Somo la 32

**KIMA CHA JUU CHA UZITO**

**Kusudio la Somo**

Katika somo hili wanafunzi watachunguza changamoto zinazowakumba wahandisi wa umma, ikiwemo changamoto ya uzito wa vitu. Watapata fursa ya kujifunza jinsi ambavyo wahandisi huimarisha miundo ya majengo ili kuyafanya yawe na uwezo wa kuhimili kima cha juu cha uzito unaoruhusiwa.

**Muhtasari wa Somo**

Somo la “Kima cha Juu cha Uzito” linamsaidia mwanafunzi kuchunguza dhana za uhandisi wa kimuundo na jinsi ya kupima na kuamua kima cha juu cha uzito ambao utaweza kuhimiliwa katika miundo ya vitu mbalimbali. Wanafunzi hujifunza juu ya miundo ya msingi, jinsi ya kuiimarisha, uteuzi wa vifaa, na kufanya kazi katika vikundi, kusanifu na kujenga muundo wa mfano utakaoweza kuhimili uzani mkubwa zaidi.

**Viwango vya Umri**

Kidato cha 1 – 4

**Malengo**

* Kujifunza juu ya uhandisi wa umma na upimaji wa miundo ya majengo.
* Kujifunza juu ya viwango vya ufanisi na kima cha juu cha uzito wa mzigo.
* Kujifunza juu ya uzoefu wa kufanya kazi kwa pamoja katika kutatua changamoto.

**Matokeo yanayotarajiwa kwa Mwanafunzi**

Kama matokeo ya shughuli hii,wanafunzi wanapaswa kukuza uelewa wa:

* Viwango vya ufanisi na kima cha juu cha uzito wa mzigo.
* Kusanifu na kujaribu ubora wa miundo ya vitu.
* Kutatua changamoto kwa kutumia mbinu za kihandisi.
* Kufanya vipimo na kuandaa ripoti.
* Kushirikiana.

**Kazi za Kufanya Katika Somo Hili**

Katika somo hili, wanafunzi watajifunza jinsi ya kupima kima cha juu cha uzito unaoweza kuhimiliwa juu ya muundo kwa kusanifu na kuunda mfano wa jengo kwa kutumia karata. Mada zilizohusishwa ndani ya somo hili ni pamoja na kutatua changamoto, mchakato wa ubunifu wa kihandisi, kutathmini uwezo wa kuhimili uzito kwenye miundo iliyojengwa na kutambua kima cha juu cha uzito unaoweza kuhimiliwa kwenye miundo hii. Kazi ya kujenga miundo ya majengo kwa kutumia karata, itafanywa na mwanafunzi mmoja mmoja kwanza kabla ya kuunganisha vifaa na kuunda vikundi vitakavyofanya kazi ya kusanifu na kuunda muundo imaara zaidi. Wanafunzi katika makundi watafanya kazi ya kutathmini uimara wa muundo wao, kutambua kima cha juu cha uzito unaoweza kuhimiliwa na muundo wao na kujadili ni kwa nini muundo ulioonekana kuwa imara kuliko yote uliweza kuhimili uzito. Wanafunzi pia hujifunza juu ya udhaifu na uimara wa majengo maarufu yaliyowahi kujengwa.

**Vifaa/Zana**

* Muongozo wa mwalimu (Umeambatanishwa)
* Muongozo wa mwanafunzi (Umeambatanishwa)
* Laha za mwanafunzi (Zimeambatanishwa)

***Uhusiano wa Somo Hili na Mtaala***

Tazama karatasi iliyoambatanishwa mwisho wa somo hili.

***Viunganishi vya Mtandaoni***

* TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org) )
* Bryan Burg Cardstacker ([www.cardstacker.com/index2.html](http://www.cardstacker.com/index2.html) )
* Great Structures of the World (<http://greatstructures.info> )
* 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) )

**Vitabu vya Ziada**

* Stacking the Deck: Secrets of the World's Master Card Architect by Bryan Berg (ISBN: 0743232879)
* Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture by Mario Salvadori (ISBN: 0393306763)
* Why Buildings Fall Down: How Structures Fail Architecture by Mario Salvadori  
   (ISBN: 039331152X)

**Muongozo wa Mwalimu**

**Lengo la Somo**

Mwanafunzi atachunguza dhana za uhandisi wa kimuundo na jinsi ya kupima na kuamua kima cha juu cha uzito ambao utaweza kuhimiliwa katika miundo ya vitu mbalimbali. Wanafunzi hujifunza juu ya miundo ya msingi, jinsi ya kuiimarisha, uteuzi wa vifaa, na kufanya kazi katika vikundi, kusanifu na kujenga muundo wa mfano utakaoweza kuhimili uzani mkubwa zaidi.

**Malengo Mahsusi ya Somo**

* Kujifunza juu ya uhandisi wa umma na upimaji wa miundo ya majengo.
* Kujifunza juu ya viwango vya ufanisi na kima cha juu cha uzito wa mzigo.
* Kujifunza juu ya uzoefu wa kufanya kazi kwa pamoja katika kutatua changamoto.

**Vifaa/Zana**

* Muongozo wa mwanafunzi (Umeambatanishwa)
* Laha za mwanafunzi (Zimeambatanishwa)
* ***Seti moja ya vifaa kwa kila kikundi cha wanafunzi:***
  + Karata ambazo hazijatumika.
  + Gundi ya utepe angavu
  + Sarafu zozote 4
* **Vifaa vya upimaji:**
  + Msingi wa mraba.
  + Vitu vya kuwekwa juu ya muundo kama mzigo. (Sarafu 4 – 10, marumaru au michanga)

**Utaratibu**

1. Onesha kwa wanafunzi karatasi zao za miongozo na zile za kufanyia kazi. Hizi zote zinaweza kusomwa darasani au kutolewa kama kazi ya nyumbani ili wazisome usiku wa kuamkia siku ya zoezi.

2. gawa vifaa kwa kila kikundi na uwaambie watengeneze muundo utakaokuwa na uwezo wa kuhimili uzito mkubwa zaidi kwa kadiri watakavyomudu. Wanapasw kusanifu muundo wao, kuunda mfano wa muundo wao na kuujaribu. Toa dakika 10 za kusanifu na kuunda.

3. Mwalimu huweka uzani kwenye mfano wa muundo wa kila kikundi huku akiongeza uzito taratibu mpaka kufikia hatua ya muundo utakaposhindwa kuhimili. Wanafunzi hurekodi uzito unaojaribiwa kwa kila hatua mpaka kufikia hatua ya muundo kushindwa kuhimili tena.

4. Kila kikundi cha wanafunzi kitawasilisha uzoefu wa muundo wao mbele ya darasa na kulezea ni kwanini wanafikiri muundo wao ulifanya vizuri au ulishindwa. Waulize wanafunzi kwamba: Kama wangepata fursa ya kurudia zoezi, muundo wao ungebadilika vipi?

**Muda Unahitajika:** Kipindi kimoja au viwili vya dakika 45.

**Muongozo wa Mwanafunzi:**

**Changamoto za Uhandisi wa Umma**

**Wahandisi Umma Hufanya Nini?**

Wahandisi wa umma ni watatuzi wa changamoto katika mazingira yetu. Wao hukutana na changamoto za uchafuzi wa mazingira, msongamano wa magari, mahitaji ya maji safi ya kunywa na nishati, ujenzi wa mijini, na mipango – miji. Somo hil linazingatia kazi za wahandisi wa kimuundo ambao wanakabiliwa na changamoto za kusanifu miundo inayoweza kuhimili uzito utakaowekwa juu/ndani yake, upepo, joto, tetemeko la ardhi na nguvu nyingine nyingi.

**Majengo Yaliyoshindwa Kukidhi Viwango.**

Mnara wa John Hancock huko Boston, Massachusetts   
unajulikana zaidi kwa kuwa na dosari za kiufundi kuliko kusifiwa kwa sababu ya usanifu wake. Kuyumba kulikosababishwa na upepo kulikuwa kwa kiwango cha juu sana hata kuwafanya baadhi ya watumiaji wa ghorofa za juu za jengo hili kupatwa na maradhi yanayotokana na mwendo. Shida hii ilitatuliwa kwa kuongeza uzito wa tani 300 kwenye ghorofa ya 58. Tatizo lingine lililoonekana japo si kubwa sana lilikuwa kwamba, vioo 65 kati ya 10,344 vya pembeni kulizunguka jengo vilianguka nje ya jengo wakati wa ujenzi – kwa bahati nzuri havikusababisha majeraha yoyote kwa wafanyakazi au wapita njia!

Mfano mwingine ni jengo la maktaba ya Chuo Kikuu cha Syracuse iliyojengwa mwishoni mwa mwaka 1970 bila kuzingatia uzani wa vitabu.

**Miundo Maarufu**

* Mnara wa Stratosphere huko Las Vegas, Nevada, ni mnara mrefu zaidi (futi 1,149) huko Marekani, unaoizidia kwa urefu minaya ya Eiffel na Tokyo.
* Daraja refu zaidi ulimwenguni liko Ufaransa na linalingana kwa upana na bonde la Tarn. Urefu wake ni mita 2460.
* Majengo Pacha ya Petronas huko Kuala Lumpur, Malaysia, ni majengo marefu zaidi ya ofisi ulimwenguni. Yana urefu upatao mita 451.9.
* Mnara wa CN huko Toronto, Ontario, Canada ni mnara wa pili kwa urefu duniani. Una urefu wa mita 553.3.
* Canada pia ina eneo kubwa zaidi ulimwenguni la manunuzi na burudani - West Edmonton Mall huko Edmonton, Alberta. Inachukua hekta 49 (ekari 121) ikiwa na maduka zaidi ya 800!

**Viwango vya Ufanisi na Kima cha Juu cha Uzito**

Ukadiriaji wa ufanisi hupima uzito ambao utasababisha muundo  
kushindwa ukigawanywa kwa uzito wa muundo yenyewe. Majengo yenye ufanisi zaidi ni mepesi lakini yenye uwezo wa kuhimili uzito mkubwa – jambo ambalo si rahisi kulifikia. Kwa mfano, uzito wa paa za majengo kwenye maeneo ambayo yana theluji nyingi ni lazima uwe mdogo kuliko uzito wa theliji ili kuhakikisha ufanisi wa jengo. Kima cha juu cha uzito ambao jengu linaweza kuhimili kabla kushindwa huitwa “Kima cha Juu cha Uzito”.

**Laha ya Mwanafunzi**:

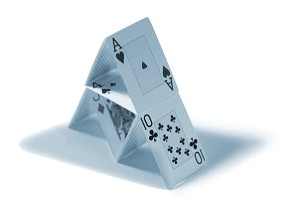
**Kupima Kima cha Juu cha Uzito - Ukurasa wa Kwanza**

**Hatua ya Kwanza:**

Kikundi chako kimepewa karata nne, gundi ya utepe angavu na mkasi. Kwa pamoja na bila kubadilisha (kukata) kaarata, panga muundo ambao unafikiri utaweza kuhimili uzito wa sarafu 4 bila kuanguka.

**Swali**:

1. Je! Wewe na kikundi chako mliandaa mkakati gani wa ujenzi?



**Utabiri**:

Bashiri "Kima cha juu cha uzito" kwa muundo wako kama umetengeneza.

**Hatua ya Pili:**

Kama kikundi, jengeni muundo wenu (mfano) wa majaribio.

**Hatua ya Tatu:**

Mwalimu wenu atapima muundo wako, na ataamua ni katika uzito gani muundo wenu umeshindwa kuhimili kwa kuongeza uzani wa kupimia (sarafu, mchanga, vifaa vingine) hadi itakapoanguka. Hiki ndicho " Kima cha juu cha uzito" kwa muundo wenu.

**Maswali**:

1. Je! Kima cha Juu cha Muundo wenu kilikuwa kipi?

2. Je! Kilikuwa karibu sana na ubashiri mlioufanya hapo juu?

3. Je! Unafikiria ni mambo gani yameupa muundo waenu uwezo wa kuhimili uzito?

4. Je! Ni sehemu gani za muundo wako unadhani zilizuia uwezo wake wa kuhimili??

5. Je! Ni kikundi gani kimefanya vizuri? Fafanua muundo wao.

**Kupima Kima cha Juu cha Uzito - Ukurasa wa Pili**

6. Nini tofauti gani katika muundo wa mshindi na muundo wenu? Au ... kama kikundi chenu ndicho kilichoshinda, eleza upekee wa muundo wenu.

7. Ikiwa unaweza kufanya muundo wako upya…. Ungebadilisha nini, na kwa nini?  
  
  
  
8. Je! Ni mambo gani ya kibinadamu unadhani mhandisi wa umma/miundo anapaswa kuyazingatia wakati wa kusanifu jengo la ofisi?

***Kwa Walimu:***

***Uhusiano wa Somo na Mitaala***

Somo hili limeandaliwa kuendana na mtaala mpya wa somo la fizikia kwa ngazi ya chini ya elimu ya sekondari nchini Uganda, unaojikita katika uwezo. Mtaala huo umezalishwa na Kituo cha Taifa cha Maendeleo ya Mtaala (NCDC), na umelenga kukuza uelewa kupitia ufanyaji wa majaribio, uchunguzi wa kisayansi na kufikiri kwa kina.

Wanafunzi wanatakiwa:

* Kuchangamana na mazingira halisi ndani na nje ya darasa.
* Kutazama picha na michoro, kudadisi takwimu au kusoma maandishi kutoka vyanzo mbalimbali.
* Kutafuta maarifa na fikra wao wenyewe.

Kisha wanatarajiwa kueleza haya kwa maneno yao wenyewe, si kwa kutumia maneno ya mwalimu na kisha waoneshe kuwa wameelewa vyema walichojifunza.

Andalio hili la somo pia limefungamanishwa na stadi za kawaida zinazotarajiwa kupatwa na mwanafunzi aliyefunzwa chini ya mtaala wa sekondari ngazi ya chini nchini Uganda unaojikita katika ujuzi.

Stadi hizi za kawaida 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