



FLL-áskorunin 2010

## Vélmennakappleikur – Prautirnar

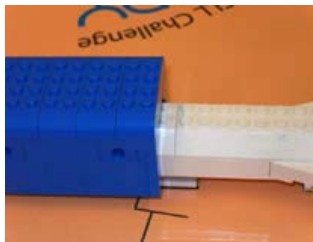
Lífverkfræði er notkun ýmissa verkfræðigreina til að hjálpa læknum og spítólum að hjálpa sjúklingum. Saman stuðla efnaverkfræði, vélaverkfræði, rafmagnsverkfræði og önnur verkfræðisvið ásamt hefðbundnum líffræði- og læknávisindum að framþróun á heilbrigðisviði.

### HEFÐBUNDIN BEINGRÆÐSLA

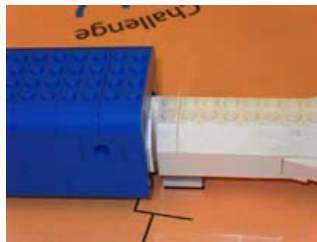
„Gifsið“... Efnið lagar sig mjúklega að þér, en verður síðan grjóthart. Það hvorki brýtur, sker, brennir eða leysir upp líkama eða húð þegar það er tekið af. Hvernig verkfræði ætli þetta feli í sér?

VERKEFNI – Stillið beinið af (réttið) og setjið bláa gifsið á. Gifsið þarf að ná alla leið niður og hylja brotið algjörlega.

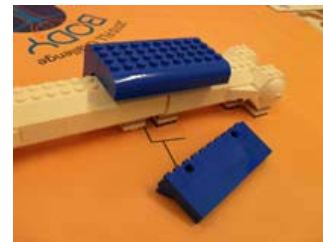
**GIFSI SETT Á = 25 stig**



Rétt



Rangt



Rangt

### SÉRTÖK BEINGRÆÐSLA

Sum alvarleg brot er ekki hægt að græða með gifsi, þar á meðal sum tilfelli þar sem bein vantar. Nú eru lífverkfræðingar aftur á móti að hanna leið til að brúa bil á milli beina með því að koma fyrir sérstökum beingræðslufrumum á brotsvæðið á efni sem kallast stoðefni. Þessar frumur geta myndað ný bein þegar það er ekki hægt með venjulegri græðingu líkamans.



VERKEFNI – Setjið beinbrúna í legginn. Prófið síðan viðgerðina með því að hreyfa legginn þannig að fóturinn sparki í boltann, og vonandi skori mark.

**BEINBRÚ SETT INN = 15 stig**

---Það eru tvær leiðir til að fá stig fyrir beinbrú:

1 - Dómari kannar innsetningu við lok leiks til að sjá hvort beinbrúin sé sett alla leið niður.

---EÐA---

2 - Dómari gefur sjálfkrafa stig fyrir beinbrúna ef mark er skorað

**MARK SKORAÐ = 25 stig**

---Aðeins leggurinn og beinbrúin mega hreyfa fótinn (róbótinn má aðeins snúa leggnum).

---Aðeins fóturinn má hreyfa boltann.

---Beinbrúin má ekki snerta mottuna.

---Boltinn verður að snerta græna svæðið í markinu þegar leiknum lýkur.



Rétt



Rétt + mark skorað



## SKYNDIBLÓÐSKILJUN

Þar sem hvít blóðkorn hjálpa líkamanum að berjast gegn sýkingum hafa læknar alltaf áhuga á því að ná þeim úr blóðprufum. En þar sem aðeins 1 af hverjum 700 blóðkornum er hvítt er alltaf þörf á fljótvirkari aðferðum til að skilja þau frá.

VERKEFNI – Komið sprautunni í höfn. Skiljið hvít blóðkorn frá rauðum (þetta má gera með höndum). Loks skal setja AÐEINS hvít blóðkorn á svæði sjúklingsins (hvar sem er á svæðið sem er ekki rauðgult, á austurenda mottunnar). Stjórna/aðskilja má sprautu og blóðfrumur með höndum þegar einhver hluti sprautunnar nær í höfn.

**SPRAUTA Í HÖFN = 25 stig**

**ÖLL ÞRJÚ HVÍTU BLÓÐKORNIN Á SVÆÐI SJÚKLINGS = 15 stig**

SNERTIREFSINGARHLUTIR - Rauð blóðkorn eru „snertirefsingarhlutir“ í þessum leik, eins og lýst er í reglunum. Hvert þeirra gefur sjálfvirkt/frítt stig hvar sem er á leiksvæðinu. En ef virkur róbóti er snertur utan hafnar þarf dómari að taka eitt rautt blóðkorn af vellinum, þar til þau eru öll horfin.

**RAUÐ BLÓÐKORN SEM DÓMARI TEKUR EKKI = 5 stig hvert**



Rétt



Rangt



Rangt



Rangt

## EYÐING SKEMMDRA FRUMA

Banvænir sjúkdómar geta verið afleiðingar þess að frumur skemmist en haldi áfram að fjölga sér. Því miður virka færstar af aðferðunum við að fjarlægja þessar skemmdu frumur mjög vel og þær skemma margar aðrar frumur líkamans, sem veldur nýjum og alvarlegum vandamálum. Lausnin við þessu vandamáli verður sögulegur áfangi og mun líklega krefjast lífverkfræðilegrar nálgunar.

VERKEFNI – Sumar skemmdar frumur (svört spjöld) snúa af handahófi í suður og aðrar frumur snúa í norður. Uppsetningunni er breytt af handahófi þegar róbótinn er utan hafnar, nema hann sé að vinna að frumum eða hafi þegar sett þær í stigastöðu...



---Auðkennið skemmdar frumur með því að færa þær þannig að sumar svartar snúi upp og aðrar í norður.

**AUÐKENNING = 20 stig**

---EÐA---

---Sýnið eyðingu skemmdra fruma með því að færa þær þannig að fimm svartar snúi í norður.

**EYÐING = 25 stig**

Spjöldin verða að vera sett greinilega í viðkomandi stefnu.



Handahófskennd uppröðun



Rétt auðkenning



Rétt eyðing

## EINKALEYFI Á GERVIHENDI

Höndin þín getur farið í vasann, tekið lyklakippu, fundið réttan lykil, sett hann í lásinn og opnað dyrnar, allt í myrkri. Ekkert annað kerfi í heiminum getur gert það. En fyrir þá sem hafa misst útlími eru lífverkfræðingar í sífellu að hanna betri og betri gervilími. Hver mun koma með næstu nýju hugmynd?

VERKEFNI – Fá ið gervihöndina til að halda um einkaleyfið. Ef tvær hendur halda utan um einkaleyfið fá bæði liðin öll stigin.

**HÖND ÞÍNS LIÐS HELDUR UM EINKALEYFIÐ = 25 stig**



## HJARTABÓT

Gat á hjarta er sjaldgæft ástand sem aðeins nokkur hundruð þúsundir einstaklinga þjást af. Sem betur fer fyrir þá einstaklinga vinna lífverkfræðingar hörðum höndum að því að finna nýjar lausnir á vandamálinu. Ein þeirra er að setja sérstakar hjartafrumur í möskva til að mynda nýjan hjartavef sem getur lokað gatinu. Eins og er vex bótin ekki með hjarta barns og því þarf endurteknar aðgerðir. Hér er áskorun fyrir lífverkfræðinga framtíðarinnar.

VERKEFNI – Setjið hjartabótina í hjartað.

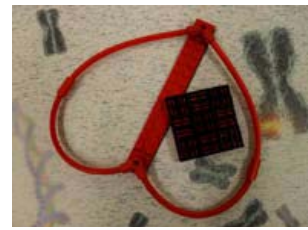
**BÓT KOMIÐ FYRIR = 20 stig**



Rétt



Rétt



Rétt

LESIÐ EINNIG AÐRAR MIKILVÆGAR SÍÐUR

Þið eruð að lesa skjalið „Verkefni“, sem er aðeins um helmingurinn af því sem þið þurfið að vita til að standa ykkur vel á mótinu. Lesið einnig vel yfir reglurnar og skoðið uppsetningu þrautabrautar (sem er því miður aðeins til á ensku en þar eru myndir af uppsetningu þrautalíkana).

VERKEFNI: Lesið vel skjölin um vélmennakappleikinn og farið oft yfir þau. Þau verða skýrari í hvert sinn.

SKJALASÉRFRÆÐINGAR Í LIÐINU = MIKILVÆGT

## GANGRÁÐUR

Eitt elsta dæmið um lífverkfræði nútímans - getið þið talið upp allar verkfræði- og læknisfræðigreinar sem koma að framleiðslu og ísetningu gangráðs?

VERKEFNI – Setjið gangráðinn í hjartað þannig að lausi endi svörtu slöngunnar sé í hjartanu en grátt gangráðsstykkið ekki.

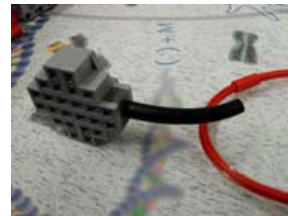
**ENDI GANGRÁÐSSLÖNGU Í HJARTA, STYKKIÐ FYRIR UTAN = 25 stig**



Rétt



Rétt



Rétt



Rangt



Rangt

## KORTLAGNING TAUGA

Hefur þú velt því fyrir þér hvernig heilinn segir tækinu hvað það á að gera þegar þú sérð manneskju með rafvélræna gervihönd? Á einhverjum tímipunkti þurfa taugar heilans að senda merki til nýju víra handarinnar. En hvernig veit skurðlæknir hvaða taugar á að tengja við hvaða víra? Nákvæmlega hvaða svæði hvaða taugar fær boðin þegar þú hugsar „hreyfa litla fingur út“?

VERKEFNI – Hreyfið heilainntakstaugina fyrir vestur til að sjá hvaða taug sýnir úttakið fyrir austur. Hreyfa þarf rauðu úttakstaugina frá heilanum, en það skiptir ekki máli hve langt.

**SÝNT FRAM Á TAUGAINNTAK/-ÚTTAK = 15 stig**



## STJÓRNUN HLUTA MEÐ HUGSUNUM

Við vitum að kortlagning tauga og sjúkraþjálfun (æfing) geta gert heilanum kleift að stýra gervihönd. Væri því mögulegt fyrir fatlaða manneskju að stjórna fjarstýringu, sem síðan gæti stjórnað öðrum tækjum í sama rými?

VERKEFNI – Opnið dyr í það minnsta hálfa leið með því einu að færa suðurinntakstaug heilans.

**DYR OPNAÐAR TIL HÁLFS = 20 stig**

## SJÁLFVIRK LYFJAGJÖF

Ef þið eruð óskipulögð, gleymin eða hafið engan til að hjálpa ykkur getur verið að þið gleymið stundum að taka vítamínin, og það er allt í lagi. En hvað ef maður þarf að taka mikið af lyfjum, í mismunandi skömmtum, á mismunandi tímum? Og hvað ef það getur valdið alvarlegum vandamálum ef maður gleymir að taka þau eða tekur inn rangt magn? Fyrir margt fólk þýðir þetta að það getur ekki búið eitt og þarf að búa þar sem það nýtur umönnunar hjúkrunarfræðinga. Getið þið ímyndað ykkur tæki sem myndi leysa þennan vanda?

VERKEFNI – Losið öll blá og hvít en ekki bleik lyf úr skammtaranum. Sækið einnig hylkið með bláu og hvítu lyfjunum (í það minnsta eitt af hvoru) af svæði sjúklingsins.

**BLÁ OG HVÍT ÚR, BLEIK Í = 25 stig**

**BLÁ OG HVÍT Í HYLKI Á SVÆÐI SJÚKLINGS = 5 stig**



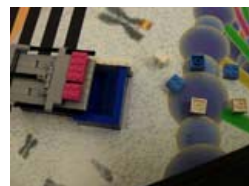
Réttur fyrri hluti

(enn mögulegt að leysa síðari hluta þrautar)



Réttur fyrri hluti

(enn mögulegt að leysa síðari hluta þrautar)



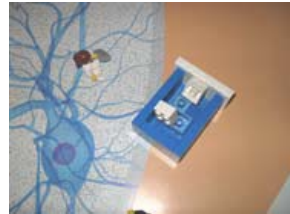
Réttur fyrri hluti

(enn mögulegt að leysa síðari hluta þrautar)



Rangt

(enn mögulegt að leysa síðari hluta þrautar)



Réttur síðari hluti þrautar

## NÆMI SKYNJARA

Mikla nákvæmni og þjálfun þarf til að stjórna gervihönd þannig að hún finni rétt horn fyrir snúning og framlengingu hreyfingar. En hvað með kraftinn? Mun minni kraft þarf til að taka upp samloku en stein... Hvað með að halda á eggjum, eða kettlingum? Hvernig finnst rétta aflið?

VERKEFNI – Komið lóðinu í upprétta stöðu með því að ýta aðeins á bláa spjaldið.

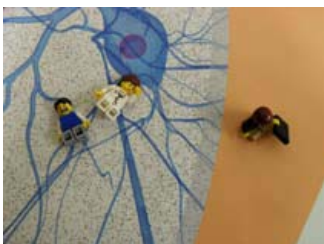
**LÓÐ ALLA LEIÐ UPP = 25 stig**

## FAGLEG SAMVINNA

Lífverkfræðilegar útfærslur þurfa að vera nákvæmlega réttar, stundum fyrir mjög mismunandi sjúklinga og stundum fyrir sérstakan sjúkling. Hvort sem er þá er afar mikilvægt fyrir lífverkfræðinga að vera í góðu sambandi við lækna og sjúklinga við þróun lausna.

VERKEFNI – Færið bæði lækni og lífverkfræðing til að hitta sjúkling, hvar sem er á svæði sjúklingsins.

**ALLT FÓLKIÐ SAMAN Á SVÆÐI SJÚKLINGS = 25 stig**



Rangt



Rangt



Rétt





Rétt



Rangt



Rétt

## GERVIAUGU

Sjónræn stoðtæki í dag bjóða upp á skynjun ljósa og mynstra, sem gefur von um aukið ferðafrelsi og sjálfstæði blindra. Hversu mikið munu þau hjálpa fólki í framtíðinni?

VERKEFNI – Færið minnst eitt vélauga þannig að það snerti efri hluta líkama (hann sjálfan eða útlínur) manneskjunnar sem er í miðju svæðisins.

### MINNST EITT AUGA SNERTIR EFRI HLUTA LÍKAMANS = 20 stig



Rétt



Rétt



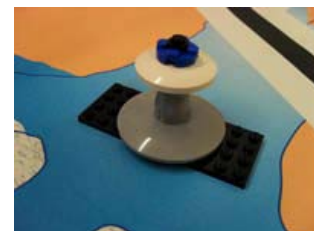
Rétt



Rangt



Rangt



Rangt



## STOÐNET

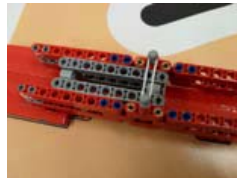
Nokkrar ástæður liggja fyrir því að æð sem flytur vökva um líkamann stíflast, og engar af þeim eru góðar. Sem betur fer hafa lífverkfræðingar fundið upp stoðnet. Stoðnet er lítill hluti slöngu sem hægt er að setja inn í þrönga æð til að víkka og styrkja hana. Þessi einfalda og frábæra hugmynd hefur bjargað mjög mörgum mannlífum.

VERKEFNI – Víkkið þrönga slagæð með því að setja inn stoðnet. Slagæðarveggir verða augljóslega að vera samhliða.

### STOÐNET SETT INN / SLAGÆÐ VÍKKUÐ = 25 stig



Rétt



Rétt



Rétt



Rangt