
Mwanga na Rangi

Maabara kwa Wanafunzi wa Ngazi ya
Msingi

Mwongozo wa mwalimu



WOMEN SUPPORTING
WOMEN IN THE SCIENCES

Lengo Mahususi

Maabara hii itafundisha dhana juu ya mwanga na rangi ikiwa lengo kubwa ni kwaajili ya wanafunzi wa shule za msingi wenye umri kuanzia (umri 6-12) kwa kutumia majaribio yanayoonyesha ni kwa namna gani mwanga unasafiri na namna mwanga unafyozwa, kuakisiwa na kuenea

Yaliyomo

1. Utangulizi wa maabara ya WS2	4
1.1. Taarifa kuhusu WS2	4
1.2. Kutumia mwangozo huu	5
1.3. Misamiati Muhimu	6
1.4. Maswali ya msingi	6
1.5. Kusudi	7
1.6. Muhtasari	7
1.8. Ujuzi kwa vitendo	8
2. Historia ya mada kuu	8
2.1. Mwanga na Rangi	8
2.2. Vyanzo	9
3. Muhtasari wa majaribio	10
3.1. Orodha ya mahitaji	10
3.2. Taarifa za kiusalama	11
3.3. Maandalizi ya mwalimu kabla ya maabara	11
4. Majaribio	11
4.1. Sehemu ya kwanza I. kuenea kwa mwanga	11
4.1.1 Maswali kabla ya jaribio	12
4.1.2 Nyenzo	12
4.1.3 Taratibu	12
4.1.4 Results	13
4.1.5 Maswali baada ya jaribio	13
4.2 Sehemu ya Ila. Nyenzo isiyo angavu	15
4.2.1 Vifaa	15
4.2.2 Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4)	15

4.2.3	Maswali baada ya jaribio.....	16
4.3	Sehemu ya IIb. Nyenzo angavu	17
4.3.1	Nyenzo.....	17
4.3.2	Taratibu (Fanya kwenye makundi ya watu 3-4)	17
4.3.3	Maswali baada ya jaribio.....	18
4.4	Sehemu ya IIIa. Upinde wa mvua.....	18
4.4.1	Maswali kabla ya onyesho	18
4.4.2	Nyenzo.....	19
4.4.3	Taratibu (Mwalimu aonyeshe)	19
4.4.4	Maswali baada ya onyesho.....	19
4.5	Sehemu ya IIIb. Kunyonya mwanga	21
4.5.1	Nyenzo.....	21
4.5.2	Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4)	21
4.5.3	Maswali baada ya jaribio.....	21
5.	Changamoto ya usanifu	22
5.1	Maswali ya usanifu.....	23
5.2	Buni mchoro au kifaa cha mfano	24
6.	Viambatisho.....	25
6.1	Kiambaticho A – Mpangilio wa jaribio la sehemu ya II	25
6.2	Kiambatisho B – Rangi ya kitambaa na taarifa za joto kwenye jeduari sehemu ya III	26
6.3	Kiambatisho C – Mchoro wa matokeo ya usanifu	27

1. Utangulizi wa maabara ya WS2

1.1. Taarifa kuhusu WS2

Wanawake wanaowawezesha wanawake katika sayansi (WS2) ni shirika la kimataifa linalounganisha na kuwawezesha wanawake waliomaliza vyuo vikuu na wenye ujuzi katika ngazi mbalimbali, wanawake washiriki katika sayansi na teknolojia, uhandisi na hesabu (STEM). WS2 ilitunukiwa ufadhili wa ubunifu na Jamii ya Wanafizikia wa Marekani (American Physical Society-APS) mwaka 2000 ili kuunda timu za kimataifa kwa ajili ya kubuni na kusambaza vifaa vya maabara ya fizikia na sayansi ya malighafi vya gharama nafuu kwa wanafunzi 5000 wa shule za msingi na sekondari, hasa Afrika Mashariki. Vifaa ivo vilikusudia kuisitiza matumizi ya rasilimali za ndani na kujumuisha maada ambazo ni maalumu na husika kwa watoto wa kike kwa ajili ya kukuza shauku yao katika masomo ya sayansi.

Timu za kimataifa, ambazo ziliunda maudhui yaliyomo katika mwongozo huu wa maabara, ilifanya kazi na wanaendelea kufanya kazi na Washirika wa WS2 mashariki mwa Afrika ili kufanikiwa kusambaza na kufundisha vifaa vya maabara ya sayansi kwa jamii zao ifikapo 2022. WS2 inatambua na kushukuru timu zilizoshiriki kwa bidii katika kuunda maudhui ya maabara hizi. Kwa taarifa zaidi kuhusu WS2, Tafadhali tembelea tovuti yetu ambayo WS2 global.org.

WS2, inafadhiliwa na APS mfuko na wavumbuzi, chuo cha kaskazini Magharibi, Idara ya sayansi na uhandisi wa malighafi na chuo cha Kaskazini Magharibi. Washirika wa WS2 ambao watapata vifaa vya maabara ni wawakilishi kutoka Chuo Kikuu cha Makerere (Uganda), huo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Masinde Muliro C (Kenya), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Mbeya (Tanzania), Chuo Kikuu cha Elimu cha Mkwawa (Tanzania), Taasisi Nelson Mandela ya Afrika ya Sayansi na Teknolojia (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dar es Salaam (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dodoma (Tanzania) na Chuo Kikuu cha Rwanda (Rwanda). 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 Shule ya Msingi ya Frank Bergman (Manhattan, KS, USA) kwa ajili ya majaribio ya vifaa vya maabara yaliyofanyika mwishoni mwa 2021. WS2 pia inatoa shukrani za dhati kwa timu ya iliyoandaa na kubuni maudhui kwa ajili ya mwongozo huu wa maabara.

1.2. Kutumia mwongozo huu

Mwongozo huu utumike na mwalimu wa maabara, na ni sawa katika maudhui ya mwongozo wa mwanafunzi lakini ina nyenzo za ziada, yaani: Maelezo ya jumla, Dhana ya Fizikia ya Sayansi ya malighafi, Maarifa ya Vitendo, Historia juu ya Mada Kuu, Muhtasari wa Majaribio, Matokeo, Mwalimu Kabla ya maabara, na usuluhishi wa changamoto. Sehemu hizi za ziada zinakusudiwa kumpa mwalimu msingi muhimu kwa ajili ya kutekeleza kwa ufanisi vifaa hivi vya maabara darasani. Inapendekezwa kwamba walimu wa maabara hii wapitie mwongozo tangu mwanzo hadi mwisho ili kujifahamisha na maudhui ya maabara kabla ya kufundisha maabara kwa wanafunzi. Maswali kuhusu maudhui ya maabara yanaweza kuelekezwa wakati wowote kwa ws2global.org@gmail.com, kwa kutumia mstari wa somo "Swali kuhusu Maudhui ya vifaa vya maabara".

MAELEZO YA MSINGI:

- Maabara hii inakusudiwa kutumiwa na wanafunzi wa ngazi ya msingi (umri wa miaka 6-12), lakini kulingana na historia maalum ya elimu ya wanafunzi, maudhui yanaweza kuhitaji kubadilishwa na mwalimu ili kufanywa rahisi au ngumu zaidi. Baadhi ya wanafunzi wadogo wanaweza hitaji muda zaidi na uangalizi kutoka kwa mwalimu au muwezesaji kupitia maswali na majaribio wakati wanafunzi wakubwa wanaweza kufanya kwa huru na uangalizi mdogo kutoka kwa mwalimu au muwezesaji. Hivyo maudhui yaliyomo humu, undani wake na kasi ya kuelekeza iachwe kwa ajili ya Mwalimu au muwezesaji kuamua.
- Katika maeneo fulani, marekebisho kwenye orodha ya mahitaji yanaweza kuhitaji kufanywa kulingana na upatikanaji wa vifaa katika eneo maalum ambalo maabara inafundishwa. Tumejaribu kuorodhesha njia mbadala katika orodha ya mahitaji, lakini tunaelewa orodha hii ya njia mbadala sio kamili.
- Katika majaribio, wanafunzi hugawanywa katika makundi matatu hadi manne. Ili kufanya majaribio kuwa ya maingiliano zaidi (na kama vifaa vipo vya kutosha), wanafunzi wanaweza badala yake kugawanywa katika makundi mawili.

1.3. Misamiati Muhimu

- Mwanga: Aina ya nishati ambayo inatusaidia kuona (Jua ni chanzo muhimu cha mwanga!); Aina hii ya nishati inaweza kusafiri katika mawimbi ("mawimbi ya mwanga")
- Upitisho: Wakati mwanga unasafiri kupitia kitu
- Akisi: Wakati mwanga unapogonga kwenye kifaa kingine
- kunyonywa kwa mwanga: Wakati mwanga unachukuliwa na vitu na kubadilishwa kuwa nishati
- Angavu: inaelezea kitu ambacho kinaruhusu mwanga kupita ili vitu nyuma yake viweze kuonekana kwa uwazi
- Isiyo angavu: inaelezea kitu ambacho hakiruhusu mwanga kupita ili vitu vilivyo nyuma yake visiweze kuonekana kwa uwazi

1.4. Maswali ya msingi

- Nini kinatokea wakati mwanga umezuiwa? Ni baadhi ya mifano gani ya mwanga iliyozuiliwa katika maisha yako? Unabadilishaje hili ili nuru iweze kupita?
 - Jibu: Wakati mwanga umezuiwa, mawimbi ya mwanga hayawezi tena kuhama kutoka hatua moja hadi nyingine. Kulingana na kitu kilichopo katika njia ya mwanga, mwanga utafyonzwa, kupitishwa, au kuakisiwa. Mwanga unaweza kuzuiwa na mambo mengi ikiwa ni pamoja na kuta, karatasi, mikono, kofia, miti, na mawingu. Unabadilisha hili kwa kuchagua nyenzo tofauti katika njia ya mwanga (kwa mfano: kutumia dirisha badala ya ukuta ili mwanga uweze kupita) au kuondoa kitu kinachozuia mwanga kupita.
- Kwa nini mimea na majani mengi ni ya kijani? Kwa nini baadhi ya maua ni nyekundu, njano au machungwa?
 - Jibu- mimea ni ya kijani kwa sababu huakisi mwanga wa rangi ya kijani na kunyonya mwanga wa rangi nyekundu kwa ufanisi zaidi. Mwangaza uliofyonzwa, wa rangi nyekundu hutumiwa kwa usanisinuru kwenye mmea na mwanga wa rangi ya kijani hautumiwi, kwa hivyo tunaweza kuona wazi rangi za mwanga hazitumiki kwenye mmea kwa kuonekana kwake. Katika mimea mingine, kama maua, rangi inaweza kutoka kwa kuakisi mwanga, kama kijani kibichi kutoka kwa majani ya mmea au

kutoka kwa rangi. Rangi ni nyenzo za rangi ambazo hupatikana katika vitu vingi kama mimea, maua, nguo, na rangi. Kubadilisha rangi kunamaanisha kubadilisha rangi!

Maelezo ya ziada: mimea ina rangi ya kijani kwa sababu inapata mwanga kutoka kwenye jua na inafyonza na rangi izo ambazo inatumika kujitengezea chakula chake kwenye mimea ambao ni rangi ya kijani pia mwanga hutumika, ambayo huonekana kwa macho. Katika mimea mingine, kama maua, rangi inaweza kutokana na kuakisi mwanga, kama kijani kibichi kutoka kwa majani ya mimea kutoka katika pigmenti. Pigmenti ni rangi ambayo hupatikana katika vitu vingi kama mimea, maua na nguo. Kubadilisha pigmenti kunamaanisha kubadilisha rangi

1.5. Kusudi

Katika maabara hii, wanafunzi watajifunza mwanga ni nini na jinsi unavyosafiri. Mwanga ni muhimu kwa sababu inatusaidia kuona na inawajibika kwa rangi tofauti tunazoziona. Mwanga, hasa kutoka kwa Jua, pia ni chanzo kikuu cha nishati kwa viumbe vingi vilivyo hai.

1.6. Muhtasari

Kupitia maabara hii, wanafunzi wa shule ya msingi/msingi (umri wa miaka 6-12) watafundishwa dhana za mwanga na rangi kupitia majaribio yanayohusiana na jinsi mwanga husafiri na jinsi mwanga unavyofyonzwa, kuakisiwa na kusambazwa.

1.7. Dahana za msingi za sayansi ya fizikia na nyenzo zitakazofundishwa

Maabara hii inatanguliza mada za Mwanga na Rangi, zinazohusiana na Fizikia (k.m., nishati, mawimbi) na Baiolojia (k.m., photosynthesis), kwa wanafunzi wa shule ya msingi. Zaidi, maabara huwahimiza wanafunzi kufikiria kuhusu msogeo wa mwanga, uangavu wa nyenzo na vitu kwa mwanga, na ufyonzaji/mwakisi wa rangi.

1.8. Ujuzi kwa vitendo

- Wanafunzi wataonyeshwa gurudumu la rangi.
- Wanafunzi wataelewa jinsi vitu mbalimbali vinavyoonekana kwa rangi tofauti.
- Wanafunzi wataoanisha dhana mwanga na rangi kwa matumizi ya kila siku shuleni na nyumbani

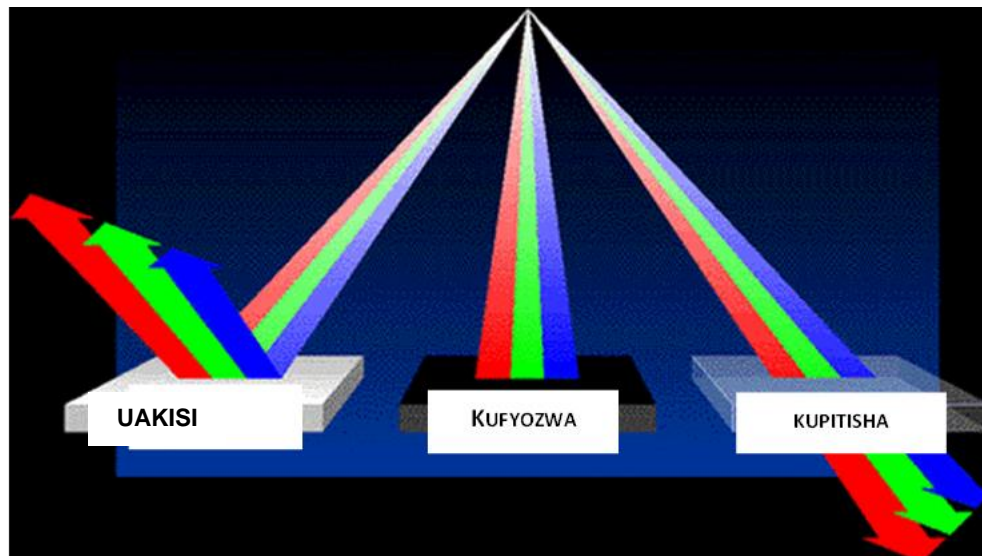
2. Historia ya mada kuu

2.1. Mwanga na Rangi

Wanadamu daima wamehitaji mwanga. Wazee wetu, ambao waliishi kwa kutafuta chakula, kuwinda na kulima kwa chakula chao, walipanga siku zao kuzunguka Jua. Huko nyuma, bila mwanga kutoka kwa Jua, hawakuweza kuona chochote! Utegemezi wetu kwenye mwanga umesababisha ugunduzi wa vyanzo vya mwanga zaidi ya Jua. Hii ilianza tulipounda mwanga kwa kutengeneza moto kutoka kwa kuni, mafuta na gesi. Kadiri muda ulivyosonga, vyanzo vingine vya mwanga kama vile balbu za mwanga, taa za neon, leza na taa za kitaalam zaidi, kama vile diodi zinazotoa mwanga, vilivumbuliwa. Kwa uvumbuzi wa vyanzo vya mwanga vya bandia (hii ina maana iliyofanywa na wanadamu), wanadamu wanaweza kupanua siku zetu hadi usiku. Kando na binadamu kuhitaji mwanga ili kuona, mimea inahitaji mwanga kwa sababu mwanga ni chanzo cha nishati kwa kitu kinachoitwa photosynthesis, ambayo ni njia mimea huzalisha nishati yao wenyewe au "chakula". Mimea ni muhimu sana, kwa sababu pia hutoa oksijeni ambayo tunahitaji kupumua. Wanadamu na mimea huishi katika ulimwengu wa pamoja unaotegemea vitu vilivyo hai na visivyo hai. Ulimwengu wa pamoja pia unaitwa mfumo wa ikolojia.

Nuru ni muhimu kwa maisha yetu, kwa hiyo ni muhimu kwetu kuelewa misingi ya jinsi tunavyoona mwanga na rangi! Mwanga ni aina ya nishati ambayo imeundwa na urefu tofauti wa mawimbi ya mwanga. Mawimbi haya ya nuru husafiri angani ili kutufikia. Mawimbi fulani ya mwanga huitwa mawimbi ya mwanga yanayoonekana na wanadamu wanaweza kuyaona kwa macho yao. Rangi, kama vile nyekundu, chungwa, na kijani, ambazo tunaona zinatokana na mwanga unaoonekana.

Wakati mawimbi ya mwanga yanayoonekana yanapogonga kitu, hupitishwa kupitia, kufyonzwa na/au kuakisiwa nje ya kitu hicho. Usambazaji unamaanisha kuwa mwanga unaweza kusafiri kupitia kitu, kama kwenye Mchoro 1 (kulia). Kuakisi kunamaanisha kuwa mwanga hudunda kutoka kwa kitu na wakati mwingine kugonga macho yetu, na kutusaidia kuona kitu na rangi yake kama ilivyo kwenye Mchoro 1 (kushoto). Kufyonzwa kwa mwanga kunamaanisha kuwa mwanga unachukuliwa na vitu na kubadilishwa kuwa nishati kama ilivyo kwenye Mchoro 1 (katikati). Kinachotokea kati ya hizi wakati mwanga unapiga kitu ndicho kitabadilisha kile tunachokiona, ikiwa ni pamoja na rangi tunayoona! Unaweza kuona mifano ya taratibu hizi kwenye picha hapa chini. Ikiwa kitu kinaruhusu mwanga kupita ndani yake kwa urahisi ili uweze kuiona, kitu hiki ni wazi. Ikiwa kitu hakiwezi kuonekana, kitu hiki ni si wazi, na mwanga hauwezi kupita kwa urahisi.



Mchoro wa 1. Mifano ya kuakisi (kushoto), kufyonza (katikati), na kupitishaji (kulia) kwa mawimbi ya mwanga. Mwelekeo wa mwanga unawakilishwa na mishale ya bluu, kijani na nyekundu. Chanzo: maggiescienceconnection.weebly.com

2.2. Vyanzo

Mason, Betsy. A Brief History of Light. Wired, <https://www.wired.com/2008/12/gallery-lights/>.

Reflection, Absorption & Transmission. Maggie's Science Connection, <https://maggiesscienceconnection.weebly.com/reflection-absorption--transmission.html>.

3. Muhtasari wa majaribio

Maabara hii ina majaribio matatu na changamoto moja ya muundo ili kuelewa dhana za mwanga na rangi. Katika jaribio la kwanza, linalohusu uenezaji wa mwanga, wanafunzi watachunguza jinsi mwanga unavyosonga kutoka sehemu moja hadi nyingine kwa namna ya wimbi. Wanafunzi wataona kuwa mwanga unasafiri kwa mstari ulionyooka. Hata hivyo, wakati mwanga umezuiwa na kitu (katika kesi hii, mrija uliokunjwa), mwanga hauwezi kusafiri kufikia macho yako. Jaribio la pili linaangalia uenezi wa mwanga kupitia nyenzo zisizo angavu (kadibodi) dhidi ya nyenzo angavu (plastiki angavu). Hii itaonyesha kuwa mwanga unaweza kusafiri kupitia vitu angavu lakini si vitu visivyo angavu. Jaribio la tatu litashughulikia ukweli kwamba mwanga umetengenezwa na safu ya rangi (upinde wa mvua). Rangi tunayoona ndiyo inayoakisiwa wakati iliyobaki inachukuliwa na kitu. Nguo nyekundu, bluu, njano, nyeusi na nyeupe zitatumika kwa wanafunzi kutambua rangi ambayo inachukuliwa na kuakisiwa. Mwisho wanafunzi watatumia dhana walizojifunza kuhusu mwanga na rangi ili kubuni nyumba yao ya baadaye kwa nyenzo zilizo angavu na zisizo angavu.

3.1. Orodha ya mahitaji

- Chanzo cha mwanga(mwanga wa jua, umeme, balbu, mshumaa nk)
- Majani au karatasi raini lenye rangi yeyote
- Nyuzi au kamba
- Plastiki angavu (kipande cha plastiki angavu)
- Penseli
- Mkasi
- Maji
- Chupa ya kunyunyiza maji
- Kitambaa cha aina mbalimbali na rangi yeyote(t-shirt au kitambaa chochote) nyeupe, nyeusi, bluu, nyekundu na njano.
- Rula (siyo lazima)
- Tochi (siyo lazima)

3.2. Taarifa za kiusalama

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

- Wanafunzi hawapaswi kamwe kutazama Jua moja kwa moja. Hii inaweza kuharibu macho yao kabisa. Ikiwa unatumia Jua kama chanzo cha mwanga, waambie wanafunzi waangalie mahali penye jua chini au kwenye upeo wa macho mbali na uelekeo wa Jua.
- Wanafunzi wanatakiwa kuwa waangalifu wanapofanya kazi na mishumaa. Kwa kuwa ni hatari ya moto, meza inapaswa kuwa safi wakati wa kufanya majaribio.

3.3. Maandalizi ya mwalimu kabla ya maabara

Ili kuepuka majeraha, walimu wanapaswa kuwasaidia na/au kuwasimamia wanafunzi wanapotumia mkasi kukata mashimo kwenye karatasi za plastiki na kadibodi kwa Sehemu ya II.

Walimu wanaweza kuchapisha yafuatayo ili kuokoa muda wa kutengeneza jedwali la data.

- Kiambatisho B - Rangi ya Jedwali la Data ya Kitambaa na Halijoto kwa Sehemu ya III

4. Majaribio

4.1. Sehemu ya kwanza I. kuenea kwa mwanga

4.1.1 Maswali kabla ya jaribio

1. Ipi ni mifano na vyanzo vya mwanga
 - a. Jibu: Mwanga wa jua, tochi, taa, mshumaa, na moto
2. Ni kwa namna gani mwanga unasafiri
 - a. Jibu: mwanga husafiri kutoka sehemu moja hadi nyingine kwa mfumo mawimbi au miale
3. Je sehemu gani katika maisha zinahitaji mwanga? Unawezaje kusema kwamba vitu hivyo vinahitaji mwanga?
 - a. Jibu: kunawezekano kukawa na majibu tofauti tofauti/ mimea na maua huhitaji mwanga kwa sababu bila mwanga mimea haitaweza kupata chakula na kisha hufa(kufa), pia mboga za majani na matunda zinahitaji mwanga ili ziweze kukua kwa kubwa na kuwa imara zaidi na kupata virutubisho, pia binadamu hutumia mwanga wa jua ilikupata vitamini D kwenye miili yao ili kukua na kupata nguvu..

4.1.2 Nyenzo

- Mrija
- Chanzo cha mwanga (Mwanga wa jua usio wa moja kwa moja, taa

4.1.3 Taratibu

1. Chukua mrija mmoja na ushikilie hadi kwenye jicho lako. Usielekeze mrija moja kwa moja kwenye Jua!! Hii itaharibu macho yako.
2. Angalia kupitia mrija kwenye vitu vilivyo karibu nawe.
3. Rekodi kwa maneno au michoro kile unachokiona.
4. Pindisha mrija mara moja.
5. Rudia hatua 2. na 3.
6. Pindisha mrija kwa mara nyingine tena ili mrija sasa upindwe mara mbili.
7. Rudia hatua 2. na 3.
8. piga mrija huo mara moja
9. Rudia hatua 2 na 3
10. piga mrija huo zaidi ya ili kwamba mrija huo upinde mara mbili
11. Rudia hatua2 na 3

4.1.4 Results

Unaona nini kwa kupitia mrija?	Unaona nini kwa kupitia mrija uliokunjwa mara moja	Unaona nini kwa kupitia mrija uliokunjwa mara mbili

4.1.5 Maswali baada ya jaribio

1. Ulipotazama kwa mara ya kwanza kwenye mrija usiyopinda, unaweza kuona vitu na mwanga? Je, hii ina maana gani?
 - a. Jibu: Wakati mrija umenyooka, mwanga unaweza kupita kwenye mrija. Hii ina maana unaweza kuona mwanga na vitu kupitia mrija.
2. Unapokunja mrija mara moja, unaweza kuona vitu na mwanga? Vipi unapokunja mrija mara mbili? Linganisha vitu na mwanga ulioona kabla na baada ya kukunja mrija.
 - a. Jibu: Wakati mrija umepinda, mwanga hauwezi kupita kwenye mrija kwa urahisi. Nuru imezuiwa na mrija na inaonekana mbali na macho yako.
1. Je, jaribio hili linakuonyesha nini kuhusu jinsi mwanga husafiri?
 - a. Jibu: Mwanga husafiri kwa njia iliyonyooka. Ilizuiliwa na mrija wakati unapinda.
2. Je, unaweza kukisia jinsi mimea inaweza kukabiliana na hali ya mwanga mdogo?

- a. Jibu: Inaweza kuwa majibu mbalimbali: mimea inaweza kukabiliana na hali tofauti za mwanga kwa kutafuta njia za kusonga majani yao na mwelekeo wa Jua; kufungua majani yao zaidi; kuelekeza shina zao na majani upande wa jua.
3. Maelezo ya ziada: Mimea ni ya ajabu! Umewahi kuona tabia ya karafuu? Hufungua majani yao zaidi ili yaweze kufikia nuru. Mimea mingine inaweza kuinamisha na kuinama kuelekea kwenye mwanga ili kupata mwanga zaidi wa jua. Tabia hii inaitwa tropism. Tropism ni mabadiliko katika mwelekeo wa ukuaji wa mmea kwa kufuata mwanga wa jua au maji. Fototropism ni wakati ukuaji wa mmea hubadilisha mwelekeo kutokana na mwanga, kwa kawaida kutokana na mwanga wa Jua. Kuna picha ya phototropism kwenye mmea wa nyumbani (unaoitwa shamrock ya uwongo) hapa chini kwenye Mchoro 2! Angalia jinsi majani yanavyobadilika kati ya mchana na usiku. Je, unaweza kukisia jinsi majani ya shamrock ya uwongo yangebadilika ikiwa siku ilikuwa ya jua? Je, ikiwa siku ilikuwa na mvua na mawingu?
- a. Jibu: Majani yangekuwa wazi zaidi kwa mwanga wa jua siku ya jua na yangekuwa wazi kidogo siku ya mawingu, kama vile jinsi majani yanavyoonekana usiku.



Mchoro wa 2. Shamrock ya uwongo wakati wa mchana (kushoto) na usiku (kulia). Tazama jinsi sura ya majani inavyobadilika?

4.2 Sehemu ya Ila. Nyenzo isiyo angavu

4.2.1 Vifaa

- Vipande 3 vya kadibodi (au karatasi nene au plastiki isiyo na uwazi ambayo inaweza kukatwa)
- Penseli
- Uzi
- Chanzo cha mwanga (mshumaa au taa)
- Mikasi
- Rula (sio lazima)
- Tochi (sio lazima)

4.2.2 Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4)

1. Kama bado haijakatwa, kata kadibodi yako katika vipande vitatu vilivyo na ukubwa sawa.
2. Kwa kutumia kipande cha kamba, pima urefu wa nusu ya urefu wa vipande vya kadibodi. Hii ina maana kwamba kiasi sawa cha kadibodi ni juu ya urefu wa kamba kama umbali ambao kamba hufunika.
3. Kisha, ama weka alama kwenye kamba kwa umbali huu au ukate kamba kwa kutumia mkasi. Utatumia urefu huu wa kamba kuunganisha mashimo utakayokata kwenye kadibodi.
4. Tumia penseli na uzi wako kuweka alama mahali ambapo utakata shimo kwenye kila kadibodi.
5. Tumia kwa uangalifu mkasi wako kukata shimo moja dogo katika kila vipande 3 vya kadibodi. Mashimo yanapaswa kuwa makubwa vya kutosha kuona upande wa pili kupitia shimo (~sm 2 kwa upana).
6. Panga vipande vitatu vya kadibodi ili mashimo yote katikati yawe kwenye mstari wa moja kwa moja. Hii inaweza kufanywa kwa kutumia kipande cha uzi

- ambacho unaweza kupita moja kwa moja kupitia mashimo ya vipande vya kadibodi. Fanya kazi na timu yako kushikilia kamba au vipande vya kadibodi.
7. Weka mwanga (mshumaa, taa, au tochi) kwenye ncha moja ya mpangilio kama inavyoonyeshwa kwenye mchoro.
 8. Angalia kupitia mashimo kwenye kadibodi kupitia upande mkabala wa mwanga.
 9. Sasa, sogeza vipande vya kadibodi kidogo ili kuzuia mtu anayetazama kupitia mashimo asione mwanga.
 10. Weka zamu ya kutazama ili kila mwanatimu aweze kutazama mwanga kupitia vipande vya kadibodi (hatua 6-9).

Mpangilio wa majaribio wa Sehemu ya II umeonyeshwa katika Kiambatisho A.

4.2.3 Maswali baada ya jaribio

1. Unaona nini wakati mashimo kwenye kadibodi yanapangwa katika uwiano sawa?
 - a. Jibu: Wakati mashimo yamepangwa katika uwiano sawa, unaweza kuona mwanga kupitia mashimo ambayo husafiri kwenye macho yako.
2. Unahitaji kufanya nini ili kuzuia mwanga usisafiri kwenye mashimo? Ni njia ngapi unaweza kuweka vipande vya kadibodi ili kufikia hili?
 - a. Jibu: Ili kuzuia mwanga usipitie, unahitaji kusogeza angalau shimo moja kutoka kwenye mpangilio. Kuna njia nyingi za kufanya hivyo kwa kusonga kadibodi ya kwanza, ya pili, au ya tatu kwa upande, juu, au chini. Kitu chochote ambacho kinavuruga uwiano sawa wa mashimo kitazuia mwanga!
3. Wakati hatuwezi kuona mwanga kupitia vitu, tunaviita vitu visivyo angavu. Je! Nyenzo zisizo angavu zina matumizi gani? Unatumia nyenzo gani zisizo angavu katika maisha yako?
 - a. Jibu: Nyenzo zisizo angavu ni nzuri kwa mambo mengi ikiwa ni pamoja na faragha na kuhifadhi vyakula vinavyoharibika kwenye mwanga wa jua. Tunatumia nyenzo zisizo angavu kwa nguo, nyumba, karatasi, na (mengi) makopo ya chakula!

4.3 Sehemu ya IIb. Nyenzo angavu

4.3.1 Nyenzo

- Vipande 3 vya plastiki safi (karatasi za nailoni angavu)
- Penseli
- Uzi
- Chanzo cha mwanga (tochi, mshumaa, taa)

4.3.2 Taratibu (Fanya kwenye makundi ya watu 3-4)

1. kama bado haijakatwa, kata plastiki yako katika vipande vitatu vilivyo na ukubwa sawa.
2. Kwa kutumia kipande cha kamba, pima urefu wa takriban nusu ya urefu wa karatasi za plastiki. Hii ina maana kwamba kiasi sawa cha karatasi ya plastiki ni juu ya urefu wa kamba kama umbali ambao kamba hufunika.
3. Kisha, ama weka alama kwenye kamba kwa umbali huu au ukate kamba kwa kutumia mkasi. Utatumia urefu huu wa kamba kuweka uwiano sawa wa mashimo utakayokata kwenye karatasi ya plastiki.
4. Tumia penseli na uzi wako kuweka alama mahali ambapo utakata shimo kwenye kila karatasi.
5. Tumia kwa uangalifu mkasi wako kukata shimo moja dogo katika kila karatasi 3 za plastiki. Mashimo yanapaswa kuwa makubwa vya kutosha kuona mwanga upande wa pili (~sm 1-2 kwa upana).
6. Panga karatasi tatu za plastiki ili mashimo yote katikati yawe kwenye mstari mmoja mnyoofu. Hii inaweza kufanyika kwa kutumia kipande cha kamba ambacho unaweza kupitisha moja kwa moja kupitia mashimo ya karatasi. Fanya kazi na timu yako kushikilia kamba au karatasi za plastiki.
7. Weka mwanga (mshumaa, taa, au tochi) kwenye ncha moja ya karatasi tatu.
8. Angalia kupitia mashimo kwenye karatasi upande mkabala wa mwanga.
9. Sasa, sogeza vipande vya plastiki kidogo ili kuzuia mtu anayetazama kupitia mashimo asione mwanga.
10. Weka zamu ili kila mwanatimu aweze kutazama mwanga kupitia vipande vya plastiki (hatua 6-9).

4.3.3 Maswali baada ya jaribio

1. Unaona nini wakati mashimo kwenye karatasi ya plastiki yanapangwa katika uwiano sawa?
 - a. Jibu: Unaweza kuona mwanga kupitia mashimo ya karatasi wakati yamepangwa katika uwiano sawa.
2. Unaona nini unapoweka vibaya mashimo kwenye karatasi?
 - a. Jibu: Unaona mwanga bila kujali kama mashimo yamepangwa katika uwiano sawa?
3. Je! kuna tofauti gani kati ya jaribio la kadibodi na karatasi za plastiki
 - a. Jibu: Katika jaribio la kadibodi, mashimo yalipaswa kuunganishwa ili kuona mwanga. Katika jaribio hili, mwanga huangaza kupitia nyenzo kwa njia yoyote ambayo mashimo yamepangwa.
4. Tunapoweza kuona mwanga kupitia nyenzo, tunaiita angavu. Je, nyenzo angavu zina faida gani?
 - a. Jibu: Nyenzo angavu ni bora kwa kuona vitu na mwanga kwa upande mwingine.
5. Ni ipi baadhi ya mifano ya kile ambacho ungetumia nyenzo angavu?
 - a. Jibu: Nyenzo angavu ni bora kwa madirisha, miwani, au plastiki ambapo tunataka kuona vitu vilivyomo. Wanafunzi wanaweza kuja na majibu mbalimbali.

4.4 Sehemu ya IIIa. Upinde wa mvua

4.4.1 Maswali kabla ya onyesho

1. Je Mwangwa una rangi?
 - a. Jibu: Ndiyo! Mwangwa umetengenezwa kwa rangi za upinde wa mvua, kuna rangi 7 kuu (nyekundu, machungwa, njano, kijani, bluu, indigo, violet).
2. Ni wakati gani umeona rangi za mwanga?
 - a. Jibu: Katika upinde wa mvua tunaona rangi saba za mwanga zikitenganishwa. Tunaweza kuona rangi za mwanga katika hali nyingine nyingi za kila siku: maua, anga, mimea. Jibu litatofautiana.

4.4.2 Nyenzo

- Mwangaza wa jua
- Chupa ya kunyunyiza maji
- Maji

4.4.3 Taratibu (Mwalimu aonyeshe)

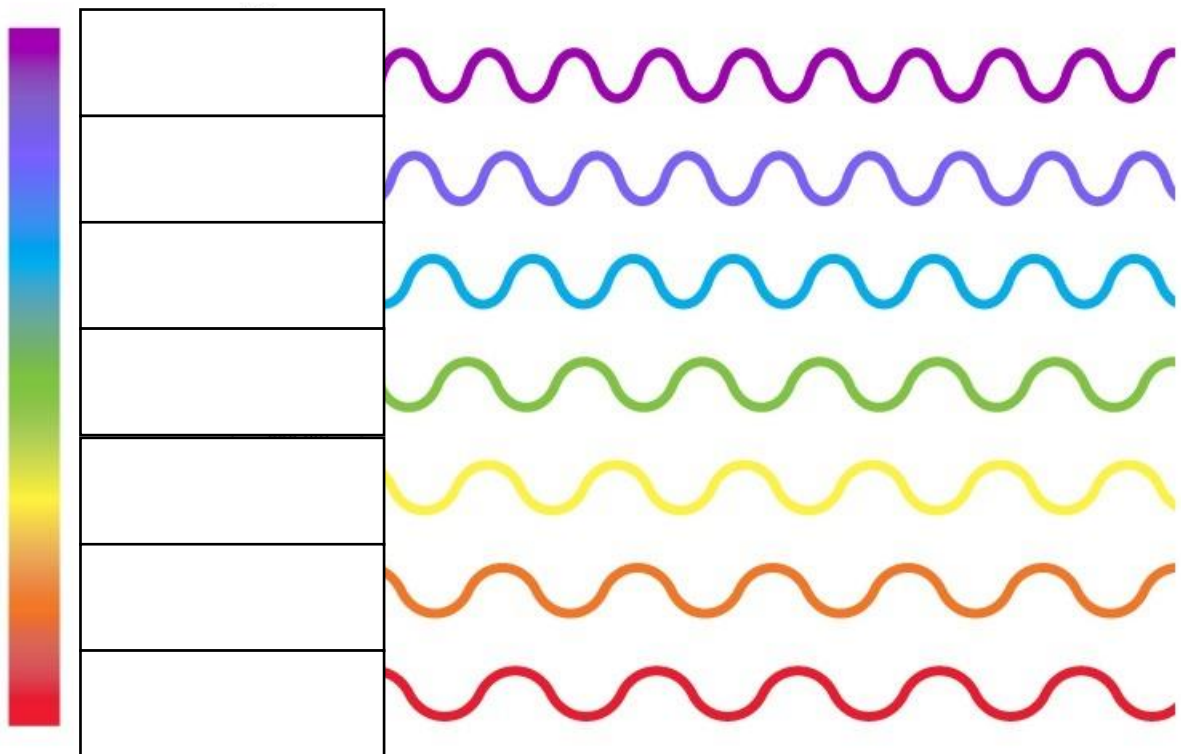
1. Jaza maji kwenye chupa ya kunyunyiza maji.
2. Tafuta mahali nje ambapo utapata mwanga wa jua moja kwa moja
3. Nyunyiza maji mara chache kwenye mwanga wa jua na uangalie maji yaliyonyunyizwa.

4.4.4 Maswali baada ya onyesho

1. Maji yanaponyunyizwa chini ya Jua, unaona nini?
 - a. Jibu: Unapotazamwa kwa pembe fulani, unaweza kuona upinde wa mvua wa rangi katika maji yaliyonyunyizwa.
2. Kama unaona rangi, unaona rangi ngapi?
 - a. Jibu: Unaona rangi 7: Nyekundu, Machungwa, Njano, Kijani, Bluu, Indigo na Violet.
3. Ni mifano gani mingine unapona upinde wa mvua wa mwanga?
 - a. Jibu: Baada ya mvua kunyesha, na ni jua. Wakati mwanga unaangaza ndani ya dimbwi la maji. Kunaweza kuwa na majibu mengi.
4. Ziada: Rangi za nuru ulizotambua kwenye upinde wako wa mvua zote ziko kwenye mwanga unaonekana kutoka kwenye Jua. Rangi hizi saba wakati mwingine hukumbukwa na herufi ROY G BIV, na rangi hizi mara nyingi huwekwa kwenye mistari au kwenye duara, wakati mwingine.



Source: Pinterest



© The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato | www.sciencelearn.org.nz

Source: sciencelearn.org.nz

Kumbuka kwamba mwanga husafiri katika mawimbi? Urefu wa wimbi la mwanga unaoonekana ndio unaohusika na rangi. Tazama jinsi wimbi jekundu linavyoonekana kunyoosha zaidi kuliko wimbi la zambarau? Rangi nyekundu ni aina ya mwanga ambayo ina wimbi refu kuliko zambarau. Ikiwa unachanganya rangi zote kwenye mstari huu wa rangi, unaishia na mwanga mweupe. Mwangaza wa jua una rangi zote za upinde wa mvua!

4.5 Sehemu ya IIIb. Kunyonya mwanga

4.5.1 Nyenzo

- Kitambaa cheusi (au nguo)
- Wakati kitambaa (au nguo)
- Rangi nyingine za kitambaa (si lazima)

4.5.2 Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4)

1. Kusanya vitambaa vyeusi, vyeupe na vingine vya rangi. Andika rangi za kila kitambaa kwenye jedwali la data (Kiambatisho B).
2. Nakiri halijoto ya kila kitambaa (ya moto, baridi, vuguvugu) kulingana na jinsi unavyohisi unapogusa kulingana na jedwali la data.
3. Fanya ubashiri wako katika jedwali la data kwa kitambaa kitakachopasha joto haraka sana kwenye mwanga wa jua na polepole zaidi kwenye mwanga wa jua. Dhana hii ya kile unachofikiri kitatokea inaitwa ubashiri yako!
4. Weka vitambaa kwenye mwanga wa jua.
5. Baada ya ~ dakika 30 angalia joto la kitambaa kwa kugusa kila mmoja kwa mikono yako. Rekodi matokeo yako kwenye jedwali la data.

4.5.3 Maswali baada ya jaribio

1. Rangi gani ya kitambaa ina joto zaidi?
 - a. Jibu: Kitambaa cheusi kinakuwa cha moto zaidi.
2. Unafikiri ni kwa nini vitambaa vingine vilikuwa moto zaidi kuliko vingine?

- a. Jibu: Kitambaa nyeupe kinaonyesha mwanga, na kubaki baridi. Kitambaa cheusi kinachukua mwanga, na kufanyika cha moto kwa haraka zaidi. Kadiri kitambaa kinavyokuwa na rangi ya giza, ndivyo kinavyonyonya mwanga Zaidi na ndivyo kinavyokuwa cha moto Zaidi.
3. Je, unaona hali hii katika maisha yako ya kila siku? Je! ni ipi baadhi ya mifano ya hali hii?
 - a. Jibu: Barabara ya lami ambayo ni nyeusi itapata joto sana kwenye Jua. Nguo za giza zinaweza kukauka haraka kwenye kamba kuliko nguo nyepesi. Viatu vya rangi nyeusi vinaweza kuwa moto zaidi kwenye miguu yako kuliko viatu vya rangi nyepesi kwenye Jua. Paa nyeusi zinaweza kufyonza mwanga wa jua ili kuifanya nyumba yako kuwa na joto huku paa za rangi zisizokolea zikiifanya nyumba yako kuwa ya baridi.
4. Unaweza kutumiaje habari hii kuamua nini cha kuvaa siku ya joto na jua?
 - a. Jibu: Siku ya jua kali, unaweza kuvaa nguo za rangi nyepesi ili kuepuka joto kwa sababu zinaakisi mwanga wa jua!
5. Chagua kitambaa cha rangi (sio nyeusi au nyeupe). Je! ni rangi gani inayofyonzwa na ni rangi gani inayoonyeshwa? Kumbuka kile jicho lako linaona ni rangi inayotoka kwenye kitambaa.
 - a. Jibu: rangi unaweza kuona ndio iliyorudishwa, rangi nyingine imefyonzwa.
6. Ziada: Je, unaweza kukisia kwa nini anga ni ya bluu?
 - a. Jibu: Angahewa yetu ina vitu vingi vinavyoelea ndani yake - hasa gesi na chembe nyingine. Mawimbi ya mwanga kutoka kwenye Jua yanaruka kutoka kwa chembe hizi. Tunaona bluu hapa duniani kwa sababu mwanga wa bluu umetawanyika zaidi kuliko rangi nyingine!

5. Changamoto ya usanifu

Changamoto: Ni wakati wa kubuni nyumba yako ya baadaye! Kazi yako sasa ni kuchagua nyenzo utakazotumia kwa nyumba yako. Fikiria juu ya yote ambayo umejifunza kuhusu mwanga na rangi, pamoja na kutafakari na kunyonya, unapojibu maswali yafuatayo. Changamoto hii inaweza kufanywa kwa kufikiria tu kuhusu nyumba yako ya baadaye na kuchora au, ikiwa una vifaa karibu, unaweza kuunda mfano mdogo wa nyumba yako ya baadaye.

5.1 Maswali ya usanifu

1. Ikiwa utajenga nyumba leo, ungetumia nyenzo gani kama dirisha lako?
 - a. Jibu: Kioo au nyenzo angavu ili mwanga uweze kupitishwa ndani ya nyumba.
2. Je! ungependa madirisha yako yawe wapi ili yaangaze mwanga siku nzima? Je, madirisha haya yatafanya joto ndani? Je, wataifanya baridi? Je, unaweza kufanya nini ili kusaidia kuweka ndani ya nyumba yako vizuri mwaka mzima?
 - a. Jibu: Dirisha nyingi sana zinaweza kuifanya nyumba yako kuwa moto sana au baridi sana kulingana na hali ya hewa na wakati wa mwaka. Ili kusaidia katika hili, unaweza kuweka dirisha moja katika kila chumba au kufanya madirisha yako kuwa na glasi ya ziada ili kuzuia baridi nje (tunafikiria hii kama Kizuia joto). Unaweza pia kufanya madirisha kuwa marefu na nyembamba ili kuruhusu mwanga mwingi bila kuruhusu joto au baridi nyingi. Fikiria juu ya mwelekeo wa nyumba yako pia. Jua huchomoza mashariki na kutua magharibi, kwa hivyo ikiwa wewe ni mtu wa asubuhi labda ungependa madirisha zaidi yanayotazama mashariki. Wanafunzi wanaweza kuwa wabunifu!
3. Je, ungetumia nyenzo gani kwa kuta zako? Kwa nini unataka kutumia nyenzo hizi?
 - a. Jibu: Unaweza kutumia mbao, udongo, jiwe, saruji, chuma, au kitu chochote kisicho angavu. Unataka nyenzo ambazo ni imara kushikilia nyumba lakini pia zisizo angavu ili mwanga usiweze kupita. Hii ni kwa ajili ya faragha na kuzuia wageni kuona ndani.
4. Je, unaweza kutumia nyenzo gani kwa ajili ya paa?
 - a. Jibu: Kwa nyenzo ya paa, unataka kutumia kitu ambacho hakitaruhusu mvua au upepo kama chuma, nyasi (vijiti, nyasi na matope) mawe, au lami. Wakati mwingine sisi hujumuisha madirisha kwenye paa ili kuruhusu mwanga wa jua uingie wakati wa mchana.
5. Sasa, hakuna umeme katika nyumba yako na chanzo chako pekee cha mwanga ni Jua. Lakini, unayo dirisha la kichawi ambalo linaweza kusonga kwa mwelekeo wowote kupitia kwako! Je, ungehamisha wapi dirisha lako ndani ya nyumba siku nzima? Chora wazo hili.

- a. Jibu: Fuata jua kwa pembe tofauti. Kwa mfano, saa 12 jioni, ungetaka mwanga wa jua kwenye paa ili kupata mwanga wa juu zaidi wa jua. Wanafunzi wanaweza kuchora jibu lao kwa swali hili. Mfano wa mchoro umeonyeshwa katika Kiambatisho C.

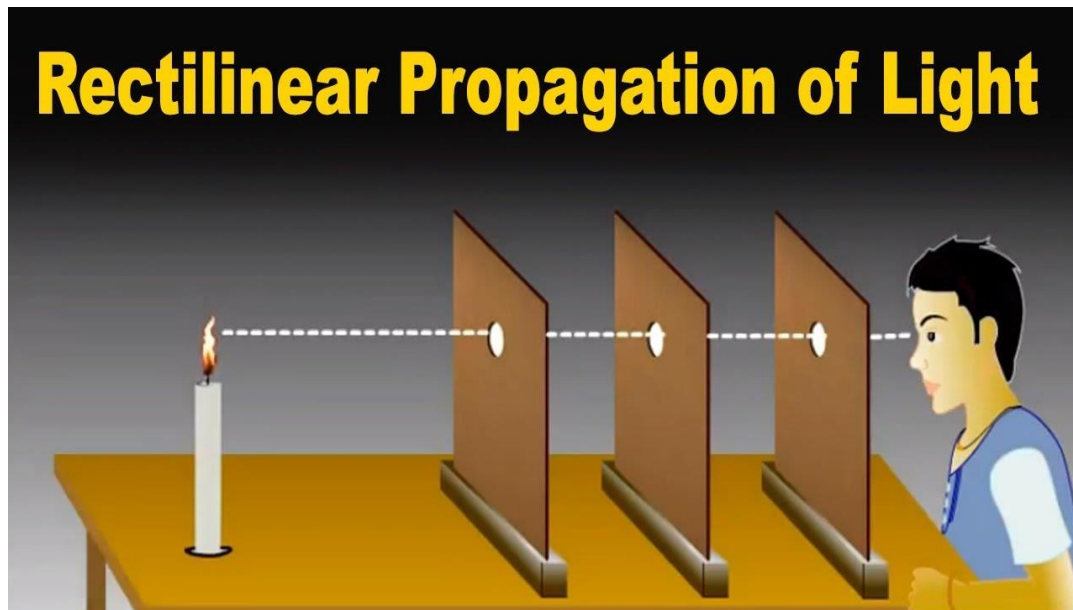
5.2 Buni mchoro au kifaa cha mfano

Jaribu kuonyesha au kuunda muundo na kuandika kwenye karatasi na kuonyesha au kuchora kwa pensile au peni au rangi, pia unaweza kutengeneza nyumba yako ndogo ya hapo baadaye, kwa kutumia kipande cha karatasi ngumu au plastiki au karatasi ngumu, uwe mbunifu!

Nymba ya ngu ya baadae:

6. Viambatisho

6.1 Kiambaticho A – Mpangilio wa jaribio la sehemu ya II



6.2 Kiambatisho B – Rangi ya kitambaa na taarifa za joto kwenye jeduari sehemu ya

III

Rangi ya nyenzo	Halijoto ya awali (Baridi sana, Baridi, Vuguvugu, au moto)	Utabiri wa kasi ya kila nyenzo itavyopasha joto (haraka, wastani au polepole)	Halijoto ya mwisho (baridi sana, baridi, vuguvugu, moto, moto sana!)
#1			
#2			
#3			
#4			
#5			

6.3 Kiambatisho C – Mchoro wa matokeo ya usanifu

