Somo la 93

**CHANGAMOTO YA MAHINDI YA BISI YENYE SUMU**

***Kusudio la Somo***

Katika somo hili wanafunzi wataanza kujifunza juu ya mchakato wa ubunifu wa kihandisi (MUK) – mchakato ambao hutumiwa na wahandisi wakati wa kutatua changamoto. Wakiwa katika vikundi vidogo, watafanya kazi ya kubuni kifaa na mchakato ambao utaweza kuokoa maisha ya wananchi katika kijiji/mtaa wao kwa kuondoa sumu iliyowekwa katika mahindi ya bisi.

***Mistari ya Somo***

Wanafunzi hujifunza juu ya mchakato wa kihandisi na ubunifu kwa kufanya vitendo vya kubuni kifaa na mchakato utakaowawezesha kuondoa sumu iliyo katika mahindi ya bisi na kuokoa maisha ya watu katika kijiji/mtaa wao.

***Viwango vya Umri***

Kidato cha 1 – 6

***Malengo***

Wakati wa somo hili, wanafunzi wataweza:

* Kutumia mchakato wa ubunifu wa kihandisi (MUK) na kutatua changamoto.
* Kuunda, kujaribu na kuboresha miundo ya mfano.
* Kufanya kazi kwa pamoja na kutatua changamoto.

***Matokeo Yanayotarajiwa kwa Mwanafunzi***

Wanafunzi atakapomaliza somo hili, wanafunzi watakuwa na uwezo wa:

* Kutumia mchakato wa ubunifu wa kihandisi (MUK) na kutatua changamoto.
* Kuunda, kujaribu na kuboresha miundo ya mfano.
* Kufanya kazi kwa pamoja na kutatua changamoto.

***Kazi za Kufanya Katika Somo***

Wanafunzi katika vikundi, watatumia mchakato wa ubunifu wa kihandisi kutatua changamoto ya mahindi ya bisi yenye sumu. Mwishoni mwa somo hili, wanafunzi watawasilisha uzoefu wao mbele ya darasa na kujadili maswali waliyokuwa kuwa nayo mwanzoni mwa somo.

***Vifaa***

* Muongozo wa mwalimu (Umeambatanishwa)
* Muongozo wa mwanafunzi (Umeambatanishwa)
* Karatasi za kufanyia kazi kwa ajili ya wanafunzi (Zimeambatanishwa)

***Ushirikiano katika Mfumo wa mitaala***

Tazama karatasi iliyoambatanishwa mwisho wa somo hili.

***Viunganishi vya Mtandao***

* Greatest Engineering Achievements of the 20th Century: ( [www.greatachievements.org](http://www.greatachievements.org) )
* TryEngineering: ( [www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org) )
* IEEE Global History Network ( [www.ieeeghn.org](http://www.ieeeghn.org) )
* ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology: ( [www.iteaconnect.org/TAA](http://www.iteaconnect.org/TAA) )
* National Science Education Standards ( [www.nsta.org/publications/nses.aspx](http://www.nsta.org/publications/nses.aspx))

***Usomaji Uliyopendekezwa***

* Engineering the City: How Infrastructure Works (978-1556524196)
* Waste Management (978-1553193074)

***Kazi ya Kufanya ya Hiari***

Wanafunzi wa kikundi kimoja wataandaa mpango wa kazi yao kwenye karatasi na kuwapa wanafunzi wa kikundi kingine wautumie katika awamu ya ubunifu na majaribio (Vikundi vitabadilishana mipango yao ya kazi). Hii itasaidia kuthibitisha kama mpango uliotumika umeandaliwa kwa ufanisi.

**Muongozo wa Mwalimu:**

***Lengo la Somo***

Lengo la somo hili ni kwamba wanafunzi katika vikundi vyao, watumie mchakato wa wa kihandisi katika kutatua changamoto ya bisi za sumu. Ili kukuza uelewa wao, ni lazima wafanye zoezi ya kubuni kifaa au mchakato utakaokuwa na uwezo wa kuondoa sumu kutoka kwenye bisi na kuokua maisha ya watu katika kijiji/mtaa wao.

**Malengo ya Somo**

Wakati wa somo hili, wanafunzi wataweza:

* Kutumia mchakato wa ubunifu wa kihandisi (MUK) na kutatua changamoto.
* Kuunda, kujaribu na kuboresha miundo ya mfano.
* Kufanya kazi kwa pamoja na kutatua changamoto.

**Vifaa**

1. **Seti ya vifaa iliyokamilika kwa kila timu:**
   * Vyombo viwili (vyombo vya plastiki vilivyo na midomo yenye kingo zilizojitokeza kwa nje vinafaa sana) – vinapaswa kuwa tofauti kidogo na vyombo vya plastiki vilivyo kwenye ukanda wa sumu.
   * Gololi 100 – 200 zilizowekwa kwenye begi dogo lenye zipu (Gololi zinawakilisha bisi zenye sumu)
   * Vipande 6 – 8 vya kamba vyenye urefu wa mita  kila kimoja. (kamba za katani zinafaa sana)
   * Tyubu ya baiskeli.
   * Kamba tairi ya baiskeli.
   * Kipande kimoja cha karatasi kubwa ya chati
   * Kalamu 1 ya wino mzito
   * Karatasi ya kazi ya MUK (1 kwa kila mwanafunzi)
2. **Seti kamili ya vifaa kwenye ENEO LA SUMU:**

* Vyombo viwili vyombo vya plastiki vilivyo na midomo zilizojitokeza kwa nje vinafaa sana)
* Mbegu za bisi (jaza takribani nusu ya kila chombo hapo juu)
* Tairi ya baiskeli.

**Marekebisho ya Kiwango cha Daraja**

* + - * Kwa wanafunzi wenye umri usiozidi miaka 9, tumia bisi zilizokaangwa badala ya zile mbichi. Kadiri zinapokuwa nyepesi ndivyo zoezi la kuhamisha linavyozidi kuwa rahisi zaidi.
      * Kwa wanafunzi wenye umri wa miaka 14 na zaidi badala ya kitanzi cha hula tumia tairi ya baiskeli. Kadiri kipenyo kinavyozidi kuwa kikubwa ndivyo zoezi linavyozidi kuwa gumu. Pia, vyombo vinapaswa kuwa na mifuniko.

***Muda Unaohitajika:***

Kipindi kimoja cha dakika 45

Kwa wanafunzi wa kidato cha 3 – 6, somo hili linaweza kufundishwa ndani ya dakika 45 na kumalizika. Lakini kama unapenda wanafunzi wasione kama wameharakishwa sana, hasa wale wa kidato cha 1 – 2, unaweza kuligawa somo na kulifundisha kwa vipindi viwili vya dakika 45 ili kuwapa muda wa kutosha kujifunza na kufanya tafakari ili kuwajengea uwezo wa kuimudu changamoto ya bisi za sumu.

***Utaratibu***

1. Ligawe darasa katika makundi yenye wanafunzi 4 – 6.
2. Gawa karatasi za wanafunzi kufanyia kazi.
3. Jadili na wanafunzi kuhusu MUK, tukio (uk. 11), changamoto ya ubunifu, vigezo, vikwazo na vifaa.
4. Gawa vifaa vya kupimia kwa kila kikundi. Fafanua ni kwa nini hawaweza kuvitumia “kupima” katika eneo “halisi” lenye sumu na ueleze kuwa unavyo vifaa ambavyo vinaweza kutumika kujaribu bidhaa yao na mchakato watakaouuna.
5. Fafanua kwamba wana dakika 60 tu za kuokoa maisha ya watu wa kijijini/mtaani kwao. Watakuwa na dakika 40 za kubuni, kutengeneza, kujaribu, na kurekebisha suluhisho lao na darasa litakuwa na dakika 10 zitakazotumika katika kuchagua suluhisho bora zaidi lililofanikiwa kuokoa maisha ya watu.
6. Tumia kipima muda au saa ili kuhakikisha unakwenda na muda. Zungukia makundi ya wanafunzi ili kuwafanya waendelee kuzingatia kazi zao. Kama wakionekana kuzembea kwenye zoezi, hebu uwaulize maswali yatakayowafanya warejelee kwenye kazi na kuwafanya wafikie suluhisho mapema.
7. Kwa kila kikundi, gawa karatasi kubwa watakazozitumia kupanga mpango wa kazi yao (na kuchora) mchoro wa ubunifu wao. Kila kikuni ni lazima kiwe tayari kuwasilisha mpango wa kazi yao na mchakato wao wa ubunifu mbele ya darasa zima.
8. Baada ya dakika 40 za kubuni, kutengeneza, kujaribu na kurekebisha, kila kikundi watumie karatasi zao kubwa kuelezea mchakato na ubunifu wao mbele ya darasa. Kisha acha wanadarasa wenyewe waamue ni kundi gani limebuni bidhaa mchakato bora ambao wanadhani utaweza kuokoa maisha ya watu. Wakumbushe wanafunzi kuzingatia kwamba, kazi wanayoifanya si kwa manufaa yao wenyewe, ni kwa manufaa ya maisha ya watu wa kijijini/mtaani kwao. Hivyo, wanapaswa kuchagua mpango wa kazi ulio bora.
9. Ruhusu kikundi kilichopata kura nyingi kianze kazi ya kutekeleza mpango wao. Wakumbushe wanafunzi umuhimu wa mawsiliano wakati wa kazi na kwamba unataka kuwasikia wakiwasiliana. Waambie wanafunzi wengine darasani waendelee kuwatia moyo na kuwapa msaada wanafunzi wa kikuni kinachofanya kazi. Itafurahisha sana ikiwa darasa nzima litakizingira kikundi kinachoendelea nan na kuzungumza maneno ya kuwatia shime na kama wakiona kuwa kuna jambo haliko vyema wanaweza kuwasaidia kwa sababu kazi waifanyayo ni kazi ya kuokoa maisha ya watu wa kijiji/mtaa wao. Kwa mfano, "John, kuwa mwangalifu mkono wako wa kushoto u karibu na duara hatari lenye sumu”. Wakumbushe wanafunzi kwamba kikundi kilicho katikati yao kinafanya kazi ili kukiokoa kijiji/mtaa mzima, kwa hiyo wote wanapaswa kusaidia katika utekelezaji hata kukamilika kwa mchakato wao.
10. Mara baada ya kikundi kilichopata kura nyingi kufanikiwa kuokoa maisha ya watu, wape wanafunzi wa vikundi vingine pia nafasi ya kutekeleza mipango yao ya kazi. Ni muhimu kwamba kila kikundi wafanye mazoezi ya kutekeleza mipango yao kwa sababu wametumia nguvu na muda wao wakati wa kuiandaa. Wakati wote huu, wanadarasa wanapaswa kuendelea kupeana maneno ya shime.

**Suluhisho Zinazowezekana**

Zipo njia nyingi zinazoweza kutumika katika kutatua changamoto hii, lakini zifuatazo ni njia mbili za muhimu sana:

1. ***Kunyanyua Chombo***

* **Tyubu ya baiskeli:** Tyubu ni sawa na *rababendi* kubwa tu. Wanafunzi wengi wanaweza kulitambua hili na kuitumia tyubu katika muundo wao.
  + **Mvutano**: Wanafunzi wanaweza kufunga kamba mbili pande mbili za tubu na kuiweka kwenye eneo la sumu. Mara chombo cha bisi za sumu kinapokuwa katikati ya tyubu, wanafunzi huvuta zile Kamba mbili walizozifunga na kunyanyua chombo chenye bisi za sumu.
  + **Ugandamizaji:**  Wanafunzi wanaweza kuikunja tyubu ya baiskeli katika umbo la namba 8 kisha kuikunja tena na kutengeneza duara la tyubu lenye kipenyo kidogo kuliko kipenyo cha chombo chenye bisi za sumu. Baada ya hapo, wanafunga idadi ya kutosha ya Kamba kwenye tyubu hiyo na kuzivuta mpaka kipenyo cha tyubu kiwe kikubwa kuliko kile cha chombo chenye bisi kisha wanaisogeza ile tyubu kwenye eneo la sumu katika namna ambayo chombo kinakuwa kati kati ya tyubu iliyovutwa kwa Kamba. Mara baada ya chombo kuwa kati kati ya tyubu, wanaweza sasa kulegeza Kamba zao na kukibana chombo kiasi kwamba wataweza sasa kukinyanyua na kukiondoa.
* **Kamba tu:** Wanafunzi wengine wanaweza kujaribu kutumia kamba tu bila tyubu ya baiskeli. Kwa vyombo ambavyo vina midomo yenye kingo zilizojitokeza kwa nje, hii inaweza kufanikiwa, lakini mara nyingi hushindwa kwa sababu ya ukosefu wa udhibiti. Pia utaona wanafunzi wakijaribu kutengenezea chombo hicho. Hata kama wataweza kuifunga Kamba juu ya chombo; hawawezi kuifunga kamba moja bila mkono wao kuvuka mpaka wa duara la hatari. Jaribu kuwaelekeza kwa kuuliza maswali ambayo yatawaongoza kwenye njia itakayofanikiwa.

1. ***Kupindua Chombo na Kuhamisha Bisi za Sumu***

Mchakato wa kupindua chombo unaweza kufanywa na wanafunzi wachache kama wawili hivi. Njia ya mvutano au ya ugandamizaji zinaweza kutumika kuinua chombo ambapo kinaweza kupunduliwa upane mmoja na kuzifanya bisi za sumu kumwagukia kwenye chombo kingine. Zinaweza kutumika Kamba tatu zilizofungwa kwenye tyubu – Kamba mbili huwa mkabala – kisha baada ya kuinua chombo chenye bisi Kamba ya tatu inayokuwa pembeni mwa mstari unaoziunganisha Kamba mbili za mwanzi huvutwa na kukifanya chombo kipinduka na kumwaga bisi katika chombo kingine.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Mpangilio wa Bisi za Sumu |
|  | Njia ya Mvutano      N |
|  | Njia ya Ugandamizaji    U |

**Muongozo wa Mwanafunzi:**

***Mchakato wa Ubunifu ni nini?***

Ili kuelewa maana ya *Mchakato wa Ubunifu wa Kihandisi (MUK)* unahitaji kwanza kuelewa maana ya *Teknolojia* na *Uhandisi.*

***Teknolojia*** inapatikana kila mahali katika shughuli zetu za kila siku. Ni bidhaa yoyote (kitu kilichoundwa na mtu) au mchakato (mlolongo wa hatua ambazo huleta matokeo) ambao umeundwa na watu ili kutatua shida fulani. Vitu vingi ambavyo unavitumia kila siku ni teknolojia. Kwa mfano: kikombe, miwani, stepla, chupa, na kalamu n.k. Ni teknolojia ipi unayoitumia kila siku?

|  |
| --- |
|  |

***Uhandisi*** ni matumizi ya sayansi na hisabati katika kubuni au kuunda upya teknolojia kwa lengo la kutatua shida na kukidhi mahitaji. Wakati wanasayansi hujikita katika elimu ya viumbe vya asili, wahandisi wao hutengeneza viumbe vya kutengenezwa na mwanadamu kama vile mioyo ya bania, nyambizi, roboti n.k.

|  |
| --- |
|  |

***Mchakato wa Ubunifu wa Kihandisi:*** Wahandisi wote wana sifa moja inayofanana, na sifa hii ni namna wanavyotumia taaluma yao katika kutatua changamoto – hii yote huwezeshwa na matumizi ya Mchakato wa Ubunifu wa Kihandisi (MUK). Kama ulivyo umuhimu wa mbinu za uchunguzi wa kisayansi katika sanyansi, vivyo ndivyo ulivyo Mchakato wa Ubunifu wa Kihandisi katika Uhandisi.

**Vifaa vya wanafunzi:**

***Mchakato wa Ubunifu wa Kihandisi***

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Kutafuta Suluhu Zinazowezekana**  Orodhesha suluhu nyingi iwezekanavyo. |
|  | **Kuchagua Suluhu Bora linayowezekana**  Je! Miundo unadhani ni suluhu bora kwa changamoto? |
|  | **Kuunda Mfano**  Kutumia vifaa vilivyopo tengeneza mfano wa muundo wako na kuujaribu. Usisahau kuzingatia vigezo (Sifa ambazo muundo wako unapaswa kuzikidhi), vikwazo (mapungufu ambayo muundo hayapaswi kuathiri ubora wa muundo wako) |
|  | **Fanya Tathmini ya Ubora wa Suluhu yako.**  Tathmini muundo wako.  Ulikidhi vigezo na kuvishinda vikwazo? |
|  | **Boresha**  Je! Muundo wako ulitatua shida iliyolengwa?  Ikiwa sio hivyo,  Rekebisha muundo wako,  Na uujaribu tena na tena,  paka ufikie lengo la kutatua tatizo. |
|  | **Wasiliana**  Katika kila hatua katika mchakato lazima uwasiliane na watu wa kikundi chako. Unahitaji kusikia maoni yao pia.  Na wao wanahitaji kuelewa kwa vitendo kile kinachoenelea katika mchakato wako. |

**Jarida la Wanafunzi:**

**Changamoto ya Bisi za Sumu**



**Tukio**

Kopo lenye sumu kali limechafua mduara wenye kipenyo cha takriban mita 1. Sumu huenea taratibu na kupanda hadi darini. Ikiwa mahindi ya bisi yenye sumu hayatahamishiwa kwenye chombo salama, basi sumu itasambaa na kuathiri kijiji/mtaa mzima. Mahindi ya bisi yanakadiriwa kuwa salama kwa muda wa dakika 60 tu kabla ya kulipuka. Jukumu la kuokoa maisha ya wati li juu yetu sasa!

**Changamoto ya Kubuni**

Ndani ya duara utapata vyombo viwili. Chombo kimoja (kisicho salama) kimejaa nusu ya mahindi ya bisi yenye sumu. Chombo kingine (salama) kilicho tupu. Tafuta njia ya kuhamisha kwa usalama mahindi ya bisi yenye sumu kutoka kwenye chombo kisicho salama kwenye chombo salama, ukitumia vifaa tu ulivyopewa.

**Vigezo na Masharti**

* 1. Hakuna anayepaswa kuingiza kiungo chohote cha mwili ndani ya mstari wa mduara wa hatari. (Mduara wa Sumu).
  2. Mahindi ya bisi na vyombo havitakiwi kutoka nje ya mstari wa mduara wa hatari isipokuwa Kamba na tyubu ya baiskeli uliyopewa.
  3. Mahindi ya bisi yenye sumu hayapaswi kumwagika chini.

**Vikwazo**

1. Unaweza kutumia vifaa vilivyotolewa kwako tu.
2. Zoezi la kuhamisha mahindi yenye sumu linapaswa kufayika ndani ya dakika zisizozidi 60.

**Kwa Walimu:**

**Uhusiano wa somo hili Mfumo wa mitaala**

1. **VIWANGO VYA JUMLA VYA NCDC KWA HISABATI**

Mwisho wa mazoezi yote, wanafunzi ambao wataonyesha uelewa wanaweza:

* Kufanya uchunguzi wa kisayansi.
* Kuwa na uwezo wa kuelewa uchunguzi wa kisayansi.
* Kuelewa tabia za vitu mbali mbali.
* Kuwa na uwezo wa kubuni vifaa vya kiteknolojia.
* Kuelewa kuhusu sayansi na teknolojia.

1. Hili andalio la somo pia limeunganishwa ili kuzingatia Mwingiliano na silabasi **mpya** ya Fizikia iliyojengwa kwa Ustadi wa Sekondari ya Chini nchini Uganda inayozalishwa na Kituo cha Maendeleo cha Mitaala ya Taifa (NCDC).

Malengo ya silabasi mpya ya Fizikia-msingi ya Ujuzi ni juu ya maendeleo ya uelewa kupitia majaribio, uchunguzi wa kisayansi na mawazo ya kimantiki.

Wanafunzi wanahitaji:

* Kuwasiliana na hali halisi ndani na nje ya darasa.
* Kuangalia picha au michoro, kuangalia takwimu au kusoma machapisho mbalimbali
* Haja ya kupata maarifa na maoni yao wenyewe.

Wanapaswa kutarajiwa kuelezea haya kwa maneno yao wenyewe , sio ya mwalimu na kwa hivyo wanaonyesha kuwa wameelewa kile walichojifunza.

Mpango wa somo pia unaambatanishwa na ustadi au moja ya ujuzi wa kawaida unaotarajiwa kupatikana na mwanafunzi ambaye amepata mafunzo kwa kutumia Syllabus ya Fizikia iliyojengwa kwa Ustadi wa Sekondari ya Chini nchini Uganda.

Stadi hizi za asili ni pamoja na:

1. Kufikiri kwa umakini na kutatua changamoto
   * kupanga na kufanya uchunguzi
   * Kanga na uchanganue habari
   * Kutambua shida na njia za kusonga mbele
   * Kubashiri matokeo na kufanya maamuzi bada ya kufikiri kwa makini.
   * Kufanya tathmini na masuluhisho tofauti
2. Ubunifu na uvumbuzi
   * Kutumia fikira kuchunguza uwezekano
   * Kufanya kazi na wengine kutoa maoni
   * Kupendekeza na kuanzisha mbinu mpya kutatua tatizo.
   * Kujaribu njia mbadala za ubunifu
   * Kuangalia mifumo.

1. Mawasiliano
   * Kusikiza kwa uangalifu na kwa ufahamu
   * Kuongea kwa ujasiri na kueleza mambo kwa ufasaha
   * Kusoma kwa usahihi na kwa ufasaha
   * Kuandika na uwasilisha kwa usahihi
   * Kutumia media anuwai kuwasiliana maoni

1. Ushirikiano na Kujifunza
   * Kufanya kazi kwa ufanisi katika timu tofauti
   * Kuwasiliana vizuri na wengine
   * Kuchukua jukumu la kujifunza mwenyewe
   * Kufanya kazi kwa uhuru na uvumilivu
   * Kusimamia malengo na wakati

1. Mahesabu na TEHAMA
   * Kutumia nambari na vipimo kwa usahihi
   * Kutafsiri na kuhoji data ya hesabu
   * Kutumia hisabati kuhalalisha na kuunga mkono maamuzi
   * Kutumia teknolojia kuunda, kusimamia na kuchakata habari
   * Kutumia teknolojia ya kushirikiana, kuwasiliana na kusafisha kazi zao