

Rasilimali za Msingi

Sayansi

Namba ya moduli 2 Kuchunguza maunzi/vitu

Sehemu ya 1 Kuchunguza na kuainisha maunzi/vitu

Sehemu ya 2 Kuchunguza yabisi

Sehemu ya 3 Kuangalia vimiminika

Sehemu ya 4 Kuchunguza hewa

Sehemu ya 5 Hekima katika matumizi na urejelezaji wa matumizi ya maunzi/rasilimali (vitu, vifaa)



TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa) inalenga kuboresha utekelezaji darasani wa walimu wa msingi na walimu wa sayansi wa sekondari barani Afrika kupitia matoleo ya Rasilimali Huria za Elimu (OERs) ili kuunga mkono walimu kuunda njia zinazowalenga wanafunzi na kuwashirikisha. OER ya TESSA huwapa walimu kitabu cha kurejea pamoja na vitabu vya

shule. Zinatoa shughuli kwa walimu kujaribu madarasani pamoja na wanafunzi wao, pamoja na masomo ya utafiti inayoonyesha jinsi walimu wengine wamefunza mada hiyo, na rasilimali husishi za kuwaunga mkono walimu katika kukuza mipango ya masomo yao na ufahamu wa somo.

OER ya TESSA imeandikwa kwa ushirikiano wa waandishi wafrika pamoja na wa kimataifa ili kushughulikia mtalaa na muktadha. Zinapatikana kwa matumizi ya mtandaoni na chapa (<http://www.tessafrica.net>). OER Msingi zinapatikana katika matoleona lugha kadhaa (Kiingereza, Kifaransa, Kiarabu na Kiswahili). Mara ya kwanza, OER ilitolewa kwa Kiingereza na kupatikana Afrika nzima. OER hizi zimebadilishwa na washirika wa TESSA ili kufaa Ghana, Nijeria, Zambia, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzania na Afrika Kusini, na kutafsiriwa na washirika nchini Sudani (Kiarabu), togo (Kifaransa) na Tanzania (Kiswahili) OER ya Sayansi ya Sekondari zinapatikana kwa Kiingereza na zimebadilishwa ili kufaa Zambia, Kenya, Uganda na Tanzania. Tunakaribisha maoni kutoka kwa wale wanaosoma na kutumia rasilimali hizi. Leseni ya uundaji wa ubunifu huwawezesha watumiaji kuchukua na kujanibisha OER zaidi ili kutimiza mahitaji na muktadha wa kindani.

TESSA inaongozwa na Open University, Uingereza, na inafadhiliwa kwa sasa na ruzuku za ufadhili kutoka kwa Wakfu wa Allan and Nesta Ferguson, Wakfu wa William and Flora Hewlett na Open University Alumni. Orodha kamili ya wafadhili inapatikana kwenye tovuti ya TESSA (<http://www.tessafrica.net>).

Pamoja na rasilimali kuu za mafundisho za kuunga mkono mafunzo katika masomo maalum, ni chaguo za rasilimali za ziada ikiwa ni pamoja na sauti, rasilimali kuu ambazo zinafafanua utendakazi, vitabu na zana maalum.

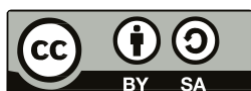


TESSA Programme
The Open University
Walton Hall
Milton Keynes, MK7 6AA
United Kingdom
tessa@open.ac.uk

Copyright © 2017 The Open University

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Every effort has been made to contact copyright holders. We will be pleased to include any necessary acknowledgement at the first opportunity.

TESSA_SwPA_SSA_M2 August 2017



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License

Contents

Sehemu ya 1: Kuchunguza na kuainisha maunzi/vitu	5
Somo la 1	5
Somo la 2	7
Somo la 3	8
Nyenzo-rejea ya 1: Mchezo wa kumsaka mnyama mla mzoga	9
Nyenzo-rejea ya 2: Andalio la somo: Ni kipi kinaweza kugandamizwa- yabisi, kimiminika au gesi?	10
Nyenzo-rejea 3: Sampuli ya kazi za wanafunzi	11
Nyenzo-rejea 4: Kupanga na kuchunguzi	12
Nyenzo-rejea 5: Kuongoza uhifadhi	14
Sehemu ya 2: Kuchunguza yabisi	15
Somo la 1	15
Somo la 2	17
Somo la 3	18
Nyenzo ya 1: Kutengeneza kitabu cha zigizaga	20
Nyenzo ya 2: Kuangalia sifa za vitu vigumu vilivyoshikamana	20
Nyenzo ya 3: Mpango wa Somo juu ya uyeyukaji	22
Nyenzo ya 4: Mbio za kutoweka kwa mapande ya barafu	24
Nyenzo ya 5: Molekyuli na Atomu	26
Sehemu ya 3: Kuangalia vimiminika	27
Somo la 1	27
Somo la 2	29
Somo la 3	30
Nyenzo-rejea ya 1: Kuishi jangwani	32
Nyenzo-rejea ya 2: Kielelezo charamani ya mawazo shughuli ya kwanza-tengeneza ramani ya mawazo kuhusu kila kitu tunachokijua kuhusu maji	33
Nyenzo-rejea 3: Maelekezo ya kutengeneza gurudumu la kusukuma maji	33
Nyenzo-rejea ya 4: Kutengeneza kitabu kikubwa	34
Nyenzo-rejea 5: Mvuto wa uso – taarifa kwa walimu	36
Sehemu ya 4: Kuchunguza hewa	38
Somo la 1	38
Somo la 2	39
Somo la 3	40
Nyenzo-rejea ya 1: Utangulizi wa somo la 'hewa'	42
Nyenzo-rejea ya 2: Utafiti wa Hewa	43

Nyenzo-rejea 3: 'Ni nini kinachonyanyua ndege?' Zoezi la vitendo la kufanya na wanafunzi wako.	45
Nyenzo-rejea 4: Mashindano ya Karatasi	47
Nyenzo-rejea ya 5: Kuchunguza zaidi hewa	47
Sehemu ya 5: Hekima katika matumizi na urejelezaji wa matumizi ya maunzi/rasilimali (vitu, vifaa)	49
Somo la 1	49
Somo la 2	51
Somo la 3	52
Nyenzo-rejea ya 1: Rasilimali zinazorejelezwa na zisizorejelezwa	54
Nyenzo-rejea ya 2: Mazao ya mafuta machafu	55
Nyenzo-rejea 3: Kutengeneza mboji	57
Nyenzo-rejea ya 4: Ekolojia ya Unyayo wa miguu	58
Nyenzo-rejea ya 5: Andalio la somo: Kutafuta mpira bora uliotengenezwa na mabaki	61

Sehemu ya 1: Kuchunguza na kuainisha maunzi/vitu

Swali Lengwa muhimu: Je ni jinsi gani utaweza kutumia michezo na uchunguzi ili kuwasaidia wanafunzi kutambua na kuainisha maunzi/vitu

Maneno muhimu: Tabia; Yabisi; Kimiminika; Gesi; Michezo; Uchunguzi

Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Kutumia michezo kupima na kuendeleza ufahamu wa wanafunzi kuhusu maunzi/vitu vinavyowazunguka;
- Kuibua njia za kudhihirisha tabia za maada kwa wanafunzi na kuwasaidia kuainisha maunzi/vitu vinavyo wazunguka;
- Kuwaongoza wanafunzi wajitegemee zaidi katika kuandaa uchunguzi wao wenyewe

Utangulizi

Wengi wetu huchukua maunzi / vitu vilivyopo bila kuvitilia maanani. kufikiria kisayansi kunaweza kutufanya tuzingatie mambo yanayotuzunguka kwa uangalifu zaidi. Je ulishawahi kufikiri ni vitu tumewahi kukutana navyo na kuvitumia?

Sehemu hii inaangalia ni jinsi gani unaweza kuwasaidia wanafunzi kisayansi kutambua, kuchambua na kuainisha mada zinazowazunguka. Kwa kutumia michezo, kulebo na uchunguzi rahisi utawasaidia wanafunzi wako kujenga ramani ya ulimwengu.

Somo la 1

Ni vitu gani vya kidunia ambayo tunakutana navyo mara nyingi? Udongo; mimea maji; misitu yabisi; nguo...?

Je unafikiria kuhusu nitrojeni? tunaishi maisha yetu tukiwa tumemezwa (tumezungukwa kabisa) katika gesi ya nitrojeni (asilimia 80 za hewa) .

Tutaanza kipengele hiki kwa kuangalia picha kubwa ya maada na maunzi zinazofanya dunia yetu.

Uchunguzi kifani 1 na **Shughuli 1** inaelezea michezo ambayo wanafunzi utaja, uchambua, na kupanga maada na vitu. Vitu vya kisisimua vitakusaidia kuibua maarifa ya awali aliyonayo mwanafunzi, pia ni dira ya ufundishaji mzuri wa mada yoyote.

Uchunguzi kifani ya 1: Mchezo wa kumsaka mnyama mla mzoga

Katika Kuendesha semina ya kuwaendeleza walimu Nigeria ya Kaskazini, mwasilishaji mada, Ismaila, alifikiri ni wakati wa kutumia michezo ya kuisimua. Akapendekeza mchezo wa kumsaka mnyama mla mizoga.

Kucheza mchezo huu, unawagawa wanafunzi katika makundi ya watu wanne au zaidi. Kila kundi litapata orodha ya vitu vinavyofanana. Watavitafuta vitu hivyo haraka na kwa umakini kisha kuvirudisha au watatumia kamera kurekodi kwamba wamevipata vitu hivyo. (angalia **Nyenzo Muhimu: kutumia teknolojia mpya kwa msaada zaidi**). Kundi litakalo kuwa la kwanza kuthibitisha kwamba limekusanya vitu vyote ndilo litakuwa mshindi. Angalia Nyenzo rejea 1: kama mfano wa orodha aliyotumia Ismaila na mifano ya namna baadhi ya makundi yalivyokutana na changamoto katika kutafuta baadhi ya vitu vya mtego

Mchezo umethibitisha kuwa ni changamoto ya kuisimua iliyomfanya mwalimu afikiri kwa uangalifu zaidi nini kinachotuzunguka na je kimetoka wapi? Waliona thamani ya zoezi na kufurahia changamoto iliyofuata ya kubadili na kufanyia marekebisha ya orodha ya wanafunzi wao. Walikubaliana kuufanyia mchezo majaribio katika madarasa yao na kutafakari kufaa kwake kabla ya semina inayofuata.

Shughuli ya 1: Kutafuta, kutaja na kuongea kuhusu aina za maada

Shughuli hili limejikita katika mchezo wa sanamu za muziki

Ligawe darasa lako katika makundi ya watu kumi hadi kumi na mbili

Piga muziki. Kundi la kwanza wacheze kwa nafasi katikati ya darasa wengine watakuwa ni hadhira

Zima muziki

Wachezaji watasimama hapo hapo walipo yeyote atakaye soge atatolewa nje na kukaa chini

Mwalimu atataja jina la baadhi ya maada kwa mfano metali wachezaji watachangamka na kuwahi kuweka mikono yao kwenye kitu ambacho ni metali

Mtu yeyote atakayeshika aina ya metali iliyokwisha guswa atatoka nje ya mchezo

Wale wa mwisho kupata metali zao wenyewe watatoka

Walilogusa watasema kitu kinachofurahisha katika vile walivyovigusa wakishindwa kusema au wakirudia yale yaliyokwisha semwa watatoka nje

Wanafunzi wanaweza kuuliza maswali kuhusu vitu vilivyoguswa

Iwapo waliovigusa watahindwa kutoa majibu yanayoridhisha watatoka nje

Waliobaki watapata nafasi ya kurudia tena baadaye

Kundi lingine litakuja katikati, litacheza, wataganda, watawahi kushika kitu (kimiminika, karatasi, ubao n.k) na kujaribu kudumu kwa kusema na kujibu maswali wanayoulizwa

Je mchezo huu umekupa nafasi ya kupima na wakati huo huo kukuza ufahamu wa wanafunzi kwa ulimwengu wao?

Somo la 2

Utakapolifahamu darasa lako itakusidia kuongea nao kuhusu sifa zao binafsi, vitu wanavyoweza kufanya, wanavyovipenda na wasivyovipenda pamoja na mazuri na mapungufu waliyonayo. Njia nzuri ya kufupisha haya majadiliano waambie wanafunzi wachore kwa uangalifu picha zao wenyewe na kuzionyesha kwa rangi moja sifa zao za pekee. Wanaweza kutumia rangi nyingine kuorodhesha na kurekodi sifa zingine walizo nazo.

Sasa watakuwa tayari kufanya kitu kimoja watakapo fikiria juu ya vitu vyenye tofauti za kawaida (aina za maada) wanazozijua kutoka katika mazingira yao. Katika Shughuli 2 chunguza njia moja ya kufanya hili, kwa kutumia picha

Uchunguzi kifani 2, mwalimu anatambulishe wazo la tabia na hali tatu za maada (yabisi, kimiminika na gesi) kwa kuanzia na tabia moja-mgandamizo . Je hii ni tofauti na jinsi ulivyozoea kuanza mada? Je ni mada zipi zingine unazoweza kuchunguza kwa kutumia mkabala huu?

Uchunguzi kifani ya 2: Kulinganisha mgandamizo

Neema anashughulika na wanafunzi wa darasa la nne na alipanga kuwasilisha kwao wazo la hali tatu za mabadiliko ya maada yabisi, kimiminika na gesi. Lakini hakutaka kuwaambia

Kwa uangalifu aliandaa somo kwa kuzunguka wazo la mgandamizo. Aliwaonyesha sponji Aliwaonyesha sponji ndogo, tufe la pamba, kipande laini cha nguo cha mraba (kama kitambaa cha njano cha kufutia vumbi), maji na kipande cha ubao mgumu kila kimoja kwa wakati wake. Neema alionyesha namna ya kukamua, kulazimisha au kuvibonyeza chini katikati ya nafasi iliyobonyea ya ngumi iliyokunjwa. vitu vyote isipokuwa maji na kipande cha mbao. Hawezi kubadili kiurahisi ukubwa au umbo la mbao na ingawa anaweza kubadili umbo la maji, hawezi kubadili ukubwa wake.

Alifuatilia hili na somo ambalo alitumia sindano kuonyesha mgandamizo katika vimiminika kwa kulinganisha na yabisi (mchanga) na hewa (angalia Nyenzo rejea 2: **Andalio la somo**)

Shughuli ya 2: Kutumia ishara kuvitambua na kuviainisha vitu

Kufanya hili Shughuli kwa darasa zima, unatakiwa kutafuta bango utakaloweza chumbani kuonyesha msambao wa vitu tofauti (kwa mfano duka, kliniki au jiko).

Kwa kazi za kundi utahitaji picha kubwa kwa kila kundi- tumia picha tofauti kwa kila kundi (angalia picha katika magazeti na katalogi.) Matumizi ya picha mbalimabli yanampa mwanafunzi sababu ya kweli ya kutoa ripoti kwa sababu kila kundi lina habari/taarifa tofauti za kuchangia.

Wewe na wanafunzi wako chagua picha tatu zinazofaa kutumika katika somo hili. utahitaji ishara kuwakilisha yabisi (pengine picha ya tofali au mche mraba wa kahawia au nyeusi), kimiminika (yaweza kuwa tone la bluu) na gesi (yaweza kuwa wingu la matone ya kiwiti au risasi).

Wanafunzi wachore hizi sanamu katika kipande cha mabaki ya kadi au kama inawezekana wakate maumbo na kuyapaka rangi kisha watumie sanamu ndogo ya ukanda unaonata kuweka alama ya yabisi, kimiminika, na gesi.

Hamasisha majadiliano na majibu toka katika kila kundi. Je wametambua je kimiminika? Wametambua je gesi? **Angalia Nyenzo rejea 3: Mfano wa kazi za wanafunzi.**

Somo la 3

Kufikiri na kuwa na tabia za kisayansi huthibitishwa pale ambapo wanafunzi wanaweza kuchunguza kitu kwa vitendo.

Uchunguzi ni stadi ya msingi katika sayansi. Inakuhusisha wewe na wanafunzi wako katika:

kuamua maswali ambayo unajaribu kuyajibu;

kuamua ni vifaa gani utakavyotumia;

kuamua ni vipimo gani na ugunduzi upi utachukua;

kuamua ni jinsi gani utawasilisha matokeo yako na jinsi gani yatakupa majibu ya tatizo lako.

Uchunguzi kifani namba 3 unaonyesha jinsi mwalimu atakavyoliongoza darasa katika kuchunguza kitu kisichojulikana. Ikiwa wanafunzi watakuwa na maarifa ya mwongozo wa mwalimu katika uchunguzi wataweza kuandaa vizuri uchunguzi wao wenyewe kwa vitu vingine. Hivyo tunakushauri zaidi kujaribu mpango wa somo uliotolewa katika **Nyenzo rejea 4: Kuandaa uchunguzi na wanafunzi wako** kabla ya kujaribu Shughili muhimu

katika Shughili Muhimu utayasaidia makundi katika kupanga, kufanya na kutoa taarifa za uchunguzi wao wenyewe wa unga mweupe usiojulikana.

Uchunguzi kifani ya 3: Mwongozo wa mwalimu kwa utafiti wa wanafunzi

Miaka michache iliyopita baadhi yetu waliendesha semina ya kisayansi makazini katika vijiji vya mkoa wa Morogoro. katika mwendelezo wa semina, somo la sayansi liliandaliwa, likajaribiwa, na likatathminiwa na likafanywa vizuri na kwa usahihi zaidi.

Kiini cha somo kilikuwa ni mwalimu kuongoza hatua kwa hatua uchunguzi wa tabia za unga usiojulikana (unga wa udongo wa mfinyanzi). Kwanza, mwalimu alilenga zaidi katika kuendeleza stadi za uchunguzi na mawasiliano kwa wanafunzi wake. Kisha aliuliza: ni nini kitatokea iwapo utaweka tone la maji kwenye unga? majibu ya wanafunzi yalipelekea uchunguzi zaidi, uangalizi na mawasiliano. Katika kutafakari ilikuwa dhahiri kwamba wanafunzi walifikiri na kutenda kisayansi.

Soma habari zaidi ya mpango wa somo katika Nyenzo rejea 4. Hapa utaona somo la sanaa na kazi za mikono na lugha zilizopendekezwa.

Shughuli muhimu: Kuchunguza unga mweupe usiojulikana

Waambie wanafunzi kuwa kila kundi (wanafunzi watatu au wanne) watapata unga mweupe usiojulikana tofauti ili wauchunguze. Wakumbushe kuhusu tabia na hatua na mchakato wa unga wa udongo wa mfinyanzi kutoka utafiti.

Waongoze wanapoandaa hatua za utafiti wao wenyewe kwa siku inayofuata. Katika maandalizi yao lazima wahusishe vifaa wanavyohitaji na hata makisio yao. Wape muda wa kushirikiana darasani na kufanya maandalizi yao kuwa mazuri zaidi.

Siku inayofuata wape kila kundi unga mweupe kama vile sukari, chumvi, sabuni ya unga, sodiamu kaboneti, unga, unga wa chakula, matunda yenye chumvi tofauti isiojulikana lakini salama kutumia.

Wasaidie wanapofanya uchunguzi wao na kuandaa jinsi ya kutoa taarifa ya utafiti wao.

Je wanaweza kuvitambua vitu?

Je umezipimaje kazi zao? Je ni ushauri gani utakaompa mwenzako anayetaka kufanya zoezi hili ?

Ufuatiliaji wa somo la lugha unaweza kuwa usomaji wa habari kuhusu kuweka vifurushi vya vitu vilivyotumika (angalia Nyenzo-rejea 5: Kusoma)

Nyenzo-rejea ya 1: Mchezo wa kumsaka mnyama mla mzoga



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Wanafunzi walipewa orodha ya vitu katika safu ya kati ya chati. Chati pia inaonyesha ni jinsi gani kundi A na D walivyotatua vikwazo vya kuchunguza mifano ya vitu

Kundi A Dakika 12	Orodha ya vitu	Kundi D- dakika 9
Almasi ya Bi musa	Ugumu wa kitu	Skrubu ya chuma
Maziwa	Kutoka kwa ng'ombe wa maziwa	Viatu na mkanda wa ngozi
Mavi ya mbuzi kutoka barabarani	Kitu kinacholiwa	Jani linaloliwa na wadudu
Rajabu analia na kucheka	Kitu kinabadilika	Kiberiti
Kundi letu- wavulana wane na wasichana watatu	Mchanganyiko	Hewa katika glasi tupu
Chumvi	Kitu halisi	Sukari
Mshumaa	Kitu kinachopotea	Maji (yanayeyuka)

Kundi A Dakika 12	Orodha ya vitu	Kundi D- dakika 9
Penseli	Kutoka katika mti	Karatasi
Nyasi kutoka katika mchanga	Kitu Fulani kutoka katika kitu fulani	Karatsi hiyo hiyo
Mchanga tena	Kutoka katika mlima	Upepo na maji ya bomba

Angalizo: Uzuri wa mchezo huu ni kuwa uko uwazi. Hakuna majibu sahihi- mradi tu majibu mazuri na majibu mazuri sana.

Nyenzo-rejea ya 2: Andaliyo la somo: Ni kipi kinaweza kugandamizwa- yabisi, kimiminika au gesi?



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Neema alitumia Shughuli hili chini kama msingi wa somo lake.

Awali ya yote aliwataka wanafunzi wake kuachora picha ya uchunguzi na maarifa yao kuhusu mchanga na hii chini ni ile iliyotolewa na kundi lililofanya vizuri.

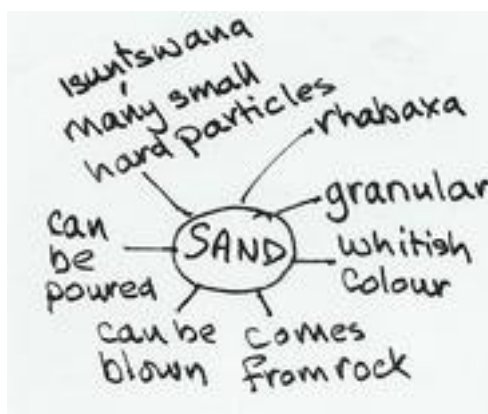


Kisha aliamua kwamba kwa Shughuli kama hili atakuwa amewapa wanafunzi umiliki wa kazi nzima. Alitengeneza karatasi ya kazi. (tazama chini) aligundua kwamba badiliko hili la mkabala hasa limeleta mabadiliko kwenye motisha, shauku na kujifunza kwa wanafunzi wake.

Nyenzo ya mwalimu kwa kupanga au kurekebisha ili kutumia na wanafunzi

Yvonne alitumia shughuli ya hapo chini kama msingi kwa ajili ya somo lake.

Kwanza aliwawezesha wanafunzi wake kufanya mchoro wa haraka haraka wa buibui kama uchunguzi wao na maarifa yao kuhusu mchanga. Huu ni moja miongoni mwa ile michoro mizuri ambayo ilitengenezwa na kikundi kilichokuwa bora



Kisha yeye aliamua kuwa kwa shughuli ya aina hii, angeweza kuwapa wanafunzi umiliki zaidi wa kazi nzima. Alitengeneza kipangiokazi (angalia chini). Aligundua kuwa mabadiliko haya katika mtazamo yalileta tofauti katika motisha, shauku na kujifunza kwa wanafunzi wake

Nyenzo-rejea 3: Sampuli ya kazi za wanafunzi



mfano wa kazi za wanafunzi

Uchunguzi

._#''

• Una mabomba matili ya sindano

• Una mchanga majina hewa
kafikachupa tatu

• Angana kwa malini mchangani, majina kwenye hewa

Q Q(J
Mchanga Hewa Maji

•Vilinganishe

'' Kitu dha kufikiria

Unaweza kuweka mchanga kwenye nafasi ndogo?

Unaweza kuweka majina kwenye nafasi ndogo?

Unaweza kuweka hewa kwenye nafasi ndogo?

● Kabla humajaribu uchunguzi, unadhani ninikita tokea (kisha)
Ndani pana

Sasa weka mchanga ndani ya bomba moja la sindano.
bomba lingine jaza majina jingine hewa

Ziba ncha ya bomba kwa kidole na jaribu kusukuma

• mchanga majina hewa kwenye nafasi ndogo

Unaweza kuvibana?

Nyenzo-rejea 4: Kupanga na kuchunguzi



Maarifa ya msingi/welewa wa somo wa mwalimu

Andalio la somo

Kabla ya somo, unatakiwa kutafuta kiasi kidogo cha udongo wa mfinyanzi mkavu, uponde na kuusaga hadi uwe unga laini uliokauka. Huuhitaji kuwa nao mwingi sana ila utoshe kulipatia kila kundi kijiko kidogo cha chai.

Hatua ya kwanza: Kutafiti kwa kuchunguza, kulinganisha na kuweka kumbukumbu

Wape kila kundi dishi dogo au kifuniko kwa ajili ya kuhifadhi unga wa udongo wa mfinyanzi. Waelekeze wachunguze kwa makini kitu hicho na kuandika yale yote wanayoyaona katika lugha za kienyeji, Kiswahili au kiingereza kwenye karatasi au madaftari yao.

Tumeona kuwa si vizuri mwalimu kujihusisha na vikundi vya wanafunzi vinapoanza kufanya uchunguzi.

Kabla ya kumaliza hatua hii, uliza maswali haya ya mwongozo kuhakikisha kuwa uchunguzi umekamilika:

- Je umegundua madiliko katika udongo huo wa mfinyanzi je una rangi gani?
- Je unapoushika unaleta hisia gani?
- Orodhesha vitu vingine ambavyo unavifahamu vinavyofanana na kitu hiki

Hatua ya 1b– Mawasiliano

Yaambie makundi yaeleze ugunduzi wao. ufupishe ugunduzi huo ubaoni. Hili ni nafasi ya kuwa na lugha moja. Ikiwa wanafunzi watajibu kwa lugha ya asili mnaweza kukubaliana jibu likaandikwa kwa Kiswahili au kiingereza.

Katika hatua hii unaweza kukitambua kitu kama ni unga mkavu wa udongo wa mfinyanzi

Hatua ya 2a –kubashiri na kurekodi

Katika hatua hii waalekeze wanafunzi watumie rangi mbalimbali au aina fulani ya kalamu au kalamu ya risasi.

Gawa matone ya maji au waonyeshe wanafunzi chupa ndogo ya maji. Haya ndiyo maswali tuliyoandaa kwa ajili ya hatua hii:

- Nini kitatokea iwapo tutaongeza matone kidogo ya maji katika kitu hiki?
- Andika kile unachobashiri kitatokea iwapo utaongeza matone kidogo ya maji kwenye unga mkavu wa udongo wa mfinyanzi.

- Je maji yataubadilishaje udongo wa mfinyanzi?
- Andika mabadiliko yote ambayo kundi lako linafikiria yanaweza kutokea

Kisha waache waendeleo na kazi. Baada ya dakika tano lazima uwape vichocheo kidogo. Je rangi itabadilika? Mwonekano wa kitu utabadilika? Je utaionaje?

Hatua 2b – Mawasiliano

Ongeza kazi mpya ya wanafunzi ubaoni kwa kutumia rangi mbalimbali za chaki. Tumia Kiswahili kuandika na kutoa maoni juu ya majibu yao, huku panua maarifa pale palipo na umuhimu.

Hatua ya 3a Uchunguzi, utafiti na uwekaji kumbukumbu

Badilisha tena rangi za vifaa vya kuandikia vya makundi .

Sasa waambie waongeze na kuchanganya matone machache ya maji. Je ni mabadiliko gani wanayoyaona na kuyahisi? Je ubashiri wao ulikiwa sahihi? Waambie wachunguze na kuandika yale waliyoyaona.

Hatua ya 3 Mawasiliano

Kwa mara ya tatu ziandike ubaoni kazi za makundi zilizounganishwa kwa kutumia rangi ya tatu ya chaki kama inawezekana.

Hatua ya 4 – Discussion Hatua ya 4 Majadiliano

Katika hatua hii, waambie wanafunzi waongeele na kuandika juu ya ambavyo udongo wa mfinyanzi unaweza kutumika. Andika mapendekezo

yao ubaoni. Kisha waambie wafinyange nyoka mdogo kutoka katika udongo wa mfinyanzi uliopondwa pondwa na kuchanganywa na maji kwenye dishi/ mfuniko wao. Waambie waandike au kupima urefu wake kabla ya kumuacha sehemu kavu iliyo salama. Waambie waandike kile wanachofikiri kitatokea kwenye udongo wa mfinyazi siku chache zinazofuata.

Sasa unaweza kuwa na ramani ya mawazo inayoonyesha uchunguzi na ubashiri kuhusu udongo wa mfinyanzi.

Imechukuliwa kutoka: programu ya sayansi ya awali katika kazi za mtaala

Nyenzo-rejea 5: Kuongoza uhifadhi



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

KUANGALIA USANIFU MICHORO

Tumia maswali haya kuwasaidia wanafunzi wako kuangalia michoro juu ya pakiti mbalimbali.



Picha inatuambia nini?

Maandishi yote yanaonekana kwa usawa?

Nani hutengeneza hivi vitu?

Tunapata nini kwenye pakiti hii?

Ni wapi inaonesha kilichomo ndani?

unaona nini kwanza? Kwa nini?

baada ya hapo unaona nini? Kwa nini?

baadae unaona nini? Kwa nini?

[Kurudi sayansi ukurasa](#)

Sehemu ya 2: Kuchunguza yabisi

Swali Lengwa muhimu: Ni jinsi gani utawahamasiaha wanafunzi kuchunguza tabia na mabadiliko ya yabisi

Maneno muhimu: Yabisi; Utafiti; Tabia; Uchunguzi; kutu; majadiliano

Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kuwasaidia wanafunzi kufanya uchunguzi wao wenyewe wa kisayansi (kujifunza kwa njia ya utafiti);
- kuchunguza njia mbalimbali za kuwasilisha matokeo ya uchunguzi wao;
- Kutumia majadiliano yasiyo rasmi na wanafunzi wako ili muweze kubadilishana mawazo na kujenga hamu ya maeneo ya kufanyia utafiti.

Utangulizi

Sehemu hii inatoa msisitizo juu ya hali moja ya maada. Tunazingatia ni jinsi gani tutawahamasisha wanafunzi kutafiti juu ya chanzo cha yabisi mbalimbali wanazokutana nazo katika maisha yao ya kila siku utawasaidia kujifunza kuhusu yabisi hizi na pia wataweza kuwasiliana wao kwa wao juu ya kile walichojifunza kutoka kwa wenzao.

Tunapofanya hivi, tunatumia njia ambayo wakati mwingine hujulikana kama kujifunza kwa utafiti kwa kutumia njia hii unjifunza kwa kutafii kitu fulani kutoka kile ulicho nacho wewe binafsi. Hii ni tofauti na kuambiwa juu ya jambo fulani kwa sababu wanafunzi watahangaika wenyewe kuchunguza juu ya kitu hicho na pia kutoa mawazo yao na kuelezea kile wanachofikiria.

Somo la 1

Kwa vitu vya yabisi tunaweza kuuliza kwamba: Je kitu hiki kimetoka wapi? Au je kitu hiki kina tabia zipi? Na je kinaweza kubadilika mara nyingi hii huhusisha kujifunza kwa matendo zaidi ya kusikiliza tu na kutumainia kukumbuka. Na ikiwa hatujui au tumeshindwa kupata taarifa mara nyingi huwa kuna uwezekano wa kuzipata wa siku moja tukasisimuka kwa kupata taarifa ambazo zilizokosekana)

Baadhi ya vitu yabisi huwa ni vya asili na vingine hutengenezwa; kwa mfano mchanga ni kitu cha asili na glasi ni kitu cha kilichotengenezwa. Kwa kweli glasi inatengenezwa kutokana na mchanga je unaujua mchakato wa kutengeneza glasi? Jaribu kuchunguza na ufanye uatafiti wa kisayansi.

Mbao ni vitu vya asili vinavyotengenezwa kutokana na miti na karatasi hutengenezwa kutokana na mbao. Aina fulani ya nyigu hutafuna mbao na kutengeneza rojo ya unga wa mbao kutengenezea karatasi ambayo wanatumia kujenga seli za tundu lao la nyigu. Watu wamevumbua jinsi ya kufanya kitu kama hicho. Unaweza kuupanua utafiti na majaribo yako kwa kutengeneza karatasi zako mwenyewe kutokana na rojo ya mbao.

Mwanzo mzuri wa kuanza njia hii ni majadiliano yasiyo rasmi ambapo wanafunzi watabadilishana mawazo, wataibua maswali na kuendeleza utafiti unaowapendeza. Uchunguzi Kifani 1 unaonesha jinsi gani mwalimu anahamasisha utafiti kwa wanafunzi wake. Katika shughuli 1 unaliendeleza zaidi zoezi hili na wanafunzi wako na likiambatana na maonyesho ya mabango na vitabu vilivyotengenezwa na wanafunzi wako.

Uchunguzi kifani ya 1: Mchezo –nashangaa hii imetoka wapi...?

Kila wakati anapokuwa na muda wa ziada katika siku za shule Jessica hucheza ‘mchezo wa kushangaza’ na wanafunzi wake (au watoto wanaokaa pembeni wakati wengine wanaenda kwenye zoezi la kwaya). Mwanafunzi mmoja atarudi na kuchukua kitu fulani chochote na kuuliza ‘ninashangaa hiki kimetoka wapi?’ kisha wote pamoja wataweka vichwa vyao pamoja na kubadilishana yale wanayoyajua na kufikiri, kukubaliana na kutokukubaliana na kujenga mawazo kadri wanavyoongea. Ilikuwa

haijalasimishwa lakini mara nyingi humshangaza Jessica kwamba baada ya siku wanafunzi huweza kuleta taarifa zaidi kutoka nyumbani au kupata kitu fulani katika vitabu au magazeti.

Mchezo wa kushangaza unaonyesha kufanya kama ufunguo, unafungua mlango wa uelewa wa wanafunzi. Alishangaa ikiwa kuna njia ya kufanya kipengele hiki kuwa somo rasmi la sayansi.

Shughuli ya 1: Vitabu vya taarifa za Zigzag

Vitu vinavyofurahisha vilivyokusanywa na wanafunzi vinaweza kuonyeshwa darasani ‘makumbusho ya sayansi. Ukweli uliokubalika kwa kila kitu uandikwe katika kadi kuunga mkono maonyesho. Maonyesho yaendelea mpaka mwisho wa muhula.

Ikiwa una vitu vya kutosha waambie wanafunzi katika makundi waandae kitabu kidogo cha taarifa kuongezea katika maonyesho hayo. (Angalia [Nyenzo rejea 1: kutengeneza kitabu cha zigzag](#)).

Hakikisha kwamba unawapa wanafunzi muda na kuwasaidie kuandika drafti na panga mwonekano wa vitabu wanavyotengeneza ili waweze kujivunia kazi yao. Hii pia inakupa nafasi ya kuhakikisha kuwa taarifa za kisayansi ni sahihi ; jaribu. Kuhamasisha watnie jina kama: Hadithi ya bilauri, simenti inatengenezwaje, kutoka katika mti hadi kwenye vitabu, chumvi inatoka wapi? Jinsi gani ya kutengeneza gundi yako mwenyewe.

Wanafunzi wakubwa wanaweza kutengeneza vitabu ambavyo vitasomwa na wanafunzi wadogo.

Ni tofauti zipi ulizoziona baina ya drafti ya kwanza na vitabu vilivyokamilika? Je uliwaambia wanafunzi kutoa maoni yao juu ya vitabu vya wenzao?

Somo la 2

Katika sehemu 1 tulichukulia tabia za maada wakati tulipozilinganisha na mgandamizo wa yabisi, kimiminika na gesi. Sasa tunachukulia tabia zingine chache zaidi kwa kuhusianisha na yabisi.

Hii ni moja ya kufikiria, kwa nini baadhi ya vitu yabisi ni vya baridi ukivigusa na vingine havina ubaridi? Fikiria kuhusu kijiko cha mbao na kijiko cha metali. Mara ya kwanza tulipovitoa mezani lazima vilikuwa katika chumba kimoja chenye joto sawa –lakini bado kijiko cha metali kikawa cha baridi zaidi.

Baadhi ya vitu vinabeba au kupitisha joto vizuri zaidi kuliko vingine. Metali ina tabia ya kuwa kipitishio kizuri cha joto. Kijiko cha metali kinapitisha joto nje ya mikono yetu na kisha tunahisi baridi. Kijiko cha mbao ni kipitishio kibaya cha joto- ni ihami nzuri ya joto.

Katika shughuli 2 wewe na wanafunzi wako mnachunguza tabia ya uyeyukaji. Ni tabia zipi zingine mnaweza kuchunguza? Upitishi wa umeme? Densiti?

Uchunguzi kifani 2 unaonesha jinsi mwalimu mwenye darasa kubwa alivyoyasaidia makundi ya wanafunzi kuchunguza kundi moja la vitu (angalia: **Nyenzo rejea Muhimu: kufanya kazi na darasa kubwa au madarasa ya ngazi mbalimbali.**

Uchunguzi kifani ya 2: Tabia ya metali

Jumatatu Maria Swai alileta vitu mbalimbali vya metali kutoka nyumbani na kuvipanga kwenye meza yake iliyo mbele ya darasa. Vilihusisha pete za dhahabu, fedha ya zamani na sarafu za shaba, chuma, chuma cha pua na msumari wa shaba nyeupe na skrubu na nyaya za aina mbalimbali.

Wakati watu wengine darasani wanaendelea na kazi zingine alilipata kundi ambalo litachunguza na kutafiti tabia za metali mbele yake. Walishughulikia na kujadili nini kilichoonyeshwa. Walihoji kuhusu endapo metali ina dunda. Walianza kuuliza maswali: je metali zote zinang'aa? Ni metali gani ambayo ni ngumu na yenye nguvu zaidi? Je kufifia mng'ao na kutu ni tabia za metali?

Maria pia alipendekeza baadhi ya maswali je metali zote zinapitisha umeme? Vipi kuhusu sumaku? Aloji ni nini? Waligundua kwamba kuna tabia nyingi zinazohitaji kufanyiwa uchunguzi lakini zingine katika ngazi nyingine (angalia Nyenzo-rejea 2: kuangalia tabia za yabisi ili uweze kupata mawazo zaidi juu ya namna ya kuandaa somo kuhusu yabisi).

Aliwasaidia kwa muda wa wiki/juma wakati wakiandaa kuwasilisha matokeo ya utafiti wao. Wiki/juma linalofuata, kundi lingine litasaidiwa kufanya kazi yake katika vitu vingine kama vile plastiki au mbao.

Shughuli ya 2: Upoteaji- tabia ya uyeyushaji

Hii inajenga kazi ulizofanya na wanafunzi katika tendo la msingi la sehemu 1 ambapo wanafunzi walichunguza vitu vya unga mweupe usiojulikana.

Anza kwa kujadili nini kitatokea utakapoweka kwenye chai kitu kinacho yeyuka kama sukari. Je utasemaje kwamba kitu kimeyeyuka? Pengine kwa wanafunzi wakubwa utatumia nafasi hii kuelezea istilahi kama vile kiyeyusho (kimiminika cha chai ya moto), kiyeyuka (sukari) na myeyuko (maji/ kimiminika kitamu kinachotokea)

Wape wanafunzi vitu vitano vyenye majina na chombo cha maji. Ni vitu gani kati ya hivi vinayeyuka kwenye maji? Waambie wabashiri na kuandika matokeo ya utafiti wao katika jedwali huku wakitumia maneno kama 'inayoyeyuka kidogo' na inayoyeyuka bila kusita (angalia Nyenzo rejea Muhimu: kutumia uchunguzi darasani.

Mwisho, waambie kila kundi kuandaa utafiti wao wenyewe wa vitu tofauti vinavyobadilika (kitu ambacho kinaweza kubadilika) kwamba kinaweza kuathiri uyeyukaji wa sukari katika maji. Fikiria vitu kama hali ya joto ya kimiminika (kiyeyuko); ukubwa wa chembe chembe za sukari (kiyeyushwa) kikorogeo au Chombo cha kutikisa. Utakuwa unataka kupendekeza wanafunzi wafikiri jinsi ya kuwasilisha matokeo yao kama chati. (angalia Nyenzo rejea 3: andalio la somo juu ya uyeyushaji

Somo la 3

Hapa, tunategemea kazi mbili za mwanzo kwa kushughulikia njia ambazo maada inaweza kubadilishwa:

mabadiliko rejevu- yanajulikana kama mabadiliko ya kimaumbile mabaadiliko ya yasiyobadilika (mabadiliko ambayo siyo rahisi kuyageuza) – yanaitwa mabadiliko ya kikemikali.

Nta inayeyushwa na moto kisha inagandishwa tena hili ni badiliko la kimaumbile/kiumbo. Sukari iliyoyeyushwa inaweza kurudishwa tena ikiwa kimiminka kitageuka kuwa mvuke, pia hii ni badiliko la kiumbo. (**Nyenzo rejea 4: kupotea kwa barafu kidonge** cha barafu inathibitisha wazo moja kwa darasa kuhusu badiliko la kiumbo) lakini siyo rahisi kioo kuweza kurudishwa kuwa mchanga hivyo hili ni badiliko la kikemikali

Uchunguzi kifani 3 unaonesha kuwa wanafunzi wanaweza kupata vipingamizi katika kufikiri kuhusu mabadiliko ya kikemikali. kupitia maonyesho ya mwongozo (angalia Nyenzo rejea muhimu: kutumia maelezo na maonesho kusaia kujifunza iwapo chuma na chuma cha pua kilichopata kutu(mabadiliko ya kikemikali) metali ikipoteza umbo lake na urefu. Katika Shughuli muhimu umetumia mashindano kuwafanya wanafunzi wako wafikirie kuhusu ni jinsi gani wanaweza kupunguza mwendo wa mabadiliko haya ya kikemikali

Uchunguzi kifani ya 3: Kuonesha mabadiliko yasiyo ya kiumbo

Yusufu ni mwalimu asiye na sifa anayejitolea katika shule ya kijiji chake. Anaamini kuwa kujifunza ni muungano wa vichekesho na kwa dhati. Ilipofikia wakati wa kuangalia mabadiliko yasiyo ya kiumbo aliandaa kazi kadhaa

Kwanza, alionyesha kilichotokea wakati kipande cha mkate mwishoni mwa waya kiliposukumwa kwenye kizibo cha mkono kinachomwa kwenye kipande cha mkaa kilichoungua kwenye moto uliotanda. Aliwaambia wanafunzi wake wachunguze kwa makini. Hatimaye mkate ulikauka kiasi cha kushika moto na kuungua na moto unaowaka. Kisha aliuliza: ni kipindi gani uliacha kuwa mkate? Unafikiri ni nini kimetokea? Ni kitu yabisi gani tutabaki nacho endapo tutayasaga mabaki hayo hadi yageuke kuwa unga? Baadhi ya wanafunzi walishasikia kuhusu kaboni na walielezea kuwa hiki ndicho kilichobakia. Aliungunza kipande cha ubao na kuwaonyesha pia kuwa iliyobaki ni kaboni pia. Alisikiliza kwa makini majibu yao na kuhamasisha maswali yaliyojikita katika uchunguzi wao. Kwa njia hii anaweza kupima kujifunza na kufikiri kwao.

Baadaye, aliwaonyesha dhahiri mabadiliko ya kikemikali. Alichanganya unga wa asidi ya tatari na unga wenye sodiamu bikaboneti na kuonyesha kuwa hakuna mabadiliko yaliyotokea. Lakini, kisha aliongeza maji na kuwaambia wachunguze. Hii ilizua maswali mengi. Kwa nini sauti ya mapovu na kuwa na mapovu. kuna nini kwenye mapovu? Ni gesi gani inayotolewa? Je kitu kimebadilika? Ikiwa tungeyeyusha maji tungepata nini? Aliongelea jinsi gani kitu kipya kimetengenezwa. Kwa maelezo zaidi angalia Nyenzo rejea 5: Molekyuli na Atomu .

Mwalimu Yusuph alimaliza somo kwa kuwaagiza wanafunzi wake kila mmoja atafute mifano mitatu ya badiliko la kikemikali kwa ajili ya somo la kesho. Alifurahia mifano waliyotoa – baadhi ya wanafunzi walileta vitu na kuonyesha jinsi gani vimebadilika.

Shughuli muhimu: Kupunguza mwendo kasi wa mabadiliko ya kikemikali

Waonyeshe darasa baadhi ya metali ambazo zimepata kutu. Waaulize ni wapi zimeonekana kuwa na kutu? Nini kinafanya chuma au chuma cha pua kupata kutu? Hili ni aina gani la badiliko? Kisha waambie changamoto yao ni kuchunguza jinsi ya kufanya chuma kisipate kutu.

Wagawe wanafunzi wako katika makundi. Wape kila kundi msumari wa chuma (au vipande vingine vidogo vidogo vya msumari) na uwaambie kusafisha misumari kwa msasa

Kisha waulize ni jinsi gani watakinga misumari isipate kutu. Wanatakiwa kupanga uchunguzi wao; nini watafanya, vifaa watakavyo hitaji na kufanya ubashiri wao. Wanafikiri ni kwa nini wamepewa misumari miwili?

Siku inayofuata, waambie wanafunzi wapange vifaa vyao. Utatakiwakuwapangia muda wa kufanya uchunguzi wao kwa majuma/wiki chache zinazofuata. Baada ya majuma/wiki chache, waambie kila kundi kutoa taarifa za uchunguzi wao. Je njia zao zilifanikiwa? Ni wapi lazima njia hizo zitumike?

Nyenzo ya 1: Kutengeneza kitabu cha zigizaga



Nyenzo ya mwalimu kwa kupanga au kurekebisha ili kutumia pamoja na wanafunzi

Yawezekana kitabu nafuu na rahisi kutengeneza ni kitabu cha mshazari. Unachofanya ni kukunja kipande cha karatasi au kadibodi kuwa mshazari mbinu hii ni nzuri unapokuwa na madarasa makubwa na rasilimali chache

Kitabu cha mshazari

... Kunja kufuata mistari ya doti ...

7 Kutengeneza vitabu

Mwalimu Siahuba ana wanafunzi darasani kwake waliotoka vijijini muda si mrefu. Uelewa wao ulitumika kutengeneza vitabu vya baolojia

Walijadili nyoka na nini tofauti ya nyoka, halafu walitengeneza kitabu cha rejesa kuhusu nyoka. Hapa kuna dondo

Maisha ya nyoka
Baadhi ya nyoka hutaga mayai. Watoto wa nyoka hujitoka. Watoto wa nyoka hujifunza kujinda wenyewe baada ya kuzaliwa.

Phumia na sehemu ya darasa lake walipadi wachofanya muda wa kucheza. Phumia alandika sentensi kwenye vipande vya karatasi. Watoto walivikunja vipande hivyo na kuchora picha zao kwa kila sentensi, na mionaji aroyethuka. Wengi wa wanafunzi wangu hawakujua v kitabu. Sasa wametengeneza kitabu, wanawaza kukandika, baadhi wanakwenka akilini mwao, wankunja karatasi zao, wametengeneza vitabu vya, wanaifunza, wanaifunza (phumia masoko)

Chanzo asilia: hadithi katika vitabu – D Dyer na A & V Kenyon (UCT 1990)

Nyenzo ya 2: Kuangalia sifa za vitu vigumu vilivyoshikamana



Nyenzo ya mwalimu kwa kupanga au kurekebisha ili kutumia pamoja na wanafunzi

Vitu vingi hutokana na vile vigumu vilivyoshikamana. Vitu vigumu vilivyoshikamana huja katika maumbile mbalimbali, kila kimoja na sifa zake mwenyewe. Sifa za vitu vigumu lazima ziwe zinafaa kwa ajili ya kitu ambacho kitatumiwa kutengenezea.

Shughuli moja kwa ajili ya wanafunzi wako ni kupeana mawazo kuhusu vitu vinavyoweza kuwa na sifa mbalimbali. Weka maonyesho ya vitu darasani kote. Weka alama kwa kila kitu pamoja na maswali kadhaa (angalia chini kwa ajili ya mifano). Wanafunzi wakiwa wanafanya kazi wawili wawili, watumie dakika 20 kuangalia vitu na kujibu maswali kuhusu vifaa ili kuwasaidia kuelezea sifa za vitu hivyo.

Haya hapa ni baadhi ya mawazo ya vitu na alama kwa ajili ya maonyesho yako:

Kitu	Studio
Kipande cha waya wa shaba	Chukua waya. Je unaweza kuupinda? Wapi umeona unatumika? Nini kinaweza kupita ndani yake?
Kikapu cha kusukwa	Unakihisi vipi kikapu? Unaweza kukirarua kwa urahisi?
Kijiko cha chuma	Chukua kijiko na ufikirie maneno matatu kuelezea hisia unayoipata ukikikamata. Inatokea nini ukiweka ncha moja ya kijiko katika kikombe cha maji ya moto?
Kikombe cha udongo	Unaweza kubadili muundo wa chombo kilichofinyangwa? (USIJARIBU HII.)
Kipande cha gilasi	Je unaweza kuona kwa kupitia kuta za gilasi? Inatokea nini ukikidondosha? (USIJARIBU HII.)
Mfuko wa plastiki	Inatokea nini pindi ukidondosha maji juu ya mfuko wa plastiki? Je yanapita ndani ya mfuko? Unaweza kuukunja mfuko kwa urahisi?
Kijiko cha mbao au mwiko	Unaweza kukipinda kijiko? Inatokea nini ukiweka ncha moja ya kijiko katika kikombe cha maji ya moto?
Kipande cha kitambaa (cha pamba)	Weka kitambaa mbele ya uso wako. Unaweza kuona upande wa pili? Unakihisi vipi?
Sumaku ndogo na pini	Itembeze sumaku juu ya pini. Inatokea nini? Umeona wapi sumaku inatumika?

Wakati wanafunzi wako wakiangalia vitu, unapaswa kuzunguka darasani huku ukizungumza na wanafunzi kuhusu nini wanachunguza. Mwishoni mwa kipindi, wakusanye wanafunzi wako na waulize wanafunzi mbalimbali wakuambie nini walichochunguza kuhusu kimoja cha vitu walivyoviona. Jenga orodha ya sifa kwenye ubao wako au ukuta darasani. Kama wanafunzi wako hawana uzoefu wa maneno haya ya sifa kwa lugha ya Kiingereza, waache watumie lugha yao wenyewe. Unaweza kuweka maneno ya Kiingereza katika sehemu inayoonekana darasani ili kuwasaidia wanafunzi kujifunza maneno haya.

Hii ni orodha ya mfano:

Imara	Insuleta (joto na umeme)
Gumu	Haipasuki
Gumu	Yenye nguvu za sumaku
Isiyo pindika	Kondakta ya kupitisha (joto na umeme)
Inaweza kupindika	Rahisi kukata
Inayoonekana wazi	Ghali/rahisi: Gharama
Isiyoonekana wazi	Isiyo nyororo/Nyororo
Joto la kuyeyusha (la juu/la chini)	Isiyoopenya maji

Hakikisha kwamba wanafunzi wako wanaweza kueleza maana ya kila sifa na waambie wachore jedwali katika vitabu vyao kuonyesha kila sifa na kuweka mfano wa kifaa chenye sifa hiyo m.f.

Sifa	Ina maana gani	Mfano
Insuleta	<i>Hairuhusu joto kupenya</i>	<i>Mbao</i>

Sasa wape wanafunzi wako maswali yanayohusu kuchagua vifaa. Hii hapa baadhi ya mifano:

1. Isanga anapanda mboga karibu na nyumbani kwake lakini anahitaji njia ya kulinda mimea yake michanga kutokana na ndege. Ni aina gani ya muundo angejenga? Vifaa gani anapaswa kutumia? Kwa nini achague vifaa hivi?
2. Gagwala anataka kuweka bao jipya juu ya meza yake ya jikoni; Ile ya zamani imejipindapinda na imejaa alama za kuungua. Ni aina gani ya kifaa atumie kwa meza yake mpya?
3. Samuel anahitaji mfuko kubebea vitabu vyake shuleni. Achague aina gani ya kifaa kwa ajili ya mfuko huo?

Kwa kila tatizo, wanafunzi wanapaswa kufikiria kitu gani kinahitajika kufanywa, na kuchagua, kutoka katika orodha yao, sifa zinazopaswa kuwa nazo. Baada ya hapo wanaweza kuchagua kifaa kitakachokuwa bora katika kila hali.

Nyenzo ya 3: Mpango wa Somo juu ya uyeyukaji



Nyenzo ya mwalimu kwa kupanga au kurekebisha ili kutumia na wanafunzi

Matendo ya kuyeyuka

Hii ni njia moja ambayo unaweza kuzungumza na wanafunzi wako kuhusu wazo la kuyeyuka.

Fikiria kitu kitamu kama peremende kali au tunda tamu lililochemshwa. Unaiweka ndani ya mdomo wako na kufurahia ladha ya utamu au ladha ya tunda. Lakini haitoishi milele. Inapungua na kuwa ndogo na hatimaye inapotea yote. Imeenda wapi? Katika mchanganyiko wa sukari na mate uliyokuwa ukiyameza wakati utamu upo mdomoni. Matokeo ya uyeyushaji ni mchanganyiko wa sukari na mate.

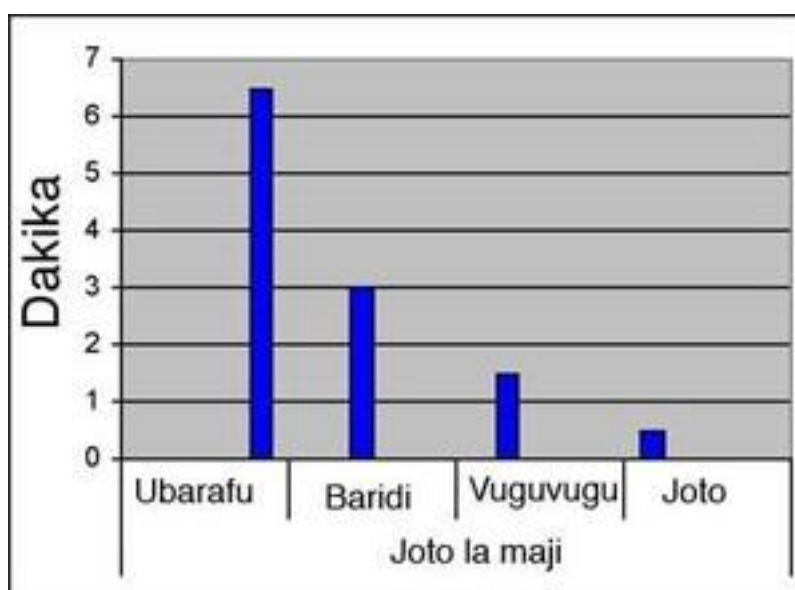
Labda ungeweza kuwa na mashindano katika darasa lako kuona akina nani wanaweza kushikilia myeyuko wa utamu katika vinywa vyao kwa muda mrefu iwezekanavyo. Je washindi walifanyaje?

Kitafunwa tu kidogo basi na utamu unamegeka katika vipande vidogo vidogo – umepoteza! Izungushe zungushe mdomoni na utakuwa umepoteza pia! Lakini kama ukiweza kuishikilia katika hewa baridi iliyo nchani mwa ulimi wako, ambako pia kuna mate kidogo sana, unaweza kuwa mshindi

Mifano kama hii itawapatia wanafunzi wako mawazo kiasi, kuhusu mambo yanayoathiri uyeyukaji.

Kuchunguza uyeyukaji

1. Kila kundi la wanafunzi linachagua kigezo kinachohusika na uyeyukaji ili kuchunguza. Baadhi ya mawazo ni:
 - joto la maji (jaribu moto, jotojoto, joto la chumba na ubaridi sana);
 - kubadilisha ukubwa wa vipande vya sukari (jaribu vibonge vinne: donge moja, donge moja lilovunjwa katika vipande vidogo vidogo, donge moja katika chembe chembe na donge jengine lililopondwa kuwa kama unga);
 - kukoroga (jaribu kutokoroga, kukoroga polepole na kukoroga kwa kasi).
2. Weka maswali haya kwenye ubao ili kuwasaidia wanafunzi wako kupanga uchunguzi wao:
 - unataka kugundua nini?
 - Unatabiri kitu gani kitakachotokea?
 - Kifaa gani utahitaji?
 - Utabadili nini kila wakati?
 - Nini utaendelea kukiweka bila ya kubadili (ili kuhakikisha kwamba jaribio ni sahihi)?
 - Je utapima nini hasa?
3. Hakikisha kwamba kila kikundi kimefananisha mambo yote mengine na yako sawa sawa (bila kubadilika). Kigezo kimoja tu ndiyo lazima kiwe tofauti kwa kila kikundi. Kwa mfano, kama wanachunguza kukoroga, lazima watumie kiasi kile kile cha maji katika joto lile lile na kiasi kile kile cha sukari kila mara.
4. Waambie wanafunzi wako waingize matokeo yao katika fomu ya grafu kama ile ya hapo chini, ambayo inaonyesha dakika ngapi ilichukua kwa kijiko kimoja cha sukari kuyeyuka ndani ya kiwango sawa cha maji lakini kipimo cha nyuzi za joto tofauti.



Maarifa ya usuli kwa ajili ya mwalimu

Modeli ya kuyeyuka

Hii ni picha wazi zaidi ya kile kinachotokea wakati mata ngumu inapoyeyuka katika mmiminisho majimaji. Kitu kigumu cha kuyeyuka kinakumbana na mmiminiko majimaji wa kuyeyusha. Huu mmiminiko majimaji huja 'kuziganduwa' chembe chembe za kitu kigumu, na kuziwezesha kutembea, kuchanganyika na kupenya kwa uhuru baina ya chembe chembe za mmiminisho majimaji.

Mambo yanayoathiri muda unaochukua kwa kitu kigumu kuyeyuka ni:

- hali ya joto la mmiminiko wa kuyeyusha (huwa haraka katika maji ya moto);
- Ukubwa wa kimumu au chembechembe za kuyeyuka (huwa kwa kasi kama ni chembe chembe ndogo);
- harakati za mmiminiko wa kuyeyusha (kukoroga hufanya kuyeyuka kuwa haraka).

Mfano – kuyeyuka kwa chumvi

Kijiko cha chumvi ni chembechembe za kuyeyuka. Maji ndani ya gudulia ni mmiminiko wa kuyeyusha. Mara tu chumvi inapotumbukizwa ndani ya mmiminiko wa kuyeyusha, mchakato huitwa kuyeyuka. Matokeo ya mchanganyiko huu ni myeyusho wa chumvi na maji (chumvi chumvi).

Kama chumvi zaidi itaongezwa hadi pale itakapokuwa haiwezi tena kuyeyuka, basi tunakuwa na myeyusho ulioloa kabisa.

Nyenzo ya 4: Mbio za kutoweka kwa mapande ya barafu



Nyenzo ya mwalimu kwa kupanga au kurekebisha ili kutumia na wanafunzi

Panga darasa lako katika makundi ya watoto wane wanne au watano watano.

1. Kwa kila kikundi, chagua mtu mmoja kuwa 'mwangalizi huru'. Mwangalizi huyu atatoa taarifa kuhusu:
 - jinsi gani kikundi kilifanya kazi kwa pamoja;
 - jinsi gani kikundi kilitatua matatizo;
 - muda gani walichukua kufanya hivyo.
2. Hii hapa ni changamoto: Kila kikundi kina mche mraba wa barafu wa ukubwa wa wastani katika mfuko wa plastiki. Tafuta njia bora zaidi ya kuifanya barafu kupotea bila kuwacha alama yoyote, hata chembe moja ya tone la doa la maji!
3. Katika ubao, mtazamaji wa kikundi anaandika matokeo katika Jedwali kama hili hapa chini.
4. Kila dakika, mwangalizi wa kila kikundi anaweka 'X' kama kuna hata chembe tu ya barafu iliyobaki.
5. Kabla ya mashindano kuanza, wape wanafunzi muda wa kuongea na kupanga jinsi ya kuweza kufanya barafu kupotea

Wakati: Dakika

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Actions taken
A											
B											
C											
D											
E											
F											

Kikundi

1. Kikundi gani kilipata njia ya kufanya mche mraba wa barafu yao kutoweka kwa kasi zaidi? Nani alikuwa wa pili katika njia bora? Ni kundi gani kilikuwa na mafanikio ya mwisho?
2. Wape waangalizi nafasi ya kuripoti jinsi kila kikundi kilivyofanya kazi kwa pamoja. Wangeweza kutumia mpango wa tathmini kama huu ili kuwawekea alama za ushindi kila kikundi.

5 Nzuri sana Imetia fora	Kila mmoja kashiriki kikamilifu. Kila mmoja alikuwa makini, alifanya mapendekezo na kusaidia kivitendo. Kila mtu alishirikiana vizuri.
4 Nzuri sana	Watu wengi walishiriki na walikuwa na nafasi ya kufanya na kusaidia. Kila mtu alifurahia. Hakuna mtu aliyeona hakushirikishwa kitu.
3 Nzuri	Wanakikundi walikaa pamoja na kuhakikisha kazi imefanyika. Lakini baadhi yao walikuwa kimya kidogo au hawakupata nafasi ya kusaidia.
1-2 Dhaifu	Kikundi hicho hakikujipanga. Mtu mmoja alichukua jukumu lote. Hakukuwa na ushirikiano wa mawazo au majadiliano kuhusu nini kinatokea.

Fuatilia mbio za mche wa barafu

Jadili mabadiliko ambayo wanafunzi waliyaona wakati mche wa barafu ulipokuwa ukitoweka. Namna gani barafu ngumu hubadilika (kuyeyuka) kuwa majimaji na hatimaye kubadilika (mvuke) kuwa gesi isiyoonekana au mvuke? Haya huitwa mabadiliko ya awamu. Maliza somo kwa kufanya jaribio hili la haraka. Fanya hii chemsha bongo ya haraka:

- Orodhesha mambo unayoweza kufanya ili kuharakisha mchakato wa kuifanya barafu imara kubadilika kuwa maji mmiminiko.
- Neno gani la kisayansi linaelezea mabadiliko kutoka kitu kigumu hadi majimaji?
- Orodhesha mambo ambayo yanaongeza kasi ya mchakato wa kugeuza maji mmiminiko kuwa maji ya mvuke wa gesi.
- Neno gani tunatumia kwa ajili ya mabadiliko kutoka majimaji mmiminiko hadi gesi?

Vidokezi vya jawabu:

Mambo yanayoathiri kuyayuka na kuwa mvuke ni:

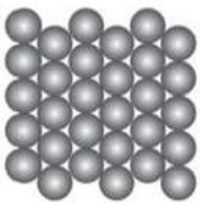

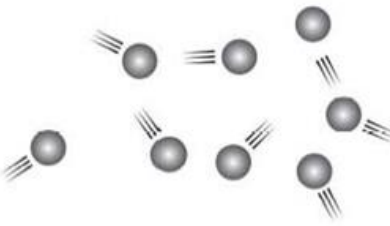
- joto;
- ukubwa na umbile;
- mzunguko wa hewa;
- shinikizo

Wanafunzi wanaweza kuandika ripoti fupi kuhusu nini wamejifunza katika mbio ya kazi za shule kwa kufanyika nyumbani

Nyenzo ya 5: Molekyuli na Atomu



Taarifa za usuli / welewa wa somo kwa mwalimu

Taarifa za mwalimu za molekula na atomi	Mfano wa chembechembe yabisi, kimiminika na gesi
YABISI Chembechembe Zimepangwa katika mpangilio mzuri, hutikisika kwenye nafasi yake, hakuna mwendo mwingine, zimeshikamana vizuri na chembechembe nyingine Tabia za yabisi; Hazibanani kirahisi Umbo lisilobadilika Ujazo usiobadilika Zinaweza kuwa nzito au nyepesi	 Mfano wa yabisi (barafu)
KIMIMINIKA Chembechembe Hazijashikamana sana Hazina mpangilio mzuri Ziko huru kuhama sehemu moja kwenda nyingine Hazijashikamana sana na chembechembe nyingine Tabia za vimiminika Sio rahisi kugandamizwa Hazina umbo maalumu Ujazo usiobadilika Zaweza kuwa nzito au nyepesi	 Mfano wa kimiminika (maji)
GESI Chembechembe Zimesambaa sana Hazina mpangilio mzuri Ziko huru kuhama hama Hazijashikamana na chembechembe nyingine Tabia za gesi Inaweza kugandamizwa Hazina umbo maalumu Ujazo hubadilika Nyepesi sana	 Mfano wa gesi (mvuke)

(Chanzo halisi: Sayansi ya Msingi, Kujenga Elimu ya Somo, Jane Devereux)

[Kurudi sayansi ukurasa](#)

Sehemu ya 3: Kuangalia vimiminika

Swali Lengwa muhimu: Ni jinsi gani utatumia njia mbalimbali kuchunguza vimiminika?

Maneno muhimu: Upimaji; ramani ya mawazo; maelezo; mvuto wa uso; uchunguzi;

Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- umetumia picha kubwa 'ramani ya mawazo' katika kuona ni nini ambacho tayari wanafunzi wanakijua wakati unaanza mada mpya;
- kufanya maonyesho ya vitendo darasani kutoa changamoto ya fikra kwa wanafunzi;
- Kupanga aina mbalimbali za shughuli ikiwa ni pamoja na uchunguzi na maigizo ili kujenga uelewa wa wanafunzi juu ya kazi/dhima za maji.

Utangulizi

Haijalishi ni umri gani unaoshughulika nao, ni vizuri zaidi kuanza mada kwa kuwafikirisha wanafunzi ambapo utaweza kutambua vitu ambavyo tayari wanavijua. Hii inaweza kuandikwa katika umbo kama ramani ya mawazo (angalia **Nyenzo rejea muhimu: kutumia ramani mawazo na majadiliano kugundua mawazo**). Wahamasishe wanafunzi kuchangia maswali yoyote na mawazo waliyo nayo. Kujua mahitaji ya wanafunzi wako katika kujifunza kutakusaidia zaidi kuandaa kwa njia sahihi. Ni vitu gani lazima vipangwe? (**Nyenzo rejea Muhimu: kupanga na kuandaa masomo yako**)

Katika sehemu hii tunakuongoza juu ya kutumia ramani ya mawazo na kuandaa shughuli mbalimbali kuhusu vimiminika na tabia zake.

Somo la 1

Kwa sababu maji ni muhimu sana katika dunia, tunasisitiza juu ya hili wakati wanafunzi wanapojifunza kuhusu vimiminika. **Uchunguzi kifani 1** unaeleza ni jinsi gani mwalimu aliweka kumbukumbu ya mawazo ya wanafunzi kuhusu maji katika ramani ya mawazo ambayo aliendelea kuongezea mawazo katika mada yote. Unaeweza kutumia ramani ya mawazo kama chanzo cha mada hii? Baada ya kutengeneza ramani ya mawazo au kutumia njia nyingine kuchunguza ufahamu wa wanafunzi, maonyesho ya vitendo ni muhimu. Hii inakazia mawazo/maarifa na kuonyesha ni jinsi gani vitu vinafanya kazi au kutokea.

Katika Shughuli 1 utafanya moja kati ya maonyesho ya vitendo amabayo yanaweza kutumika kuonyesha tabia za maji.

Kwa miaka mingi sana watu walitambua nguvu za mtiririko wa maji. Kama maji yataelekezwa kutiririka chini au juu ya gurudumu inafanya gurudumu lizunguke. Hii inaweza kutumika kuendesha mashine zingine ambazo zinafanya kazi kama kusaga chakula au kufua umeme.

Kama huna maji ya kutosha kuhusiana na onyesho hili, tunakushauri kujaribu maonyesho mengine kama vile "utaonyeshaje kuwa kuna mvuke wa maji katika hewa jangwani? (**Nyenzo rejea 1: kumudu maisha jangwani** inaelezea tendo hili).

Uchunguzi kifani ya 1: Kujenga taswira kubwa na kuibua maswali

Afua wa Winneba, Ghana, mara kwa mara anaanza somo jipya kwa njia murua kw a kuwaweka wanafunzi wake wa darasa la 4 pembeni mwake. Alikaa kwenye meza ndogo, na karatasi nyeupe kabisa. Alijadili mada kuhusu 'maji' pasipo urasmu.

Aliwauliza wanafunzi wanajua nini kuhusu maji. Aliwahamasisha wasikilizane kwa makini na kuongezea kwenye maoni ya wengine. Hakuliona wazo lolote kuwa ni kosa lakini aliwaaambia wanafunzi wafikirie kwanza kabla ya kuongeza wazo lolote katika ramani ya mawazo, na kujadili ni wapi litafaa kuwekwa.

Alihakikisha kuna mantiki kwenye ramani ya mawazo. Dora alipotaja

'mafuriko' wote walikubaliana kuwa maji yanaweza kuwa ni hatari, na neno hili liliandikwa kwenye mifano ya hatari. Uchafuzi wa hewa na sumu zilizoyeyushwa vilipojadiliwa haya pia yalikusishwa na hatari.

Baadaye, waliandika kwenye madaftari yao ya sayansi aliyotengeneza Afua. Wakati wakifanya hivi walifikiria juu ya mapungufu ya maarifa waliyo nayo. Maswali ya yanaongezwa kwenye ramani ya mawazo kwa kutumia rangi tofauti. (Angalia [nyenzo rejea 2 Ramani raisi ya mawazo](#)).

Shughuli ya 1: Maelekezo/maonyesho kwa vitendo darasani-Gurudumu la maji

Maelekezo haya yanaonyesha wanafunzi kwa njia ya maigizo nguvu ya maji yanayotiririka, lakini kwa njia rahisi zaidi. **Nyenzo rejea 3: maelezo ya kutengeneza gurudumu la kupandisha maji kutoka kwenye kisima** inakuonesha ni jinsi gani udongo wa mfinyanzi/ plastiki iliyochochomwa inayozunguka mpira inaweza kushika kadibodi kuwakilisha gurudumu rahisi la kupandisha maji. Kama tyubu ina uhuru wa kuzunguka kijiti/kifimbo na kamba iliyoloanishwa imefungwa katika hiyo

tyubu, hivyo maji yanayotiririka kuzunguka ukingo wa gurudumu yatasukuma hiyo kamba kuzunguka hiyo tyubu ya kusokotea na kunyanyua uzito.

Tunapendekeza ujaribishe hili kwanza kabla hujawaonyesha wanafunzi wako. Panga maswali utakayowauliza wanafunzi:

Ulishawahi kuona hili wapi?

Je gurudumu la kusukuma maji lina kazi gani ?

je nyenzo hii inakuwa muhimu wapi?

Unaweza kuendeleza mazoezi hayo kwa kuona kwamba kubadilisha ncha au pembe ya kisu inafanya gurudumu liende mbio .

Zoezi hili linaoanisha sayansi na teknolojia. Utakapochacha kutiririsha maji, kuna tatizo; ile kamba itajifungua. Katika teknolojia wanafunzi wanafurahia kuumba kitu kuzuia kujifungua kwa kamba au kutumia kifaa hicho kufanya kazi.

Somo la 2

Kuna utabiri kwamba wakati ujao vita vitapiganwa juu ya maji- wazo la kushangaza. Maji ni moja ya rasilimali muhimu sana. Je tutahakikisha vipi kwamba wanafunzi wetu wanayathamini maji na kuenzi matumizi ya maji hayo kwa uangalifu?

kiasi cha maji kinachopatikana katika ardhi ni kiasi cha lita milioni million

1,400. Maji mengi yanapatikana katika maeneo matatu:

bahari na maziwa (97%);

barafu iliyoganda kama theruji (2%);

maji yaliyoko chini ya ardhi (1%).

Pia kuna maji katika maziwa na mito, katika anga na katika viumbe hai.

Uchunguzi kifani 2 unaonyesha namna ya kuhusisha sayansi na lugha katika mazoezi ya maigizo kuhusu usambazaji wa maji. Ni muhimu kutumia mazoezi ya aina mbalimbali katika sayansi sababu kila mwanafunzi atakuwa na njia yake ya kujifunza. Wengine wanajifunza vizuri zaidi kwa matendo na wengine kwa kuona na baadhi ya wanafunzi watafurahia zaidi kusikiliza.

Katika **Shughuli 2** unapanga jinsi ya kufanya majaribio ya kutenganisha maji safi kutoka katika maji ya chumvichumvi au maji machafu. Kama ilivyo katika majaribio yoyote tunashauri zoezi hili lifanyike nje ya darasa.

Ufikiri kwa makini kuhusu maswali utakayowauliza wanafunzi katika kipindi cha mazoezi.

Uchunguzi kifani ya 2: Asante kwa maji ya kunywa

Rehema Selemani anawahusisha wanafunzi wake katika kujifunza pale inapowezekana. Kwa suala la maji anaoanisha sayansi na lugha kwa kutengeneza 'kitabu kikubwa' na darasa lake. Anaandaa kila kitu kabla ili somo lililounganishwa liweze kwenda vizuri.

Alianza kwa kuwashirikisha wanafunzi wake na kutengeneza igizo dogo darasani. Alimwita Bakari aje mbele na akamwambia "hapa kuna kikombe cha maji ya kunywa kwa ajili yako". Kijana aliitikia kwa unyenyekevu "Asante mwalimu kwa maji". Kwa kushangaza mwalimu alijibu 'usinishukuru mimi kwa ajili ya maji ya kunywa kishukuru...(alionyesha kikombe)

Kwa hiyo Bakari alikishukuru kikombe. 'Usinishukuru mimi 'kilisema kikombe, 'nimebeba tu maji' mshukuru... ('Bomba!' Wanafunzi wachache darasani wakasema) 'hiyo ni kweli' alisema Rehema na kumwambia

Yohana aje awe bomba

Hivyo Bakari alikwenda kulishukuru bomba ‘usinishukuru mimi’, lilisema bomba (Yohana), nimetiririsha maji tu. Mshukuru...’ (mdomo wa bomba la maji! wanafunzi wengi wakasema) somo likaendelea kwa kujenga hadithi ya usambazaji wa maji vijijini/katika makazi hadi sehemu ya kuhifadha maji, nyumba ya mashine ya kusukuma maji na kuendelea (soma maelezo kwa undani zaidi juu ya somo hili ukizingatia ushauri katika [Nyenzo rejea 4: Utengenezaji wa kitabu kikubwa](#)).

Shughuli ya 2: Kupata maji safi

Inawezekana kutengeneza maji safi ya kunywa kutokana na maji machafu au maji yenye chumvichumvi. Waulize wanafunzi: je tutafanyaje hili? Sikiliza mawazo ya kila mmoja na uyaandike ubaoni au ukutani.

Waonyeshe wanafunzi wako namna unavyoweza kutengeneza maji machafu au ya chumvichumvi kunyweka. Chemsha kiasi cha maji kwenye chombo. Weka glasi Juu ya chombo katika pembe fulani inayoelekea katika chombo kingine cha kuhifadha.

Maji yatakapochemka yatageuka kuwa mvuke. Mvuke utageuka kuwa kimiminika katika glasi na kuvujia kwenye chombo kingine. Elezea hatua hii kwa wanafunzi wako. Utahitaji kufanya hili mara kwa mara na kuandika istilai/maneno muhimu ubaoni.

Waambie wanafunzi kuangalia maji mapya na kuyaelezea. Nini kimebaki katika chombo cha kwanza? Mchakato huu unaitwa unekaji.

Sasa waambie wanafunzi wako wafanye kazi katika makundi kufanya ubunifu wa mipango mikubwa ya baadaye kwa ajili ya jaribio hili. Wanawezaje kupata maji safi ya kutosha kwa ajili ya familia zao. Waambie wawasilishe mawazo yao na kama darasa wajadili mapendekezo tofauti. (angalia [Nyenzo rejea 1](#) kwa ajili ya mawazo).

Somo la 3

Kwa sehemu ya mwisho ya kazi hii tunajenga mawazo kutoka katika sehemu mbili za mwanzo kwa kuwaambia wanafunzi watatue matatizo katika **shughuli muhimu** (soma hili sasa). Shughuli hii inatumia staidi za uchunguzi- kubashiri, kupanga, kuweka kumbukumbu na kuwasilisha matokeo. Je aina hii ya zoezi linawafanya wanafunzi wako waendeleo kuvutiwa? Unaweza kufikiria mada nyingine katika mtaala wa sayansi ambapo unaweza kuitumia njia hii? Badilishana mawazo na wenzako. Pengine unaweza kuanzisha jarida la uchunguzi katika shule yako.

Mara nyingi, katika sayansi yale yasiyotarajiwa hutokea. Katika **uchunguzi kifani 3** , mwalimu mmoja alitumia maelezo kutoa changamoto kwenye fikra za wanafunzi wake - alionyesha kwamba sindano ya metali inaelea. Je hiyo inaelezewaje? Aina ya zoezi hili linakupata nafasi ya kupima uelewa wa wanafunzi na kuongezea kwenye ramani ya mawazo ya darasa ya toka mwanzo.

Uchunguzi kifani ya 3: Sindano inaelea –kuchunguza mvuto wa sura

Barnabas Haule amekuwa anafurahishwa na taharuki tangu akiwa mtoto. Katika ufundishaji wake wa sayansi anafurahia kutafuta njia zisizotegemewa kuelezea kweli zilizomo katika vitabu. Haya maelezo mafupi ghafla aliwashangaza wanafunzi wake na kuwafanya wafikirie kwa makini kuhusu asili ya maji.

Aliviweka pamoja bakuli ya kioo iliyofunuliwa, yenye maji ujazo wa robo tatu, sindano za kawaida za kushonea, mkasi na karatasi ya shashi /tishu.

Kwanza aliwaambia wanafunzi wabashiri ni nini kitatokea ikiwa utaweka sindano katika uso wa maji. Wote walitoa jibu kwa kujiamini kuwa sindano itazama. Barnabas alimwambi a mmoja wao ajaribu- ubashiri wao ulikuwa sahihi.

Baadaye, alichukua sindano nyingine na kukata mstatiri wa karatasi ya shashi kidogo ndefu kuliko sindano na yenye upana wa senti mita 2. alimenya matabaka yote mawili na kuiweka sindano kwenye moja ya mistatiri. Kwa uangalifu mkubwa aliweka mistatiri yote kwenye maji

‘angalia inaelea’ aliliambia darasa lake. Wote walisema alikuwa anadanganya. Lakini pia kadri walivyangalia karatasi ya shashi lililowana na kuzama, likaicha sindano inaelea katika ngozi nyembamba ya uso wa maji.

Hakutoa maelezo yoyote. Aliwaambia wanafunzi wake wajiadili mawazo yao na maswali katika makundi madogo madogo. Kisha akawaambia wapendekeze maelezo ya kile walichokiona

na alichangia baadhi ya mawazo kuhusu mvuto wa uso

Mwishoni wa somo, baadhi ya wanafunzi hawa waliongeza taarifa mpya kwenye ramani yao ya mawazo kuhusu maji (angalia [Nyenzo rejea 5: Mvuto wa uso](#) inakupa taarifa za msingi wewe mwalimu).

Shughuli muhimu: Ni njia gani nzuri zaidi ya kukausha nguo?

Wapange wanafunzi wako katika makundi ya watu wanne. Wape kila kundi kipande cha nguo au taulo waloanishe kisha wakikate. Sasa waambie wafikiri njia nzuri ya kukausha kipande cha nguo. Je nguo itakuwa yenye makunyanzi? Iliyokunjwa? Iliyotandazwa? juani? kivulini? Penye upepo?

Kila kundi lazima lifanye ubashiri wake na kupanga jaribio lake. Watahitiji vifaa gani? Watapima nini? Watawasilishaje matokeo yao?

Jadili na wanafunzi wako uhitaji wa kuweka kila kitu sawa isipokuwa kile wanachokichunguza- hapa, hii ni njia yao ya kukausha. Kwa hiyo watahitaji kuhakikisha kwamba mwazoni kila kipande cha nguo kina ukubwa sawa na kina kiwango sawa cha maji.

Wanafunzi watakapokuwa na mipango yao na vifaa vyao waache wafanye uchunguzi wao.

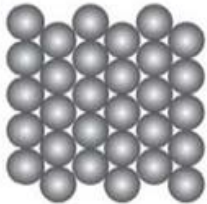

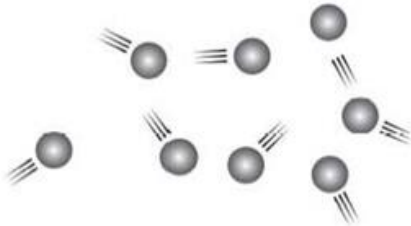
Kila kundi wawasilishe matokeo yao darasani; waelezee njia nzuri ya kukausha nguo na vitu ambavyo havikuenda sawa katika uchunguzi wao.

Nyenzo-rejea ya 1: Kuishi jangwani



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Hata kama upo jangwani bila maji unaweza kukusanya maji kutoka katika udongo ikiwa una kipande cha plastiki na chupa tupu ya kioo au chombo. Mchoro unaonyesha jinsi unavyoweza kufanya hili.

Taarifa za mwalimu za molekula na atomi	Mfano wa chembechembe yabisi, kimiminika na gesi
YABISI Chembechembe Zimepangwa katika mpangilio mzuri, hutikisika kwenye nafasi yake, hakuna mwendo mwingine, zimeshikamana vizuri na chembechembe nyingine Tabia za yabisi; Hazibanani kirahisi Umbo lisilobadilika Ujazo usiobadilika Zinaweza kuwa nzito au nyepesi	 <p>Mfano wa yabisi (barafu)</p>
KIMIMINIKA Chembechembe Hazijashikamana sana Hazina mpangilio mzuri Ziko huru kuhama sehemu moja kwenda nyingine Hazijashikana sana na chembechembe nyingine Tabia za vimiminika Sio rahisi kugandamizwa Hazina umbo maalumu Ujazo usiobadilika Zaweza kuwa nzito au nyepesi	 <p>Mfano wa kimiminika (maji)</p>
GESI Chembechembe Zimesambaa sana Hazina mpangilio mzuri Ziko huru kuhama hama Hazijashikama na chembechembe nyingine Tabia za gesi Inaweza kugandamizwa Hazina umbo maalumu Ujazo hubadilika Nyepesi sana	 <p>Mfano wa gesi (mvuke)</p>

Unaweza kuelezea ni jinsi gani hili linafanyika?

Joto la jua linasababisha maji katika udongo kuyeyuka. Maji yaliyoyeyuka yanapanda kwenye hewa.

Mvuke unapokutana na kipande cha kupoza unakuwa maji

Maji yanakimbilia chini ndani ya kipande cha plastiki na kukusanyika katika chupa

Je unaweza kujaribu kufanya hili na wanafunzi wako?

Nyenzo-rejea ya 2: Kielelezo charamani ya mawazo shughuli ya kwanza- tengeneza ramani ya mawazo kuhusu kila kitu tunachokijua kuhusu maji



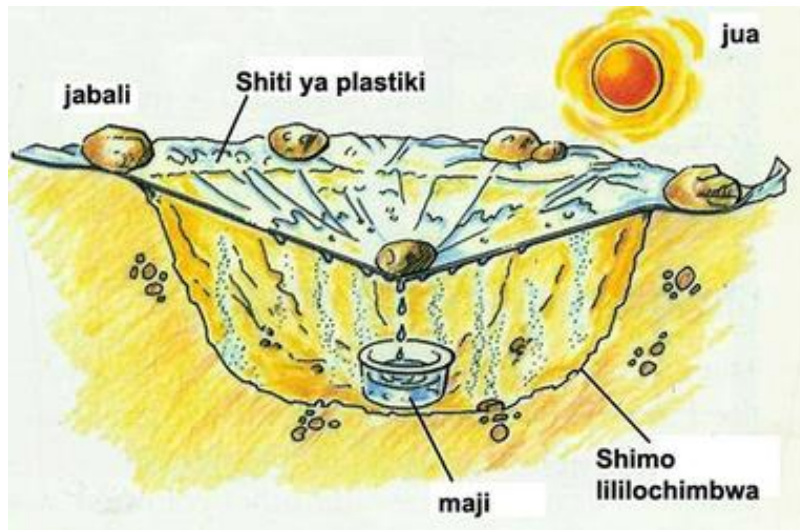
Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Wanafunzi wafanye kazi kwenye makundi, kuzungumza na kufikiri kuhusu vipengele tofauti vya maji, na kujenga ramani ya mawazo kuhusu kitu kimoja maalumu:

- tabia za maji
- maji yanapatikana wapi;
- uharibifu wa mazingira;
- matumizi ya maji;
- vyanzo
- hatari;
- tamaduni na imani.

Hii ni kazi yenye thamani. Badala ya kupima kitu gani wanafunzi hawakijui, wanapata nafasi ya kuchangia yale wanayoyajua. Wanahamasishwa kusaaidiana na siyo kufanya mashindano. Hii ni njia nzuri ya kupima kile wanachokijua wanafunzi na jinsi gani watafanya kazi kama kundi

Ukurasa ufuatao unaonesha ramani ya mawazo ya taarifa zote walizozifikiria walimu katika semina.



Nyenzo-rejea 3: Maelekezo ya kutengeneza gurudumu la kusukuma maji



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Utaihitaji sindano ya kushonea, glasi au tyubu ya plastiki -kwa mfano bomba la kalamu (ambalo sindano ya kushonea inaweza kupenya), pamba (kiasi cha 1.5 m), mfinyazi/ prestiki nakadibodi mgumu.

Kata panga bapa kali nane la gurudumu la kusukuma maji kutoka katika karatasi nene/kadibodi. Lazima ziwe pembe tatu yapata sm 6 kwa sm 4.

Pitisha sindano ya kushonea kwenye tyubu ya glasi

Funga kamba ukizunguka tubu ya glasi na mwisho wake ufunike na kibonge cha prestiki.

Funga kitu kizito upande wa mwisho wa kamba yako katika mwachano wa kawaida.

Lijaribu gurudumu lako. Shika sindano yako na mwaga maji juu ya wembe upande mmoja.



Nyenzo-rejea ya 4: Kutengeneza kitabu kikubwa



Taarifa za msingi/ uwelewa wa somo kwa mwalimu

Sababu za kutengeneza kitabu kikubwa

- ikiwa kitabu kinavutia, basi wanafunzi watajifunza kwamba kusoma kunavutia.
- ikiwa kitabu hakisisimui na hakina mambo ya muhimu wanafunzi wanaona usomaji kama kitu kisichofaa na hauwasaidii katika matakwa yao.

Nyenzo-rejea 5: Mvuto wa uso – taarifa kwa walimu



Taarifa za msingi/welewa wa so wa mwalimu

Ikiwa hujawahi kuona sindano ya chuma inaelea katika ‘ngozi nyembamba’ ya uso wa maji; utaweza kushangaa kama jinsi wanafunzi wako wanavyoweza kushangaa utakapo waelezea hili. Lakini maelezo ni nini?

Fikiria, jaribu kufikiri chembe chembe halisi za maji. Katika macho ya mawazo yako, zione kama ziko huru kutiririka na kuhama haraka baina ya kila moja. Lakini mara nyingi zimefumbatwa pamoja kwa nguvu hafifu ya mvutano. Hii inatokea katika kila mwelekeo. Kwa wakati wowote kila chembechembe ina jirani yake katika pande zote (kushoto, kulia mbele na nyuma). Pia Kutakuwa na jirani juu a chini. Je umeipata taswira/picha?

Sasa fikiria chembe chembe katika uso. Haina chembechembe juu yake. Ambazo zinaacha chembechembe katika uso kwa nguvu ya ziada inayovuta. Kwa ajili ya ziada, hivyo chembechembe katika uso zitakumbatiana pamoja kwa nguvu zaidi. Hii inatengeneza ngozi ngumu, yenye nguvu za wastani kukatisha uso. Wanasayansi wanakubaliana kuuita huu mvutano wa ziada baina ya chembechembe za uso wa kimiminika fulani, ‘mvuto wa uso’.

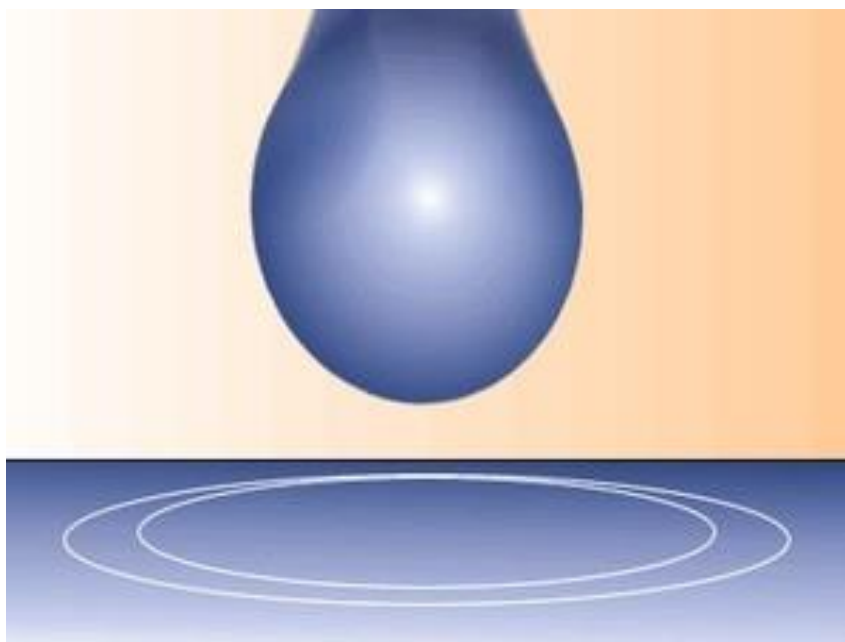
Maji yana mvuto wa uso mkubwa zaidi ya vimiminika vingine. Unaweza ukajaribu kufanya jaribio kwa vimiminika vingine ili kuonyesha hili.

Je wanafunzi wako wanaweza kufikiria mifano mingine ya mvuto wa sura?

Mifano mingine inahusisha umbo la matone ya maji na wadudu watembeao kwenye maji.



tone ya maji – mvuto wa sura unabadili umbo lake



wadudu wanaweza kutembea kwenye maji kwa sababu ya mvuto wa uso kwenye uso wa maji

Chanzo aislia: University of Florida, Surface Tension, Website

[Kurudi sayansi ukurasa](#)

Sehemu ya 4: Kuchunguza hewa

Swali Lengwa muhimu: Je utawezaje kutumia kifani/modeli, majaribio na majadiliano ili kuwasaidia wanafunzi kujenga picha ya hewa?

Maneno muhimu: gesi; hewa; chembechembe; upimaji; mtindo; uchunguzi

Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kujua jinsi ya kusaidia wanafunzi kujifunza lugha katika Sayansi;
- kuchunguza mawazo kuhusu hewa na chembechembe na wanafunzi;
- kutumia njia mbalimbali za kupima wanafunzi wako.

Utangulizi

Sehemu hii ina malengo makuu mawili:

kuongeza ufahamu wako binafsi wa jinsi gani lugha itawasaidia wanafunzi kadri wanavyofikiri na kuwa na tabia za kisayansi;

kufanya hivi unawasaidia wanafunzi kufahamu asili na tabia za hewa.

Somo la 1

Walimu wa darasa mara nyingi wanatumia kufundisha sayansi kwa kutumia lugha mama na kuandika kwa kutumia lugha lengwa kama vile Kiarabu, Kiswahili, Kiingereza au Kifaransa. Hata hivyo uthamini wa lugha ya kujifunzia unaweza kuchukua nafasi katika masomo ya sayansi kwa sababu lugha ya kujifunzia imejikita katika matendo.

Hili ni lengo la **uchunguzi kifani 1**. Hata shughuli ya kuonesha kitu fulani katika onesho dogo inaweza kukusaidia kupima kujifunza kwa wanafunzi. Wanachokisema wanafunzi wanapoonisha kitu inathibitisha wanachokijua. Uyafuata hikim hadi kwenye **shughuli 1** na aina za uchunguzi mabapo msisitizo upo kwenye uchunguzi makini na kufumbua, je uchunguzi wa wanafunzi unawaambia nini kuhusu asili ya hewa? Hamasisha matumizi ya maneno tofauti yanayoelezea; huu ni wakati muafaka wa kukazia maarifa ujifunzaji wa lugha.

Uchunguzi kifani ya 1: ‘Ndiyakumsha’ –Nimemudu

Walimu wengi wa wanafunzi wadogo wanaamini kuwa huwezi kufundisha somo lote ila sayansi kwa kutumia Kiingereza. Wanafunzi watapotea,

‘wanasema katika semina ya Afrika kusini, mwasilishaji mshiriki, Lawrence

Manzezulu, aliwapa changamoto wajaribu.

Tuliandaa somo pamoja (angalia Nyenzo rejea 1: utangulizi wa somo la hewa kwa maelezo zaidi juu ya andalio la somo) katika nafasi kadhaa ambapo maongezi na fikra vinaweza kuambatanishwa na matendo. Bila kujua mwalimu alijitolea kufanya ufundishaji, kwa kuanza kueleza kuwa atazungumza Kiingereza tu lakini wanafunzi watakuwa huru kuongea lugha yoyote wanahitaji kwa wakati huo.

Alimaliza somo kwa kuuliza ni nini wamejifunza na (kwa kusaidia matumizi yake ya Kiingereza kwa vitendo) tumejifunza, kwamba hewa ipo juu, chini, ndani, nje sehemu zote (hiyo ilikuwa ni wakati wa ufundishaji usiosahaurika) na mwalimu alisema neon lake la kwanza la Kixhosa- ‘

ndyakumsha’ (nimemudu katika Kiswahili).

Shughuli ya 1: Hewa inayotuzunguka

Chukua mpira na uwaeleze wanafunzi unawakilisha dunia. Ushike kwa mkono wako wa kushoto na uzungushe kidole chako cha kulia kinachosonga taratibu kuelekea mpira huo kutoka umbali kana kwamba ni ‘spaceship’ inayorudi kwenye dunia. Waambie wanafunzi wanyooshe mkono pale wanapofikiria imefikia hewa. (zingatia ni wakati gani mikono inaponyooshwa juu). Simama unapokuwa milimeta chache kutoka kwenye sura ya mpira. Waambie hapa! Hapa ndipo hewa inapoanzia. Je kuna mwanafunzi aliyefikiria au aliyejua hivyo?.

Sasa wambie makundi ya wanafunzi kufanya jaribio dogo katika **Nyenzo rejea 2: Jaribio la hewa** kuchunguza zaidi kuhusu hewa inayowazunguka. Waeleze wanafunzi waandike kile ambacho wamegundua kuhusu hewa: inafananaje? wamejuaje kuwa ipo hapo? ina tofautianaje na maji? Je umeshangazwa na mawazo yao? Kusikiliza mawazo na uchunguzi wao unakupa nafasi ya kupima uelewa wao juu ya hewa ni nini, na ina tabia zipi?

Somo la 2

Katika shughuli muhimu kwenye moduli ya kwanza Sehemu ya 4 wanafunzi wamechunguza na kufanya utafiti wa vitu vinavyopita hewani. **Shughuli 2** inawiana vema na inaweza kufanyika kwa wakati mmoja. Lakini unaweza kuanza kwa kuchunguza na kulinganisha viumbe visivyo na uhai. Kwa mfano kipande cha karatasi, parachute, tiara na ndege. Itakuwa muhimu kuchunguza na kulinganisha vitu vinavyodondoka au kuanguka kwa njia ya hewa. Itaanza kuwapa wanafunzi wazo kuwa hewa lazima ihusishe chembechembe ndogo amabazo zipo huru kuhama lakini zinapopita njiani husukuma vitu na kuvidondosha

Katika **uchunguzi kifani 2** tumesoma jinsi gani mwalimu anatumia maswali ya wanafunzi kupata maongezi na fikra za darasa kuhusu ni jinsi gani ndege inakaa juu. **Shughuli 2** imeanza kwa kuwafanya wanafunzi wachunguze kwa kutumia lugha tofauti na kisha wahamie kwenye matendo. changamoto ilikuwa ni kufikiri kwa wanafunzi kunathibitishwa na jinsi wanavyotatua matatizo.

Uchunguzi kifani ya 2: Nini kinaifanya ndege nzito kukaa angani?

Wakati Paulina wa mtakuja shule ya msingi aliwapa wanafunzi wake nafasi ya kuuliza maswali yao kuhusu hewa, Asha alitaka kujua ni nini kinachoiweka ndege juu kwenye hewa. Paulina alipata baadhi ya mawazo kutoka kwa mwenzake jirani yake wa shule ya sekondari ya Tambaza. Soma ushauri wake katika **Nyenzo rejea 3: Nini kinafanya ndege ipae angani.**

Baadhi ya maonesho na kazi alizopendekeza ziliwashangaza wanafunzi ; hasa hasa moja ambayo pale ambapo jitihada za Kaale za kupuliza ni mpira wa tenesi kutoka ndani ya funnel hazikufanikiwa. Wakati huo huo Selemani aliweza kugonga paa kwa kupuliza kitenesi kupitia kwenye tyubu lililotengenezwa kwa kadibodi.

Kilichomfurahisha Mwalimu Paulina ni kwamba wanafunzi wake walipendekeza baadhi ya mabadiliko ya tendo la kupuliza kwenye upenyu wa daraja la karatasi .Nini kitatokea endapo daraja litageuzwa? Aliwapongeza na kuwaeleza wafanye majaribio kw hilo pia.

Mwisho wa somo hili waliwasilisha walichokipata kwa mwalimu mkuu kuhusu hili swali.

Shughuli ya 2: Riadha ya polepole ya karatasi

Kwanza elezea kwa vitendo, simama juu ya kiti chako au meza na shikiria karatasi mbili zinazofanana, karatasi za A4, zilebo A na B.

Waambie wanafunzi kubuni ni kipi kitawahi kufika chini. Kabla tu ya kuzidondosha ikunje karatasi B hadi iwe kama mpira. Rudia tendo mara kadhaa na uwaambie wanafunzi kuchunguza na kulinganisha kwa uangalifu

Chora chati l yenye sehemu mbili ubaoni ili kuandika uchunguzi na maelezo yao jinsi ambavyo kila karatasi ilivyoanguka. Wanafunzi watumie lugha wanayojua kuelezea mzunguko wa karatasi. Hii inafanya tendo linalofurahisha la utumiaji wa lugha nyingi na inakupa nafasi ya kuwapima wanafunzi wako kadri wanavyofikiri na kuzungumza. malizia na wape wanafunzi karatasi ndefu zenye urefu wa 30cm x

5 cm. changamoto yao ni kutengeneza karatasi kiasi kwamba itaanguka taratibu kupitia hewa. Ni usanifu upi unaanguka taratibu zaidi?

(**Nyenzo rejea 4: Riadha ya polepole ya karatasi** inatoa mawazo ya nyongeza na ushauri)

Somo la 3

Shughuli katika sehemu hii imeanza kuwapa wanafunzi uelewa wa kile kinachoitwa asili maalumu ya maada. Ikiwa utatazama jinsi kipande cha karatasi kinavyokatiza kwenye hewa na kuanguka, unaweza ukafikiria chembechembe zisizoonekana zinavyopita kwenye njia yake. Paulina alielezea shinikizo dogo juu ya bawa la ndege

Ni vigumu kuwaonyesha wanafunzi chembe chembe zilizomo katika hewa- ziko mbali ni ndogo sana kuziona hata kwa darubini, hivyo tunahitaji kutumia mifano ili kuwasidia wanafunzi kujenga picha ya hewa ikoje. Katika shughuli muhimu utawatumia wanafunzi kuwa chembe

chembe katika hewa. Wanafunzi wengi wanafurahia kujifunza kwa kugusa na kutenda. Wanapenda kuwa watendaji na wanaweza kukumbuka kirahisi maarifa waliyoyapata

Katika **uchunguzi kifani 3**, mwalimu mmoja alityengeneza mfano wa kuonyesha jinsi gani hewa inatengenezwa kwa mchanganyiko wa chembechembe tofauti na kufuatilia hili hadi kwa uchunguzi kuzunguka upumuaji. Aina zote za mkabala zinakupa nafasi ya kupima ujifunzaji wa wanafunzi wako.

Uchunguzi kifani ya 3: Mfano wa hewa

Tumpe Mwasunga hakika alifurahia sayansi katika shule za sekondari ngazi ya juu na alikuwa na shauku kuhusu jinsi wanafunzi wake wanavyoweza kujifunza kwa vitendo.

Wanafunzi wake wamekuwa wakiangalia hewa na kuongelea kuhusu hewa imetengenezwa kwa gesi mbalimbali na jinsi gani watu huvuta oxygen na kutoa carbon dioxide. Tumpe alitaka kuonyesha kuwa hii si sahihi. Unavuta mchanganyiko wa gesi na kutoa nje mchanganyiko wa gesi. Ni kwamba tu kuna oksijeni zaidi katika hewa unayovuta na kaboni daioksaidi nyingi katika hewa unayotoa nje. Je aliwezaje kuonesha hili? Chembe chembe za kila gesi hazionekani kwa macho. Kuifanya iwe wazi alitumia yabisi ya kila siku (chumvi, pilipili, sukari, mchanga) kuwakilisha sehemu za hewa na kisha kwa uwazi zaidi alivichanganya vyote kwa pamoja.

Aliweza kuonyesha kwamba siyo rahisi kuvuta tu oksijeni. Bali, gesi zote huingia kwenye mapafu yetu lakini ni oksijeni tu inayoingia kwenye mzunguko wa damu. (**Nyenzo rejea 5: Kuchunguza zaidi kuhusu hewa** kunakupa taarifa zaidi kuhusu andalio la somo la Tumpe).

Alifuatilia hili kwa maswali mawili kwa wanafunzi wake: Kwa sekunde moja unatoa hewa nje mara ngapi?

Ni hewa ngapi unazozitoa nje katika upumuaji wa kawaida?

Alifurahishwa na matokeo yao. Wanafunzi walitoa data nyingi. Kwa pamoja waliziangalia data na kujaribu kujibu maswali kama; nani anayepumua haraka msichana au mvulana? Mkubwa au mdogo? Na kuendelea. Waliyaweka matokeo yao katika chati ukutani kwa kutumia karatasi kubwa.

Shughuli muhimu: Hewa ni nini?

Kwanza, puliza kiasi cha manukato kwenye kona moja ya darasa watake wanafunzi kunyosha mikono yao wanapoweza kuinusa harufu yake

Uliza; ni jinsi gani inapita kwenye pua yako? Waongoze wanafunzi wako kwenye mawazo ya chembe chembe, hewa imetengenezwa kwa chembechembe ndogo sana, ambazo zinazunguka muda wote

sasa waambie wanafunzi wako kuwa kutakuwa na chembechembe za hewa.

wapeleke nje kwenye sehemu nzuri.

waambie lazima watulie utakaposema simama. waambie wakimbie.

baada ya dakika sema simama.

uliza: mko wapi nyote, mmepangwaje?

chagua wanafunzi watano wasimame karibu yako na kila mmoja mpe kofia

sasa waambie kila mmoja arudie kukimbia. waambie wasimame baada ya muda.

uliza wako wapi wanafunzi wenye kofia? Je wametawanyika.

Wasogeze wanafunzi wakuzunguke kisha zungumzia hii modeli/kifani. Ni wanafunzi wapi

wenye kofia? Je watazungukaje ikiwa gesi ina joto au baidi?

Lirudishe ndani darasa lako na uwaambie watumie mawazo haya kufanya kazi ya kujenga bango kuonyesha ni jinsi gani harufu ya chakula kilichopikwa inasambaa nje ya nyumba

Nyenzo-rejea ya 1: Utangulizi wa somo la ‘hewa’



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Kumbuka: Kwa kuwapa wanafunzi ndoo na kuwataka waende nje kuchota nusu ndoo ya maji. Kisha mpe mwanafunzi mwingine mfuko wa plastiki na uwaambie (unatakiwa kuchukua wanafunzi ambao wanaweza kufanya utani) waende nje wakachote nusu mfuko wa hewa. Hii kwa kweli itasababisha wakati mshangao kwa sababu hasa kwa kiasi fulani ni utani ; lakini inashadidia kuonyesha kuwa hewa inatuzunguka. Sistiza kwamba hewa inatolewa nje. Kisha wape mifuko mitatu au minne ya plastiki ya kubebea hewa kutoka:

chini ya dawati kona ya mbali kwa dirisha

kutoka kwenye pafu la mwanafunzi mmoja

Wasisitizie wanafunzi wako kuwa hewa inatuzunguka. Ligawe darasa katika makundi ya watu wanane. Kila kundi lichague kiongozi wake. Waeleze kuwa watakaporudia kutoka mapumziko, watafanya kazi kwa dakika kumi kwa kila vituo vinne vya kazi; kuchunguza zaidi kuhusu hewa. Hii inaitwa mzunguko wa kazi za vikundi

Wakati wa mapumziko, panga vituo vya kazi pamoja na vifaa muhimu na nakala ya kadi ya kazi kwa kila stesheni (kadi za kazi zimetengenezwa katika Nyenzo rejea 2: Jaribio la hewa). Unaweza kuwachukua viongozi

wa makundi wakusaidie kufanya kazi hii ili wazweze kujiandaa kwa kazi za uongozi kwenye kazi inayofuata.

Sasa ni mwisho kwa kundi kufanya kazi. Mwisho wa somo, waambie wanafunzi kuandika ufupisho wa kile wanachofikiri na wanachohisi wamejifunza katika kila kituo cha kazi.

Nyenzo-rejea ya 2: Utafiti wa Hewa



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.



Kituo cha kwanza; tunapata wapi hewa?

Vitaa; Bomba la sindano la plastiki, Boseni la plastiki la maji
Chupa mbili, Vipande vya sponji, Kitambaa, Kipande kidogo cha totali kavu au jwe, Udongo

Jaza nusu bomba la sindano kwa udongo au mchanga. Jaza maji hadi juu ya udongo
1. udongo
Chunguza kwa makini nini kinatokea wakati unafanya hivyo. Nini hutokea? Kwanini?



3. tumbukiza kitambaa hadi chini ya chupa iliyo tupu
Izamishe kwenye maji
Usilaze chupa
Ondoa chupa
Kwanini kitambaa hakijaioana?

4. sponji
Sukuma kipande kikavu cha sponji ndani ya maji na iminye. Nini hutokea? Kwa nini?



5. totali
Dondosha kipande kidogo cha jwe lilitishalo maji kwenye maji. Unaona mapovu?
Lazima kufukuwa na nafasi na hewa kwenye kwenye jwe
Maji huchukua nafasi ya hewa na hewa hupotea kama mapovu

Nini kinatokea kwenye chupa iliyo tupu?

Kituo cha 2; hewa inaweza kufanya nini?



1. Kuzungusha vitu

Chukua kipande cha kadi, weka alima katikati, kata vipande viwili, kimoja kwa kila pande zinazotofautiana. Zungusha kila nusu ya vipande taratibu kutengeneza propela. Ni njia ngapi tofauti zinaweza kufanya propela zizunguke? Ni njia ipi bora zaidi? Kuzungusha? Kupuliza? Au kutumia vidole?



3

kunyanyua
- Weka kitabu kikubwa cha bape juu ya moja ya mfuko ya plastiki
Puliza hewa kwenye mfuko
Unaona nini?
Unaweza kufikiri dharura ambayo mtu angeweza kuokolewa kwa namna hii?
Dawati su meza, mdomo wa mfuko, historia ya dunia



4

kupuliza
- Weka sehe plastiki chini ya upande mmoja wa tofali ilibeguzwa.
Puliza hewa kwenye mfuko
Angalia vidole vyako
Halafu nini hutokea



maw1 b1

Chukua mta na puliza hewa katika pande na kati tofauti. Puliza juu ya maji. Unaweza kuona mawimbi madogo kwenye uso wa maji? Nini hutengeneza mawimbi?

Kituo cha 3. mambo zaidi kuhusu hewa

Vifaa: Mfuko ya plastiki. Mapulizo Jagilene mdomo mpana Utepe wa elastiki Chuma muda

1. kupumua

Fikiri juu ya kupumua kwako
Pumua kwa nguvu mara kadhaa na nukuu kwa makini kila kinachotokea
Kadiria kiwango chako cha kupumua
Unapumua mara ngapi kwa dakika?
Tumia kitunza muda kuangalia
Andika kiwango cha kila mtu

2. kunasa hewa

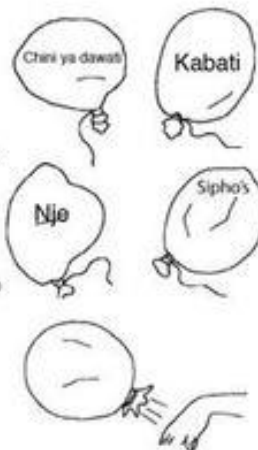
Kila mtu huchukua mfuko wa plastiki
Tega hewa kutoka sehemu mbalimbali
Jaribu kuujaza mfuko
Mtu mmoja anapuliza hewa yake mwenyewe kwenye mfuko wa plastiki
Linganisha, sasa unaweza kuona na kuihisia hewa?
Kwanini hewa ya yule aliyepuliza mwenyewe iko tofauti

3. pulizo

Puliza pulizo
Unaweza kuona na kuhisi kwa uhakika hewa ya kwenye pulizo
Acha hewa ya kwenye pulizo iloke kupitia nyuma ya kiganja cha mkono wa mtu.
Je wanaweza kuihisia hewa ilikoka?

4. fumbo

Weka mfuko wa plastiki mtupu uliojikunja kwenye jagilene mdomo mpana.
Utoe nje tena,
Nirahisi sindiyo?



wakati huu funga mdomo wa mfuko juu ya mdomo wa kwa utepe imara wa plastiki. Nirahisi? Kwanini isiwe?



Kituo Cha 4: Sauti ya Hewa inayotoka

Vifaa: baluni, kamba kifungo filimbili

Kupiga Makoti

Piga makofi huku vrganja vikiwa bapa.

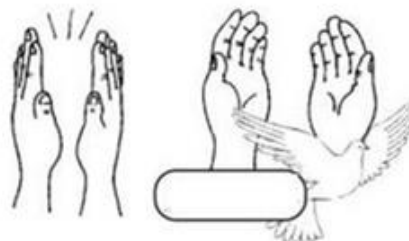
Fafanua lelezea sauti

Sasa piga makofi na rudisha taratibu ili kupata hewa nyingi

wakati lma, piga makoti.

Namna ganisauti ni tofauti?

Jeldwango cha hewa kinaathiri sauti ya makofi?



Kizungusha (mashine ya kuzungushia)

Unajua namna ya k. utengeneu chombo cha kuzi. mgush- kutoki na kamba ndefu na kifungo k kubwa?

kama sio/ ujuu mwalimu atakuonesha

ZUngusha mashine ya kuzungushia na skiliza sauti.



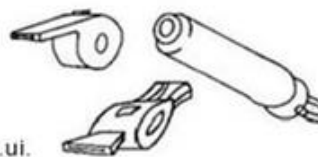
Sauti inatokana na kuzunguka kwa kifungo hewani.

Kupiga mluzi

Unganisha mluzi tofauti

Jaribu kutafiti namna sauti inavyotengenezwa.

Unazifahamu njia ngapza kupiga mluzi?



Vifaa vya Upepo

Kwa haraka orodhesha vifaa vyote vya muziki unavyovifahamu

ambavyo vinahitaji hewa au kuvumisha kupuliza hewa ili vifanye k. ui.

M shindo na Ukwenz

Jaza hewa kwenye begi ili itengenezwe kwa karata - ina fungua toboa ghafla (zibu).

Nini husababisha ms shindo/ mlo.

Usitoboe baluni tvumisha/ ipulize. Vuta mdomo kwa lipana kadiri hewa inavyotoka.

Fafanua lelezea sauti inayotokea



Nyenzo-rejea 3: 'Ni nini kinachonyanyua ndege?' Zoezi la vitendo la kufanya na wanafunzi wako.



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Walimu wa Shule ya Sekondari ya Tambaza walimpa Mwalimu Paulina notisi zilizorudufiwa kutoka semina ya shule za msingi ambayo walihudhuria.

Maelezo haya yameandikwa hapo chini kwa ajili yako. Paulina na wanafunzi wake waliyafanyia kazi maelezo hayo; walivutiwa na kuendelea kuuliza maswali zaidi.

Moja kati ya maswali ambayo wanafunzi waliyauliza ni ni nini kinachotunza kitu kizito kama ndege kwenye hewa? Hili hakika ni swali zuri. Walimu wao walielezea kwamba kuna vitu mbalimbali vinavyoweza kuelezea kwa vitendo jinsi gani ndege inavyonyanyuliwa juu. Lakini inahitaji maelezo yanayotolewa kwa uangalifu zaidi.

Njia moja ya kupata fikra za wanafunzi ni kulinganisha mipasuko wa mipira kwa vifaa viwili. Unahitaji bomba la plastiki na bomba la chooni na puto vilivyotumika. Puliza puto kuelekea juu. Waulize wanafunzi nini kitakuwa kifaa bora cha kupulizia puto? Halafu waache wajaribu.

Sasa hiki ni kitu cha kufikiria kwa sababu matokeo yake hayatabiriki. Nini kinatokea kwenye bomba linaloshikiria mpira chini kwa nguvu?

Inaweza kuwa ni hewa tu. Mwalimu mwingine alitupa kazi nyingine ya vitendo kujaribu. Weka daraja la karatasi kwa kukunja sehemu mbili. Tumia jani kupitisha hewa chini ya daraja.

Ni nini unacho kibashiri kwamba kinaweza kutokea? Kinatokeaje? Kwa nini daraja linaporomoka ndani na siyo nje? La tatu jaribu kukunja karatasi ya A4 kutoka katikati, na baadaye gundisha kidogo pembeni mwishoni mwa karatasi kutengeneza bawa la ndege. Puliza kidogo kutokea pembeni na angalia nini kitatokea. Kifani/model ya karatasi litainuka.

Dondoo

Fikiria kundi la watu wanaotembea kando ya barabara. Wanasikia kitu cha hatari pembeni mwao na wanaanza kukimbia. Je nini kitatokea kwenye mpangilio wa watu?

Ndiyo wanafanya kusambaa kadri mwendo kasi wao unavyoongezeka

Jaribu kitu hicho hicho kwa mkono uliojaa marumaru. Kwanza zizungushe kwenye sura iliyonyooka na huwa zinatabia ya kuungana pamoja. Kisha zizungushe kwa kasi kubwa zaidi na zitasambaa.

Wakati hewa inalazimishwa kuzunguka haraka juu kwenye sura iliyopinda au kupitia nafasi nyembamba, chembe chembe zinasambaa nje. Hii ina maana kwamba kuna shinikizo dogo. Hivyo unaweza msukumo wenye nguvu au kuinyanyua kutoka kwenye hewa kwenda upande mwingine.

Ni muhimu kuchunguza na kulinganisha vitu hewani vinapoanguka toka angani. Kwanza tulijaribu riadha ya makaratasi. Tulilinganisha karatasi mbili zinazofanana, tulizilebo A na B, zikianguka angani. Kwa nini karatasi iliyokunywa huanguka haraka? Kwa kutafuta maneno rasmi ya kuelezea uchunguzi huu katika kitu bapa, tuliweza kuona jinsi uwepo wa lugha nyingi ni mzuri.

Karatasi A (bapa) Huelea

Hutikisika

Huzamia

Huyumba, kama unyoya Karatasi ya B (imekunjwa) Huanguka

Hunyooka

Haraka

Huanguka, kama jiwe

Chanzo: Programu ya Sayansi ya Shule ya Msingi Daraja 4 Ripoti ya Warsha ya Hewa

Nyenzo-rejea 4: Mashindano ya Karatasi



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Mwendo mdogo wa mbio za karatasi

Unaweza kukata, kuchana, kukunja, kugundisha-vyovyote unavyoweza isipokuwa kutupa karatasi yoyote.

Tatizo- una kipande cha karatasi chenye ukubwa wa rula. Unataka kufanya njia ya kuifanya karatasi ishuke taratibu hewani kadiri inavyowezekana.

Kwa asili mimea ina tatizo hili hili inapotaka kusambaza mbegu zake. Ni namna gani inaweza kuchelewesha kasi ya kuanguka kwa mbegu, ili hewa inayotembea iweze kuzitawanya mbali na mimea mama.

Hivyo fikiri kwa makini kabla hujafanya chochote kwenye karatasi. Jaribu kufikiria namna gani utaibadili kipande cha karatasi. Mwambie mtu aliye jirani yako ulichopanga kufanya na kwa nini. Mwishoni amua kitu halisi unachotaka kufanya. Fanya. Halafu chunguza nani kwenye kundi lako ametengeneza njia nzuri ya kufanya karatasi ianguke TARATIBU.

Chanzo: Programu ya Sayansi ya Shule ya Msingi Daraja 4 Ripoti ya Warsha ya Hewa

Nyenzo-rejea ya 5: Kuchunguza zaidi hewa

1. Chemshabongo- tunajua ninikuhusu hewa?
Tunapendekeza kuwa uanzae kwa chemshabongo takribani dakika kuminukuu kinachofahamika katika mtindo wa ramani ya kumbukumbu

Malizia kwa kuuliza wanafikiri ninijuu ya maelezo

**Tunavuta OKSIJENI na
tunapumua KABONDIOKSAIDI**

Waambie kuwa kuna tatizo kidogo kwenye maelezo hayo. Uliza kama kuna mmoja anafikirinika nini. Onyesha darasanikuwa hewa nimchanganyiko wa gesina sio kitu kimoja.

Waeleze kuwa watatengeneza 'mfano' kuwakilisha mchanganyiko wa gesini kuunda hewa.

2. Tunamaanisha ninitunaposema mfano
Tunafikiri kuwa kitu muhimu cha kufanya kinachofuata ni kuchanganua ninimaana ya mfano. Inawezekana wanahitajikujua kuwa mfano ni zana ya kusaidia kujenga ueleva wa kwaninikitu kinakuwa kama kilivyo. Kilichofanyika vizuri Ngwevane kilikuwa nikulinganisha mtoto halisi na mdoli. Tunafikiri hiki kilikuwa aidia wanafunzi kuelewa nini kinaendelea katika sehemu inayofuata.

Tembeka	+	Mdoli
Anaweza kuongea Tembea Kula rumua	Mishwa Mikono Miguu Macho Masikio Pua Vidole n.k	Plastiki Hakina moyo mdogo Hii-zikuona
1 halisi		1 mfano

Kutengeneza hewa iwe rahisi kuona na kuhisi

Tukita na hii -- iliyojaa k-nya mfuko safi wa plastiki tuna-za kuona kuwa hewa mo ndanina kuhisikira hizi. Lakin bado hatuwezi kuona ninikinatengeneza hewa. Hat u-ziki uona ninikinatengeneza hewa. Hat u-ziki uona sehemu kama tunavyo-za kuona kwa mtu au kwa mdoili. T unahaji kutengeneza mfano wa kutusaidia kuelewa kuwa hewa ni mchanganyiko.

Sasa wafanye kazikwenye makundina uwape maelekezo kwa uangalifu hatua kwa hatua ili waweze kuandaa karatasi inayofanana na mchoro hapo kulla. Kuwa na kijiko cha chaikwa kila kundipamoja na mchanga safi, sukari, chumvina pilipili.

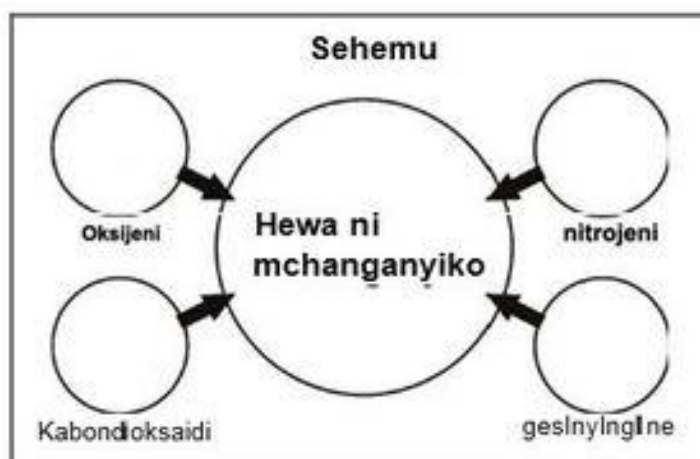
Eleza kuwa mchanga huwakilisha naitrojeni, sukari huwakilisha oksijeni, chumvi huwakilisha kabondioksaidi, pilipili huwakilisha gesi nyingine.

Waamle wapime vijiko vya chat vine vya mchanga kwenye mzunguko wa naitrojeni. Waamle wapime kijiko kimoja cha sukari kwenye mzunguko wa oksijeni.

Sasa waweke chumvikidogo kwenye mzunguko wa kabondioksaidi. Mwisho, waweke punje chache za pilipili kwenye mzunguko wa gesi nyingine. Wakumbushe kila kitu.

kinawakimsa ninina waamle wachanganye vitu vyote kwenye mzunguko wa katikati.

Malizia kwa kutumia muda kidogo kuzungumzia kuhusu mfano waliotengeneza. Wanaweza kuona kwanini hatwezekani kuvuta oksijeni peke yake na kupumua kabondioksaidi peke yake?



Unaweza kutengeneza vitambulisho vyako kwa sukari upande mmoja na oksijeni kwa upande mwingine. /j- s u k a r i \ / j Mchanga \
/j- c h u m v i \ / j- P n i p n \

Kurudi sayansi ukurasa

Sehemu ya 5: Hekima katika matumizi na urejelezaji wa matumizi ya maunzi/rasilimali (vitu, vifaa)

Swali Lengwa muhimu: Je unawezaje kukuza mwelekeo sahihi wa kutumia na kurejelea matumizi ya maunzi/rasilimali ?

Maneno muhimu: inayoweza kutumika; urejelezaji; mboji; miradi; kutathmini; amali.

Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Kutumia njia mbalimbali kukuza mwelekeo/mtazamo sahihi wa matumizi na urejelezaji wa matumizi ya maunzi;
- Pangilia kazi maalum za matumizi na urejelezaji wa matumizi ya maunzi/rasilimali;
- Fanya kazi na wanafunzi wako kujenga vigezo vya kutathmini matokeo na michakato.

Utangulizi

Walimu wanahitajika watambue umuhimu wa utaalamu na ujuzi, staidi na mielekeo ya kujifunza. Kuwapa wanafunzi ujuzi ndio kitu kilicho rahisi zaidi, staidi zinachukua muda mrefu wa maandalizi na mazoezi ya kutosha, hata hivyo, jambo lilogumu zaidi ni kubadili tabia na mienendo ya wanafunzi. Fikiria juu ya mchezo wa soka. Umati wote huwa unajua

mambo muhimu yahasuyo sheria za mchezo huu. Wachezaji wachache ndiyo wajuao staidi za mchezo huu vizuri. Lakini haki, uaminifu na kuheshimiana katika kushindwa ni mienendo muhimu ambayo si rahisi kuipuuza kila mara.

Sehemu hii inatoa utangulizi wa njia mbalimbali za kujenga mwenendo wa uwajibikaji kwa wanafunzi katika matumizi na urejelezaji wa matumizi ya maunzi/rasilimali.

Somo la 1

Mpaka sasa moduli hii imeangalia asili ya maunzi mabalimbali, tukichukulia namna ya kuyaainisha kufuatana na tabia; na jinsi ya kutengenezwa na kutumika kwa namna mbalimbali kutegemeana na hali ya maunzi yenyewe. Katika sehemu hii, tunajaribu kuwaelewesha wanafunzi kwamba kuna maunzi ya aina nyingi hayapatikani kwa urahisi katika dunia hii.

Katika **uchunguzi kifani 1** Tutaona jinsi mwalimu anavyotoa utangulizi kuhusu mada hii kwa kutekenya fikira za wanafunzi juu ya maunzi yanayoweza kurejelezwa na yasiyo weza kurejelezwa. (Angalia **Nyenzo rejea: Matumizi ya ramani mawazo na** majadiliano **kupata mawazo**).

Moja ya rasilimali ambayo ni muhimu sana lakini adimu ni mafuta yasiyosafishwa. Je unafahamu ni vitu gani vinatengenezwa kutokana na mafuta yasiyosafishwa? Mafuta ghafi (yasiyosafishwa) ni mchanganyiko wa vimiminika. Hayana matumizi yoyote mpaka yatenganishwe kwa mashine ya

kusafishia mafuta. Mafuta ghafi yanachemshwa na kila fraksheni ya mchanganyiko huchemka katika kiwango tofauti na nyingine. Utenganisho huu huitwa ukenekaji (fanya kuwa mvuke) na zile sehemu tofauti tofauti za huo mchanganyiko huu huitwa Frakisheni (kisehemu). Kila fraksheni kinatumika kutengeneza vitu tofauti.

Katika **Shughuli 1**, Unatumia mchoro kuwasaidia wanafunzi kuelewa jinsi gani tunategemea mafuta ghafi. Unaweza kuendelea ukaonyesha vitu mbalimbali vinalivyotengengenezwa kwa mafuta ghafi katika darasa lako.– Wanafunzi wanaweza kuchora picha au kutumia taswira mbalimbali kutoka kwenye magazeti au kwenye majarida na katika makatalogi mbalimbali.

Uchunguzi kifani ya 1: Kupata taswira pana

Amani wa Khartoum, Sudan, anakwenda ubaoni na kuchora mstari wima kuugawa ubao mara mbili, upande wa kushoto anaandika Maunzi rejelezi na upande wa kulia, maunzi yasiyo rejelezi. Kisha huwasaidia wanafunzi kushirikishana mawazo juu ya majina ya vitu wanavyotumia kila siku.

Halafu wanavitenganisha na kupata vile vinavyoanguakia katika makundi hayo mawili ubaoni. (Angalia **Nyenzo rejea 1: Maunzi rejelezi na**

yasiyo rejelezi kwa mazoezi ya darasa zima). Kisha wananakili mchoro na kuongezea majina kadri wanavyoendelea kujifunza kuhusu maunzi rejelezi na yasiyo rejelezi.

Shughuli ya 1: Kuchanganua Michanganyiko–Mafuta ghafi

Vyanzo vingi vinaonyesha mchoro wa namana yakubadili mafuta ghafi katika kiwanda cha kusafisha mafuta ya petroli. (Angalia **Nyenzo rejea 1: Bidhaa zilizotengenezwa kutokana na mafuta ghafi** ni mfano mzuri.)

Wakumbushe wanafunzi wako namna maji yanavyovukizwa kuacha nyuma uchafu.

Uchunguzi kifani 2 katika sehemu ya **3** – pia wasaidie wanafunzi kujua kwamba vitu vingine pia vinavukizwa kupata gesi. Gesi zinapopoa zinarudi kuwa kimiminika. Fikiria juu ya sehemu yoyote ya kupikia ambapo kuta na dari zake inabidi zisafishwe kutokana na matabaka ya mafuta yatokanayo na mvuke na mafuta ya moto yanapopoa.

Wafahamishe kwamba mafuta ghafi ni mchanganyiko wa vimiminika viitwavyo fraksheni; kila fraksheni huvukizwa katika kiwango tofauti cha joto.

Chambua mchoro huo na wanafunzi wako kisha waulize: ni fraksheni ngapi hutokea? Je fraksheni hizo zinatofautianaje? Kila fraksheni imeundwa kutokana na nini?

Wagawe wanafunzi wako katika makundi kisha wape kazi ya kutafiti makundi tofauti tofauti ya bidhaa zitokanavyo na mali ghafi. Wanaweza pia kutafuta matumizi ya bidhaa hizo na kama zinaoza au haziozi, usalama wake. (Angalia **Nyenzo rejea 2** kwa mapendekezo kuhusu aina hii ya kazi.)

Somo la 2

Kutokana na kazi iliyopita, wanafunzi watakuwa wameanza kuelewa kwamba tunahitaji kufikiri kwa makini kuhusu matumizi ya bidhaa au maunzi yasiyo rejeleka. Tunahitaji kuanza kufikiri jinsi ambavyo tunaweza kujipanga kuwa sehemu ya suluhisho la tatizo na siyo kuendelea kulifanya tatizo kuwa kubwa zaidi. Ni vizuri kuwashirikisha wanafunzi matendo chanya yaletayo manufaa katika mazingira kwa namna fulani.

Katika **Uchunguzi kifani 2**, Mwalimu anawahamasisha wanafunzi kwenda kwenye jamii zao na kuangalia athari za watu katika mazingira yao. (Unaweza kujaribu tendo sawa na hili na kama huna karatasi za rangi kuugawa ukuta katika sehemu mbili).

Katika **Shughuli 2**, tunapendekeza darasa lako libuni, litafiti na kufanyia uchunguzi mradi wa kutengenenda mboji. Unaweza kuanza kwa kueleza zana za maunzi yaozayo na yasiyooza na kuelezea ni nini husababisha vitu kuoza - bakteria. Wanafunzi watakutajia majibu mbalimbali ya mifano ya vitu/ maunzi yaozayo na yasiyo oza. Hili linaweza kuwa tendo la kushirikishana mawazo/majadiliano.

Baadaye unaweza kuendelea kwenye uzalishaji wa mboji kwa ajili ya biashara ambayo itapelekea kwenye njia za ukusanyaji salama wa takataka zinazoweza kuoreshwa kuwa mbolea itakoyouzwa au kutumika katika kulima mboga mboga katika bustani shuleni.

Uchunguzi kifani ya 2: Ushahidi wa Uchafuzi wa Mazingira katika maeneo ya Jirani na Mkoani.

Uchunguzi wa vitu hai vinavyozunguka mazingira ya shule kumemfanya Mroki Mroki na wanafunzi wake kuwajali zaidi wanyama na mimea katika mazingira yao. Sasa anajaribu kufanya tendo linalofanana na hilo kuamsha hisia za kuangalia athari za watu katika mazingira ya dunia yetu wa kawaida. Anazungumza na watu kuhusu wazo la 'unyayo wa mguu' Wanajadiliana juu ya vitu vyenye madhara na vile visivyo na madhara wanavyoweza kufikiria katika eneo jirani na kwao. Kisha anawapa changamoto kwa kutoa nafasi ya kubandika 'gazeti' katika ukuta wote nyuma ya darasa.

Wanafunzi wanakwenda na kuzunguka kwenye maeneo yao kama waandishi wa habari, wakitafuta, kurekodi na kuchora mambo yahasuyo uharibifu wa mazingira. Chochote kile wanachoona kinaharibu au hakisaidii kuhifadhi mazingira wanakiwekea rangi ya udongo. Vile vinavyosaidia mazingira vinapakwa rangi ya kijani na kubandikwa ukutani. Utupaji jicho wa mara moja unaonyesha hali halisi ya eneo lao kwa kuona michoro ya rangi ya udongo = MBAYA na ile ya kijani = NZURI.

Wanafunzi wanapata taarifa nyingi sana kiasi kwamba mabango ya karatasi yanaenea ukuta wa pili. Wanakuja na taarifa za kutoka kwenye magazeti kama magazeti, radio na televisheni kuhusu Tanzania, Afrika na ulimwenguni pia. Michoro ya rangi inaongezeka kila siku na kuanzisha majadala na ubishani, muhimu zaidi kuhusu tabia ya kujali mazingira.

Shughuli ya 2: Kufanya Tendo zuri kuhusu Utengenezaji wa Mbolea za Taka

Soma **Nyenzo rejea 3: Utengenzaji wa Mbolea ya Mboji**, huelezea njia moja ya jinsi yakutengeneza.

Waambie wanafunzi wako watafanya mradi wa kutengeneza mbolea kutokana na takataka. Kwanza watahitaji kufanya utafiti juu ya mbolea za taka katika maeneo ya nyumbani kwao kwa vikundi. Ni nini mawazo yao? Je wanaweza kufikiria juu ya mtu yeyote anayeweza kuwasaidia katika eneo lao? Wanaweza kumwalika mtu huyo katika darasa lao au wao kwenda kumtembela mtu huyo?

(Anglia **Nyenzo rejea muhimu: Matumizi ya Mazingira**)

Yanayotuzunguka kama Rasilimali za Kufundishia .)

Kusanya pamoja mawazo yote kutoka kwa wanafunzi juu ya utengenezaji wa Mbolea taka na utafiti wao. Unaweza kuongezea baadhi ya mawazo kutoka **Nyenzo rejea 3**.

Kisha waulize wanafunzi: Watatumia vigezo gani kupima ubora wa mawazo yaliyotolewa? Wape muda wa kufikiria vigezo watakavyo tumia kwa vikundi.

Shirikiana nao kupata vigezo kisha vitumike kuchuja mawazo yaliyo muhimu. Wanafunzi waandike mawazo hayo kwenye madaftari yao.

Sasa uko tayari kutengeneza mbolea ya mboji. Kila kundi linaweza kujaribu njia tofauti. Usisahau kuwapa wanafunzi muda wa kupanga na kuorodhesha vifaa na kwa kuyapima mawazo yao kutokana na vigezo vya darasa.

Je wanafunzi wako walifurahia kufanya kazi kwa njia hii?

Somo la 3

Wanafunzi wanaweza kugundua njia nyingine za kurejeleza matumizi ya maunzi. Watu waishio jamii masikini wanazo njia nyingi zenye ubunaji na ubunifu kutokana na ulazima. Tafiti za watu wa jamii kama hizi, kama vile Wakhoi-san (Wakhosa) zimeonyeha jinsi ambavyo hapo zamani hawakupoteza hata kitu kidogo na hivyo walitunza hata unyayo mdogo sana wa binadamu katika ardhi yao kwa heshima kubwa. (**Nyenzo rejea 4: Elimu ya uhusiano wa Viumbe na Mazingira** inatoa maelezo ya jinsi ya kutafuta ukubwa wa mguu wako ardhini). Je sisi tunalingana nao kwa namna gani?

Ni aina gani za urejelezaji unafanyika katika jamii yako? **Uchunguzi kifani 3** unaonyesha jinsi mwalimu mmoja na wanafunzi wake wanavyofanya uchunguzi kutafuta vigezo vya kuwepo kwa urejelezaji katika jamii husika.

Katika **Shughuli Muhimu** , tunapendekeza uwahamasshe wanafunzi wako kufanya zoezi shirikishi la kisayansi na teknolojia. Wafanye kazi ya kuunda na kutengeneza vifaa kutokana na mabaki na kuviuza katika siku maalumu ya ujasiliamali ili kutunisha mfuko kwa ajili ya shule au darasa.

Uchunguzi kifani ya 3: Uchunguzi na changamoto ya urejelezaji

Blossom Namahala aliwashilikisha wanafunzi wake katika kampeni ngumu shuleni. Alihushisha hisabati. Walikusanya uchafu, waliupanga na kuhesabu walichopata. Hili liliwapa data za kuchambua. Waliwasilisha matokeo ya utafiti wao katika mkusanyiko wa shule, wakionyesha grafu na kupendekeza namna ya kutunga sera za uchafuzi wa mazingira.

Alifanya ufuatiliaji wa hili kwa kufanya uchunguzi wa urejelezaji katika eneo lake. Hili pia liliwasilishwa katika mkusanyiko wa shule. Wanafunzi wake walionyesha mipira waliotengeneza kwa kuviriga mifuko ya plastiki, na mifuko ya mikononi na mikoba ambayo wafanyakazi wastaafu wamekroshia terazo za mifuko iliyotumika. Wanafunzi pia walieleza jinsi uzio wa uwanja wa michezo ulivyong'arishwa kwa kuvisha makopo chakavu juu ya nguzo za nyaya.

Mwishowe, Blossom aliwapa wanafunzi wake changamoto: Tunga vigezo vya kujarisha mipira katika mashindano kutengeneza “mipira bora kutokana na mabaki”. (Angalia [**Nyenzo rejea 5: Vigezo vya kupimia mipira bora kutokana na mabaki**](#).)

Shughuli muhimu: Kutengeneza mazao toka katika mabaki

Hapa tunapendekeza wanafunzi wafanye kazi katika makundi ya kirafiki kufikiri nini watafanya kutengeneza vifaa kutokana na mabaki/uchafu. Vifaa hivyo lazima viwe na umuhimu fulani au viweze kuuzwa katika maonesho baadaye mwaka huo.

Wanaweza kuangalia vifaa vya zamani, kama midoli, ambayo ilikuwa vya muhimu hapo nyuma. Je hivi vinaweza kuboreshwaje? Vipi utengenezaji wa simu za kuchezea watoto? Kama unaweza kuunda mikoba kutokana na mabaki, vipi kuhusu vikombe au mabakuli?

Ni namna gani unaweza kuwaelezea sayansi inayotumika hapa? Wanapofanya kazi unatakiwa kuwazungukia wanafunzi na kuongea nao katika makundi yao hapo darasani na wamejifunza nini kuhusu maada na vifaa.

Watoe vigezo, au waweze kueleza, namna gani wanaweza kueleza nduni za asili ya mabaki waliyotumia, na kwa nini wamevichagua. Waulize kwa nini wamechagua mabaki hayo. Nduni zao ni nini? Zinatoka wapi? Je vinaweza kurejelezwa au la?

Mwishowe, waambie kila kundi liwasilishe vifaa vyao darasani. Waeleze kwa nini wamechagua baadhi ya mabaki na kama yanaweza kurejelezwa au la?

Nyenzo-rejea ya 1: Rasilimali zinazorejelezwa na zisizorejelezwa



Taarifa za msingi/welewa wa somo wa mwalimu

Rasilimali zinazorejelezwa	Rasilimali zisizorejelezwa
Mbao kutoka miti ya kupanda inayokua haraka	Mbao kutoka miti asilia ya porini
Mazao ya kupandwa	Mitishamba ikitumika kwa wingi sana kwa madawa
Nyama kutokana na wanyama wa kufugwa	Wanyama mwitu wanaotishiwa kupotes
Maji (kama hayakuchafuliwa)	Ardhi iliyomomonyolewa hairudi
Hewa	
RASILIMALI YA NISHATI	
Nishati wa maji	Makaa ya mawe
Nishati ya upepo	Mafuta
Nishati ya jua	Petroli na dizeli ya mafuta
	Mafuta ya taa

Kumbukumbu: unaweza ona jinsi mwalimu alivyokubali mapendekezo mengi toka kwa wanafunzi na walivyoweza jitahidi kutumia maneno yao wenyewe. Hili linawapa uwezo wa kujiamini zaidi na kuongeza mambo

mengine mengi. Kama mwalimu anasahihisha kila kitu kulingana na kitabu cha kiada hili litawavunja mori wanafunzi – kukubali na kufanya nao kazi kwa kutumia maneno yao ni muhimu sana.

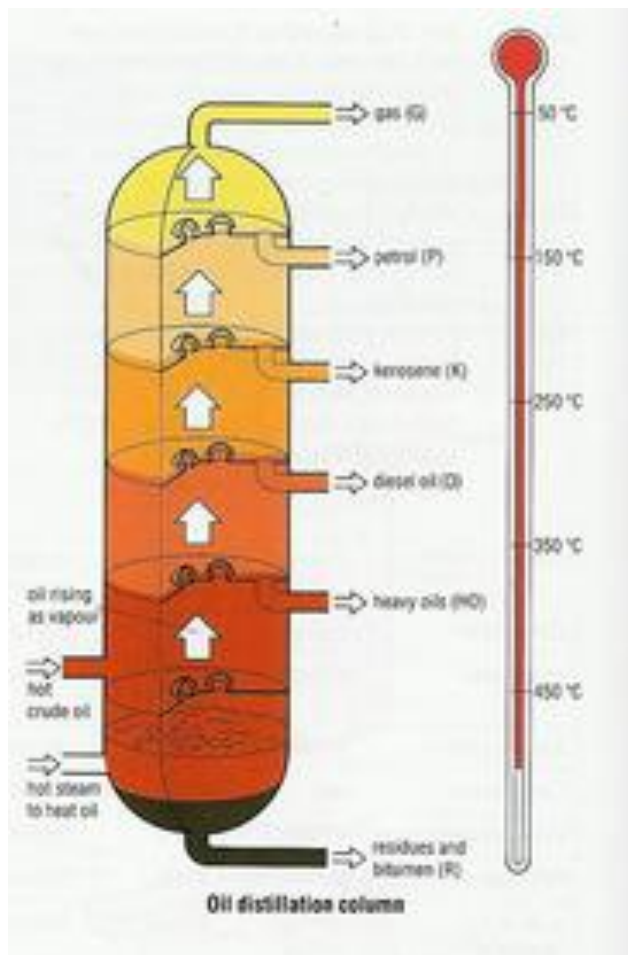
Unaweza kuona pia jinsi mwalimu alivyoweka umuhimu juu ya mambo ya nishati – kwa kuongezea vipengele vidogovidogo. Ikitegemea wapi wanaishi, wanafunzi wanaweza kujua gesi asilia, ambayo ni rasilimali isizorejelezwa

Nyenzo-rejea ya 2: Mazao ya mafuta machafu



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Mchoro huu unaonyesha usafishaji wa mafuta.



Chanzo asili cha mchoro: Oxford Science Programme Book1, published by Oxford University Press, p. 92 (1990))

Matumizi ya mafuta machafu	
Sehemu ya mafuta machafu	Mazao toka katika sehemu hii ya mafuta machafu (wakati mwingine baada ya kusafishwa)
Gesi (G)	Mafuta ya gesi, kama gesi ya kala, kutengeneza kemikali nyingine
Petroli (P)	Mafuta ya magari, madawa ya wadudu, madawa, maplastiki, mbolea za viwandani, nakishi, viyeyushi, kutengeneza kemikali zingine
Mafuta ya taa (K)	Mafuta ya taa, mafuta ya ndege, spiriti nyeupe
Dizeli (D)	Mafuta ya malori na mabasi, mafuta ya kuongeza joto
Mafuta mazito (HO)	Mafuta ya kulainishia mitambo na grisi, nta, nakishi, kutengeneza kemikali zingine waxes, polishes, making other chemicals
Mabaki (R)	Lami za barabarani, viziba maji, vifaa vya mapaa, mafuta ya mitambo

Mawazo ya kufundishia

Mawazo ya kufundishia yaweza kuwa kuweka mabango ya mazao na mazao ya pembeni ya mafuta ghafi katika magazeti na matangazo ya majarida (unaweza onyesha mazao au majina ya kibiashara na nembo). Njia mbadala ni, unaweza kuzionyesha bidhaa katika makopo matupu. Mazao ya kuzingatia ni mafuta ya taa, dizeli, petroli, mishumaa, vesilini, mafuta ya kulainisha mitambo, lami, na maplastiki.

Mafuta na gesi katika nchi ya Tanzania

Tanzania imejaliwa kuwa na vyanzo tele vya nishati ikiwa ni pamoja na nishati ya kibaiolojia, gesi asilia, nishati ya maji, makaa ya mawe, nishati ya miamba, nishati ya jua, na nishati ya nafuta na vyote vikiwa bado havijaendelezwa. Nishati ya kuni inachukua asilimia 92 ya vyanzo vyote vya nishati, na asilimia 2 ni nguvu ya maji na asilimia 7 inatokana na mazao ya pembeni ya mafuta.

Katika shughuli kuu za sekta ya madini (yaani uchimbaji wa madini), utafutaji na utengenezaji wa mafuta na gesi pia unatiwa moyo. Maeneo makubwa ya mafuta yamepatikana katika upwa wa bahari huko Songo Songo na Rasi ya Mnazi na maeneo haya yapo katika hatua ya kuyaendeleza.

Sekita ya kaboni ya kihadrijia inaratibiwa na Wizara ya Nishati na Madini, ikiratibiwa shughuli zake kuu na Sheria ya Uchunguzi wa Mafuta ya mwaka 1980 na ikiratibiwa shughuli zake ndogondogo na Sheria ya Uvutiaji Uwekezaji ya mwaka 1990.

Akiba ya mafuta katika Tanzania, kwa njia ya kiseismiki au data zinginezo, inaonyesha kuwa kuna mafuta ya kaboni mengi sana katika vyanzo vya mafuta na katika sekita ya viwanda. Lakini, ni mitambo 20 tu na visima nane tu vimechimbwa katika eneo la kilomita mraba 222,000, kwa hiyo basi Tanzania inawekwa katika kundi la nchi zilizoendelezwa kidogo

Kwa sasa akiba ya gesi asilia inakadiliwa kuwa futi za mraba trilion 2. Serikali inashughulikia kwa ukaribu na Benki ya Dunia kuendeleza mradi wa gesi wa Songo Songo huko kusini mwa ukanda wa bahari wa Tanzania na katika rasi ya Mnazi, ili kuweza kuweka chanzo mbadala dhidi

matumizi makubwa ya kuagiza mafuta toka nje. Mradi wa kugeuza gesi kuwa umeme wa Songo Songo utakuwa na soko la viwanda na watumiaji

17 wa gesi asilia katika eneo la Dar es Salaam.

Makampuni yanayochunguza kuwepo kwa akiba ya mafuta Tanzania ni: Kampuni ya Nishati ya PanOcean, Aminex plc na EnerGulf.

Chanzo: Taarifa za Afrika kutoka Mbendi , Website

Nyenzo-rejea 3: Kutengeneza mboji



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Njia bora na rahisi ya kutengeneza udongo wa bustani uwe mzuri ni kutengeneza mboji yako. Inahitaji jitihada, muda na kujali kidogo.

Chagua sehemu iliyo karibu na bustani ya shule yenye mwanga wa jua. Toa magugu na uchafu.

Ukiwa na nafasi iliyo wazi, mwanafunzi mmoja anaweza akaweka alama ya mduara kwa kutumia kipenyo cha sm 75. Kama mwanafunzi huyu atasimama katikati ya duara na kugeuka akiwa ameshikilia fimbo ya kutembelea, duara zuri litakuwa limechorwa.

Chukua koleo na chimba shimo katika duara. Chimba kina cha urefu wa koleo. Tumia haratu (rake) kusembua ardhi ndani ya shimo lako.

Weka lundo dogo la udongo karibu na shimo lako kwa kuweka sehemu ya tatu ya udongo wako kutoka katika shimo.

Simika nguzo au tawi nyoofu katikati ya udongo ulio katikati ya shimo lako.

Sasa unaweza kuanza kazi ya kutengeneza mboji. Weka tabaka la matawi na majani ya zamani ulivyokusanya juu ya udongo. Jinsi unavyokuwa navyo vingi ni vizuri.

Kwa kufuatia, weka chini tabaka la vikonyo na mashina ya miti na mabaki ya ya jikoni (maganda ya viazi, mabaki ya majani ya chai, magamba ya mayai). Unaweza kuweka hata mabaki ya karatasi chakavu.

Halafu ongeza tabaka la nyasi zilizokatwakatwa, nyasi kavu au matawi ya kale. Malizia kwa kuweka tabaka dogo la udongo juu yake. Tumia udongo ulio toa katika fungu karibu na tuta lako la mboji.

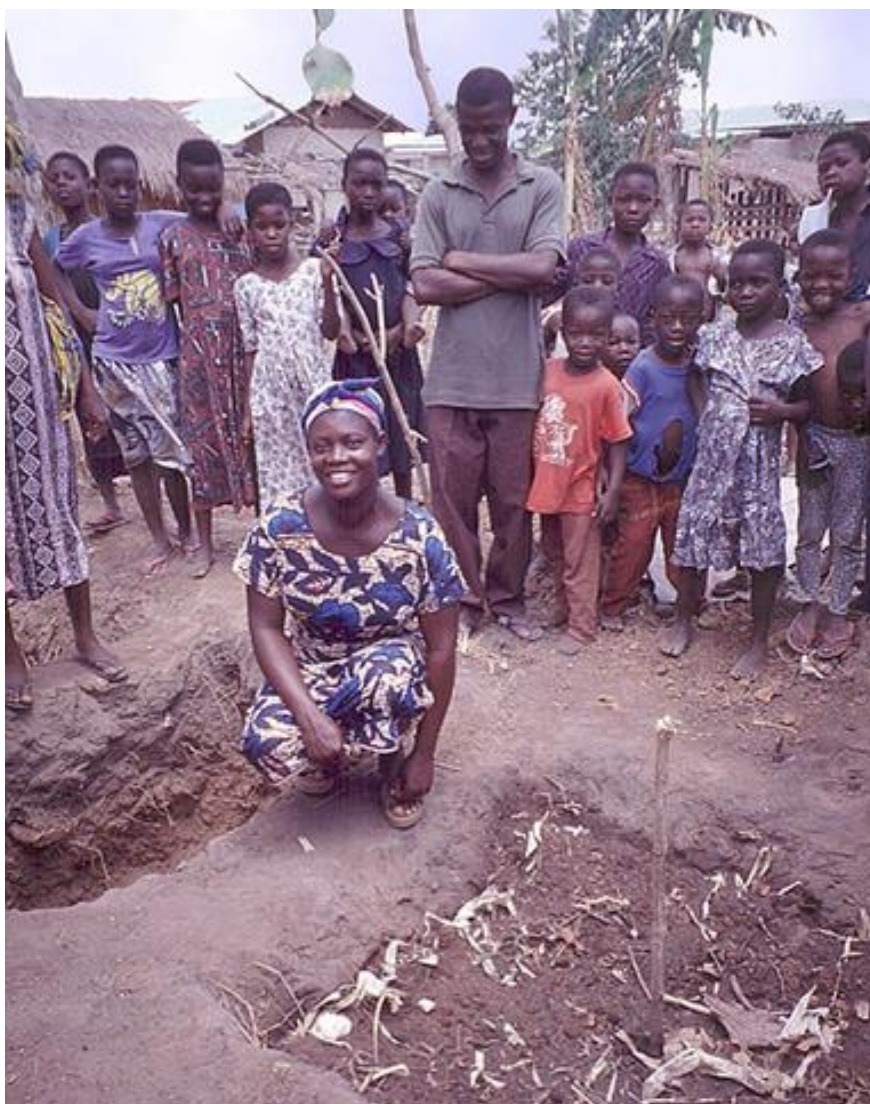
Endelea kuongeza matabaka:

- Kwanza vikonyo, mashina, matawi na majani;
- Halafu mabaki ya jikoni na mabaki ya majani ya kijani,
- Halafu majani makavu, majani ya kale na mboji (kama utapata);
- Malizia mwisho wa kila tabaka na udongo.

Nyunyiza maji kidogo – lakini hakikisha tuta la mboji halilowi sana. Ukubwa utapungua jinsi mboji itakavyooza. Halafu unaweza kuongeza

matabaka mengine kwa vipindi rasmi. Wakati wote weka tabaka la

udongo juu – hii hupunguza wadudu warukao.



Nyenzo-rejea ya 4: Ekolojia ya Unyayo wa miguu



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

KWA AJILI YA TOLEO LA MTANDAO

Angalia tovuti hii katika kushiriki katika zoezi la kutafuta ekolojia ya unyayo wa miguu. Hii ipo katika lugha nyingi.

www.myfootprint.org

KWA AJILI YA TOLEO LA MAANDISHI

Ekolojia ya unyayo wa miguu ni nyenzo ya kupimia ni kiasi gani cha eneo la ardhi na maji binadamu huhitajika ili kuzalisha rasilimali na kunyonya mabaki.

Ili kuishi, tunakula kile asili hutupa. Kila tendo lina madhara katika dunia. Hili halina shida kama binadamu atatumia rasilimali bila kuzidi urejelezaji. Ila tunatumia zaidi.

Leo, ekolojia ya unyayo wa mguu ni zaidi ya 23% au zaidi ya jinsi duania inavyoweza kujirejeleza. Kwa maneno mengine, inaichukua dunia mwaka mmoja na miezi miwili kujirejeleza kile tunachotumia kwa mwaka. Tunaishi kwa kutumia akiba ya rasilimali duaniani. Sote tunatumia rasilimali zisizorejelizwa kama madini, chuma ghafi, na mafuta na pia tunatumia rasilimali zinazorejelezwa kama samaki, wanyama, misitu na maji ya ardhi – tunavitumia haraka sana kuliko dunia inavyoweza kujirejeleza. Tunategemea mali za ekolojia hii kuishi. Maisha huisha, rasilimali hugongana, ardhi huisha rutuba, na rasilimali zinaendelea kuwa aghali au hazipatikani. Hii inakuwa mbaya zaidi kutokana na ongezeko la watu, pia na kubadili namna ya kuishi inayopelekea kuhitaji rasilimali zaidi.

Kwa kupima ekolojia ya unyayo wa mguu ya idadi ya watu (mtu mmoja, jiji, nchi au watu wote) tunaweza kujua ni kiasi gani cha sayari tunatumia,

inayotuwzesha kutunza mazingira yetu kwa makini. Ekolojia ya unyayo wa mguu inawawzesha watu kuchukua hatua za tahadhari za binafsi au jumla ili kuhakikisha tunaishi katika duania inayojirejeleza.

Changamoto na malengo: Kuweza kusarifika

Kusarifika ni wazo rahisi. limejikita katika ukweli kuwa pale rasilimali zinapotumika zaidi kuliko uzalishaji wake au kurejelezwa, rasilimali hiyo hupungua na hatimaye huisha. Katika dunia ya kusarifika, mahitaji ya watu kiasili imepewa uzito sawa na uwezo asilia wa kutimiza mahitaji hayo.

Chanzo asilia: *Footprint Network, Website*

Kokotoa ukubwa wa kiikolojia wa nyayo ya mguu wako

Jibu maswali yafuatayo kujua urebwa wa kiekolojia wa unyayo ya mguu wako. Jumlisha alama zako, zilizoonyeshwa mbele ya kila swali (mfano [2]) kujua kama unafanya kiwango cha **JUU**, **kati** au **chini** katika mazingira unayoishi. Kumbuka, unyao wa mguu mdogo ni bora zaidi!

1. Kiasi gani cha chakula unachokula kimesindikwa, kufungwa na kinatoka mbali? a) Chakula kingi ninachokula kimefungwa na chatoka mbali sana. [3] **b)** Nusu ya chakula ninachokula kimefungwa. [2]

c) Kidogo sana. Chakula kingi ninachokula hakijasindikwa, hakijafungwa na kinazalishwa hapa hapa. [1]

2. Kaya yako ina ukubwa gani?

a) mita za mraba 30 au pungufu [1] usawa wa gari kubwa

b) mita za mraba 90–130 [2] usawa wa nusu uwanja wa mpira wa miguu

c) mita za mraba 200 au zaidi [3] usawa wa uwanja wa mpira wa miguu

3. Unatumia baiskeli, unatembea, au unatumia usafiri wa wanyama?

a) Wakati wote [1] **b)** Wakati fulani [2] **c)** Mara chache [3]

4. Kwa wastani, unasafiri kwa umbali gani katika magari ya jumuiya kwa juma moja (kwa basi, treni, kivuko, teksi za jumla)?

a) km 25–100 kwa juma [3]

b) km 20 kwa juma [2]

c) km 0 kwa juma [1]

5. Kwa wastani, unasafiri kwa umbali gani na gari kwa juma moja (kama dereva au abiria)?

a) km 0 kwa juma [1]

b) km 250–500 kwa juma [2]

c) km 700 au zaidi kwa juma [3]

6. Ukijilinganisha na majirani zako, ni kiasi gani cha mabaki unazalisha?

a) Sawa sawa [2]

b) Pungufu kidogo [1]

c) zaidi [3]

sasa jumlisha alama katika jedwali

Kama ukipata alama kati ya alama 0–6 , una madhara ya Chini ya ekolojia ya unyayo wa miguu. Vizuri! Angalia kama utaweza kurekebisha alama zako kwa kufuata mawazo haya hapo chini	Kama ukipata alama kati ya alama 7–12 una madhara ya Kati ya ekolojia ya unyayo wa miguu. Vizuri! Angalia kama utaweza kurekebisha alama zako kwa kufuata mawazo haya hapo chini	Kama ukipata alama kati ya alama 13–18 , una madhara ya Juu ya ekolojia ya unyayo wa miguu. Vizuri! Angalia kama utaweza kurekebisha alama zako kwa kufuata mawazo haya hapo chini.
Tenga kundi katika eneo kako kujadili mawazo na kutoa mwanga juu ya jinsi binadamu anavyoathiri mazingira.	Angalia kama utaweza kula vyakula vingi vilivyozalishwa katika maeneo yako kupunguza matumizi ya mafuta kusafirisha chakula. Angalia kama waweza tembea au kutumia usafiri wa jumla, badala ya kutumia gari.	Angalia kama waweza tembea au kutumia usafiri wa jumla, badala ya kutumia gari. Jaribu kupunguza kula vyakula vilivyofungwa kupunguza usafirishaji wake. Angalia kama unaweza kutumia tena na kurejeleza mabaki ambayo kaya yako huzalisha.

Nyenzo-rejea ya 5: Andalio la somo: Kutafuta mpira bora uliotengenezwa na mabaki



Nyenzo ya Mwalimu kwa kupanga au kubadili nyenzo ili zitumike na wanafunzi.

Ni vema ukiwasaidia wanafunzi wako kufikiri namna ya kuamua mpira ulio bora kabla ya kutengeneza mpira wa mabaki salama na usafi.

Kwanza, anza na chemshabongo ambayo wewe na wanafunzi mtaweka vigezo vya mpira ulio bora. Tegemea majibu kama:

- Mpira bora ni:
- mviringo mzuri na ukubwa bora;
- huviringika vema;
- unadunda vizuri;
- imara;
- mlaini kudaka.

Wanafunzi waweza kuwa na mawazo zaidi – orodhesha ubaoni.

Pili, wewe na wanafunzi wako mnatakiwa kujadiliana jinsi ya kuweka vigezo vya uzuri wa mpira.

Mviringo mzuri na ukubwa sawa: Je mpira unatosha vizuri katika tundu mviringo la waya au kadibodi lenye mzingo/ kipenyo sawa ukiweka namna yoyote ile? Je waweza kuushika vizuri?

Huviringika vizuri: Pima uwezo wa kuviringika – muamue umbali katika mstari.

Hudunda vema: Mnatakiwa kuuangusha mpira kutoka urefu sawa na mpime mdundo kwa kila mpira na mlinganishe.

Imara: Hii itajaribiwa kwa matumizi ya kweli. Kwa kiasi gani mpira unahitaji kurekebisha au kubadilishwa?

‘Unadaka kirahisi’: Je unaumiza ukidaka?

Mwishowe, unahitaji kuweka alama na kuangalia kama alama zinafaa (mfano umewekwa chini).

Utatakiwa kuweka hizi alama katika karatasi ubaoni na wanafunzi. Unaweza kugawa darasa katika makundi – kila kundi na amana ya alama.

ALAMA KWENYE MPIRA	5	4	3	2	1
Sura na ukubwa	Hufaa kwa mdundo	Hufaa kidogo kwa mdundo, pungufu ya <1 cm	Hufaa kidogo kwa mdundo, pungufu ya <1 cm	Haufai	Haufai kabisa
Huviringik a vema	Hufaa katika eneo tambarare	Pungufu kwa sm < 5	Pungufu kwa 5–10 nje ya mstari	Pungufu kwa <10 nje ya mstari	Nje ya mstari kabisa
Hudunda katika m1.5	Kama m 1	Zaidi ya sm 50	Kati ya sm 25–50	Kama sm10–25 tu	Haudundi kabisa
Mgumu-hudumu muda gani	Hudumu dakika 10	Hudumu dakika 5–10	Hudumu dakika 2–5	Hudumu dakika 2	Haudumu hata kwa dakika 1
Rahisi kushika	Hushikika kirahisi bika kuumiza	Huumiza kidogo	Huumiza kidogo hapo hapo	Huumiza kidogo kwa mikwaruz o	Huharibu mikono

Lipe kila kundi muda wa kutafuta vifaa na kutengeneza mipira yao.

Sasa watake kila kundi kupima mipira yao kwa kutumia vigezo mliyovitengeneza. Wamepata alama gain kwa kila kigezo? Wamepata alama ngapi kwa jumla?

Unaweza kuta wewe na wanafunzi wako mnatakiwa kubadilisha vigezo kila watakapotengeneza mipira yao. Hii itaonyesha kuwa wanaonyesha jinsi wanavyoweza kufikiri kimantiki. Wanaweza kufikiri hata jinsi ya kuongeza vigezo, mfano, mwonekano. Hili pia lahitaji kupongezwa.

[Kurudi sayansi ukurasa](#)



www.tessafrica.net