



# PROGRAMU YA MAFUNZO YA GEAVET KWA CSA

## PROGRAMU YA MAFUNZO YA GEAVET KWA KILIMO KINACHOZINGATIA HALI YA HEWA (CSA):

# KENYA

## KITENGO I.3 MIFUMO YA UMWAGILIAJI WA MATONE

### TOLEO LA KISWAHILI

GEAVET Project n° 101129027



Open Educational Resources



**Kanusho:** Imefadhiliwa kwa Pamoja na Umoja wa Ulaya. Hata hivyo, maoni na maoni yaliyotolewa ni ya waandishi pekee na si lazima yaakisi yale ya Umoja wa Ulaya au Wakala wa Utendaji wa Elimu na Utamaduni wa Ulaya (EACEA). Umoja wa Ulaya wala EACEA hawawezi kuwajibika kwa ajili yao.

## **SEHEMU YA I - NYENZO ZA KUJIFUNZA**

### **1. Mimiutangulizi**

Katika kukabiliana na mvua inayozidi kutabirika na ukame wa mara kwa mara nchini Kenya, matumizi bora ya maji si chaguo tena bali ni hitaji la wakulima wadogo. Mbinu za jadi za umwagiliaji, kama vile umwagiliaji wa mafuriko au makopo ya kumwagilia, hazina ufanisi mkubwa, na kusababisha upotevu mkubwa wa maji kupitia uvukizi, mtiririko wa maji, na upasuaji wa kina. Umwagiliaji wa matone ni teknolojia inayozingatia hali ya hewa ambayo hupeleka maji moja kwa moja kwenye eneo la mizizi ya mimea, tone kwa tone. Hati hii inatoa mwongozo wa vitendo wa kuelewa, kusakinisha, na kudumisha mfumo wa umwagiliaji wa matone wa gharama nafuu. Kwa kupitisha utaratibu huu, wakulima wanaweza kuongeza ufanisi wa maji kwa kiasi kikubwa, kuongeza mavuno ya mazao, na kujenga ustahimilivu dhidi ya tofauti za hali ya hewa, yote huku wakichangia katika usimamizi endelevu wa rasilimali za maji.

### **2. Maarifa**

#### **2.1. Kanuni na Faida za Umwagiliaji wa Matone**

Umwagiliaji wa matone ni njia inayotumia maji kwa ufanisi ambayo hutumia maji polepole na moja kwa moja kwenye eneo la mizizi ya mimea kupitia mtandao wa mabomba, mistari na vitoaji maji. Inategemea kanuni tatu za msingi: matumizi sahihi, viwango vya chini vya mtiririko, na usawa wa usambazaji.

Faida ni pamoja na:

- Akiba kubwa ya maji (30–60% dhidi ya umwagiliaji wa mafuriko)
- Kuongezeka kwa mavuno na ubora wa mazao
- Kupungua kwa ukuaji wa magugu na magonjwa ya majani
- Akiba ya nguvu kazi na ufanisi wa muda
- Uwezekano wa mbolea (utumiaji wa virutubisho kupitia mfumo wa umwagiliaji)
- Ujumuishaji bora na ufuatiliaji wa unyevu wa udongo kwa ajili ya kilimo sahihi

#### **2.2. Vipengele vya Mfumo Rahisi wa Umwagiliaji wa Matone**

**Jedwali la 5: Vipengele vya mfumo rahisi wa umwagiliaji wa matone, kazi zao na aina za kawaida nchini Kenya**

<b>Kipengele</b>	<b>Kazi</b>	<b>Aina za Kawaida nchini Kenya</b>

<b>Chanzo cha Maji</b>	Husambaza maji kwenye mfumo	Tangi la maji ya mvua, kisima, mto, bwawa
<b>Kitengo cha Kichwa</b>	Kidhibiti cha kichujio na shinikizo; tanki la mbolea la hiari kwa ajili ya ufyonzaji	Kichujio cha diski/skrini; kidhibiti shinikizo; Kiingizaji cha Venturi au pampu ndogo yenye kiingizaji
<b>Mstari Mkuu (HDPE)</b>	Hubeba maji kutoka chanzo hadi shambani	Mabomba ya polyethylini yenye msongamano mkubwa (20–50 mm)
<b>Sehemu Kuu/Upande</b>	Sambaza maji kwenye mistari	Mabomba ya LDPE, mistari ya matone au tepu (12–20 mm)
<b>Vitoaji/Vitoaji</b>	Mita ya maji kwa mimea	Vitoneshi vinavyofidia shinikizo, vitoneshi vya mtiririko wa maji wenye msukosuko, au mstari wa matone wenye vitoaji vya kutoa hewa vilivyopangwa tayari
<b>Vifungashio na Vali</b>	Muunganisho na udhibiti wa mtiririko	Tee, viwiko, viunganishi, kofia za mwisho, vali za mpira
<b>Zana na Vifaa</b>	Ufungaji na matengenezo	Kifaa cha kuchomea, mkasi, kofia za kusugua, vitoaji vya ziada

### 2.3. Mpangilio wa Mfumo na Misingi ya Shinikizo la Maji

Kubuni mpangilio kunahitaji kuchora chanzo cha maji, kitengo cha kichwa, njia kuu, sehemu ndogo za umeme, na pembeni. Fikiria mteremko, nafasi ya mazao na upanuzi wa siku zijazo. Shinikizo la maji lazima lizingatiwe: mifumo midogo kwa kawaida hufanya kazi vizuri zaidi kwenye baa 0.5–1.5. Mifumo inayotumia mvuto hutumia magari yaliyoinguliwa (mita 1–3) kuunda kichwa; pampu zinahitaji vidhibiti vya shinikizo. Shinikizo kubwa sana linaweza kuharibu tepi ya matone; shinikizo la chini sana hupunguza mtiririko wa mtoaji. Tumia tochi

zinazofidia shinikizo kwenye mashamba yenye mteremko ili kuhakikisha usawa.

### 3. Ujuzi

#### 3.1. Kupanga na Kubuni Mpangilio wa Mfumo

Hatua za vitendo:

1. Chora mchoro wa njama (kipimo cha 1:100 ikiwezekana).
2. Weka alama kwenye mabadiliko ya chanzo cha maji na mwinuko.
3. Pima urefu wa mistari na nafasi ya mimea ili kukadiria urefu wa pembeni.
4. Hesabu mtiririko kamili na uchague kipenyo cha mistari mkuu.
5. Fikiria mahitaji ya baadaye (fertilization, filters, safu za ziada).

#### 3.2. Kukusanya na Kusakinisha Mfumo wa Matone (Hatua za Vitendo)

Hatua kwa hatua:

1. Sakinisha kitengo cha kichwa: ambatisha kichujio, kidhibiti shinikizo na vali kwenye sehemu ya kutolea maji.
2. Weka mistari mkuu kando ya njia iliyobuniwa na uitie nanga.
3. Tandanisha sehemu ndogo za umeme kwenye vitanda vya shambani kwa kutumia fulana na viunganishi.
4. Weka pembeni kando ya safu, ukizifunga kwa vigingi.
5. Toboa mashimo na ingiza vitoaji au fungua mistari wa matone kwa kutumia vitoaji vilivyojengwa ndani.
6. Funga sehemu za pembeni na weka vali ya kutolea maji upande wa mbali kwa ajili ya matengenezo.
7. Anzisha mfumo: safisha mistari, kisha fanya kazi kwa shinikizo la kufanya kazi na angalia utoaji wa hewa sawa.

#### 3.3. Utunzaji na Utatuzi wa Makosa ya Kawaida

**Ratiba ya matengenezo:**

- **Kila siku/kila wiki** -kagua vichujio, angalia uvujaji, na angalia mifumo ya kulowesha mazao.
- **Kila Mwezi** -Fungua vali za kutolea moshi na sehemu za kutolea moshi za pembeni; kagua na usafishe vitoa moshi; angalia usafi wa tanki.
- **Msimu** -tenganisha na safisha vichujio kwa kina; badilisha sehemu zilizoachakaa za njia ya matone; kagua uharibifu wa UV kwenye tepi.

**Jedwali la 6: Matatizo, sababu zinazowezekana na suluhisho la matatizo ya umwagiliaji wa matone**

Tatizo	Sababu Inayowezekana	Suluhisho
--------	----------------------	-----------

Viraka kavu chini ya vitoaji fulani	Kitoaji kilichoziba, upande uliopinda	Safisha au badilisha kitoaji; angalia kama kuna vipele
Safu nzima kavu / mtiririko mdogo	Kichujio kilichoziba au vali iliyofungwa; tatizo la pampu	Angalia kichujio, fungua vali, pampu ya majaribio
Kukusanya maji karibu na mimea	Uvujaji kwenye kiunganishi au upande uliovunjika	Rekebisha au badilisha sehemu iliyoharibika; kaza vifaa
Usambazaji usio sawa kwenye mteremko	Hakuna fidia ya shinikizo	Tumia vitoaji vinavyofidia shinikizo au kidhibiti shinikizo

### 3.4. Kuhesabu Mahitaji ya Maji

Hatua za msingi za hesabu:

1. Tambua matumizi ya maji ya mazao (L/mmea/siku). Tumia data ya kilimo ya eneo husika (k.m., nyanya lita 3–5/mmea/siku).
2. Zidisha kwa idadi ya mimea ili kupata mahitaji ya kila siku ya maji ya mazao.
3. Gawanya kwa kiwango cha mtiririko wa mtoaji ili kupata saa za uendeshaji kwa siku.

**Mfano:** Nyanya (lita 4 kwa kila mmea/siku) x mimea 100 = lita 400 kwa siku.

Ikiwa vitoaji umeme vinatiririka lita 2/saa, mfumo unahitaji jumla ya saa 200 / idadi ya vitoaji umeme vinavyotumika; kivitendo, fanya kazi kwa mfano, saa 4 ikiwa vitoaji umeme vingi vinasambaza mitambo.

Jumuisha mazoezi ya vitendo pamoja na mifano ya michoro na programu za kikokotoo.

## 4. Mitazamo

Wanafunzi wanapaswa kukuza:

- Kuthamini usahihi na ufanisi – kila tone linahesabika.
- Usimamizi makini – panga na fanya matengenezo ya kawaida.
- Ubunifu na urekebishaji – badilisha kwa kutumia vifaa vya ndani inapobidi.
- Mawazo ya uwekezaji wa muda mrefu – gharama za awali hurejea katika maji na faida ya mavuno.

## 5. Uchunguzi wa Kisa – Kibri Chia, Mlima Kenya

**Usuli:**Wakulima wadogo huko Kibirichia walihama kutoka kwa mboga zinazolishwa kwa mvua hadi uzalishaji wa mwaka mzima kwa kutumia vifaa vya matone vinavyolishwa kwa nguvu ya mvuto na uvunaji wa maji ya mvua. Zaidi ya wakulima 300 walipokea matangi ya lita 1000, vichujio na mistari ya matone ya mita 50, pamoja na mafunzo.

**Utekelezaji:**Mafunzo yalilenga katika usakinishaji, kusafisha vichujio, upanzi rahisi na ratiba ya mazao. Wakulima walitumia mifereji ya maji ya mvua na matangi ya kuhifadha.

**Matokeo:**Matumizi ya maji yalipungua kwa 60–70%; mavuno ya nyanya yaliongezeka kutoka tani 5 hadi 15 kwa ekari; mapato ya kaya yaliongezeka kwa ~40%. Mradi ulionyesha kuwa mifumo ya gharama nafuu pamoja na mafunzo hutoa faida kubwa.

## 6. Marejeleo

Shirika la Chakula na Kilimo la Umoja wa Mataifa (FAO). (2013).*Umwagiliaji mdogo wa matone - Teknolojia yenye matumaini kwa wakulima wadogo*.Roma: FAO.

Shirika la Utafiti wa Kilimo na Mifugo la Kenya (KALRO). (2020).*Mwongozo wa Kiufundi kuhusu Teknolojia za Umwagiliaji kwa Wadogo kwa Kenya*.

Wakfu wa Mlima Kenya. (2021).*Mradi wa Umwagiliaji wa Wakulima Wadogo wa Kibirichia: Ripoti ya Tathmini ya Athari*.Ripoti ya ndani ambayo haijachapishwa.

Netafim. (n.d.).*Mwongozo wa Ubunifu na Usakinishaji wa Umwagiliaji wa Matone*Imechukuliwa kutoka:<https://www.netafim.com/en/agriculture/drip-irrigation/>

## SEHEMU YA 2 - MTAALA

### Malengo ya Kujifunza:

MAARIFA	UJUZI	MITAZAMO
<p><i>Wanafunzi watajua:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanuni na faida za umwagiliaji wa matone</li> <li>• Vipengele vya mfumo rahisi wa umwagiliaji wa matone</li> <li>• Mpangilio wa mfumo na misingi ya shinikizo la maji</li> <li>• Hesabu ya Mahitaji ya Maji</li> </ul>	<p><i>Mwanafunzi ataweza:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panga na ubuni mpangilio wa mfumo</li> <li>• Kusanya na kusakinisha mfumo wa matone</li> <li>• Fanya matengenezo ya kawaida na utatuzi wa matatizo</li> <li>• Hesabu mahitaji ya maji kwa mazao</li> </ul>	<p><i>Mwanafunzi ataendeleza mawazo yafuatayo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuthamini usahihi na ufanisi.</li> <li>• Usimamizi wa Mfumo wa Utendaji</li> <li>• Ubunifu na marekebisho</li> <li>• Mawazo ya uwekezaji wa muda mrefu</li> </ul>
<p><b>UJUZI WA KIPEKEE UMEJUMUISHWA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kufikiri kwa Ufanisi na Kutatua Matatizo:</b> Changanua hali ya uwanja, hesabu mahitaji ya maji, suluhisha matatizo ya mfumo, na ubadilishe miundo kulingana na miktadha ya eneo husika.</li> <li>• <b>Ubadilikaji na Ubunifu:</b> Rekebisha vifaa vya kawaida vya viwanja visivyo vya kawaida, tumia vifaa vinavyopatikana katika eneo lako kwa ajili ya ukarabati, na urekebisha mfumo ya mazao tofauti</li> <li>• <b>Mawazo ya Ujasiriamali na Ufanisi:</b> Kuhesabu gharama na faida ya umwagiliaji wa matone, kuchunguza fursa za biashara katika usakinishaji/utunzaji wa mfumo, na kuthamini akiba ya muda mrefu</li> <li>• <b>Ushirikiano na Kujifunza kwa Jamii:</b> Fanya kazi katika timu ili kufunga mfumo, kushiriki maarifa kuhusu matengenezo, na kupanga ununuzi wa vifaa vya umwagiliaji kwa vikundi.</li> </ul>		
<p><b>UJUZI WA KIDIJITALI UMEJUMUISHWA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ujuzi wa Kidijitali / TEHAMA kwa Kilimo:</b> Tumia simu mahiri kupata video za mafunzo na programu za ratiba ya umwagiliaji</li> <li>• <b>Zana za Ushauri Zinazotegemea Simu za Mkononi:</b> Tumia huduma za SMS kwa data ya hali ya hewa ili kuarifu ratiba ya umwagiliaji</li> <li>• <b>Mawasiliano na Ushirikiano wa Kidijitali:</b> Shiriki picha za mfumo na maswali ya utatuzi kupitia vikundi vya WhatsApp</li> <li>• <b>Usimamizi na Ufasiri wa Data:</b> Tumia programu rahisi za kikokotoo kwa</li> </ul>		

hesabu za ujazo wa maji na kiwango cha mtiririko

- **Uelewa wa Mtandao na Uwajibikaji wa Kidijitali:**Fikia na utumie programu za kilimo na rasilimali za mtandaoni kwa usalama

**UJUZI WA KIJANI UMEJUMUISHWA:**

- **Usimamizi wa Rasilimali za Maji:**Kutekeleza umwagiliaji wenye ufanisi mkubwa ili kuhifadhi rasilimali za maji
- **Ustahimilivu wa Hali ya Hewa:**Dumisha uzalishaji wa mazao wakati wa ukame kupitia matumizi bora ya maji
- **Usimamizi Endelevu wa Ardhi:**Zuia mmomonyoko wa udongo na ufyonzaji wa virutubisho kupitia matumizi ya maji yaliyodhibitiwa
- **Ufanisi wa Nishati:**Punguza mahitaji ya kusukuma maji kupitia matumizi bora ya maji, hasa kwa kutumia mifumo inayotumia nguvu za uvutano

**Mpango wa utekelezaji wa shughuli za ufundishaji - Mpango wa kazi**

Muda: Saa 3				
Lengo: Wanafunzi wa TVET, wakulima, maafisa ugani				
<b>Idadi ya Shughuli</b>	<b>Muda</b>	<b>Mbinu/Shughuli za Mafunzo</b>	<b>Wakufunzi hufanya nini</b>	<b>Washiriki hufanya nini</b>
1.	Dakika 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ubunifu wa Ssason kavu (PBL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hali ya sasa</li> <li>● Miundo ya vikundi vya washauri</li> <li>● Maswali muhimu ya haraka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Katika vikundi, tengeneza mpangilio na hesabu za maji</li> <li>● Muundo wa sasa</li> </ul>
2.	Dakika 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Changamoto ya mstari wa kusanyiko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sambaza vifaa</li> <li>● Mazoezi ya muda</li> <li>● Simamia na upate alama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kusanya vifaa</li> <li>● Mapitio ya rika kazi za vikundi vingine</li> </ul>
3.	Dakika 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reli ya matengenez o</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Weka vituo vya hitilafu</li> <li>● Utambuzi wa mwongozo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zungusha na urekebishe hitilafu</li> <li>● Jaza orodha za ukaguzi wa</li> </ul>

				matengenez o
4.	Saa 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mchoro wa onyesho la matone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simamia usakinishaji na usalama</li> <li>Onyesha mgandamizo na uimara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sakinisha na uamuru onyesho la njama</li> <li>Kusanya data ya msingi</li> </ul>
5.	Dakika 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Warsha ya gharama na faida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toa gharama za sampuli na mavuno</li> <li>Kurahisisha hesabu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hesabu kipindi cha malipo na ujadili chaguzi za ufadhili</li> </ul>
<p><b>Nyenzo (Kile ambacho wakufunzi wanahitaji kuwa wameandaa):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vifaa kamili vya umwagiliaji kwa matone kwa kila kundi (vifaa vya kunyunyizia maji, pembeni, vitoa maji)</li> <li>Vichujio, vidhibiti vya shinikizo, vitoaji vya ziada na viunganishi</li> <li>Zana: kifaa cha kuchomea ngumi, mkasi, vibanio, vigingi</li> <li>Tepu za kupimia, vigingi vya njama, alama</li> <li>Chanzo cha maji (ndoo au tanki), ngazi ya kuinua matangi</li> <li>Kadi za kazi zilizochapishwa, orodha za ukaguzi na lahajedwali</li> <li>PPE: glavu, kinga ya macho, gumbuti</li> <li>Vituo vya sampuli vya hitilafu na vipuri vya kubadilisha</li> </ul>				
<p><b>Maelezo mengine:</b></p>				

### SEHEMU YA 3 - MWONGOZO WA SHUGHULI

#### MAELEZO YA SHUGHULI

##### 1. Kujifunza kwa Kutumia Matatizo: Ubunifu kwa Ajili ya Msimu wa Kiangazi

Wanafunzi wanaonyeshwa wasifu wa mkulima: *Mwangi* ina shamba la nyanya lenye ukubwa wa mita 10 kwa mita 10 na tanki la maji ya mvua la lita 1000. Vikundi lazima vibuni mpangilio wa matone, kuchagua vipengele, kuhesabu idadi ya vitoa maji na muda wa uendeshaji ili kuhifadhi maji ya tanki katika kipindi maalum cha upandaji miti. Wakufunzi huzunguka na kuuliza maswali ya uchunguzi kuhusu nafasi ya vitoa maji, uchujaji na athari za mteremko. Kila kikundi huwasilisha muundo na kupokea

maoni. Shughuli hii inakuza ujuzi wa kupanga, kuhesabu na kufanya kazi kwa pamoja na kuhimiza suluhisho zenye ufanisi wa rasilimali kwa kutumia vifaa vya ndani.

**1. Lengo la shughuli:** Kuendeleza uwezo wa wanafunzi wa kubuni mfumo wa umwagiliaji wa matone unaotumia maji kwa ufanisi chini ya vikwazo halisi vya rasilimali.

**2. Muda:** Dakika 30

**3. Nyenzo zinazohitajika:**

- Kijitabu cha wasifu wa mkulima
- Karatasi ya grafu na kalamu
- Sampuli za sehemu za umwagiliaji wa matone
- Kikokotoo
- Chati au ubao mweupe

**4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:**

- Wasilisha wasifu wa mkulima na ueleze changamoto ya usanifu
- Gawanya wanafunzi katika vikundi vidogo
- Changanua ukubwa wa shamba, nafasi ya mazao, na upatikanaji wa maji
- Chagua vipengele na uhesabu nambari za emitter na muda wa utekelezaji
- Andaa mchoro rahisi wa mpangilio wa mfumo
- Wasilisha miundo ya kikundi darasani
- Pokea maoni na ujadili maboresho

**Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:**

Hakuna marejeleo zaidi.

## **2. Changamoto ya 'Mstari wa Kukusanyika' kwa Mazoezi**

Timu hupokea vifaa vidogo vinavyofanana na orodha ya ukaguzi. Tukio lililopangwa kwa wakati hupa changamoto vikundi kukusanya mfumo wa kufanya kazi na kuuamuru. Waamuzi huweka alama kulingana na usahihi, usalama, na kasi. Baada ya mkusanyiko, kila kikundi hukagua mfumo wa timu nyingine na kukamilisha orodha ya ukaguzi wa makosa, huku wakikuza ujifunzaji wa rika na tathmini muhimu.

**1. Lengo la shughuli:** Kuimarisha ujuzi wa vitendo katika kukusanya na kuagiza mifumo ya umwagiliaji wa matone.

**2. Muda:** Dakika 40

**3. Nyenzo zinazohitajika:**

- Vifaa vya umwagiliaji wa matone kwa kiwango kidogo
- Orodha ya ukaguzi wa mkusanyiko

- Zana za msingi
- Saa ya kusimamisha au kipima muda
- Orodha ya ukaguzi wa makosa

**4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:**

- Gawanya wanafunzi katika timu na usambaze vifaa
- Eleza sheria, vigezo vya kupata alama, na kikomo cha muda
- Anza changamoto ya uundaji wa wakati
- Kagua mifumo iliyokamilika kwa ajili ya utendaji kazi
- Mifumo ya kubadilishana kati ya timu kwa ajili ya ukaguzi wa rika
- Orodha kamili za makosa
- Fanya tafakari ya kikundi na maoni

**Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:**

Hakuna marejeleo zaidi.

### **3. Reli ya Matengenezo na Utatuzi wa Matatizo**

Vituo huiga matatizo ya kawaida: kitoa umeme kilichoziba, upande uliopinda, shinikizo la chini, kiunganishi kinachovuja. Timu huzunguka vituo na lazima zigundue na kurekebisha matatizo chini ya shinikizo la wakati. Wakufunzi hurahisisha kutafakari kuhusu matengenezo ya kuzuia na kurekodi makosa ya kawaida ili kulisitiza.

- 1. Lengo la shughuli:** Kukuza uwezo wa wanafunzi wa kugundua, kurekebisha, na kuzuia makosa ya kawaida ya umwagiliaji wa matone.
- 2. Muda:** Dakika 40
- 3. Nyenzo zinazohitajika:**
  - Vituo vya hitilafu vya mfumo wa matone
  - Viunganishi na vitoaji vya ziada
  - Zana za msingi
  - Karatasi za mwongozo wa matengenezo
- 4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:**
  - Eleza sheria za kupokezana na mambo ya usalama
  - Panga timu na vituo vya kuanzia
  - Tambua na urekebishe hitilafu katika kila kituo
  - Zungusha timu kwa vipindi vilivyopangwa
  - Angalia na urekodi suluhisho
  - Fanya tafakari ya kikundi kuhusu masomo uliyojifunza

**Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:**

Hakuna marejeleo zaidi.

#### **4. Uanzishwaji wa Kiwanja cha Maonyesho ya Matone**

Kundi zima linashirikiana kusakinisha ploti ya matone inayofanya kazi. Wakufunzi huongoza uteuzi wa eneo, kuweka alama kwenye vitanda, kupima nafasi, na kusakinisha njia kuu na pembeni. Baada ya kuwasha, wanafunzi wanakubaliana kuhusu kalenda ya ufuatiliaji ili kurekodi maji yaliyotumika, ukuaji wa mazao na kasoro zozote. ploti hii ya majaribio inakuwa kitovu cha kujifunzia cha ndani baada ya mafunzo.

- 1. Lengo la shughuli:** Kujenga uzoefu wa pamoja katika kufunga na kusimamia mfumo halisi wa umwagiliaji wa matone.
- 2. Muda:** Dakika 60
- 3. Nyenzo zinazohitajika:**
  - Kifaa kamili cha umwagiliaji wa matone
  - Tepu ya kupimia na vigingi
  - Zana
  - Karatasi za kumbukumbu za ufuatiliaji
- 4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:**
  - Chagua na uandae tovuti
  - Weka alama kwenye vitanda na upime nafasi
  - Sakinisha kitengo cha kichwa na mstari mkuu
  - Weka pembeni na usakinishe vitoaji
  - Safisha na uweke mfumo kwenye mfumo
  - Kubaliana kuhusu ratiba ya ufuatiliaji na matengenezo

#### **Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:**

Hakuna marejeleo zaidi.

#### **5. Warsha ya Kuhesabu Gharama na Manufaa**

Washiriki hutumia violezo vya gharama vilivyotolewa ili kuhesabu gharama za awali za usanidi (matangi, vichujio, mabomba, vitoaji umeme, wafanyakazi) na kukadiria akiba ya maji na wafanyakazi. Kwa kutumia ongezeko la mavuno la kihafidhina, wanahesabu kipindi cha malipo na kujadili chaguzi: ununuzi wa kikundi, mikopo midogo, au programu za ruzuku za pembejeo. Wakufunzi wanajadili gharama za matengenezo na vikwazo halisi vya uasili.

- 1. Lengo la shughuli:** Kuwajengea wanafunzi uwezo wa kutathmini uwezekano wa kifedha wa mifumo ya umwagiliaji wa matone.

2. **Muda:**Dakika 20

3. **Nyenzo zinazohitajika:**

- Violezo vya hesabu ya gharama
- Vikokotoo
- Mfano wa orodha za bei

4. **Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:**

- Sambaza templeti za gharama
- Hesabu gharama za usanidi
- Kadiria akiba na faida za mavuno
- Kipindi cha malipo ya hesabu
- Jadili chaguzi za ufadhili na hatari

**Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:**

Hakuna marejeleo zaidi.

**Nyenzo za ziada**

1. **Kiambatisho A: Tathmini na Uthibitishaji**

➤ **Mbinu za tathmini:**

- Tathmini ya vitendo: kukusanya na kuagiza mfumo mdogo unaofanya kazi.
- Mtihani wa Kuandika/Kuzungumza: maswali mafupi kuhusu vipengele, matengenezo na hesabu.
- Uwasilishaji wa kikundi: buni na utetee mpangilio wa matone kwa ajili ya sampuli ya njama.

➤ **Uthibitisho:**Washiriki wanaofaulu tathmini ya vitendo na nyingine hupokea cheti cha kukamilisha moduli ya GEAVET CSA.

2. **Kiambatisho B: Orodha ya Ukaguzi wa Usakinishaji (Kadi ya Kazi ya Mkufunzi)**

- Kifaa cha kichwa kimewekwa na kufungwa
- Kichujio kimewekwa na kusafishwa
- Mstari mkuu umewekwa na kurekebishwa
- Sehemu ndogo za umeme zimeunganishwa kwa usahihi
- Viungo vya pembeni vilivyokunjwa na kupigwa kwa miiba
- Vitoa umeme vimesakinishwa na kupimwa
- Vifuniko vya mwisho na vali za kusugua zimewekwa
- Mfumo umesafishwa na kuagizwa
- Ratiba ya matengenezo imebainishwa

3. **Kiambatisho C: Karatasi ya Mfano ya Gharama za Vifaa**

Bidhaa	Gharama ya Kitengo (KES)	Kiasi	Jumla (KES)
Tangi la lita 1000	6,000	1	6,000
Kichujio (diski/skrini)	3,500	1	3,500
HDPE Kuu (mita 50)	2,000	1	2,000
Mstari wa matone (mita 50)	3,000	1	3,000
Vitoaji (vipande 100)	1,500	1	1,500
Vifungashio na vali	1,200	1	1,200
Kazi/ufungaji	1,500	1	1,500

#### 4. Kiambatisho D: Ratiba ya Matengenezo (Mfano)

Masafa	Kazi	Kuwajibika
Kila siku	Angalia kipimo cha shinikizo; angalia uvujaji	Mkulima/Mendeshaji
Kila wiki	Safisha kichujio kikuu; kagua vitoaji	Mkulima/Mendeshaji
Kila mwezi	Suuzua pembeni; kagua sehemu ya kutolea matone kwa uharibifu	Mkufunzi/Mkulima
Msimu	Pampu ya huduma; badilisha sehemu zilizochakaa	Fundi/Mkulima

#### 5. Faharasa:

- **Mtoaji:** Kifaa kinachopima maji kutoka upande wa pembeni hadi kwenye mmea.
- **Utumbo:** Utumiaji wa mbolea kupitia mfumo wa umwagiliaji.
- **Kitengo cha Kichwa:** Kukusanyika kwenye chanzo cha maji ikijumuisha vichujio na udhibiti wa shinikizo.

- **Kitoaji kinachofidia shinikizo:**Kitoaji cha umeme kinachotoa mtiririko wa mara kwa mara juu ya shinikizo mbalimbali.