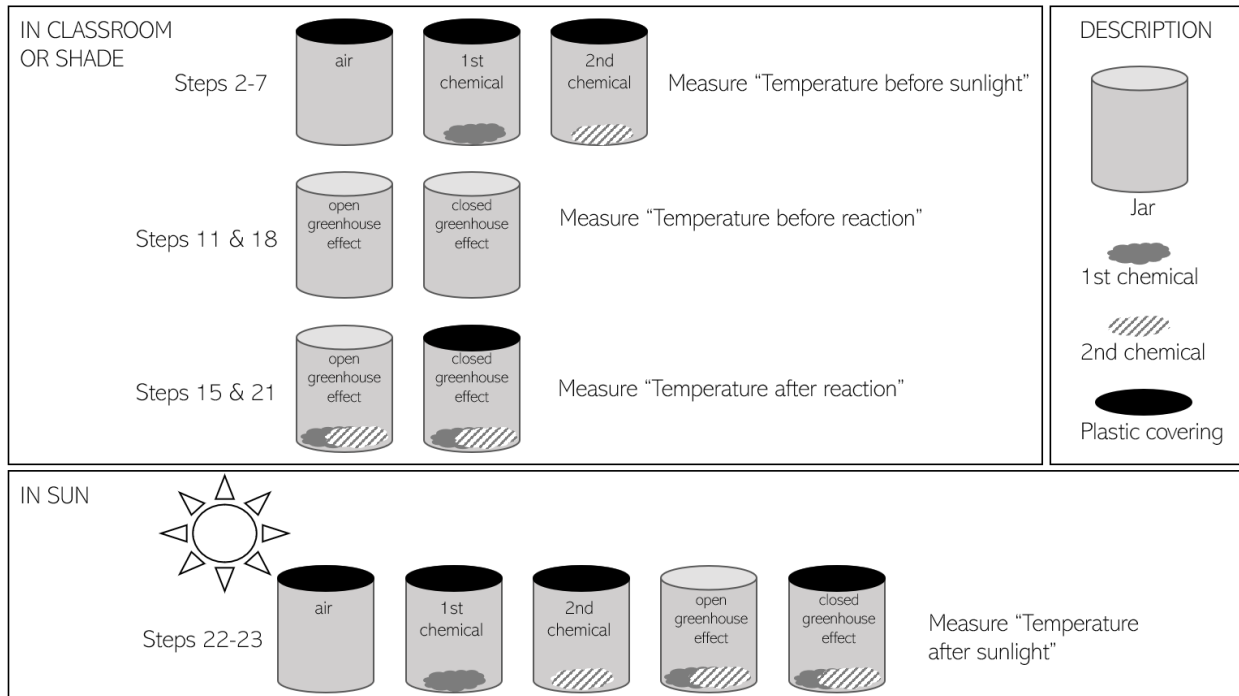
Hatimaye, tutatayarisha jagi la "athari ya gesi chafu iliyo wazi". Kila mwanafunzi atakuwa na kazi ya kufanya

16. Mwanafunzi wa kwanza: Pima mililita 60 (1/4 kikombe) ya kemikali 1 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya gesi chafu iliyo wazi". Usiiongeze bado!
17. Mwanafunzi wa pili: Pima mililita 5 (kijiko 1 cha chakula) cha kemikali 2 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya chafu iliyo waziwazi". Usiiongeze bado!
18. Mwanafunzi wa tatu: hisi joto nje ya jagi kabla hatujaongeza kemikali zozote. Andika kama kunahisi baridi, baridi kiasi, joto au joto kali "Joto kabla ya mmenyuko wa kikemikali" katika jedwali la Matokeo.
19. Mwanafunzi wa tatu: Ongeza kemikali 2 kwenye jagi.
20. Mwanafunzi wa nne: Ongeza kemikali 1 kwenye chupa juu ya kemikali 2.
21. Mwanafunzi wa wa nne: hisi joto nje ya mtungi na uandike jinsi inavyohisi katika jedwali la Matokeo ya "Joto baada ya mmenyuko wa kikemikali".

Sasa, tutajaribu ikiwa gesi zozote tulizounda kwenye majagi yetu (angahewa ya Dunia) zitanaswa na kupashwa joto na mwanga wa jua, sawa na jinsi gesi chafu zinazoundwa Duniani zinavyopashwa na mwanga wa jua katika angahewa yetu.

22. Weka majagi yote kwenye jua moja kwa moja.

23. Subiri dakika 5-10 baada ya majagi yako kuachwa kwenye jua. Ikiwa una kipimajoto, ingiza kipimajoto kwa uangalifu kwenye jagi kwa kutoboa tundu kwenye kifuniko cha plastiki cha majagi yaliyofunikwa kwa plastiki. Rekodi halijoto au hisia za majagi katika "Joto baada ya mwanga wa jua" kwenye jedwali la Matokeo.



Kielelezo cha 3. Mchoro wa mitungi ambayo wanafunzi watatayarisha kwa hatua kutoka kwa Utaratibu. Mstatili wa juu kulia ni pamoja na vipimo vya mitungi vilivyochukuliwa darasani au kwenye kivuli. Mstatili wa chini unajumuisha vipimo vya mitungi vilivyochukuliwa kwenye mwanga wa jua. Mstatili wa juu kushoto ni pamoja na maelezo ya vitu kwenye Kielelezo.

4.2.5. Matokeo

Kumbuka: Masanduku hayo yaliyo na "X" hayahitaji kujazwa.

jagi	joto kabla ya mmenyuko	Joto baada ya mmenyuko	Joto kabla ya mwanga wa jua	Joto baada ya mwanga wa jua
Hewa	X	X		
Kemikali ya kwanza	X	X		
Kemikali ya pili	X	X		
Gesi chafu iliyofungwa			X	
Gesi chafu iliyo wazi			X	

4.2.6. Mswali baada ya jaribio

1. Ni jagi gani liliyopata joto zaidi baada ya kukaa kwenye mwanga wa jua? Unafikiri ni kwa nini hii ilitokea?
 - a. Jibu: Jgi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa" ulipashwa joto zaidi kwa sababu gesi zinazozalishwa kutokana na kuchanganya kemikali hizo mbili zilinaswa kwenye mtungi na gesi hizi zilipashwa joto na mwanga wa jua

2. Unafikiri ni kwa nini jagi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa" ikawa moto zaidi kuliko jagi la "athari ya gesi chafu iliyo wazi"?
 - a. Jibu: Tunahitaji kuweka gesi ndani ya jagi ili zipate joto! Ikiwa jagi limefunguliwa, gesi huingia darasani na kuchanganyikana na hewa badala ya kupashwa joto kwenye jagi.
3. Unafikiri ni kwa nini majagi ya "hewa", "kemikali ya kwanza", na "kemikali ya pili" hayakuwa na joto kama vile majagi ya athari ya gesi chafu iliyofungwa?
 - a. Jibu: Tunahitaji kemikali zote mbili kufanya mmenyuko kutokea! Peke yake, hakuna gesi za ziada zinazozalishwa na hivyo tu hewa ya awali katika jagi inapopashwa joto na jua.
4. Ni jagi gani katika jaribio hili linawakilisha joto la dunia kutokana na athari ya gesi chafu?
 - a. Jibu: Jagi la athari ya gesi chafu iliyofungwa inawakilisha gesi zinazonaswa katika angahewa juu ya dunia, na kusababisha joto.
5. Katika jagi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa", gesi iliyotolewa (inayojulikana kama kaboni dioksidi) kutokana na mmenyuko wa kemikali ilinaswa ndani ya jagi kama gesi ya chafu. Kaboni dioksidi pia hutokea wakati wa kuchoma moto kuni, kuchoma makaa ya mawe, kuendesha magari (kuchoma petroli), na kutengeneza vitu vipya katika viwanda. Je, ni baadhi ya njia gani tunaweza kutumia kuchoma kaboni dioksidi kidogo katika maisha yetu?
 - a. Jibu: Majibu yatatofautiana, na unapaswa kuhimiza ubunifu wa wanafunzi. Baadhi ya majibu ni pamoja na; tunaweza kutembea badala ya kuendesha Magali yetu, tunaweza kutumia tena mali zetu ili viwanda vitengeneze vitu vichache, na tunaweza kujaribu kutumia nishati ambayo haitokani na kuchoma makaa ya mawe (aina hizi za nishati mara nyingi huitwa vyanzo vya nishati mbadala).

5. Changamoto ya Kibunifu

Changamoto: Kwa kuwa sasa tumejifunza kuhusu uhamishaji joto kutoka kwa mwanga wa jua na athari ya gesi chafuzi, ni wakati wa kutumia ujuzi wako kutatua matatizo magumu! Tunajua kwamba ikiwa kuna athari nyingi za gesi chafuzi, Dunia inaweza kupata joto, na ongezeko hili la joto linaweza kusababisha mabadiliko ya hali ya hewa ya Dunia na kusababisha hali mbaya zaidi za hali ya hewa kama vile joto kali na ukame na dhoruba kali. Je, unaweza kubuni nyumba ambayo inaweza kukuweka vizuri na salama sasa na jinsi hali ya hewa ya Dunia inavyobadilika?

5.1 Maswali ya ubunifu

Fikiria maswali yafuatayo unapounda nyumba yako inayoweza kustahimili mabadiliko ya tabia nchi.

1. Ni matukio gani ya hali ya hewa ambayo huenda ukalazimika kujilinda nayo?
2. Je, ungependa nyumba yako itengenezwe kutokana na malighafi gani? Je, malighafi hizo ni tofauti kwa paa, kuta, milango na sakafu?
3. Je, unataka madirisha na milango mingi?
4. Je, unataka jua liangaze ndani ya nyumba yako? Fikiria jinsi hii inaweza kuwa chanya na hasi.
5. Unawezaje kuhakikisha kuwa jiko halichomi nyumba yako wakati wa kupika?

Majibu yanayoweza kwa maswali hapo juu:

Uwezekano hauna mwisho. Chaguzi zingine zinaweza kutumia malighafi thabiti lakini za kunyonya joto kidogo kuliko chuma kwa paa na kuta za nyumba. Mdirisha ni muhimu kwa kuruhusu mwanga wa jua kuingia ndani ili kuongeza joto la nyumba lakini ni muhimu kuhakikisha kuwa kuna njia ya kufunika madirisha ikiwa kuna joto sana ndani ya nyumba. Joto kutoka jikoni linaweza kutolewa kwa bomba kupitia feni ya kutolea au jiko linaweza kuwekwa karibu na dirisha. Wahimize wanafunzi kufikiria kwa ubunifu kuhusu uhamishaji joto nyumbani mwao.

5.2 Mchoro wa ubunifu

Jaribu kuonyesha ubunifu wako kwa kuchora kwenye karatasi. Unaweza pia kuipaka rangi kwa kalamu, penseli na kalamu za rangi. Kuwa mbunifu!

Nyumba yangu stahimilivu kwa mabadiliko ya tabia nchi: