
Uhamisho wa nishati:
Maabara kwa wanafunzi wa sekondari
Mwongozo wa mwalimu



WOMEN SUPPORTING
WOMEN IN THE SCIENCES

ujumbe mahususi

Maabara hii itafundisha dhana za usafirishaji wa nishati kwa wanafunzi wa shule za sekondari (umri ~ 12-18) kupitia majaribio yanayohusiana na mabadiliko ya nishati, uhifadhi wa nishati, na thermodynamics.

Yaliyomo

1.	Kuanzishwa kwa Maabara za WS2.....	4
1.1.	Taarifa kuhusu WS2.....	4
1.2.	Kutumia Mwongozo huu.....	5
1.3.	Msamiaji muhimu.....	6
1.4.	Maswali muhimu	6
1.5.	Dhumuni(Lengo)	6
1.6.	Muhtasari.....	7
1.7.	Dhana za msingi za sayansi ya fizikia na nyezo zilizowasilishwa	7
1.8.	Ujuzi wa vitendo.....	7
2.	Utangulizi wa mada kuu.....	8
2.1.	Nishati - Uhamisho na Mabadiliko yake.....	8
2.2.	Vyanzo	10
3.	Muhtasari wa Majaribio.....	11
3.1.	Orodha ya vifaa	11
3.2.	Taarifa za usalama.....	12
	Kabla ya wanafunzi kuanza maabara, tafadhali zingatia mambo yafuatayo kwa usalama:	12
3.3.	Maabara ya awali ya mwalimu.....	12
4.	Majaribio	13
4.1.	Sehemu ya I. Uhamisho wa joto.....	13
4.1.1.	Muhtasari.....	13
4.1.2.	Maswali kabla ya jaribio.....	13
4.1.3.	Vifaa	14
4.1.4.	Hatua (fanya katika vikundi vya watu 2-4)	14
4.1.5.	Matokeo	15
4.1.6.	Baada ya jaribio.....	16
	Maswali.....	16
4.2.	<i>Sehemu ya II Mnara wa jua</i>	17

4.2.1.	Muhtasari.....	17
4.2.2.	Maswali kabla ya jaribio.....	17
4.2.3.	Vifaa	18
4.2.4.	Hatua (fanya katika vikundi vya watu 2-4)	18
4.2.5.	Matokeo na Uchunguzi Zaidi.....	20
4.2.6.	Utatuzi wa matatizo	23
4.2.7.	Maswali baada ya jaribio	23
5.	Changamoto ya kimuundo.....	24
5.1	<i>Maswali ya ubunifu</i>	25
5.2	Buni mchoro.....	26

1. Kuanzishwa kwa Maabara za WS2

1.1. Taarifa kuhusu WS2

Wanawake Wanaosaidia Wanawake katika Sayansi (WS2) ni shirika la kimataifa linalounganisha na kusaidia wanawake waliohitimu, wenye taaluma na washirika katika sayansi, teknolojia, uhandisi, na hisabati (STEM). WS2 ilitunukiwa na Mfuko wa Ubunifu wa American Physical Society (APS) mnamo 2020 ili kuunda timu za kimataifa za kubuni na kusambaza vifaa vya maabara za fizikia vyenye ghalama nafuu kwa wanafunzi 5000 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 wadogo 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. WS2 inashukuru na inathamini kazi ngumu iliyofanywa na timu katika kuunda maudhui haya ya vifaa vya maabara. Kwa habari zaidi kuhusu WS2, tafadhali tembelea tovuti yetu ya ws2global.org.

WS2 inafadhiliwa na Mfuko wa Ubunifu wa APS, Kituo cha utafiti cha Sayansi na Uhandisi Chuo Kikuu cha Kaskazini-magharibi na Wanafunzi wa Kitamaduni wa 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 Kiafrika ya Sayansi na Teknolojia ya Nelson Mandela (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 Projekti ya Inspire zimetoa mchango muhimu kwenye maandalizi ya 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), Carla Johnston na wanafunzi wa Shule ya Msingi ya Frank Bergman (Manhattan, KS, USA) kwa majaribio ya vifaa vya maabara katika vikundi vidogo vya mwishoni mwa 2021. WS2 pia inashukuru sana timu ya kubuni vifaa vya maabara ambayo imeunda maudhui ya mwongozo huu wa maabara.

1.2. Kutumia Mwongozo huu

Mwongozo huu utatumiwa na mwalimu wa maabara, na unafanana katika maudhui na mwongozo wa mwanafunzi lakini unaweza kuwa na nyenzo za ziada, kama vile: Muhtasari, Dhana za Msingi za Sayansi ya Fizikia na dhana zinazosomwa, Ustadi wa Vitendo, vipengele vya Mada Kuu, Muhtasari wa Majaribio, Matokeo, Maabara ya Awali ya Walimu na Utatuzi wa Matatizo. Sehemu hizi za ziada zinakusudiwa kumpa mwalimu usuli na msingi muhimu wa kutekeleza kwa ufanisi mwongozo huu wa 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".

MAELEZO MUHIMU:

- Maabara hii inakusudiwa kutumiwa na wanafunzi wa sekondari (umri ~ 12-18), lakini kulingana na lengo mahususi la ufundishaji na kiwango cha elimu ya wanafunzi, huenda maudhui yakahitaji kurekebishwa na mwalimu ili yawe rahisi au yenye kuchangamana zaidi. pia Mwalimu anahimizwa kuwasilisha maudhui ya maabara kwa kasi itakayowawezesha wanafunzi kuelewa vizuri; baadhi ya wanafunzi wachanga 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 yatawasilishwa kulingana na mtazamo wa mwalimu na/au mwezeshaji.
- □Yaliyomo katika mwongozo huu wa maabara yanaweza yasilingane na mtaala mahususi unaotumika shuleni hivyo wawezeshaji na walimu wanaweza kutambulisha maudhui mapya au kuruka sehemu fulani ambazo hazitumiki kwa madarasa yao.
- Katika maeneo fulani, marekebisho ya orodha ya vifaa yanaweza kufanywa kulingana na upatikanaji wa vifaa katika eneo husika ambalo maabara inafundishwa. Tumejaribu kuorodhesha baadhi ya njia mbadala katika orodha ya vifaa, lakini tunaielewa kuwa orodha hii ya mbadala si kamilifu.
- Katika majaribio, wanafunzi wamegawanywa katika vikundi vya watu watatu hadi wanne na ikiwa vifaa vipo na vinatosha wanafunzi wanaweza kugawanywa katika vikundi vya watu wawili ili kuongeza ushirikiano.

1.3. Msamiati muhimu

- Nishati: Uwezo wa kufanya kazi; inaweza kuwepo katika aina nyingi (k.m., joto, kinetiki, kemikali)
- Uhamisho wa nishati: Usafirishaji wa nishati kutoka eneo moja hadi lingine au kitu kimoja hadi kingine
- Mabadiliko ya nishati: kubadilisha nishati kutoka umbo moja hadi jingine
- Uhifadhi wa nishati: Kanuni inasema kwamba jumla ya nishati ya mfumo haibadiliki, na nishati inaweza tu kuhamishwa au kubadilishwa
- Thermodynamics: Utafiti wa mwendo wa joto kati ya vitu mbalimbali
- Usasishaji: mkondo wa hewa unaopanda juu
- Kondakta: Nyenzo au dutu ambayo joto hupita kwa urahisi
- kihami: Nyenzo au dutu ambayo joto halisogei kwa urahisi na mara nyingi hudumisha halijoto yake asili inapowekwa kwenye joto

1.4. Maswali muhimu

- Je, kuna aina gani tofauti za nishati?
 - Jibu: Kuna mifano mingi, ikijumuisha kinetiki, mekanika joto, kemikali, na jua.
- Sheria ya uhifadhi wa nishati ni ipi?
 - Jibu: Nishati haiwezi kuundwa wala kuharibiwa, badala yake inaweza tu kubadilishwa kutoka umbo moja hadi lingine
- Ni njia zipi ambazo nishati inaweza kuhamishwa na kubadilishwa kati ya vitu tofauti?
 - Jibu: Nishati, kwa mfano, joto, linaweza kuhamishwa kwa upitisho (mguso wa moja kwa moja), msafara (uhamisho kupitia vimiminika), na mnunurisho (uhamisho kupitia mawimbi. Mabadiliko ya nishati ni ubadilishaji wa nishati kutoka umbo moja hadi lingine. Mifano ya mabadiliko ya nishati ni pamoja na nishati ya mekanika hadi nishati ya joto (kusugua mikono yako pamoja) na kemikali kwenda mekanika (kula chakula kinachokuwezesha kuzunguka), na nyingine nyingi.

1.5. Dhumuni(Lengo)

Madhumuni ya maabara hii ni kuonyesha nguvu ya mabadiliko ya nishati wakati inabadilika kutoka aina moja ya nishati hadi nyingine. Nishati ni sehemu ya maisha yetu

ya kila siku; inabadilika kila wakati na kuhama. Kila siku nishati hubadilishwa kwa madhumuni mbalimbali mfano miili yetu inaweza kupata joto wakati wa jua, tunapokula na kusaga chakula, au tunapochoma kuni kwa moto.

1.6. Muhtasari

Kupitia maabara hii, wanafunzi wa shule za sekondari (umri ~ 12-18) watafundishwa dhana za themodainamiki na jinsi aina moja ya nishati (jua) inaweza kubadilishwa kuwa aina tofauti za nishati (joto na kinetiki). Pia watajaribu jinsi ya kubadilisha sehemu tofauti za mnara wa jua kunaweza kubadilisha jinsi unavyofanya kazi vizuri kwa kuzingatia ni aina gani ya mabadiliko ya nishati au uhamishaji ambao wanaweza kuwa wanabadilisha.

1.7. Dhana za msingi za sayansi ya fizikia na nyenzo zilizowasilishwa

Maabara huanzisha mada ya themodainamiki na uhamisho na mabadiliko ya nishati. Iwe wanafunzi wanapata joto nje kwenye mwanga wa jua au wanakula chakula ili wawe na nguvu ya kukimbia na kufikiria masomo yao, mabadiliko ya nishati ni muhimu na hutokea kila mahali. Mada ya Kutambua aina za nishati (yaani, mekanika, kinetiki, joto, jua, nk) itaanzishwa na kujadiliwa. Dhana hizi za msingi zinazohusiana na nishati na themodainamiki ni muhimu na zinafaa katika nyanja nyingi ikiwemo Biolojia, Fizikia, Kemia, Sayansi ya Nyenzo, na Uhandisi.

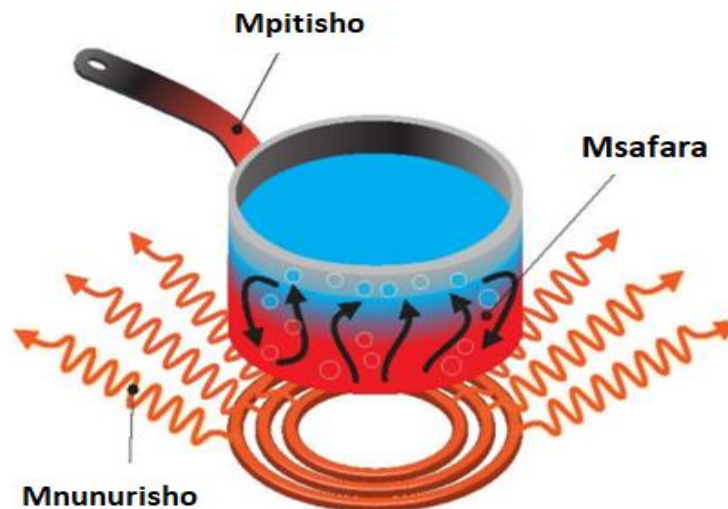
1.8. Ujuzi wa vitendo

- Wanafunzi watajifunza jinsi ya kujenga mnara wa jua na kufanya kazi kwa vikundi kutengeneza na kurekebisha muundo wao.
- Wanafunzi watabainisha aina za nishati zinazohitajika/zinazotumika katika matukio mbalimbali katika maisha yao.
- Wanafunzi watahusianisha dhana za uhamisho wa nishati na thermodynamics kwa uzoefu wa kila siku shuleni na nyumbani (k.m., kupasha joto chakula).

2. Utangulizi wa mada kuu

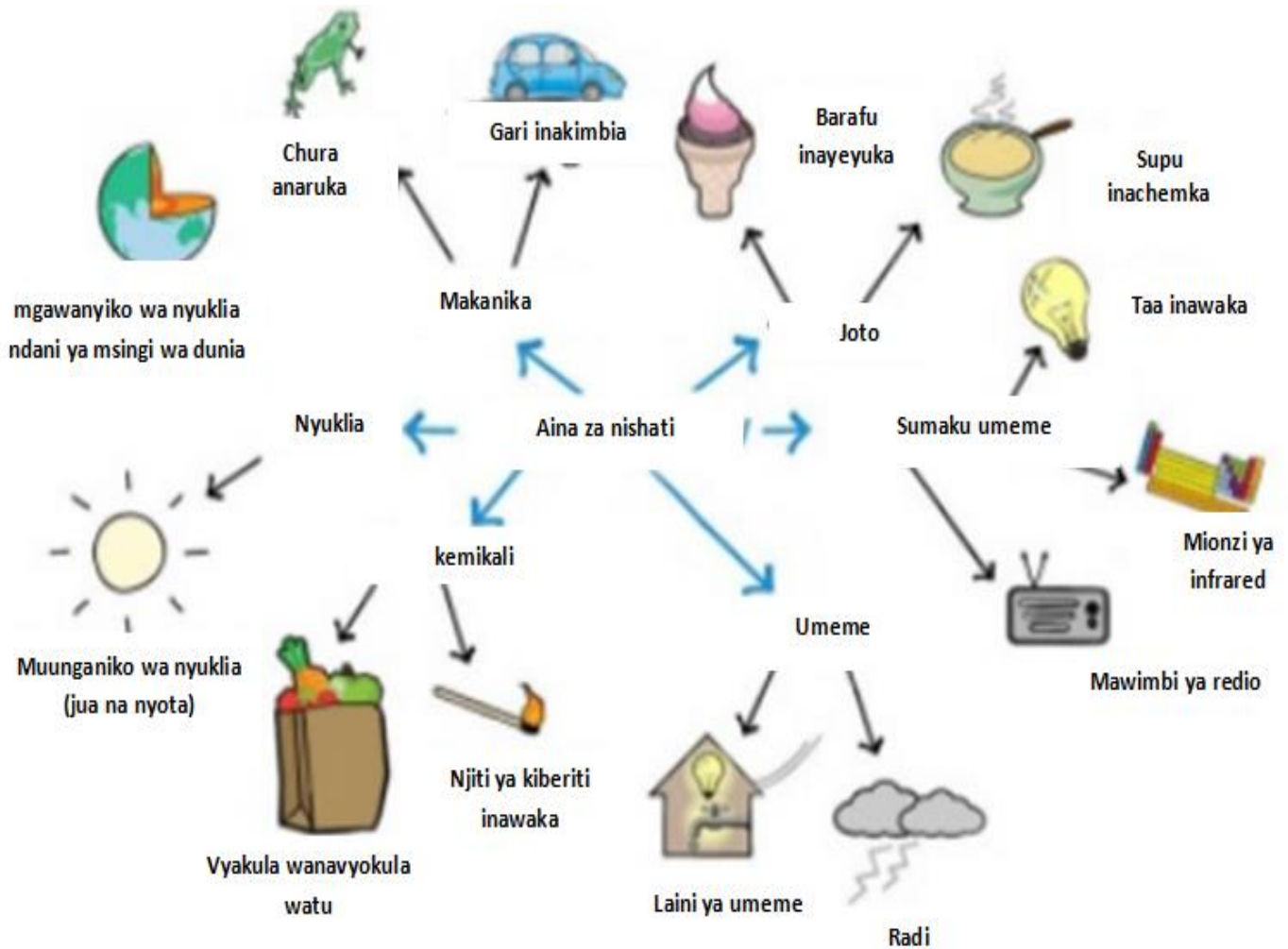
2.1. Nishati - Uhamisho na Mabadiliko yake

Jua ni chanzo chenye nguvu cha nishati; kwa karne nyingi watu wametumia Jua kama chanzo cha nishati inayotegemewa na inayoweza kufanywa upya ili kupika chakula na kujipasha joto. Nishati ni uwezo wa kufanya kazi au kufanya kitu kisogee au kibadilike kwa namna fulani. Je, umewahi kuhisi baridi unapokuwa kwenye kivuli au ndani ya nyumba, lakini unapotoka nje unahisi joto papo hapo? Hiyo ndiyo nguvu ya nishati ya Jua! Nishati ya Jua inakufikia kwa uhamishaji wa nishati, nishati husafiri kutoka eneo moja hadi lingine au kitu kimoja hadi kingine. Uhamisho huu wa nishati, hasa nishati ya joto unaweza kutokea kwa njia tofauti kama vile mpitisho, msafara, au mionzi (mnunurisho). Mpitisho ni uhamishaji wa nishati kupitia nyenzo, kwa hivyo ikiwa unagusa kitu cha moto sana, kama chungu kwenye jiko, joto husogea kupitia sufuria hadi kwenye kidole chako. Msafara ni uhamishaji wa nishati kupitia viowevu (yaani, hewa au maji yanayosonga), kama vile jinsi damu inavyopita kwenye mwili wako ili kudhibiti halijoto ya mwili wako au upepo unaotokea karibu na bahari au ziwa. Mnunurisho ni uhamishaji wa nishati kupitia angani kwa mawimbi, kama vile uhamishaji wa nishati ya Jua kwako (hii hutokea kupitia mawimbi ya mwanga). Mifano ya aina hizi za uhamishaji joto zinaonyeshwa kwenye Mchoro 1.



Mchoro 1: Uhamishaji joto kwa njia ya mpitisho (kugusa moja kwa moja na kitu cha moto), msafara (kutiririka kwa kimiminika cha moto), na mionzi (uhamishaji kupitia nafasi kwa njia ya mawimbi) chungu chenye kimiminika kutoka kwenye uso wa moto. Picha hii na mwandishi asiyejulikana imepewa leseni chini ya CCBY.

Pamoja na kutoa joto, jua husaidia pia kuipa mimea nishati ya kukua, kisha Nishati hiyo huamishwa kutoka kwa mimea kuja kwetu kwa kula. Hii inaitwa mabadiliko ya nishati, ambayo ni mchakato wa kubadilisha aina moja ya nishati (jua) kuwa aina nyingine (nishati ya kemikali), na kusababisha sukari au chakula ambacho tunaweza kula. Kuna aina nyingi za nishati, ikiwa ni pamoja na kinetiki/makanika, joto, umeme, kemikali, mionzi na nyuklia (Mchoro 2).



Mchoro 2: Mifano mingi ya aina za nishati, ikiwa ni pamoja na mafuta, umeme, na kemikali, na mifano kutoka maisha ya kila siku, ikiwa ni pamoja na umeme, chakula, na kusonga magari. Chanzo: solarschools.net.

Njia ambazo aina hizi za nishati hubadilika ni muhimu sana katika kuelewa matumizi yake mfano kupikia, ukuaji wa wanyama, kujongea nk. Katika miaka ya hivi karibuni, kumekuwa na teknolojia nyingi zinazojaribu kutumia nishati ya jua na kuibadilisha kuwa umeme, teknolojia hiyo inaitwa paneli ya jua, inaweza kusaidia kupunguza kiasi cha

kaboni kinachozalishwa wakati wa kutengeneza umeme kutoka kwenye nishati ya kisukuku kwa kutoa njia mbadala ya kuzalisha umeme.

Sheria moja muhimu ya kisayansi, ambayo ni maelezo ya jambo linalozingatwa, ni kwamba nishati haiwezi kuundwa au kuharibiwa. Badala yake inaweza tu kubadilishwa kutoka umbo moja hadi lingine. Hii inaitwa uhifadhi wa nishati. Sheria inayozingatia kanuni ya uhifadhi wa nishati inajulikana kama sheria ya kwanza ya thermodynamics. Thermodynamics ni nyanja muhimu ya utafiti ambayo inachunguza kuhama kwa joto kati ya vitu. Sheria nyingine muhimu inayohusiana na uhamisho wa nishati ya joto ni sheria ya pili ya thermodynamics, ambayo inasema kwamba joto litatoka kwenye kitu cha moto kwenda kitu cha baridi mpaka vitu vyote viwili vitakapofikia usawa wa joto.

Katika sehemu mbalimbali za maisha yetu, tunatumia vifaa maalum kwa madhumuni tofauti, hasa tunapotaka kuhamisha joto. Wakati wa kupikia, sufuria iliyotengenezwa kwa chuma hutumiwa kwa sababu chuma ni kondakta nzuri ya joto. Kitu ambacho hupitisha joto vizuri husaidia usawa wa halijoto kufikiwa haraka wakati kitu hicho kinapowekwa karibu na kitu kingine chenye halijoto tofauti. Nyenzo ambayo hufanya kinyume na kondakta ni kizio. Kizio hakihamishi joto vizuri sana na usawa wa joto hufikiwa polepole inapowekwa karibu na kitu chenye joto tofauti. Plastiki ni mfano mzuri wa kizio. Nyenzo tofauti zina sifa hizi tofauti, na tunaweza kutumia sifa hizo ili kuhamisha joto kwa ufanisi zaidi (au chini) kulingana na namna ambavyo tunapanga kuitumia.

Katika seti hii ya maabara, tutatumia uhamishaji wa nishati na dhana za thermodynamics, ambazo zitaishia katika ujenzi wa mnara wa jua. Katika mnara wa jua, nishati hubadilishwa kutoka nishati ya jua kwenda nishati ya joto hadi nishati ya kinetiki. Kwanza, nishati ya jua hupiga mnara, ambayo husababisha kuongezeka kwa joto ndani ya mnara. Hewa ya joto huinuka, na husogea zaidi juu ya mnara. kusogea juu kwa hewa, husababisha gurudumu la pini kuzunguka. Mnara ambao umejengwa katika jaribio hili ni onyesho dogo la teknolojia halisi, ukusanyaji wa nishati ya jua unaweza kutumika kama nishati mbadala katika siku zijazo

2.2. Vyanzo

<https://www.britannica.com/technology/energy-conversion/Energy-conservation-and-transformation>

[https://architecture.mit.edu/sites/architecture.mit.edu/files/attachments/lecture/Solar UpdraftTower_Project.pdf](https://architecture.mit.edu/sites/architecture.mit.edu/files/attachments/lecture/Solar%20UpdraftTower_Project.pdf)

<http://almostunschoolers.blogspot.com/2015/04/simple-solar-thermal-projects-for-kids.html>

<https://www.solarschools.net/knowledge-bank/energy/types>

<https://wonderfuldiy.com/wonderful-diy-pretty-paper-pinwheel/>

<https://buggyandbuddy.com/paper-helicopter-pinwheel-with-free-template/>

Miradi ya Kuhamisha Joto kwa Watoto. Shelley Brewer. Ilifikiwa tarehe 04/09/2022.

<https://www.steampoweredfamily.com/activities/heat-transfer-projects-for-kids-stem-activities/#:~:text=The%20Second%20Law%20of%20Thermodynamics,an%20object%20and%20it's%20surroundings.>

3. Muhtasari wa Majaribio

Maabara hii ina majaribio mawili na changamoto moja ya muundo ili kuelewa dhana za uhamishaji nishati. Uchunguzi huu unaanza na jaribio ambalo linaimarisha sheria ya pili ya thermodynamics, ambayo inasema kwamba joto hutoka kwa vitu vya moto hadi vitu baridi, kwa kutumia vifaa tofauti vya kupitisha joto. Kwa msingi huu, wanafunzi watahusika katika kujenga mnara wa jua na kufanya majaribio na kurudia usanifu ambao hufundisha mwanafunzi kuhusu mabadiliko ya nishati. Changamoto ya muundo huwauliza wanafunzi kutafakari namna ya kupika chakula kwa kutumia uhamishaji na ubadilishaji wa nishati kwa kutumia kile wamejifunza katika majaribio. Malengo ya majaribio na changamoto ya muundo ni yafuatayo:

Sehemu ya 1: Kuonesha kuwa joto hutiririka kutoka kwa kitu moto hadi kwa kitu baridi kupitia mpitisho na athari za nyenzo kwenye upitishaji huu.

Sehemu ya II: Kujenga mnara wa jua kwa kuweka makopo ya bati na kuunda/kuweka pini juu ya mnara. Ujenzi wa mnara utafanikiwa ikiwa pini ya juu itaanza kuzunguka. Ikiwa wanafunzi wamefaulu kujenga mnara, basi watatakiwa kudhibiti sehemu za mnara ili kuona mabadiliko gani yanatokea. Ingawa wanafunzi wanahimizwa kuja na mawazo yao wenyewe juu ya ni vitu gani vya kudhibiti, mifano imetolewa.

Changamoto ya muundo: Kuunda njia mbili za kupika chakula zinazozingatia uhamishaji na mabadiliko ya nishati

3.1. Orodha ya vifaa

- Vikombe vya karatasi

- Vikombe vya plastiki au Styrofoam (mbadala: vikombe vya udongo)
- Makopo ya chuma (yanapaswa kuwa tupu na safi, mengine yatahitaji kuondoa sehemu za juu na chini kulingana na jaribio)
- Maji, baridi au yaliyopozwa
- Mkanda
- waya
- Sindano/pini/kipini cha gumba (mbadala: penseli yenye ncha kali)
- Karatasi
- Vitabu vya urefu sawa
- Kalamu au penseli
- Mikasi
- Rangi nyeusi (si lazima)
- Blashi ya kupaka rangi (si lazima)
- Kipima joto (si lazima)

3.2. Taarifa za usalama

Kabla ya wanafunzi kuanza maabara, tafadhali zingatia mambo yafuatayo kwa usalama:

- Sindano/pini/pini gumba inayotumika inaweza kuwa kali, hivyo wanafunzi wanapaswa kuwa waangalifu wanapoishika ili wasijichome kwa bahati mbaya.
- Kukata chini na juu ya makopo ya chuma pia kunaweza kuwa hatari. Chukua Tahadhari ukitumia wembe mkali. Inapendekezwa kwamba, ikiwezekana mwalimu au mwezeshaji afanye kazi hii kwa ajili ya wanafunzi kabla ya wakati. Badala ya wembe, walimu wanaweza kutumia kifaa cha kufungulia kopo ili kuondoa sehemu ya juu na chini ya makopo au kujaribu kopo lingine la chuma, kama vile aluminiam, ambalo ni rahisi kukata.

3.3. Maabara ya awali ya mwalimu

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

Jaribio la 1:

- Jaribu kutumia vikombe/makopo ya ukubwa sawa na weka vikombe/makopo kwenye mwanga wa jua ili kupata joto
- Weka maji kwa ajili ya darasa (haihitaji yawe ya kunywa) kwenye kivuli au mahali penye baridi.

- Kila kikundi kiwe na: kopo 1 la chuma, kikombe 1 cha plastiki/Styrofoam/kauri, na kikombe 1 cha karatasi.

Jaribio la 2:

- Ondoa sehemu ya juu na chini ya makopo ya chuma yatakayotumika (chukua tahadhari unapotumia wembe au kifaa kingine)
- Kata waya katika vipande vya sentimita 15 (~6 inchi)
- Kata karatasi katika mraba wa sentimita 13x13 (~5x5 inchi).
- Kila kikundi kipewe makopo 3 ya chuma, kipande 1 cha waya 15 cm, pini/sindano moja, karatasi 1, vitabu 2 na mkanda (tepu).

4. Majaribio

4.1. Sehemu ya I. Uhamisho wa joto

4.1.1. Muhtasari

Katika jaribio hili, tutajaribu jinsi joto linavyohamishwa kutoka kwa vikombe/makopo kwenda kwenye maji yanayomiminwa kwenye vikombe/makopo na athari ya vifaa/nyenzo zilizotumika kutengeneza kikombe/ kopo katika uhamishaji huu.

4.1.2. Maswali kabla ya jaribio

1. Ni kwa namna gani joto kutoka kwenye moto au jua huupa mwili joto? (au kuna kitu kingine)? Eleza kwa maneno yako mwenyewe kadri uwezavyo.
 - a. Jibu: Joto huhamishwa kutoka kwa kitu kilicho moto (Jua au moto) kwa njia tofauti. Wanafunzi wengine wanaweza kusema mpitisho, mionzi (mnunurisho), au msafara. Muhimu ni kwamba joto husafiri kutoka kwa kitu cha moto hadi kitu baridi, katika mwelekeo huo. Huu ndiyo msingi wa sheria ya pili ya thermodynamics.
2. Ni kwa kiasi gani joto husafiri vizuri kupitia vifaa tofauti? Je, joto hupita haraka kwenye metali kuliko plastiki?
 - a. Jibu: kondakta (kama metali) huruhusu joto kupita vizuri nadni yao. Mara nyingi nyenzo hizi hutumika kupikia kwa sababu zinapata joto haraka. Vihami (kama vile plastiki na kauri) haziruhusu joto kupita vizuri ndani yao. Nyenzo hizi zinaweza kutumika kuweka vitu ili kutunza joto au baridi kwa sababu haziruhusu joto kupita.

3. Ungependa joto lipite (litiririke) haraka na kwa urahisi katika vitu vya aina gani?
 - a. Jibu: Kuna mifano mingi ya vitu ambavyo hupitisha joto haraka na kwa urahisi. Baadhi ya mifano ni pamoja na vyungu na sufuria za kupikia, nyaya za umeme, na mashine za mionzi ya kupasha joto chumba.

4.1.3. Vifaa

- 1 Kikombe cha plastiki/ Styrofoam
- kopo 1 la chuma (tupu na safi)
- kikombe 1 cha karatasi
- Maji, yaliyopozwa au baridi, ya kutosha kujaza vikombe/makopo
- Kipimajoto- sio lazima
- kopo 1 la ziada la chuma, rangi nyeusi, brashi ya rangi -sio lazima

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

Iwapo una kopo la ziada la chuma, rangi nyeusi na brashi ya rangi, paka rangi nyeusi nje ya kopo moja la chuma na uache likauke.

1. Weka vikombe/makopo (“vyombo”) nje kwenye mwanga wa jua moja kwa moja ubavuni au juu chini. Acha vyombo kwenye Jua kwa angalau dakika ~ 10.

2. Pima joto la maji baridi aidha kwa kipimajoto au kwa kidole chako na urekodi halijoto/maelezo ya halijoto katika Matokeo. Ikiwa unatumia kidole chako, tumia maneno ya kufafanua kama vile moto, joto, baridi, baridi sana, au kadiria halijoto kwa mizani kutoka 1 hadi 10 ambapo 1 ni baridi na 10 ni moto.

3. Hisi sehemu ya nje ya vyombo kwenye mwanga wa jua na andika maelezo ya halijoto katika Matokeo

4. Ondoa vyombo kutoka kwenye mwanga wa jua na ongeza kiasi sawa cha maji kwa kila kikombe/kopo.

5. Rudisha vyombo kwenye mwanga wa jua.

6. Baada ya dakika 1 kwenye Jua, pima kwa kipimajoto au kwa kidole chako:

- joto au maelezo ya joto la maji
- halijoto au maelezo ya halijoto ya nje ya chombo

7. Rudia vipimo katika hatua ya 6 baada ya dakika 5 kwenye Jua. Rekodi matokeo yako hapa chini.

4.1.5. Matokeo

Chombo	Joto la maji kabla ya kuongeza kwenye chombo	Joto la chombo kabla ya kuongeza maji	Joto la maji baada ya dakika 1	Joto la chombo baada ya dakika 1	Joto la maji baada ya dakika 5	Joto la chombo baada ya dakika 5
karatasi						
Plastiki/kauri						
chuma						
Chuma kilichopakwa rangi nyeusi						

4.1.6. Baada ya jaribio

Maswali

1. Ni chombo gani kilisababisha maji kupata joto kwa haraka zaidi? ni chombo gani kilisababisha maji kupata joto polepole zaidi?
 - a. Jibu: chuma (hasa kilichopakwa rangi nyeusi) kilipasha maji joto kwa haraka zaidi. Hii ni kwa sababu chuma ni kondakta nzuri, hivyo iliamisha joto kutoka kwa kopo hadi kwenye maji haraka zaidi. Chombo ambacho kilipasha maji polepole zaidi kilikuwa kikombe cha Styrofoam, kwa sababu nyenzo hii ni kihami kizuri, hivyo joto halikuhamishiwa haraka kwenye maji.
 - b. Swali la upanuzi: Je, halijoto ya awali ya nje ya kila chombo iliathiri chombo gani kupasha maji kwa haraka zaidi au kupasha maji moto zaidi mwishoni mwa dakika 5? Zingatia hasa rangi ya nje ya chombo na kile unachojua kuhusu kufyonzwa kwa mwanga.
 - i. Jibu: Majibu yanaweza kutofautiana kulingana na vyombo. Iwapo makopo au vikombe vilikuwa vyeusi vinaweza kunyonya mwanga zaidi na hivyo vnaweza kupasha joto maji zaidi ya vikombe au makopo ambayo yalikuwa na rangi nyepesi, kama nyeupe, na kuakisi mwanga wa jua. Kopo la chuma ambalo limepakwa rangi nyeusi zote mbili hufyonza mwanga zaidi kwa sababu ya rangi yake na hupitisha joto vizuri zaidi kuliko kikombe cha kuhami joto cha rangi nyepesi. Jambo la msingi ni kuwafanya wanafunzi kutambua kuwa jaribio hili linaweza kuwa na vigezo vingi vinavyoathiri matokeo, ikiwa ni pamoja na rangi ya chombo na aina ya vifaa vilivyotumika kutengeneza chombo.
2. Mwishoni mwa dakika 5, unaona nini katika joto la maji na hisia ya nje ya vyombo? Eleza uchunguzi wako ukizingatia mtiririko wa joto (themodainamiki).
 - a. Answer: Baada ya muda hali ya joto la maji na nje ya vyombo inapaswa kuanza kufanana. Joto hutiririka kutoka kwenye kitu cha moto (chombo) hadi kitu baridi (maji), na baada ya muda joto la vitu vyote viwili huwa sawa na kufikia usawa.
 - b. Swali la upanuzi: Je, mtiririko wa joto katika jaribio hili unafanywa kwa njia gani? Mpitisho? mnunurisho? msafara?

I. Joto kutoka kwa chombo hadi kwenye maji kwa kupitishwa kwa sababu chombo kinagusa moja kwa moja na maji. Joto kutoka kwa chombo pia hutoa joto kutoka nje yake hadi hewa inayozunguka. Inawezekana pia joto husafirishwa kwa njia ya maji yenyewe ikiwa sehemu moja ya chombo ni moto zaidi kuliko sehemu nyingine.

3. Fikiria jaribio la siku zijazo ambalo hujaribu kigezo kimoja pekee kuhusu chombo na athari hii kwenye upashaji maji joto. Eleza jinsi jaribio hili linaweza kuwa.
 - a. Jibu: majibu yanaweza kutofautiana. Wanafunzi wanaweza kuelezea kutumia vifaa vya aina moja tu, kama vile chuma, karatasi, au plastiki, na kuchunguza athari ya rangi ya chombo (yaani, kwa kupaka rangi chombo) kwenye kupasha maji joto. Wanafunzi wanaweza pia kuelezea kupaka rangi nyeusi kwenye vyombo vitatu vilivotengenezwa kwa vifaa tofauti na kuchunguza athari za vifaa hivyo katika kupasha maji joto.

4.2. *Sehemu ya II Mnara wa jua*

4.2.1. Muhtasari

Katika jaribio hili, tutaonyesha jinsi mabadiliko ya nishati yanavyofanyika katika mnara wa jua mtakaoujenga.

4.2.2. Maswali kabla ya jaribio

1. Sugua mikono yako kwa haraka sana. Unaona nini? Eleza jinsi nishati inavyobadilishwa na kuhamishwa.
 - a. Jibu: Nishati ya kinetiki kutoka kwa mwendo wa kusugua mikono yako pamoja inabadilishwa kuwa nishati ya joto ambayo unaweza kuhisi. Joto hili huhamishwa kati ya mikono kwa njia ya mpitisho kwa sababu mikono imegusana.
 - b. Swali la upanuzi: Kulingana na kile unachojua kuhusu nishati na thermodynamics, unaweza kusema nini kuhusu jumla ya nishati kwenye jalibio hilo? Je, nishati ya joto iliundwa?
 - i. Jibu: Nishati haijaundwa au kuharibiwa. nishati ya joto haikuundwa badala yake ilibadilishwa kutoka nishati ya kinetiki ya mikono katika mwendo. Wazo kwamba nishati haijaundwa au kuharibiwa inajulikana kama uhifadhi wa nishati.

2. Angalia mnara wa jua mtakaojenga katika jaribio hili (ona Mchoro 3). Unadhani nishati ya jua itakuwa na athari gani kwenye mnara wa jua mara tu utakapowekwa juani? Fikiria mtiririko wa nishati kutoka kwenye Jua hadi kwenye mnara wa jua. Je, nini kitafuata?
 - a. Jibu: Joto la Jua huhamishiwa kwenye mnara wa jua na mionzi. Mwangaza wa jua utagonga mnara wa jua na kusababisha hewa kwenye mnara (kwenye makopo) kupata moto. Hewa ya moto huinuka, hivyo hewa ya moto itapanda juu ya mnara. Upandishwaji huu wa upepo utasababisha gurudumu la pini kugeuka.

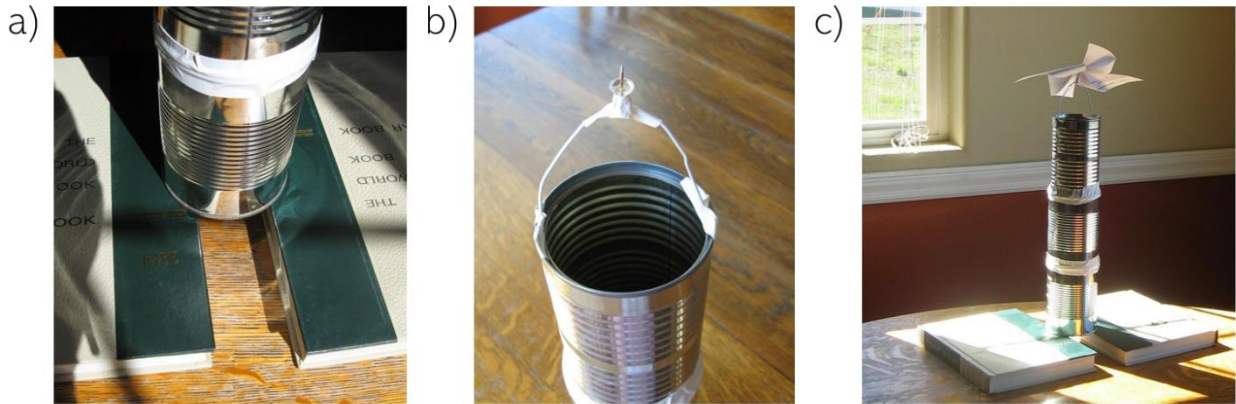
4.2.3. Vifaa

- Makopo 3 ya chuma (yanapaswa kuwa tupu na safi, na sehemu ya juu na chini iondolewe)
- Tepu (mkanda)
- Sentimita 15 (~inchi 6) za waya
- sindano 1/pini/kipini cha gumba (mbadala: penseli iliyochongwa)
- kipande cha karatasi cha sentimita 13x13 (~5x5 inch)
- Vitabu 2 (mbadala: vitu vyovyote viwili vya urefu sawa vinavyoweza kutumika kama jukwaa la kuwekea mnara)
- Mikasi
- Si lazima: rangi nyeusi na brashi ya rangi

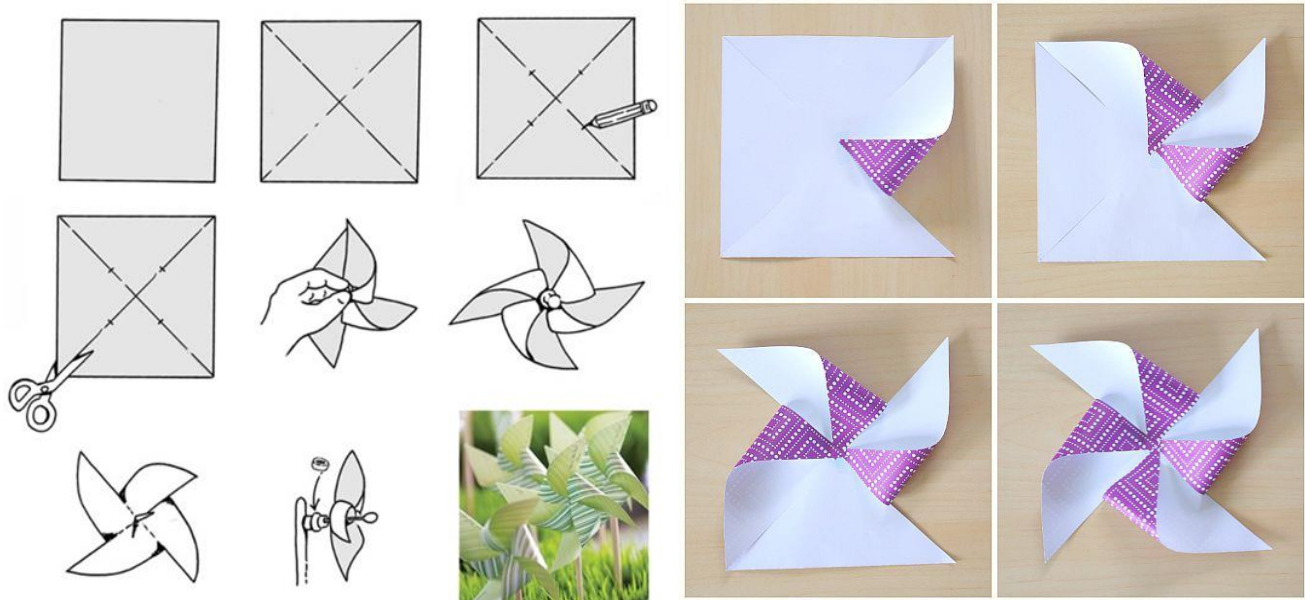
4.2.4. Hatua (fanya katika vikundi vya watu 2-4)

1. Weka makopo 3 kwa wima na uyaunganishe pamoja. Hakikisha kwamba tepu inafunika kabisa mapengo kati ya makopo.
2. Weka vitabu viwili kando, ukiacha karibu 2.5 cm (inchi 1) ya pengo kati yao. Viweke kwenye eneo lenye mwanga wa jua.
3. Weka rundo la makopo 3 kwenye vitabu, ili pengo la sentimita 2.5 (inchi 1) liwe moja kwa moja chini ya mnara (ona Mchoro 3a).
4. Pindisha waya kwenye umbo la nusu duara.
5. Tenga ncha moja ya waya kwenye ukingo wa kopo la chuma la juu, fungua ncha ya pili kwa ukingo wa kinyume cha kopo hilo

6. Tenga kijipicha kwenye sehemu ya juu zaidi ya waya na ncha ikitazama juu (ona Mchoro 3b).
7. Pindisha karatasi kwenye pini.
 - a. Kata kipande cha karatasi katika mraba wa 13x13 (~5x5 inch)
 - b. Weka alama katikati ya mraba kwa penseli.
 - c. Kata mistari 4 ya mlalo kutoka kila kona, ukisimamisha takriban sm 2.5 (inchi 1) kutoka katikati ya mraba.
 - d. Pinda sehemu za nje za mraba katikati ya mraba.
8. Weka sehemu ya katikati ya pini kwenye kijipicha cha gumba lakini usisukume gumba hadi kwenye pini.
9. Subiri kwa dakika kadhaa wakati mnara wa jua uko kwenye mwanga wa jua na uangalie kinachotokea. Ikiwa gurudumu la pini linageuka, rekodi idadi ya zamu katika dakika moja.



Mchoro 3 ujenzi wa mnara wa jua (a) Kuweka mnara kwenye vitabu. . (b) Kuweka alama ya gumba juu ya mnara wa jua. (c) Mwisho mnara wa jua. Chanzo: almostunschoolers.blogspot.com.



Mchoro 4. ujenzi wa pin wheel kwa kukunja kipande cha mraba cha karatasi na kushikilia alama na mkanda.chanzo: wonderfuldiy.com and buggyandbuddy.com.

4.2.5. Matokeo na Uchunguzi Zaidi

Rekodi uchunguzi wako kutoka kwa muundo asili wa mnara wa jua.Kisha, chagua maswali 3-4 ili kuchunguza mnara wa jua zaidi. Kabla ya kubadilisha chochote kwenye mnara wako wa jua, fanya utabiri wa kitakachotokea.

Kumbuka Kwa mwalimu: Vikundi tofauti vinaweza kuchagua maswali tofauti ya kuchunguza kisha wanaweza kushiriki na darasa. Wanafunzi wanahimizwa kuuliza maswali na kubadilisha sehemu tofauti za mnara ili kuona matokeo tofauti yanayotokea kutokana na mabadiliko hayo. Kuwa na wanafunzi na kuandika uchunguzi wao ni muhimu kwa sehemu hii ya uchunguzi.

Kumbuka: Ikiwa kisanduku kina "X" ndani yake, huhitaji kujaza chochote

Swali la Kisayansi?]	Je, uhamishaji/mabadiliko ya nishati yatabadilishwaje?	Utabiri wa kitakachotokea	Observations	Idadi ya kugeuka kwa pin wheel kwa dakika
Muundo wa asili	X	X		
Kitu gani kingetokea kama mnara wa jua usingewekwa juu ya vitabu?				
Kitu gani kingeweza kutokea kama mnara ungekuwa mrefu?				
Kitu gani kingeweza kutokea kama mnara ungekuwa mfupi?				

<p>Kitu gani kingeweza kutokea kama mnara usingetengenezwa na makopo?vifaa gani vingine vingeweza kutumika vizuri zaidi?</p>				
<p>Namna gani utabadilisha ili gurudumu la pini lizunguke haraka zaidi?</p>				
<p>Je,ikiwa unatumia pini ndogo zaidi?</p>				
<p>Je, ikiwa unatumia pini kubwa zaidi?</p>				
<p>Je, ikiwa mnara utapakwa rangi nyeusi?nyeupe?</p>				
<p>Nini kitatokea kama ukibadilisha namba ya vitabu vya kuwekea mnara?</p>				

Unafikiri nini kinaweza kutokea kama utabadilisha upana wa mnara kuwa mdogo au mkubwa zaidi?				
Swali lako binafsi				

4.2.6. Utatuzi wa matatizo

Hivi ni vidokezo vichache vinavyofanya mnara wa jua ufanye kazi vizuri:

- Hakikisha hakuna mapengo kati ya makopo
- Kuwe na mwanya mdogo kati ya vitabu viwili
- Gurudumu la pini linapaswa kuwa limetulia kidogo juu ya gumba. Ikiwa pini inaweza kukaa kwenye gumba, fanya uingizaji kidogo katikati ya pini (hii itaruhusu gurudumu la pini kusawazisha vyema kwenye gumba). Kipini cha kidole gumba haipaswi kusukumwa kupitia pini.
- Ikiwa ni siku ya baridi au hakuna jua sana, inaweza kuchukua muda kwa pini kugeuka, kwa hivyo kuwa na subira.

4.2.7. Maswali baada ya jaribio

1. Ni aina gani za nishati zilihusika katika jaribio hili? Eleza jinsi nishati iliamishwa na kubadilishwa. Je, kuna nishati yoyote iliundwa au kuharibiwa?
 - a. Jibu: Kulikuwa na aina kadhaa za nishati katika jaribio hili: nishati ya jua (mwanga wa jua), nishati ya joto (joto), na nishati ya kinetiki (pini inapozunguka). Mwangaza wa jua ulipiga mnara wa jua na baadhi ya joto la jua likafyonzwa, na kuufanya uwe na joto. Hewa yenye joto ndani ya

mnara ilipanda, na kuunda badiriko ambalo lilisababisha gurudumu la pini kuzunguka. Nishati haikuundwa au kuharibiwa kwa sababu ya uhifadhi wa nishati; badala yake, ulibadilishwa katika maumbo kadhaa.

2. Kusudi la kuweka mnara juu ya vitabu viwili lilikuwa ni nini? Nini kitatokea ikiwa huna pengo kati ya meza na kitabu?
 - a. Jibu: ili kuruhusu hewa kuingia kwenye mnara. Hili ni muhimu kwa sababu ili pini isogee, Jua linahitaji kuongeza mtiririko endelevu wa hewa ili kuunda badiriko. Kama kusingekuwa na mwanya, hewa isingeweza kuingia kwenye mnara mara kwa mara.
3. Uliporekebisha jaribio, nini kilifanyika? Kwa nini hili lilitokea?
 - a. Jibu: majibu yatatofautiana. Jambo muhimu la kuangalia katika majibu ya wanafunzi ni kama wataleta kile wanachokibadilisha na jinsi kinavyoathiri uhamishaji na mabadiliko ya nishati.
4. Kama mnara huu wa jua ungekuwa kitu kikubwa (sema, ukubwa wa nyumba au nyumba kadhaa), ungewezaje kufikiria gurudumu la kusokota lingeweza kutumika kufanya kazi muhimu?
 - a. Jibu: Majibu yatatofautiana, na unapaswa kuhimiza ubunifu wa wanafunzi. Pini ya kugeuza inaweza kutumika kugeuza kitu kingine, kama vile magurudumu mawili ambayo yanasaga nafaka au kuhamisha vitu kwenye Mkanda wa kupitisha au skrubu kubwa inayotoboa kitu fulani. Pini inayozunguka inaweza kuunganishwa kwenye jenereta ili kuzalisha umeme; katika mizizi yake, huu ni utaratibu wa kawaida sana wa kuzalisha umeme kote ulimwenguni.
5. Ni mifano gani mingine ya mabadiliko ya nishati ambayo umeona katika maisha ya kila siku?
 - a. Jibu: Majibu yatatofautiana. Baadhi ya mifano ni pamoja na kula chakula ili miili yetu iwe na nguvu ya kujongea. (kubadilisha nishati ya kemikali hadi nishati ya kinetiki), mimea inayotumia mwanga wa jua ili kukua (kubadilisha mionzi ya jua hadi nishati ya kemikali) na kuchomeka chuma au kibaniko kwenye plagi ya umeme ili kuipasha moto (ubadilishaji wa umeme hadi nishati ya themo/joto).

5. Changamoto ya kimuundo

Changamoto: Sasa kwa kuwa umejifunza zaidi kuhusu mabadiliko ya nishati na uhamisho, hebu tuone matumizi kivitendo: kupika! Kwa kuwa tunajua kwamba Jua ni chanzo chenye nguvu cha nishati na tumejifunza kuhusu njia za kubadilisha kuwa aina

nyingine, tunataka ujaribu kufikiria jinsi ya kuitumia kupika chakula, ama kwa kutumia jua au la. Kwa kawaida kupikia kunahitaji aina fulani ya chanzo cha nishati: kuchoma kuni, gesi, au kutumia umeme. Kwa kuwa umejifunza mengi kuhusu namna ya kubadilisha nishati na jinsi nishati inavyohamishwa, tunataka ufikirie jinsi ya kuunda jiko!

5.1 *Maswali ya ubunifu*

1. Kama ungetengeneza njia ya kupika chakula ungejengaje? Fikiria kuhusu njia mbili tofauti unazoweza kuifanya.
 - a. zingatia:
 - i. Ungetumia vifaa/nyenzo gani?
 - ii. Je, utahitaji aina gani za nishati?
 - iii. Je, unawezaje kubadilisha nishati?
 - iv. Je, kuna njia ya kutotumia njia za kawaida za kupikia? (hakuna kuni, gesi, umeme)
 - v. Ungependa joto litoke wapi?
 - vi. Hii ingehitajika kwa muda gani kupika chakula? papo hapo au kwa muda mrefu?
2. Je, muundo huu utakuwa muhimu kupikia chakula cha mtu mmoja au familia? Je, inaweza kutumika kupika chakula kwa jamii yenye watu wengi? Unawezaje kurekebisha muundo wako?

Majibu yanayoweza kama kwa maswali hapo juu:

Uwezekano hauna mwisho. Baadhi ya chaguzi zinaweza kuwa kutumia nishati ya jua na kuigeuza kuwa nishati ya joto, ambapo mwanafunzi anaweza kueleza kutumia chuma au nyenzo za rangi nyeusi kunyonya joto. Chaguo jingine linaweza kuwa kubadilisha nishati ya kimakanika kuwa nishati ya joto kwani msugvano unaweza kusaidia kuunda joto. Wahimize wanafunzi kufikiri kwa ubunifu na waulize: Je, walizingatia nyenzo/vifaa? Onyesha aina moja ya mabadiliko ya nishati? Je, aina tofauti za nishati zitafanya kazi vizuri au vibaya zaidi? Muundo wao ungewezaje kurekebisha?

5.2 Buni mchoro

Jaribu miundo yako kwa kuchora kwenye karatasi. Unaweza pia kuipaka rangi kwa kalamu, penseli na kalamu za rangi. Kuwa mbunifu

Njia zangu za kupikia chakula: