

LIFANDI UMHVERFI OG SJÁLFBÆRNI

Sýslað með Mýsli

Vinnuhefti kennara

PLAST OG LÍFPLAST,
HVER ER MUNURINN?
ÞURFUM VIÐ ALLT
ÞETTA PLAST?!



Ásgerður Helga Guðmundsdóttir
Eygló Pétursdóttir
Málfríður Bjarnadóttir
Þóra Óskarsdóttir

KENNARAHEFTI

Sýslað með mýsli

Sex stunda smiðja um sjálfbærni þar sem nemendur búa til lífplast úr sveppum



Smiðjan byggir á fræðslu um sjálfbærni, þá verður sérstök umfjöllun um plast og frauðplast. Nemendur rannsaka hvar frauðplast er helst notað og koma með tillögu að því hvernig hægt væri að nýta mýsliplast í stað frauðplasts eða jafnvel að sleppa plastinu alfarið. Í smiðjunni munu nemendur koma með hugmynd að nýrri vöru úr mýsliplast og búa til frumgerð.



Smiðjan

Í þessari smiðju munu nemendur fá fræðslu um sjálfbærni og plast.

Í smiðjunni er efni frá fyrirtækinu Ecovative nýtt. Þar er hægt að fá pakka og leiðbeiningar sem er þægilegt að nota þegar fyrstu skrefin eru tekin í framleiðslu á mýsliplast. Við höfum þýtt leiðbeiningarnar á íslensku til að auðvelda kennurum að nota þær í kennslu.

Í ÞESSU HEFTI MÁ FINNA

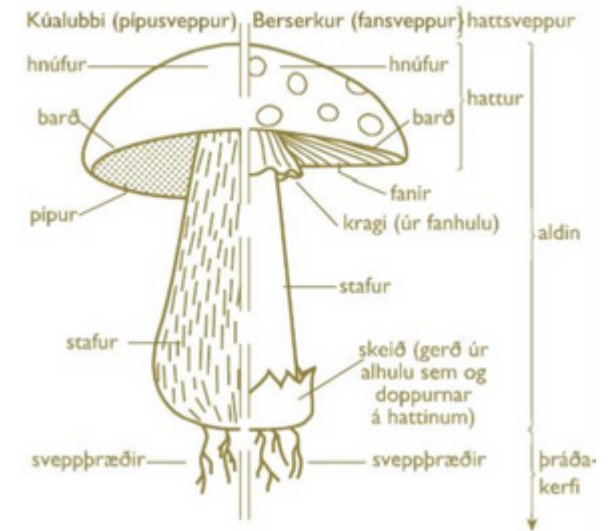
- Fræðslu um sjálfbærni og mýsli
- Leiðbeiningar um mótagerð
- Uppbyggingu kennslustunda

Nánari leiðbeiningar frá Ecovative og startpakka er hægt að nálgast hjá okkur

Sveppir

Um 2100 tegundir sveppa eru þekktar á Íslandi.

Sveppir eru áhugaverðar lífverur, flestar eru fjölfruma en einnig finnast sveppir sem eru einfrumungar. Margir telja að sveppir séu í raun plöntur sem er ekki tilfellið þar sem sveppir eru skyldari dýrum en plöntum. Þeir hafa ýmsa eiginleika plantna sem og dýra og mynda því sér ríki. Sveppir eru ekki frumbjarga líkt og plöntur þar sem þeir hafa ekki blaðgrænu né grænuhorn. Þeir eru því líkir dýrum að því leyti að þeir eru ófrumbjarga en í frumum sínum hafa sveppir frumuveggi líkt og plönturnar. Þegar talað er um sveppi sjá flestir fyrir sér þann hluta sveppsins sem er ofanjarðar sem í raun er aldin og kynfæri sveppsins. Aldinið hefur sveppahatt sem hatthúð umlykur sem og staf, jafnframt hafa sumir sveppir kraga eða skeið.



Stærsti hluti sveppsins er hins vegar neðanjarðar svokallaðir sveppaþræðir eða ími sem mynda gríðarlega stórt net sem gjarnan er nefnt mýsli eða mygli. Það fyrsta sem myndast í nýjum sveppi er mýslið og þegar aðstæður eru góðar eins og til að mynda á haustin þegar jarðvegurinn er rakur og hlýr þá vex aldinið úr mýslinu.

SAMANLÖGÐ LENGÐ SVEPPAÞRÁÐANNA SEM MYNDA MÝSLIÐ GETUR ORÐIÐ ALLT AÐ 120 KM Í EINUM LÍTRA AF MOLD.

Þar sem sveppir eru ófrumbjarga þá þurfa þeir að fá næringu sína annars staðar frá. Fer það allt eftir tegund hvernig sveppirnir fá næringu sína en þeir eiga það sameiginlegt að taka fæðu sína frá öðrum lífverum, bæði lifandi og dauðum. Sveppir eru mikilvægur þáttur í vistkerfi jarðar og hringrás efna þar sem þeir eru langflestir rotverur eða sundrendur sem þýðir að þeir fá næringu sína frá dauðum lífverum og úrgangi þeirra. Þeir breyta leifum lífvera í mold en um leið losna næringarefni sem voru bundin í lífverunum og finnast því í moldinni. Plöntur nota þessi næringarefni til vaxtar og viðhalds. Sveppir geta reyndar einnig verið sníklar samanber fótasvepp sem sníkist á hýslium og veldur skaða en nýtur sjálfur góðs af sníkjulífinu. Einnig geta þeir átt samlífi með öðrum lífverum og hagnast þá báðar lífverurnar og njóta góðs af samlífinu.

Flestir sveppir fjölga sér með gróum og er hlutverk aldina að mynda gróin og dreifa þeim en þau fjúka með vindi og dreifast vítt og breitt. Þegar þau lenda á jörðinni geta þau myndað nýtt mýsli í jarðveginum.

Ostrusveppir

Ostrusveppur tekur nafn sitt af útlitinu þar sem hann minnir á ostruskeljar. Til eru margar tegundir ostrusveppa og geta þeir verið mjög litskrúðugir. Þeir eru viðkvæmir fyrir hnjaski og hafa einkennandi bragð og mildan ilm sem minnir gjarnan á anís.

LÍM NÁTTÚRUNNAR

Rakainnihald þeirra er mikið og því rýrna þeir til að mynda við þurrkun. Sveppir eru hollir þar sem þeir innihalda mikið af næringarefnum í hlutfalli við hitaæiningar sem og eru trefja- og próteinríkir og því vinsælir í vegan-steikur. Jafnframt eru þeir sagðir styrkja ónæmiskerfi mannsins. Mýsli ostrusveppsins má nota við framleiðslu á mýsliplasti en einnig er hægt að rækta ostrusveppi í heimahúsi með því að nota kaffikorg eða hálm sem jarðveg fyrir mýslið. Mýslið er gjarnan kallað lím náttúrunnar.



MINNKANDI VISTSPOR

Með því að framleiða ostrusveppi til eigin notkunar minnkar allur flutningur og þar með vistspor okkar manna. Framleiðsla á sveppunum mengar ekki og það þarf ekki að auka ræktarland. Með því að nota kaffikorgin sem tilfellur á heimilum sem jarðveg nýtir maður hann í stað þess að setja beint í ruslið eða í moltugerð. Notkun kaffikorgsins er áhugaverð þar sem hann er aukaafurð af kaffiframleiðslunni og það þarf enga umfram orku þegar hann er notaður fljótlega eftir uppáhellingu.

Lífplast

Lífplast eru þær plasttegundir kallaðar sem búnar eru til úr lífmassa og endurnýjanlegum auðlindum í stað jarðefnaeldsneytis. Einungis 30% lífplasts er jafnframt lífniðurbjótanlegt en það þýðir að það brotnar hratt niður í umhverfinu séu réttar aðstæður fyrir hendi. Þessar aðstæður skapast sjálfkrafa ef niðurbjótanlegu lífplasti er hent í venjulega ruslatunnu þar sem það verður urðað. En í jarðvegi eru jarðvegsbakteríur sem brjóta lífplastið niður.

UMHVERFISVÆNT PLAST

Lífplast sem er lífniðurbjótanlegt er hægt að búa til úr mýsli. Mýsliplastið er hægt að nota í umbúðir, húsgögn og margt fleira. Þá eru mýsli hitameðhöndluð og pressuð og er efnið ekki síðra en t.d. spónarplötur. Mýsliplast er efni sem hefur svipaða eiginleika og frauðplast, það er einangrandi og hefur ágætt geymslupól. Hægt er að móta það í form og nýta á sama hátt og frauðplastið. Hins vegar er það gætt þeim eiginleikum að ef það fer í ruslið eða ofan í jörðina brotnar það hratt niður í moltu og því umhverfisvænt. Það tekur hins vegar flot úr frauðplasti 80 ár að brotna niður.

Sellulósi

Eitt af næringarefnunum sem er uppistaðan í öllum plöntum er sellulósi eða beðmi sem er efnasamband sem hefur formúluna $C_6H_{10}O_5$ og er jafnframt algengasta lífræna fjölliðan í vistkerfi jarðar. Sellulósi er fjölsykra sem veitir plöntufrumunum styrk. Fjölsykra sem er í raun flókin kolvetni er sykra gerð úr tíu eða fleiri einingum. Fjölsykrur eru oft bragðlitlar, leysast illa í vatni og myndast við ljóstillífun plantna. Einangraður sellulósi er hvítt púður sem svipar til flórsykurs. Fjölmörg dýr þurfa á sellulósanum að halda til að mynda grasbítandi spendýr. Mennirnir ásamt fjölmörgum öðrum spendýrum geta ekki nýtt sér sellulósa til næringarnáms. Sellulósi er einnig mjög mikilvægur í iðnaði til að mynda í pappírsframleiðslu.

Að malla mýsliplast

Í Ecovative pakkanum færðu mýsli blandað saman við sag. Það eina sem þarf að bæta við er næring og vatn. Pokanum fylgja góðar leiðbeiningar um hvernig best sé að búa plastið til. Við höfum íslenskað þessar leiðbeiningar og fylgja þær með pokanum frá Ecovative.

**GOTT ER AÐ SKOÐA ECOVATIVE LEIÐBEININGARNAR VEL ÁÐUR EN HAFIST ER HANDA.
SKYNSAMLEGT GÆTI VERIÐ AÐ MÆTA Á VINNUSTOFUNA SÝSLAÐ MEÐ MÝSLI**

Sveppir og sjálfbærni

Mýsli sveppsins nærast á sellulósa og því meira af honum því betra verður mýsliplastið. Þar sem sag er ríkt af sellulósa er það gjarnan notað við framleiðsluna. Með því að nýta mýslið til framleiðslu lífplasts sem er samheiti yfir plast sem er framleitt úr lífmassa í stað jarðefnaeldsneytis í stað hins hefðbundna plasts er óhætt að segja að það stuðli að sjálfbærni. Sjálfbærni felur í sér að nýta það sem er í boði án þess að það hafi skaðleg áhrif á jörðina og leiðir því til þess að auðlindir jarðar séu varðveittar fyrir komandi kynslóðir. Með sjálfbærni er almennt átt við getu kerfisins til að viðhalda sér með tímanum og gefur til kynna að komandi kynslóðir ættu ekki að vera verr settar en núverandi kynslóðir.



Mótagerð

Hér er tilvalið að nýta það sem til er heima fyrir eða endurnýta hluti sem annars ætti að henda.

Það sem notað er þarf að vera vatns og loftþétt en þó hægt að stinga í til að búa til loftgöt.

Þetta geta verið skálar, bollar, lampaskermar, gamlir blómapottar eða frauðplast. Það eina sem þarf að hafa í huga er að efnið þarf að klæða með t.d. límbandi eða plastpoka sem er ekki úr maísplasti. Mýslið nærast nefnilega á lífniðurbriótanlegu plasti og myndi því borða maísplastpokana.

MIKILVÆGT

- Sótthreinsa vel það sem á að nota.
- Loftþétt form til að koma í veg fyrir að raki komist út.
- Búa til loftgöt til að hleypa súrefni inn.
- Ná þarf ræktuninni heillri úr forminu.
- Mýslið nærast á lífrænum efnum sem er ríkt af sellulósa. Það myndi því „borða“ mót úr efnum eins og timbri, maísplasti og öðru sambærilegu.

SKAPANDI RÝMI

Hægt er að nýta skapandi smiðjur eins og Fab Lab til að búa til mót fyrir mýsliplastið. Þrívíddarprentarar og fræsarar geta búið til mjög nákvæm mót. Ef þessi tækni er notuð þarf að hafa í huga að oft er PLA plast í þrívíddarprenturum sem mýslið getur nærst á og þannig skemmt mótið. Því þyrfti að setja límband á milli sveppamassans og mótsins. Það sama á við um ef að fræst er í timbur.

PAPPI NOTAÐUR SEM FORM

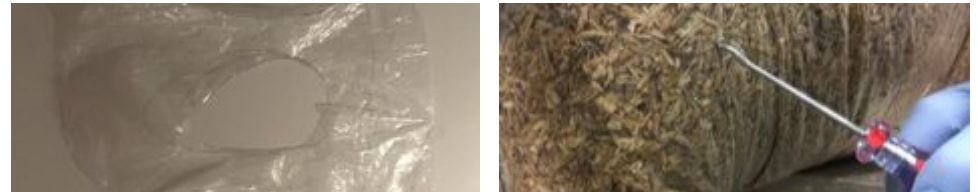
- Auðvelt er að sníða pappann í það form sem óskað er eftir.
- Mynstrið er svo klippt eða skorið út.
- Hægt er að nota límband, plastfilmu, vax eða annað efni sem heldur vatni til þess að klæða pappann með.
- Tilvalið er að nota bylgjupappa til þess að ná fram mynstrum með hvössum hliðum eins og til dæmis ferhyrninga, þríhyrningar og svo framvegis.



Mótagerð

PLASTPOKI NOTAÐUR SEM FORM

- Plastpokann er hægt að sníða í það form sem óskað er eftir.
- Mynstrið er svo klippt út og límband notað til þess að loka hliðunum.
- Mýslið er sett í pokann.
- Mikilvægt að loka pokanum vel og að hann sé loftþéttur svo raki sleppi ekki út.
- Lítil loftgöt eru svo stungin á pokann.
- Ef pokinn getur ekki staðið uppréttur gæti verið sniðugt að hengja hann upp.



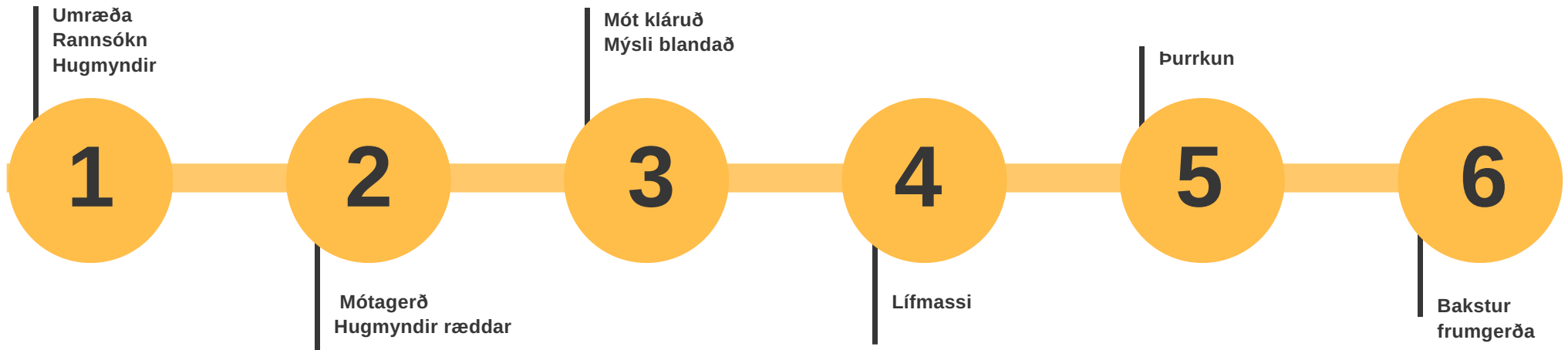
Hér er skaft á hníf notað til að búa til mót.

AFRITA ANNAÐ FORM

- Notið límband til þess að vefja utan um formið.
- Passið að límið snúi frá hlutunum.
- Setjið aðra umferð af límbandi þannig að nú fari límhliðin á límhliðina sem snýr upp.
- Fjarlægið svo límbandið af hlutnum og notið sem form fyrir mýslið.

Vinnustofa

HÉR MÁ FINNA LEIÐBEININGAR FYRIR VINNUSTOFU ÞAR SEM NEMENDUR BÚA TIL LÍFPLAST ÚR SVEPPUM OG LÆRA Í LEIÐINI UM MIKILVÆGI SJÁLFBÆRNI.



ÞENNAN LEIÐARVÍSI ER GOTT AÐ HAFNA SÝNILEGAN Á VINNUSTOFUM.

1



Fyrsta stund

- UMRÆÐA UM SJÁLFBÆRNI
- PLASTNOTKUN RÆDD
- MÝSLIPLAST SKOÐAÐ
- RANNSÓKN Á NOTKUN FRAUÐPLASTS

EFNI OG ÁHÖLD

- MÝSLIPLAST - SÝNISHORN

UMRÆÐA UM SJÁLFBÆRNI

Í fyrstu stund smiðjunnar er mikilvægt fyrir nemendur að vita hvað ætlum að gera og hvers vegna.

Hvað er sjálfbærni?

Hér er gott að kanna forhugmyndir nemenda, væntingar til framtíðarinnar og sýn á umhverisvernd.

PLASTNOTKUN RÆDD

Haldið áfram að ræða málið með spurningum, mikilvægt er að vera forvitin um þekkingu nemenda.

Af hverju er plast svona mikið notað?

Af hverju er það svona slæmt?

Er eitthvað gott við plast?

Hvað er frauðplast og af hverju er það svona mikið notað?

SKOÐA MÝSLIPLAST

Sýndu mýsliplast frumgerð ef þú hefur búið til sem á vinnustofu kennara.

Segðu frá eiginleikum mýsliplasts og hvernig það getur nýst í stað frauðplasts.

Okkar frumgerð er kaffibolli með fræjum í mýslinu. Ef kaffibollanum er hent út á víðavangi þá brotnar hann niður í moltu og býr til góðan jarðveg fyrir fræin

ER ÞETTA GÓÐ HUGMYND ?

Hvað finnst nemendum? Hverjir eru kostir og gallar?

RANNSÓKN FRAUÐPLAST

Nemendur skoða hvar frauðplast er helst notað. Meta hvort betra væri að nýta mýsliplast í sama tilgangi. Það má líka benda á að plastið sé með öllu óþarft. Hvetja nemendur til að meta hvernig frumgerð þau vilja búa til.

2



Önnur stund

- FRUMGERÐIR RÆDDAR
- MÓT UNDIRBÚIN

FRUMGERÐIR RÆDDAR

Nemendur hafa nú gert rannsóknir og metið hvernig mýsliplast gæti verið gagnlegt.

Þau segja frá því hvað þau vilja búa til.

Þeir nemendur sem fá enga hugmynd betrum bæta fræbolla hugmyndina.

MÓTAGERÐ SÝND

Mót eru sýnd og hvernig þau voru búin til með því að teikna á pappa, klippa út og líma saman.

Útskýrðu að frumgerðin verið ekki fullkomin í fyrstu atrennu.

Það má líka leita að einhverju sem mætti teipa og nota sem mót. Eins og blómapottar í mismunandi stærðum.

EFNI OG ÁHÖLD

- PAPPI
- LÍMBAND
- SKÆRI
- PENNAR
- PLASTPOKAR
- PAPPAMÓT

MÓTAGERÐ HAFIN

Nemendur byrja að teikna. Þegar þau hafa náð að klippa form sem þau eru ánægð með þá eru þau límd með límbandi. Annars étur mýslið pappann.

Er límband umhverfisvænt? Það má alveg ræða það hvort þessar frumgerðir réttlætanager fyrir umhverfið.

MÓTAGERÐ LÝKUR

Líklega klárast tíminn áður en að mótin eru tilbúin. Þessv egna er gott að hafa stað til að geyma mótin á.



3

Þriðja stund

- MÝSLIÐ BLANDAÐ
- MÓT KLÁRUÐ

EFNI OG ÁHÖLD

- BLANDA FRÁ GROW.BIO
- SPRITT
- HANSKAR

LÍFMASSI UNDIRBÚINN

Byrjað er á að búa til lífmassa, Gagnlegt er að nota blöndu frá GROW.BIO.

Blöndun tekur stuttan tíma. Sprittið ykkur vel og öll áhöld til að vernda sveppinn.

Á pokanum stendur hve mikið vatn og hveiti á að fara í pokann.

HRISTIÐ VEL

Passið að hveitikögglar losni upp og allt dreifist vel. Lokið pokanum og setjið inn í skáp.

POKI GEYMDUR Í 5 DAGA

MÓT SKOÐUÐ

Mót og skissur frá síðasta tíma dregin fram. Nú gefst tími til að klára mótin.

UMRÆÐUR

Þegar fönðrað er getur verið gott að hafa umræðupunkta til að ræða á meðan að á fönðrinu stendur.

Talið um að af hverju sag er notað þegar maukið er búið til en það er vegna þess að sag er ríkt af sellulósa. Væri hægt að nota eitthvað annað? Hvað?

Af hverju var hveiti sett saman við? Það er líka næring fyrir sveppinn

4



Fjórða stund

- LÍFMASSI UNNINN
- LÍFMASSI SETTUR Í MÓT

EFNI OG ÁHÖLD

- SPRITT
- HANSKAR
- STÓR SKÁL
- RÆKTUNARPOKI

LÍFMASSI UNNINN

Þegar fimm dagar eru liðnir frá því að ræktunarpokinn var hristur og settur inní skáp má núna taka hann út og vinna í honum.

Öll áhöld eru sprittuð og allir klæðast hönskum.

Pokinn er opnaður og lífmassinn mulinn í skál. Meira hveiti og meira vatn er sett í skálina. Öllu blandað vel saman.

MÓT TEKIN FRAM

Mótin fundin til og komið vel fyrir. Þeir sem ekki hafa náð að klára geta unnið í mótinu sínu á meðan að lífmassinn er undirbúinn.

LÍFMASSI FER Í MÓT

Reynt er að hafa öll áhöld mjög hrein og sprittuð. Þetta á líka við um mótin. Hreinsið mótin áður en lífmassinn er settur í mótið. Raki þarf að haldast í mótinu en lífmassinn verður að sama skapi að geta andað. Settu lítil loftgöt á topp mótsins.

MÓT GEYMD Í 5 DAGA

Settu mót með lífmassa inn í skáp fjarri birtu. Lífmassa sem verður afgangs má geyma inn í ísskáp á meðan beðið er eftir nýjum mótum. Hann geymist vel í um tvær vikur í kæli.

ÓVÆNT

Ef þú vilt ekki setja í mót er einnig hægt að rækta sveppi. Ef notuð eru venjuleg ostrusveppagró og sag eða kaffikorgur þá er hægt að gera stórt gat á lífmassapokann og vökva hann. Út um gatið fer að vaxa næringarríkur ostrusveppur á næstu vikum.

5

Fimmta stund

- MÓT OPNUÐ
- FORM SKOÐUÐ
- FORM ÞURKUÐ

EFNI OG ÁHÖLD

- SPRITT
- HANSKAR
- STÓR SKÁPUR

MÓT OPNUÐ

Allir fara í hanska og spritta sig. Nú verður gaman að sjá hvernig bindingin er á forminu. Formin eru tekin úr mótunum og sett á þurrkgrind.

FORM ÞURKUÐ Í 2 DAGA

Öllum er velkomið að skoða formið sitt og sjá hvernig lífmassinn er allur orðinn hvítari.

MÓT KLÁRUÐ

Nemendur sem enn eru að ljúka við formin sín geta gert það í þessum tíma og geta sett lífmassa í mótin sín í lok tímans.



6



Sjötta stund

- BAKSTUR
- KYNNING AFURÐA

EFNI OG ÁHÖLD

- OFN
- ÞURRKGRIND

BAKSTUR

Nú þarf að drepa sveppinn. Við viljum að hann hætti að vaxa. Því þurfum við að baka frumgerðina okkar.

Settu ofninn á 100°C og bakið formin í 30 mínútur.

BIÐIN

Líklega verður einhver bið á meðan formin eru að bakast. Því tilvalið að ræða hugmyndir samnemenda og gefa þeim færi á að meta næstu skref. Þau mót sem ekki komast í ofn má setja á þurrkgrind þar sem þau geta beðið næstu daga (eða vikur ef ekki blotnar í þeim).

PRÓFUN

Alltaf er gaman að gefa færi á því að prófa frumgerðir. Prófun þarf ekki alltaf að fela í sér að hluturinn sé notaður. Það getur líka falið í sér að sýna öðrum hugmyndina og fá mat á henni. Þannig er hugmyndin mátuð við annað fólk og endurgjöf fæst sem er mikilvæg fyrir hönnunarferlið.

Það má líka prófa í alvöru, mýslið er ekki hættulegt.

FRAMTÍÐARMÖGULEIKAR

ÞEIR SEM ERU VANIR AÐ NOTA MÝSLI GETA HALDIÐ ÁFRAM TILRAUNASTARFI MEÐ SVEPPINN.

MÖGULEIKAR Í KENNSLU ERU FJÖLMARGIR

EINUNGIS GRÓ

Þá er ferlið alveg eins en þið þurfið að mæla sjálf hlutföll. Þá er hægt að leyfa nemendum að velja sér æti fyrir sveppinn til að vaxa í.

RÆKTA MATVÆLI

Rækta ostrusvepp með því að leyfa aldini að vaxa í stað þess að brjóta mýslið niður. Ostrusveppur er mjög næringarríkur.

FINNA SJÁLF GRÓ

Ná gróum sjálf úr mismunandi sveppum með því að setja hatt sveppana á næringaragar í tilraunadiskum. Prófa svo að setja gróin út á sag og hveiti. Virkar það jafn vel ?

FYLGJAST MEÐ NIÐURBROTI

Hægt væri að gróðursetja svona frauðplast og leyfa nemendum að fylgjast með hvað það tekur langan tíma að brotna niður.

JARÐVEGSBÆTIR

Mýsli getur líka fjarlægt eiturefni úr jarðvegi. Gaman væri að leyfa nemendum að velta því fyrir sér og meta hvort að hægt sé að nota þá aðferð á nýjan hátt.



FABLAB Reykjavík

HÖFUNDAR

Þóra Óskarsdóttir

Ásgerður Helga Guðmundsdóttir

Eygló Pétursdóttir

Málfríður Bjarnadóttir