Somo la 15

**MENDE NA BOTI**

***Kusudio la Somo***

Katika somo hili wanafunzi wenye umri mdogo watakuza uelewa wao juu ya kanuni za kisayansi zinazohusu vitendo vya kuzama na kuelea. Watapata fursa ya kuchunguza jinsi ambavyo boti na meli hutumia kanuni za kisayansi za kuchukua nafasi ya maji na kuelea. Watoto watajaribu maumbo na miundo tofauti ya boti ili kuona ni ipi inayoweza kuelea vyema huku wakipata fursa ya kujifunza kwa vitendo kuhusu dhana ya *boti kuhamisha maji* na *dhana ya boyansi*. Mwisho, somo linaweza kutumika kuwahamasisha wanafunzi kutumia mbinu za kihandisi katika kubuni, kujaribu na kuboresha ubunifu wao.

***Viwango vya Umri***

Darasa la 5 – 7/Kidato cha 1

***Malengo***

* Watoto wote watapata uzoefu wa kutengeneza na kuboresha violezo vya boti.
* Watoto wote watajaribu kama boti zao zimeweza kuelea na watafanya maboresho katika muundo wao kama boti zao hazikuelea vyema.
* Watoto wote watakuwa na fursa ya kufanya mazoezi ya kutumia msamiati inayohusiana na somo hili kama vile *kuzama*, *mashua*, *ueleaji* n.k.
* Watoto walio wengi watelewa kwamba umbo la boti huathiri uwezo wa boti kuelea au kuzama.
* Watoto walio wengi watakuwa na uwezo wa kutumia maneno yao wenyewe kuuelezea mchakazto mzima, na ni nini wanafikiri kinatokea na kuifanya boti ielee au izame.
* Baadhi ya watoto wataelewa kwamba kitendo cha boti kuhamisha maji hutokea wakati ambapo umbo la boti wanayoitengeneza litakuwa na uwezo wa kuchukua nafasi ya maji (kuyasukuma maji pembeni na nafasi ya maji hayo kuchukuliwa na hewa) na kwamba hii ndiyo sababu inayoifanya boti ielee (ivunje kani ya uvutani kwenye uso wa maji na kukaa juu ya maji bila kuzama).
* Watoto wengine wataweza kulielezea zoezi hili, kwa kutumia maneno yao wenyewe kuelezea kanuni zinazohusika kwa usahihi, (pengine maelezo yao yanaweza kuwa na makosa madogo ambayo baada ya kurekebishwa na mwalimu wanaweza hatimaye kuelezea kwa usahihi).

***Matokeo yanayotarajiwa kwa Mwanafunzi***

* Kukuza uwezo wa kutengeneza kiolezo cha boti ambayo itakuwa na uwezo wa kuelea juu ya maji.
* Kukuza uwezo wa kulielezea umbol la boti.
* Kukuza uwezo wa kutambua na kuelezea umbo la boti linalohitajika ili kuifanya ielee.
* Kukuza uwezo wa kubashiri kama kiolezo cha boti kitaelea au kitazama na kueleza ni kwa nini, kwa kutumia dhana ya boti kuhamisha maji.
* Kukuza uwezo wa kuelezea ni kwa nini boti haikuzama kwa sababu ya dhana ya kuhamisha maji na ueleaji.

*Muda unaohitajika*

* Zoezi la kutengeneza violezo na majadiliano: Dakika 10 – 20.
* Muda wa somo zima na majaribio: Saa 1.

KWA WALIMU: VIFAA VYA WALIMU

*Msamiati Muhimu*

* *Kuelea* – kukaa juu ya maji (au kiowevu)
* *Kuzama* – kwenda chini ya uso wa maji
* *Sehemu kuu za meli au boti* – sitaha, pande, na kitako.
* *Kuhamisha maji* – kitendo cha kitu kinachoelea kusukuma maji pembeni.
* *Kani ya ueleaji* - ujazo au uzani wa maji (kiowevu) yaliyosukumwa pembeni na boti au meli yenye uzani sawa.
* *Boyansi* - uwezo wa kitu kuelea juu ya maji.
* *Meniskasi* – Uso wa kimiminika ambapo mara zote huwa na kani ya uvutani.

*Dhana Potofu Zilizozoeleka*

***Kani ya uvutani kwenye uso wa maji hufanya vitu kuelea.***

Watoto wengine wataweza kuwafahamu wadudu ambao wanaweza *'kukaa'* kwenye uso wa maji bila kuzama kwa kutumia kani ya uvutani iliyo kwenye uso wa maji – lakini wanaweza kutumia dhana hii kueleza kwa  
nini boti inaweza kuelea – jambo ambalo siyo sahihi. Vile vile, wanaweza kuwa wamewahi kuona kipande cha karatasi ‘kikielea’ (kwa kweli huwa hakielei bali kusawazwa) kwenye meniskasi ya maji – pia hii ni matokeo ya kani ya uvutani iliyo kwenye uso wa maji.

***Kitu chenye matundu ndani yake hakiwezi kuelea.***

Watoto wengine wanaweza kusema kuwa kwa sababu vitu vyenye mashimo ndani yake haviwezi kuelea basi hii yaweza kuwa sababu ya boti yao kushindwa kuelea pia. Vitu nyepesi huelea, vitu vizito huzama - Watu wazima: kama umewahi kuwaruhusu watoto wako kuogelea ndani ya maji, tayari watakuwa na uelewa japo mdogo kuhusu dhana ya kuzama na kuelea. Hii inamaanisha kuwa watakuwa na maoni kadhaa ya kitoto ambayo wanaweza kuyatoa kuhusu dhana hizi kwa ujumla, na unapaswa kuyarekebisha kwa upole.

***Chuma ni kizito mno hata kielee.***

Kwa sababu mara nyingi tunaruhusu watoto kufanya majaribio na vifaa kwa kutumia njia ndogo ndogo, (kabla ya kuwauliza watoe maoni yao, wanaweza kuwasilisha maoni potofu kama haya). Hii pia inahusiana na dhana potofu kuhusu kuelea iliyoelezwa hapo juu.

Kani ya uvutani kwenye uso wa maji ni kanuni maalumu sana ya kisayansi, hongera sana kwa kuifahamu, hakika inapendeza! Lakini, katika somo hili – tunavunja nguvu ya muunganiko kati ya molekyuli za maji na kingo za boti – uvutani unapotea, na boti inaweza kuzama ghafla – kama ambavyo kipande cha karatasi au mdudu vingezama baada ya tone la sabuni ya maji kudondoshwa ndani ya maji.

*Sasa Tuzisahihishe Dhana Potofu*

***Hakuna kitu kilicho na matundu ndani yake kinachoweza kuelea.***

Kwa boti kama hii uliyoitengeneza, jambo hili ni sahihi. Tumeona leo kuwa hili li katika dhana ya maji kuhamishwa. Katika boti iliyo na shimo ndani yake maji hayahamishwi, hayasukumwi pembeni bali huvuja na kuingia ndani na boti huzama. (Watu wazima: Tumia kiolezo cha boti ya kuonesha hili – toboa tundu linaloweza kupitisha maji ili wote waone kwa haraka). Lakini, vipo vitu vyenye maundu ndani yake na vinaweza kuelea – vitu kama jiwe la spumice, sifongo na kipande cha ubao – hii ni kwa sababu ndai ya vitu hivi mna vifuko vilivvyojaa hewa (hewa ni nyepesi kuliko maji) ambavyo huvifanya vitu hivi ku kuwa vyepesi kuliko maji na kuelea. Katika vitu kama sifongo, vifuko vya hewa vinaweza kujaa maji na kuifanya izame, lakini katika kipande cha ubao vifuko hivi haviwezi kujaa maji kamwe. Hii ndio sababu mitumbwi mingi hutengenezwa kwa kutumia mbao – ina uwezo mkubwa sana wa kuelea.

***Vitu nyepesi huelea, vitu vizito huzama*.**

Huu ni ugunduzi mzuri sana, kwa sababu ni sahihi – Watu wazima: waulize watoto wafikirie mifano kadhaa ambamo dhana hii ni sahihi – mfano njiti za kiberiti, plastiki na boti za watoto za kuchezea dhidi ya mawe, vipande vya chuma na ufunguo. Lakini kwa kutumia dhana ya kuhamisha maji na kuelea, tunaweza kuvifanya vitu vizito vikaelea kama tukiviunda katika maumbo na miundo kama hii tulioiunda hii leo. Je! Watoto wanaweza kuzungumza juu ya meli na feri au kitu kingine kikubwa kizito ambacho wamewahi kukitumia katika safari zao za majini? Ikiwa sivyo unaweza kuwaambia hadithi kutokana na uzoefu wako mwenyewe wa safari za meli au safari nyingine za majini.

***Chuma ni kizito mno hata kielee.***

Tumia maelezo hapo juu, unaweza kutaka kuyaboresa maelezo kwa kuongeza picha za meli kubwa za chuma baharini – kama vile meli za kivita.

*Vifaa/Zana*

* Karatasi za Wanafunzi kufanyi kazi.
* Mizani
* Udongo wa ktengenezea/*Plastisaini*
* Maji ya kufanyia majaribio: Dimbwi dogo au bakuli kubwa lenye maji.
* Fomu ya tathmini
* Picha za kuchochea/kusaidia mjadala

*Utaratibu*

1. *Katika kupanga:* Unapaswa kupanga darasa lako katika namna ambayo watoto wengine watapata nafasi ya kutumia *plastilini* kuunda na maji kujaribu miundo yao (tazama hatua ya 2), wakati wengine watakuwa na kazi ya kufanya maboresho na kubashiri matokeo ya majaribio yao. Unaweza pia kutaka kutoa shughuli zinazohusisha michezo ya kutumia boti na meli za kuchezea. Hii itampa mtu mzima fursa ya kufanya kazi kwa ukaribu na vikundi vidogo vya watoto na kuwasogeza watoto karibu Zaidi na kazi zinazofanyika katika somo hili.
2. *Katika kazi ya kufanya:* Andaa mazingira ya kufanyia kazi ukihakikisha yanakuwa na maji ya kufanyia majaribio, aproni na namna ya kuilinda sakafu kutokana na maji yanayomwagika. Unaweza kutayarisha japo donge moja la plastilini na kulifanya kuwa umbo la boti na kuacha mengine kadhaa yanayohitajika yakiwa hayajatayarishwa ili uweze kuwaelezea wanafunzi jinsi ya kuyatayarisha (unaweza kutaka kuunganisha hili na dhana ya uzani kwa kutumia mizani rahisi kupima uzani wa kila donge) - wakati wa utangulizi wa kipindi.
3. *Jaribio la kikundi* kidogo: Kila mtoto anapaswa kuwa na plastilini ya kuundia. (Shughuli hii inapaswa kufanywa katika vikundi vidogo vinavyosimamiwa na mtu mzima ambaye amesoma muongozo huu na mwenye ufahamu mzuri wa kanuni zinazohusika).
4. Kila mtoto anapaswa kupata fursa ya kutengeneza mfano wa boti yeye mwenyewe kwa kutumia plastilini yake – watahitaji maji kwa ajili ya kujaribu tena na tena boti zao. Wakati watoto wanapokuwa wanaunda boti zao, watu wazima wanapaswa kusema maneno ya msingi katika zoezi hili kwa kuyarudia rudia. Kwa mfano anaweza kusema: “Ninaweza kuona kuwa unasawazisha sehemu ya chini ya boti yako, unafanya hivyo ili iweze kuhamisha maji?”. Wahimize watoto watumie dhana muhimu na msamiati, au wawe wanatoa ufafanuzi katika kila hatua wanayopita wanapokuwa wakifanya zoezi hili kwa vitendo – hii haifanywi ili kumfurahisha mtoto, lengo lake ni kuweka hali ya ujifunzaji ili kuwapa watoto uwezo wa kuelezea kanuni za kisayansi kwa vitendo.
5. Baada ya kila mtoto kufanikiwa kutengeneza mfano wa boti inayoelea, wanapaswa kuihifadhi kwa ajili ya matumizi ya mbeleni.
6. Mtu mzima anapaswa kuuliza maswali juu ya mifano ya boti za watoto – kwanini miundo mingine iliweza kuelea wakati mingine haikufanikiwa. Kwa njia hii tathmini ya uelewaji wa watoto hufanyika. Unaweza kutaka kuzipiga picha boti za mifano za watoto waliofanikiwa. Unaweza pia kuwaambia watoto wachore mchoro wa boti yao, waelezee zoezi walilolifanya na kufafanua matokeo waliyoyapata – wanaweza kufanya zoezi hili kwa kutumia msamiati muhimu ya somo au kararasi zao za kufanyia kazi.
7. Mwisho wa kipindi – mara baada ya wanafunzi wote kupata fursa ya kuunda na kujaribu mifano ya boti zao, majadiliamo ya darasa zima yanapaswa kufuata ili kufahamu uelewa wa watoto/maoni yasiyo sahihi juu ya kile kinachotokea katika zoezi hili. Rejelea msamiati na kanuni muhimu mara kwa mara wakati wote wa mjadala, na uwaambie watoto waeleze maana ya msamiati ya somo au kuielezea wakati wa kuhitimisha somo. Ikiwa kuna yeyote kati ya watoto bado ana uelewa potofu kwa wakati huu mtu mzima anapaswa kujaribu kumsahihisha kwa upole (mwanafunzi mwingine wa rika sawa naye anaweza kusaidia pia).

*Kazi ya Hiari*

Hadithi fupi ifuatayo inaweza kutumika katika kuwashirikisha wanafunzi kwenye vitendo vya zoezi hili.

*Hapo zamani za kale palitokea mendeo ambaye alipenda kujigamba na kumwambia kila aliyekutana naye jinsi ambavyo alkuwa na uwezo wa kukimbia kwa kasi ya ajabu. Alisema “Mimi ndiye mdudu mwenye uwezo wa kukimbia kwa kasi kuliko wote ndani ya mbuga yote hii”. Konokono, rafiki yake aliyeweza kutembea kwa kasi ndogo sana alikuwa amechoshwa na majigambo ya mende na mwishowe akamwambia washindane katika mbio. "Ha!" Kwa mshangao mende akawaza, “konokono hawezi kunishinda mimi katika mbio hata iweje.”*

*Siku ya shindano, wadudu wote waliokuwamo kwenye mbuga walikusanyika ili kutazama. Tandu akatikisa bendera kutoa ishara ya mbio kuanza. Mende alitoka kwa kasi mithili ya risasi, wakati konokono akijikokota taratibu. Mende akasema kwa sauti huku akiendelea kukimbia "Kwa mwendo wako huo wa polepole, hutaweza kunishinda mimi katika mbio hata siku moja.”*

*Hali akiwa amechoka na kuishiwa pumzi kutokana na kukimbia kwa kasi, mende hatimaye akafikia bwawa. Akawaza, “Ninaweza kuogelea na kuvuka hadi upande wa pili wa bwawa. Lakini bado nina muda wa kutosha, hebu ngoja nilizunguke tu. Basi, akaanza mbio kulizunguka bwawa. Konokono naye aliendelea kujivuta taratibu kwa kasi yake ile ile isiyoongezeka. Alipofika kwenye bwawa akawaza, “Safari yangu itakuwa fupi kama nikiweza kuelea na kupita juu ya maji haya. Nadhani itafaa sana kama nikitengeneza boti.”*

*Je! Unaweza kubuni boti itakayomsaidia konokono kupita kwenye bwawa?*

*Konokono alikusanya matawi na majani ya mzabibu. Alitengeneza boti ndogo ambayo ilimsaidia kuelea vizuri kwenye maji ya bwawa. Alipofika upande wa pili, aliruka kutoka kwenye boti na kuwaona marafiki zake wote wakimsubiri kwenye mstari wa kumalizia.*

*Taratibu, konokono alitembea njiani hadi akavuka mstari wa kumalizia. Marafiki zake wote walishangilia. "Hongera kwa konokono!!!!!" Dakika moja baadaye mende naye akafika kwenye mstari wa kumalizia. "Siwezi kuamini umenishinda!" alisema. "Unajua," konokono akajibu kwa tabasamu, "Kuwa mwenye kasi kuliko wote, haimaanishi kuwa utafanikiwa katika kila kitu. Wakati mwingine ukipunguza mwendo ukakaa chini na kufikiria, unaweza kufanya mambo makubwa na yenye kushangaza.”*

*Kazi ya Uandishi ya Hiari*

Chora picha ya kile kilichotokea kwenye boti yako ilipokuwa ndani ya maji. (Hii inaweza kutumika kama kumbukumbu, au tathmini ya uelewa wa watoto kuhusu zoezi hili).

Mtoto anaweza kuandika sentensi au neno (inategemea umri/uwezo wake) akielezea zoezi lililofanyika kulingana na picha aliyoiona: mfano 'kuzama' au 'mashua yangu inaelea'. Watoto wengine watahitaji mfano wa nukta ili kufuata maneno: Boti yangu kuelea. Ikiwa ni hivyo, sehemu hii ya kazi haifai kutathminiwa (kwani maandishi ya mkono sio sehemu ya lengo la ujifunzaji).

*Chaguo la Upanuzi wa Hiari*

Kwa kutumia mazoezi yaliyotangulia kama mwanazo, katika mazoezi yanayofuata watoto wanaweza kuendelea kufanya ubunifu, kujaribu na kuboresha boti zao kuzifanya kuwa kubwa na bora. Hii inaweza kuletwa kama shindano la kutengeneza boti – ambapo boti wanazoiga miundo yake ni meli za mizigo, au vivuko vya gari ambapo watoto hujaribu kuunda meli ambazo zinaweza kuchukua mizigo mikubwa zaidi (wa magari ya kuchezea ikiwa mashindano ni juu ya feri ya magari, au vifuniko vya kalamu za wino ikiwa ni meli za mizigo) na kufanikiwa kuelea kwenye maji. Ni vizuri kutumia vitu vya yabisi (vyenye uzito sawa kwa kila moja) ambavyo vinaweza kuhesabiwa kwa kila meli kadri inavyopakiwa (kuruhusu watoto kuona kanuni ya kutenda haki inavyozingatiwa).

**Kwa Walimu:**

**Uhusiano wa somo hili na mtaala**

* 1. ***VIWANGO VIKUU VYA KIMAUDHUI KWA SOMO LA HISABATI KADIRI YA KITUO CHA TAIFA CHA MAENDELEO YA MTAALA NCHINI UGANDA(NCDC)***

Kama matokeo ya mazoezi haya, mwanafunzi anatakiwa kujenga uwezo wa:

* Kufanya uchunguzi wa kisayansi.
* Kuelewa uchunguzi wa kisayansi.
* Kuelewa tabia za vitu mbali mbali.
* Kubuni vifaa vya kiteknolojia.
* Kuelewa kuhusu sayansi na teknolojia.
  1. 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