
Sayansi ya Chakula –

Mabadiliko ya kimaumbile dhidi
ya mabadiliko ya kikemikali:

Maabara kwa ajili ya shule ya msingi

Mwongozo wa mwanafunzi



WOMEN SUPPORTING
WOMEN IN THE SCIENCES

Kutana na Mwanasayansi

Henriette Manishimwe

Mwanafunzi wa Shahada ya Uzamivu katika Elimu ya Biolojia, Kituo cha Ubora cha Kiafrika cha Ufundishaji Ubunifu na Kujifunza Hisabati na Sayansi (ACEITLMS), Chuo Kikuu cha Elimu cha Rwanda

Mwanachama wa Timu ya Usanifu wa vifurushi vya Maabara ya WS2, Sayansi ya Chakula (Msingi)

Kuhusu mimi:

Mimi ni mwalimu wa biolojia, mwanabiolojia na mtafiti katika elimu ya sayansi. Maslahi yangu yapo katika teknolojia ya mimea, na nina shauku ya kuboresha mbinu za kilimo kupitia bioteknolojia, maarifa na ujuzi.

Ushauri wangu kwa wanafunzi wanaopenda sayansi:

Wanafunzi wanaopenda sayansi wanapaswa kutiwa moyo kufuata ndoto zao, kufanya kazi kwa bidii, na kuwasiliana na walimu na washauri wa sayansi kwa mwongozo wa taaluma. Unaweza kufanya ushawishi wa kisayansi kwa jamii yetu! Unapokuwa na shauku na uko tayari kufanya kazi kwa bidii, fursa zitaonekana kwako.



Kauli ya lengo

Maabara hii itafundisha mabadiliko ya kikemikali dhidi ya mabadiliko ya kimaumbile kwa wanafunzi wa shule ya msingi (umri wa miaka 6-12) kupitia majaribio yanayohusiana na kuharibika kwa chakula.

Yaliyomo

1. Utangulizi wa maabara ya WS2	4
1.1. Taarifa kuhusu WS2.....	4
1.2. Misamiati muhimu	5
1.3. Maswali muhimu	5
1.4. Kusudi	6
2. Historia ya mada kuu.....	6
2.1. Mabadiliko ya kimaumbile dhidi ya kikemikali.....	6
2.2. Orodha ya mahitaji	9
2.3. Taarifa za kiusalama	9
3. Majaribio	10
3.1. Sehemu ya I. Athari ya vihifadhi Chakula katika kuharibika kwa chakula.....	10
3.1.1. Maswali kabla ya majaribio	10
3.1.2. Ugawaji wa kazi (wanafunzi 2-4 kwa kila kundi)	11
3.1.3. Maswali baada ya majaribio.....	14
3.2. Sehemu ya II. Athari ya vifungashio katika kuharibika kwa chakula	15
3.2.1. Maswali kabla ya jaribio.....	15
3.2.2. Ugawaji wa Kazi (Wanafunzi 2-4 kwa kila kundi)	15
3.2.3. Maswali baada ya jaribio.....	18
4. Changamoto ya usanifu	19
4.1. Maswali kabla ya changamoto ya usanifu	19
4.2. Maswali baada ya changamoto ya usanifu.....	21
5. Vyanzo	23

1. Utangulizi wa maabara ya WS2

1.1. Taarifa kuhusu WS2

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

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

WS2, inafadhiliwa na APS mfuko na wavumbuzi, chuo cha kaskazini Magharibi, Idara ya sayansi na uhandisi wa malighafi na chuo cha Kaskazini Magharibi. Washirika wa WS2 ambao watapata vifaa vya maabara ni wawakilishi kutoka Chuo Kikuu cha Makerere (Uganda), huo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Masinde Muliro C (Kenya), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Mbeya (Tanzania), Chuo Kikuu cha Elimu cha Mkwawa (Tanzania), Taasisi Nelson Mandela ya Afrika ya Sayansi na Teknolojia (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dar es Salaam (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dodoma (Tanzania) na Chuo Kikuu cha Rwanda (Rwanda). WS2 hasa inawashukuru Wawakilishi washirika wa WS2 (John Bakayana, Pendo Bigambo, Daudi Mazengo, Lawrence Robert Msalilwa, Celine Omondi, Marcellin Rutegwa), Tom Coon na wanafunzi wa Haile-Manas Academy (Debre Birhan, Ethiopia), na Carla Johnston na wanafunzi wa Shule ya Msingi ya Frank Bergman (Manhattan, KS, USA) kwa ajili ya majaribio ya vifaa vya maabara yaliyofanyika mwishoni mwa 2021. WS2 pia inatoa shukrani za dhati kwa timu ya iliyoandaa na kubuni maudhui kwa ajili ya mwongozo huu wa maabara..

1.2. Misamiati muhimu

- Maada: Nyenzo ambayo ina misa na inachukua nafasi ('vitu')
- Mabadiliko ya maumbo: Mchakato ambapo maada haibadiliki uasili wake, lakini inaweza kubadilisha sura au umbo
- Mabadiliko ya kikemikali: Mchakato ambapo maada inabadilika kuwa kitu kingine
- Isiyoweza kutenduliwa: Mabadiliko ambayo hayawezi kutenduliwa
- Kuharibika kwa chakula: Mchakato ambao chakula kinakuwa kisichofaa kuliwa na mlaji
- Vihifadhi: Kiongezeo cha kemikali kinachotumika kuzuia au kupunguza kasi ya kuharibika kwa chakula kunakosababishwa na mabadiliko ya kemikali

1.3. Maswali muhimu

- Kuna tofauti gani kati ya mabadiliko ya kimaumbile na mabadiliko ya kemikali? Je, unaweza kufikiria baadhi ya mifano?

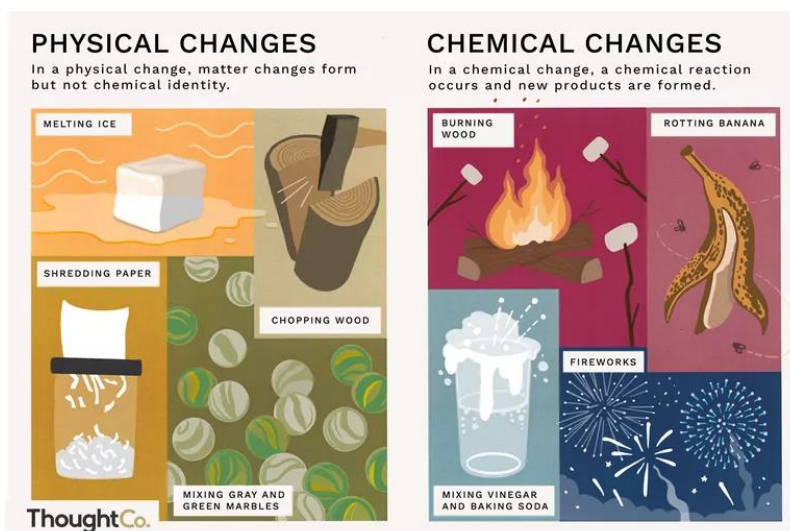
- Je, ni baadhi ya sababu zipi zinazopunguza kasi ya kuharibika kwa chakula?

1.4. Kusudi

Katika maabara hii, wanafunzi watajifunza tofauti kati ya mabadiliko ya kimaumbile na kikemikali. Pia watajifunza kuhusu mambo ambayo yanapunguza kasi ya kuharibika kwa chakula. Hii ni pamoja na matumizi ya vihifadhi (juisi ya limao, au aina fulani ya asidi ya citric) na/au kifungashio ambacho hupunguza mwanga na oksijeni.

2. Historia ya mada kuu

2.1. Mabadiliko ya kimaumbile dhidi ya kikemikali



Mchoro wa 1. Mifano ya mabadiliko ya kimaumbile kwenye upande wa kushoto– kuyeyuka kwa barafi, kukata mbao, kuchana karatasi, kuchanganya golori – na mabadiliko ya kikemikali kwenye upande wa kulia – kuunguza mbao, ndizi kuoza, kuchanganya

Mabadiliko ya kimaumbile hutokea wakati maada inabadilika umbo, lakini si utambulisho wa kikemikali. Kukatakata mazao (hapa, mazao kunamaanisha aina nyingi za mazao yanayozalishwa na shamba kama vile matunda na mboga), kubomoa kipande cha karatasi, au kuyeyusha sukari kwenye maji ni mifano ya mabadiliko ya kimaumbile. Mabadiliko ya kimaumbile kwa kawaida yanaweza kubadilishwa (yanaweza kurudi kwenye hali yake ya awali). Kwa mfano, sukari iliyoyeyushwa katika maji inaweza kubadilishwa kwa kuondoa maji kutoka kwenye mchanganyiko huo. Mara tu maji yanapoondoka kwa njia ya mvuke, fuwele za sukari

zitaachwa nyuma. Mifano ya mabadiliko ya kimaumbile imeonyeshwa kwenye Mchoro 1 (kushoto). Kwa mfano wa goroli katika Mchoro 1, fikiria kuhusu masanduku mawili ya goroli: moja ina goroli ya kijivu, na moja ina goroli ya kijani. Sasa fikiria juu ya kuchanganya masanduku mawili pamoja. Kwa kuwa goroli za kijivu na kijani bado zinaweza kutenganishwa baada ya kuchanganywa na hakuna aina mpya za goroli zilizoundwa, kama goroli za bluu, mabadiliko haya ni ya kimaumbile.

Mabadiliko ya kikemikali hutokea wakati mmenyuko hutokea na kutengeneza bidhaa mpya. Kuoka keki, majani kubadilika rangi kwenye miti, na usagaji wa chakula tumboni mwako ni mifano ya mabadiliko ya kikemikali. Kunaweza kuwa na dalili kwamba mmenyuko wa kemikali umetokea, kama vile kutolewa kwa mwanga au joto, mabadiliko ya rangi, uzalishaji wa gesi, harufu, au sauti. Kwa kuwa mabadiliko ya kemikali hufanya bidhaa mpya, kwa kawaida haziwezi kutenduliwa. Isiyoweza kutenduliwa inamaanisha kuwa mabadiliko hayawezi kutenduliwa. Kwa mfano, unapochoma kuni, huwezi kugeuza joto, majivu na gesi kuwa kuni. Mifano ya mabadiliko ya kikemikali imeonyeshwa kwenye Mchoro 1 (kulia).



"red apple core" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0



"red apple core two days" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0



"Red apple core nine days" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0

Mchoro wa 2. Mfano wa mabadiliko ya kikemikali kama kiini cha tufaha kikikaa nje kwa siku kadhaa. Angalia jinsi msingi unavyobadilika rangi kwa wakati. Chanzo: Roger Karlsson

Wanasayansi wanaweza kuamua ikiwa mabadiliko ya kikemikali yametokea kwa kuuliza swali: Je, bidhaa tofauti au mpya zipo baada ya mabadiliko hayo? Ikiwa sivyo, basi mabadiliko ni ya kimaumbile.

Wakati nyama ya tufaha inapogeuka kahawia, inapata mabadiliko ya kikemikali. Tazama mfano wa mabadiliko haya ya kikemikali kwenye Mchoro wa 2. Uwekaji kahawia wa tufaha hauwezi kubatilishwa. Mfano mwingine wa mabadiliko ya kikemikali ni kutu, ambayo hutokea wakati metali fulani, kama chuma, huachwa nje na kuathiriwa na hewa na maji kwa muda. Tazama mfano wa minyororo yenye kutu kwenye Mchoro wa 3. Kama vile tufaha inavyotia rangi kahawia, kutu haiwezi kutenguliwa.



Mchoro wa 3. Mfano wa mabadiliko ya kikemikali kwa jinsi minyororo ya chuma inapata kutu kadiri ya muda unavyosonga. Minyororo iliyo upande wa kushoto imeshika kutu. Minyororo ya kulia haina kutu kwa sababu ina mipako maalum ambayo

Ikiwa tufaa lina na rangi ya hudhurungi kwa kiasi kikubwa, tufa hilo inawezekana limeharibika. Chakula kilichoharibiwa kinaweza kuonekana, kutaste, na kunuka vibaya. Inaweza pia kukufanya mgonjwa ikiwa utakula. Sababu mbalimbali kama vile mwanga, oksijeni, joto, unyevunyevu, halijoto, bakteria na kuvu zinaweza kuharibu chakula na kukifanya kisifae kwa matumizi. Chakula kina uwezekano mkubwa wa kuharibika kinapokabiliwa na moja au zaidi ya sababu hizi kwa wakati.

2.2. Orodha ya mahitaji

- Zana: kisu, karatasi, kalamu au penseli
- Mazao: Viazi, ndizi (nyongeza na/au mbadala: tufaha, peasi, lettusi)
- Vihifadhi: Juisi ya limao, chumvi ya mezani (nyongeza na/au mbadala: limau, chungwa, maji ya machungwa, chokaa, maji ya chokaa, siki, asali mbichi)
- Vifungashio: Karatasi ya aluminiamu, karatasi (nyongeza na/au mbadala: gazeti, mifuko ya karatasi, karatasi taka, kitambaa, karatasi ya nta, chombo cha chuma, vifuniko vya karatasi kutoka kwa pipi)

o Muhimu ni kutafuta aina mbili za vifungashio: moja ambayo kwa kiasi kikubwa haiwezi kupenyeza hewa na isiyofyonzwa, kama kopo la chuma au karatasi ya aluminiamu, na ile inayopenyeza hewa na kufyonza, kama karatasi au kitambaa. Unahimizwa kuchakata taka inapowezekana.

2.3. Taarifa za kiusalama

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

- Waonyeshe wanafunzi jinsi ya kushika kisu na kukata mazao kwa usalama ili kuepuka majeraha. Unaweza pia kukata mazao mapema ili kuepusha maswala yoyote ya usalama.
- Maji ya limau na ndimu (au maji ya citric) yana tindikali na yanaweza kuuma kwenye majeraha na vidonda na vilevile yanapoingia kwenye macho ya wanafunzi.
- Ingawa kuonja chakula ni sehemu ya mchakato wa utayarishaji wa chakula, tafadhali usionje chakula kwenye maabara hii kwa sababu chakula kilichoharibika kinaweza kusababisha mwonjaji kuugua.

- c. Maswali ya ziada: Mazao yaliyokaa muda mrefu yana harufu gani?
- d. Maswali ya ziada: Mazao yaliyokaa muda mrefu yana radha gani?
4. Vihifadhi Chakula ni nini? Ipi ni baadhi ya mifano ya vihifadhi chakula?
5. Ni kihifadhi kipi unafikiri kitazuia chakula chako kisiharibike: hakuna kihifadhi, maji ya limao, au chumvi? Au vyote vitahifadhi Chakula sawa? Kwa nini unafikiri hivi?

3.1.2. Ugawaji wa kazi (wanafunzi 2-4 kwa kila kundi)

Mwanafunzi wa 1: Mwanafunzi mmoja atawajibika kwa kukata chakula. Mwanafunzi huyu atakata vipande vitatu vya chakula (viazi na ndizi) ili viwe na ukubwa sawa. Weka vipande vya viazi na ndizi kwenye karatasi kwa safu. Mwanafunzi huyu pia

anaweza kutengeneza jedwali kwenye karatasi, kama vile picha iliyoonyeshwa kwenye Mchoro wa 4.

Mwanafunzi wa 2: Mwanafunzi mmoja atawajibika kuongeza vihifadhi kwenye mazao. Mwanafunzi huyu hatafanya chochote kwa kipande cha kwanza cha chakula katika kila safu. Kisha mwanafunzi huyu atakamua matone machache ya maji ya limao kwenye kipande cha pili katika kila safu ili uso mzima wa kipande hicho uwe na maji ya limao juu yake. Hatimaye, mwanafunzi huyu atanyunyiza chumvi kwenye kipande cha tatu katika kila safu ili uso mzima uwe na safu nyembamba ya chumvi juu yake. Tazama picha kwenye Mchoro wa 4 kwa mpangilio wa jumla.



Mchoro wa 4. Mfano wa mazao yaliyokatwa na vihifadhi tofauti vilivyooonekana. Jedwali husaidia kupanga mazao na vihifadhi.

Mwanafunzi wa 3: Mwanafunzi mmoja atakuwa mchunguzi wa kwanza. Katika kipande tofauti cha karatasi, tengeneza jedwali katika Kiambatisho A kubwa ya kujaza karatasi nzima. Chora picha ya chakula na uandike uchunguzi kuhusu jinsi kinavyoonekana, hisia na harufu. Rekodi tarehe na wakati wa uchunguzi.

Mwanafunzi wa 4: Mwanafunzi wa nne atakuwa mchunguzi wa mwisho. Mwishoni mwa siku ya shule (au siku inayofuata ya shule), angalia kwa karibu sana vipande vya mazao yako. Katika kipande tofauti cha karatasi, tengeneza chati katika Kiambatisho A kuwa kubwa ya kutosha kujaza. Rekodi tarehe na wakati wa uchunguzi. Chora picha ya chakula na uandike uchunguzi kuhusu jinsi kinavyoonekana, hisia na harufu. Kumbuka mabadiliko unayoona yakitokea kwa kila kipande ikiwa yapo.

Tarehe: _____ Muda: _____		Vihifadhi		
		Hakuna	Juisi ya limao	chumvi
chakul a	kiazi	<p>Michoro:</p> <p>Je, inaonekanaje?</p> <p>Inahisije?</p> <p>Je, inanukaje?</p>	<p>Michoro:</p> <p>Je, inaonekanaje?</p> <p>Inahisije?</p> <p>Je, inanukaje?</p>	<p>Michoro:</p> <p>Je, inaonekanaje?</p> <p>Inahisije?</p> <p>Je, inanukaje?</p>
	ndizi	<p>Michoro:</p> <p>Je, inaonekanaje?</p> <p>Inahisije?</p> <p>Je, inanukaje?</p>	<p>Michoro:</p> <p>Je, inaonekanaje?</p> <p>Inahisije?</p> <p>Je, inanukaje?</p>	<p>Michoro:</p> <p>Je, inaonekanaje?</p> <p>Inahisije?</p> <p>Je, inanukaje?</p>

3.1.3. Maswali baada ya majaribio

Wakati wa uchunguzi huu, ni hatua gani ni mfano wa mabadiliko ya kimaumbile? Ni hatua gani ni mfano wa mabadiliko ya kikemikali?

1. Ni kihifadhi kipi kiliharibu mazao kwa uchache zaidi: hakuna vihifadhi, maji ya limao, au chumvi? Au vyote vilihifadhi mazao sawa? Unajuaje?

2. Ni kihifadhi kipi kilichoharibu mazao zaidi: hakuna vihifadhi, maji ya limao, au chumvi? Au vyote vilihifadhi mazao sawa? Unajuaje?

3. Je, ni vihifadhi gani vingine vinavyoweza kuathiri uharibifu wa mazao?

4. Je, yapi ni baadhi ya matokeo ya kutumia kihifadhi?

3.2. Sehemu ya II. Athari ya vifungashio katika kuharibika kwa chakula

3.2.1. Maswali kabla ya jaribio

1. Unahifadhije mazao yako?

2. Je, unafikiri ni hifadhi gani ya chakula itafanya chakula chako kiwe safi zaidi: hakuna hifadhi, karatasi ya aluminiamu, au mfuko wa karatasi? Au vyo vitahifadhi chakula sawa? Unafikiri ni kwa nini?

3.2.2. Ugawaji wa Kazi (Wanafunzi 2-4 kwa kila kundi)

Mwanafunzi wa 1: Mwanafunzi mmoja atawajibika kwa kukata chakula. Mwanafunzi huyu atakata vipande vitatu vya chakula (viazi na ndizi) ili viwe na ukubwa sawa. Weka vipande vya viazi na ndizi kwenye karatasi kwa safu.

Mwanafunzi wa 2: Mwanafunzi mmoja atakuwa mchunguzi wa. Katika kipande cha karatasi tofauti, tengeneza chati katika Kiambatisho B iwe kubwa vya kutosha kujaza karatasi nzima. Andika tarehe na wakati wa uchunguzi. Chora picha ya chakula na uandike uchunguzi juu ya jinsi inavyoonekana, hisia, na harufu. Rekodi tarehe na

wakati wa uchunguzi. (Huu ni utaratibu tofauti kidogo ukilinganisha na sehemu ya I kwa sababu ni lazima mwanafunzi aangalie kabla ya kufunga chakula.)

Mwanafunzi wa 3: Mwanafunzi mmoja atawajibika kufunga mazao. Mwanafunzi huyu hatafanya chochote kwa kipande cha kwanza cha chakula katika kila safu. Mwanafunzi huyu kisha atafunga kipande cha pili cha mazao vizuri kwa karatasi ya aluminiamu. Hatimaye, mwanafunzi huyu atafunga kipande cha tatu cha mazao kwa karatasi. Tazama picha kwenye Mchoro 5 kwa mpangilio wa jumla.



Mchoro wa 5. Mfano wa bidhaa zilizokatwa na vifungashio tofauti. Jedwali husaidia kupanga bidhaa na ufungaji.

Mwanafunzi wa 4: Mwanafunzi wa nne atakuwa mchunguzi wa mwisho. Mwishoni mwa siku ya shule (au siku inayofuata ya shule), angalia kwa karibu sana vipande vya mazao yako. Katika kipande cha karatasi tofauti, tengeneza chati katika Kiambatisho B iwe kubwa vya kutosha kujaza karatasi nzima. Chora picha ya bidhaa na uandike uchunguzi wako kuhusu jinsi inavyoonekana, inavyohisi na harufu. Kumbuka mabadiliko unayoona yakitokea kwa kila kipande ikiwa yapo. Rekodi tarehe na wakati wa uchunguzi.

tarehe: _____ muda: _____		Kifungashio		
		hakuna	Karatasi ya aluminiamu	karatasi
Food	kiazi	Michoro: Je, inaonekanaje? Inahisije? Je, inanukaje?	Michoro: Je, inaonekanaje? Inahisije? Je, inanukaje?	Michoro: Je, inaonekanaje? Inahisije? Je, inanukaje?
	ndizi	Michoro: Je, inaonekanaje? Inahisije? Je, inanukaje?	Michoro: Je, inaonekanaje? Inahisije? Je, inanukaje?	Michoro: Je, inaonekanaje? Inahisije? Je, inanukaje?

3.2.3. Maswali baada ya jaribio

1. Ni kifungashio gani kilihifadhi chakula bora zaidi: hakuna kifungashio, karatasi ya aluminiamu, au mfuko wa karatasi? Unajuaje?
2. Ni kifungashio gani hakikuhifadhi chakula: hakuna kifungashio, karatasi ya aluminiamu, au mfuko wa karatasi? Unajuaje?
3. Ni njia gani zingine za ufungashaji ambazo zinaweza kuhifadhi mazao kwa muda mrefu?
4. Tumejaribu vihifadhi (Sehemu ya 1) na vifungashio (Sehemu ya 2) kutambua athari zake kwenye kuharibika kwa chakula. Ni njia gani zingine unaweza kuweka chakula safi kwa muda mrefu?

4. Changamoto ya usanifu

Changamoto ya usanifu hii inaweza kuhitaji chakula/vifaa vya ziada: tufaha zilizokatwakatwa au maparachichi yaliyokatwakatwa au ndizi zaidi.

Changamoto: Unapakia (matufaha yaliyokatwa/maparachichi/ndizi) kwa ajili ya chakula cha mchana kesho. Tengeneza njia ambayo itaruhusu chakula (mapera yaliyokatwa/ parachichi iliyokatwa/ ndizi) kikae kibichi iwezekanavyo (au kuwa tayari) kufikia wakati wa chakula cha mchana..

Changamoto ya Ziada: Je, unaweza kufanya chakula kidumu kwa siku 2? Vipi kuhusu siku 3?

4.1. Maswali kabla ya changamoto ya usanifu

1. Utatumia matokeo gani kutoka kwa maabara zote mbili kutengeneza mbinu yako ya kuzuia kuharibika kwa chakula?

2. Ni taarifa gani nyingine unahitaji kujua ili kutengeneza kontena/mazingira yako?

3. Je, ni vitu gani vingine tofauti unavhohitaji kujaribu wakati wa mchakato wa kubuni? Kitu Kingine tofauti ni kitu unachobadilisha wakati wa jaribio.

Swali la ziada: Je, ni hatari gani za kupima vigezo vipya wakati wa mchakato wa kubuni?

Swali la ziada: Je, ni faida gani za kupima vigezo vipya wakati wa mchakato wa kubuni?

Swali la ziada: Je, unafikiri manufaa yanazidi hatari? Je, uko tayari kupima vigeu na kutumia ubunifu wako?

4.2 Maswali baada ya changamoto ya usanifu

Majibu ni ya kibinafsi na yatatofautiana. Hakuna majibu yasiyo sahihi. Walimu wanaweza kuwahimiza wanafunzi wenzao kushirikishana majibu yao na kuwasikiliza wengine.

1. Eleza njia yako ya kuweka mazao safi.
2. Unajisikiaje kuhusu matokeo ya njia yako ya kubuni?
3. Ni njia gani iliyofanikiwa zaidi? Ni sifa gani zilizoifanya kuwa na mafanikio zaidi?
4. Je, unaweza kubadilishaje mbinu yako kwa wakati ujao baada ya kutazama matokeo yako na ya wanafunzi wenzako?

5. Ni nini kilikuwa kigumu katika kukamilisha changamoto ya usanifu?

6. Ulishughulikiaje nyakati hizo za kuchanganyikiwa au kufadhaika?

7. Ni nini ulichofurahia zaidi kuhusu kukamilisha changamoto hii ya usanifu?

8. Ni ushauri gani unaweza kuwapa kikundi kuhusu kukamilisha changamoto hii ya usanifu?

5. Vyanzo

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. Examples of Physical Changes and Chemical Changes. ThoughtCo, Apr. 1, 2021, [thoughtco.com/physical-and-chemical-changes-examples-608338](https://www.thoughtco.com/physical-and-chemical-changes-examples-608338).

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. How Rust and Corrosion Work. ThoughtCo, Feb. 16, 2021, [thoughtco.com/how-rust-works-608461](https://www.thoughtco.com/how-rust-works-608461).

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. Why Do Apple Slices Turn Brown? ThoughtCo, Aug. 25, 2020, [thoughtco.com/why-cut-apples-turn-brown-604292](https://www.thoughtco.com/why-cut-apples-turn-brown-604292).

Ashish. (Feb 1, 2021). Why Do Apples Turn Brown? How To Keep Apples From Turning Brown?. Science ABC, Feb 1, 2021, <https://www.scienceabc.com/eyeopeners/why-do-apples-turn-brown-and-how-can-you-prevent-it.html>.

[For more advanced information on apples browning, visit the following website:](#)

McLandsborough, L. (2007, July 30). Why do apple slices turn brown after being cut? Scientific American. Retrieved May 10, 2021. <https://www.scientificamerican.com/article/experts-why-cut-apples-turn-brown/>.