

Leirmótun

– keramik fyrir alla



Efnisyfirlit

Til lesenda	4
Aðalnámskrá grunnskóla - Greinasvið	4
Af hverju að leira?	6
Þróun leirmunagerðar	7
Leir til mótunar	9
Leirtegundir	10
Hvað er glerungur?	12
Af hverju að brenna?	14
Hugmyndavinna og sköpun	16
Leirvinnustofan.....	18
Verkfæri í leirmótun.....	20
Hnoðun og undirbúningur leirs	22
Að kasta leir.....	24
Hnoðun - nautshöfuð	25
Leirlím.....	27
Fingraaðferð	28
Slönguaðferð.....	31
Plötuaðferð.....	34
Klumpsaðferð	37

Áferð og verkfæri.....	40
Endurvinnsla leirs.....	40
Purrkun á leir fyrir hrábbrennslu.....	42
Hrábbrennsla.....	43
Litarefni og leirlitir.....	45
Glerungar	48
Glerjun og verkfæri	52
Gljábbrennsla	54
Ýmsar leiðir og ólíkar aðferðir	56
Helstu hráefni í glerunga.....	58
Hvað ber að varast?	59
Myndalisti	61
Atriðisorðaskrá	62



Til lesenda

Leirmótun hefur verið vinsælt viðfangsefni í skólaskrifum um langt skeið og er algeng sjón að sjá leirlistaverk nemenda til sýnis í skólum, hvort sem það eru sérstakar sýningar eða verk sem eru varanlega sett upp. Myndmenntakennarar með góðan grunn í leirmótun kenna í mörgum tilfellum þetta fag en svo er ekki alltaf. Þess vegna og einnig vegna aukinnar áherslu á samþættingu námsgreina var ráðist í gerð þessarar handbókar, þar sem kennarar og nemendur geta nýtt hana á meðan þeir eru að ná tökum á vinnubrögðum og tækni. Markmiðið er að kenna undirstöðupætti og grunnaðferðir leirmótunar og geta kennarar búið til verkefni sem hæfa getustigi nemenda út frá aðferðunum sem kenndar eru.

Þó að grunnþættir leirmótunar séu meginatriði í þessari bók er henni jafnframt ætlað að gefa nemendum tækifæri til sjálfstæðrar vinnu sem á að hvetja þá til eigin sköpunar. Eðlilegt er að nemendur byrji á einföldum aðferðum og verkefnum en þeir eiga síðan að geta byggt á fyrri reynslu og tekist á við flóknari verkefni. Með því að kunna skil á grunnatriðum leirmótunar verður sköpun verka í leir og jafnvel önnur efni greiðfærari.

Í von um að efnið í þessari bók örvi ímyndunar-aflið, hvetji til markvissra vinnubrögða og stuðli að ánægjulegri vinnu.

Kristín Ísleifsdóttir

Aðalnámskrá grunnskóla – Greinasvið

List- og verkgreinar eru margar ólíkar námsgreinar, þó margt tengi þær saman. Í Aðalnámskrá grunnskóla: greinasvið 2013 er greint frá að áhersla á verkunnáttu, tækni, sköpun, fagurfræði og gildi, efnisþekkingu, líkamsbeitingu, túlkun og tjáningu sé það sem sameini þessar greinar. Þar er jafnframt tekið fram að í þeim greinum tileinki nemendur sér m.a. læsi á menningu, ferla, myndir, tilfinningar annarra og hið manngerða umhverfi.

Gerð þrívíðra myndverka

Grunnaðferðir í tækni og meðferð leirs til sköpunar þrívíðra myndverka og nytjahluta eru kenndar í þessari bók og er efni hennar tengt nokkrum af þeim áhersluþáttum sem taldir eru upp í greinasviðshefti aðalnámskrár 2013. Leirmótun getur bæði verið handverk og listaverk og þannig hefur það verið í gegnum aldirnar. Að tjá sig myndrænt í handverki er mannum eðlislægt og margar framfarir á sviði tækni og vísinda eru byggðar á þekkingu og færni í verkmenningu.

Í nýjustu útgáfu aðalnámskrár flokkast leirmótun undir sjónlistir. Í mótun takast nemendur á við verkleg og skapandi verkefni sem reyna á hagnýta og fagurfræðilega lausnaleit. Þeir skapa sín verk með því að vinna út frá eigin reynsluheimi, rannsaka eða með því að virkja ímyndunaraflið. Mótun snertir því marga þætti sem taldir eru upp í aðalnámskrá og eru mikilvægir í námi grunnskólanemenda.



Hæfniviðmið sjónlista

Hæfniviðmið fyrir sjónlistir eru í kafla 21.6. í aðalnámskrá. Þar eru talin upp þau viðmið sem nemendur 4., 7. og 10. bekkjar eiga að hafa náð í lok hvers námsárs. Leirmótun getur uppfyllt flesta þá þætti sem nefndir eru. Má þar fyrst nefna sem dæmi hæfniviðmið fyrir 4. bekk. Þau eru að nemendur eigi m.a. að geta nýtt einfaldar útfærslur, sem byggja á færni, meðferð lita- og formfræði og myndbyggingar. Í lok námsárs eiga nemendur í 7. bekk að vera færir um að vinna hugmynd frá skissu að lokaverki, bæði fyrir tví- og þrívíð verk og geta notað mismunandi efni, verkfæri og miðla á skipulagðan hátt í eigin sköpun. Dæmi um hæfniviðmið nemenda í 10. bekk eru að þeir eiga að geta greint og beitt fjölbreyttum aðferðum og tækni og útskýrt vinnuferli frá hugmynd að lokaverki.

Grunnþættir menntunar

Sex grunnþættir menntastefnunnar sem birtir eru í Aðalnámskrá 2011/2013 fléttast inn í inntak þessarar bókar, mismikið þó eðli málsins samkvæmt. Grunnþættirnir læsi og sköpun tengjast leirmótun eins og öðrum list- og verkgreinum. Með verkefnum í leirmótun er hægt að beina athygli nemenda að gerð daglegra nytjahluta, listaverka og bygginga og um leið að gera þá læsari á umhverfi sitt. Sköpun byggist á gagnrýnni hugsun og aðferðum sem opna nýja möguleika. Vinna með leir krefst þess að finna lausnir viðfangsefna í hverju handtaki og niðurstöður ákvarðana eru fljótt sýnilegar en sköpunarferlið sjálft skiptir ekki síður máli en afraksturinn.

Í aðalnámskrá er þess getið að efnahagslegur þáttur sjálfbærrar þróunar sé nátengdur bæði umhverfis- og samfélagsþættinum. Enn fremur er tekið fram að nemendur þurfa að læra að þekkja, skilja og virða náttúruna. Leir er náttúrulegt efni, sem nemendur þurfa að virða til þess að geta útfært hugmyndir sínar. Í þessari bók er bent á ýmsar leiðir til að þjálfa nemendur í að forðast óhóf, endurnýta og huga að eigin heilsu og annarra.

Eins og sést á ofangreindum atriðum er hægt að nýta ólíka þætti við nám í leirmótun og tengist hún mörgum hæfniviðmiðum sjónlista.



Af hverju að leira?

Þegar við horfum í kringum okkur sjáum við alls konar form. En ef við snertum form skynjum við það á ólíkan hátt, við skynjum þá hvort það er mjúkt eða hart og hvernig ólík form á sama hlut tengjast innbyrðis. Ein besta leiðin til að þroska formtilfinningu er að móta form og leirinn er nærtækasta efnið til þess. Leirmótun örvar athyglisgáfuna, eykur samhæfingu hugar og handa, þroskar formskynjun og eflir sköpunarkraftinn, auk þess veitir snertingin við leirinn mörgum hugarró.

Eins og sjá má í aðferða- og vinnuferlislýsingum í þessari bók er oft minnst á tímann, vegna þess að tíminn vinnur stöðugt með leirnum hvort sem

hann er í blautu ástandi, í þurrkunarferli eða brennslu. Vinna með leirinn þjálfar þolinmæði og úthald og eykur skilning á að efnið sjálft ráði stundum ferðinni. Þau efni, sem náttúran gefur okkur, hafa sín einkenni og eðli og til þess að hugmyndir okkar verði að veruleika verðum við að bera virðingu fyrir þeim.

Í list- og verkgreinum fá nemendur tækifæri til að búa til, teikna, smíða, sauma, móta og gera tilraunir með efni svo eitthvað sé nefnt. Þessar greinar þróa sjálfsvitund, persónulegan smekk og næmni fyrir umhverfinu og eiga að vera sjálf-sagður hluti allrar grunnenntunar.

HUGSUM MEÐ HÖNDUNUM



Þróun leirmunagerðar

Leirmótun er eitt elsta handverk mannkynssögunnar og fundist hafa í jörðu leirmunir frá nýsteinöld (12.000-3.300 f.kr.) en þeir voru ekki brenndir. Þróun í leirmunagerð hefur í þúsundir ára falist í að blanda saman jarðefnum þannig að leirinn verði sterkari og þoli hærra hitastig. Hugmyndir mannsins sem hafa verið formaðar í leir ná til alls milli himins og jarðar. Dæmi um það eru vatnsleiðslur úr leirpípum sem Krítverjar lögðu tvö þúsund árum fyrir Kristsburð og geimskutlan Discovery, sem fór upp í geiminn varin leirflísum árið 1984.

Menningarsamfélög sem voru þekkt fyrir leirmunagerð fyrir Kristsburð voru á landssvæðum Egyptalands og Assyríu í Miðausturlöndum, Kína, Japans og Kóreu í Austurlöndum fjær, Grikklands og Krítar í Evrópu, landsvæðum Maya-indjana í SuðurAmeríku og Nok ættbálksins í Afríku. Leirinn frá þessum tíma var jarðleir sem var brenndur við hita á bilinu 700 til 1000°C. Á árunum 960-1280 þróuðu Kínverjar steinleirinn en hann þolir hærra hitastig en jarðleir og er því þéttari í sér. Postulín var síðar þróað, það er brennt við 1400°C þegar nota á það sem einangrun í rafínur en um 1300°C eða jafnvel hærra sé það notað til listmunagerðar eða í matarílát.

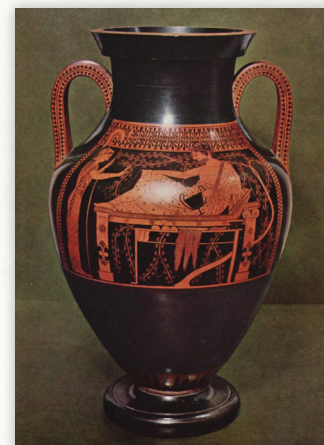
Leirmunir voru óglerjaðir fram eftir öldum. Elsti vitnisburður um glerjaða veggsteina er frá því um 1400 f.Kr. í Elamitehofinu í Gogha Zanbil, nú Íran. Myndskreyttir leirvasar frá því 530 f.Kr. hafa fundist í Grikklandi. Þeir voru skreyttir með leirlitum (e. slip) og stundum glerjaðir. Á tímabilinu 25-220 e.Kr. þróuðu Kínverjar glerung sem kallast celadon og var hægt að brenna hann við 1285°C. Þegar líða tók á tuttugustu öldina voru glerungar á nytjahlutum úr postulíni brenndir allt upp í 1300°C og hærra í Asíu, Norður-Ameríku og Evrópu.



Maya fígúra í jarðleir frá Mið-Ameríku



Nok fígúra í jarðleir frá Nígeríu



Grískur vasi með leirlitum



Kínverskur celadon glerungur á steinleir

Árið 1974 átti sér stað einn merkasti fornleifagröftur mann-
kynssögunnar fyrir utan borgina Xi'an í Kína. Í uppgreftrinum fundust
þúsundir leirhermanna í fullum herklæðum, hver með sinn svip og
klæddir í stakk eftir tign. Verkið er kallað the Terracotta Army en
terracotta þýðir brenndur leir (jarðleir). Qin Shi Huang keisari í
Kína á 3. öld f.Kr. lét vinna þetta verk fyrir sig. Leirherinn í Xi'an
er eitt af tilnefndum menningarverðmætum Menningarstofnunar
Sameinuðu þjóðanna, UNESCO.



Efnafræði leirmuna- og glerunga allar götur frá 6. öld f.Kr. hjálpaði
vísindamönnum NASA að brenna leirflísar til að verja geimflugar.
Þeir nota háþróaða lasertækni til að bræða efnin á meðan grísku
leirkerasmiðirnir fyrr á öldum brenndu sína leirliti/glerunga við eld.



Leir til mótunar

Hér verður stiklað á stóru um efniviðinn leir, hvar hann er að finna, hvers vegna hægt er að móta úr sumum leirtegundum en ekki öðrum og hvaða munur er á þeim leirtegundum sem eru notaðar.



Hvar finnst leirinn?

Leir finnst alls staðar í náttúrunni en leir sem er hæfur til notkunar finnst í mismiklum mæli í jarðlögum hnattarins. Jarðvegur þarf þúsundir ára til að umbreytast í leir sem er góður til leirmunagerðar, þannig leir finnst t.d. nóg af í Kína. Jarðsaga Íslands er hins vegar stutt og þykir leirinn sem fundist hefur hér ekki nógu góður til fjölbreyttrar leirmunagerðar því hann hefur t.d. lítinn sveigjanleika.

Leir sem er nýtilegur til leirmunagerðar er leifaleir eða setleir. Leifaleirinn (e. residual clay) er leir sem brotnar niður og umbreytist á sama stað, t.d. í fjallshlíð. Hann er blanda af leirsteindum, bergbrotum, leirvatni og öðrum steindum. Á svæðinu kringum Torfajökul finnst kaólin, sem er aðaluppistaðan í postulíni en það hefur umbreytst úr líparíti. Setleir (e. sedimentary clay) er leir sem hefur flust til og molnað í agnarsmáar eindir í jörðinni með vatni, jöklum eða jarðskjálftum og orðið fyrir rofi veðurs og vinda. Hann hefur fundist í jörðu í Búðardal og svæðinu þar um kring.



Leirtegundir

Hvort sem um er að ræða leifaleir eða setleir þá er ekki hægt að móta úr leirnum nema að hreinsa hann fyrst. Það þarf að bleyta hann upp og sigta og oftast að blanda öðrum jarðefnum saman við svo að gott sé að móta hann. Einnig til að hann haldi formi sínu í gegnum þurrkun og verði harður sem berg við brennslu.

Leirtegundir sem eru notaðar við leirmótun eru þó fyrst og fremst flokkaðar niður eftir bræðslumarki, með öðrum orðum eftir hversu hátt hitastig þær þola. Þá er ekki tekið inn í myndina hvort þær eru leifaleir eða setleir enda eru þær, eins og áður segir, blandaðar ýmsum öðrum jarðefnum svo þær uppfylli þær kröfur sem gerðar eru til þeirra. Þessir flokkar eru jarðleir, steinleir og postulín.

Steinleir

Steinleir er oftast grá- eða brúnleitur og það eru málmsölt og ýmis lífræn efni sem gefa honum ólíka liti og áferð. Hægt er að nota hann í alla leirmótun, bæði fyrir nytjahluti og skúlptúra. Hann er oftast brenndur á bilinu 1240-1290°C og gerir þessi mikli hiti hann sterkan. Steinleirinn er því ekki gljúpur eins og jarðleirinn, sem þýðir að hann heldur vatni. Algengt er að gólfflísar séu unnar í steinleir svo og ýmsir nytjahlutir.



Á síðastliðnum árum hafa fyrirtæki sem framleiða og selja leir komið með góðar blöndur af ljósleitum leir sem kallast skólaleir í daglegu tali. Samsetning hans er þannig að auðvelt er að móta í hann, hann springur lítið í þurrkun og litríkir glerungar koma vel út á honum við ólík hitastig. Kostir hans eru líka að hann telst fullbrenndur og hefur öðlast góðan við styrk við breitt hitasvið eða frá 1000-1280°C. sem þýðir að flokka mætti hann bæði sem jarðleir og steinleir. En þar sem leirtegundir eru flokkaðar eftir hæsta hitastigi sem þær þola þá er hann seldur sem steinleir.

Jarðleir

Rauður jarðleir er algengastur jarðleirstegunda og hann er rauður af því að hann inniheldur mikið járn. Einnig er til gulur og hvítur jarðleir. Jarðleirinn verður að brenna við lægsta hitastigið af öllum leirtegundum og ef hann er brenndur við of hátt hitastig bráðnar hann niður. Yfirleitt er hann ekki brenndur við hærra hitastig en 1060°C en sumar tegundir þola 1120 gráður. Rauðbrúnir blómáttar eru úr rauðum jarðleir.



Postulín

Hreinasta leirtegundin er postulínið, sem þýðir að í því eru engar lífrænar leifar og liturinn er hvítur. Leirsteindin kaólín er aðaluppistaða postulíns en það verður til úr niðurbroti á graníti eða líparíti. Postulín er yfirleitt brennt við 1300°C en einnig er til postulín sem þolir 1400°C og jafnvel hærra. Postulín er ekki notað í skólastarfi, þó að gott sé að móta úr því, vegna þess að það vill springa og brotnar frekar í vinnslu en t.d. jarðleir. Einnig skekkist það auðveldlega í brennslu. Matarstell eru oftast unnin úr postulíni, af því að það er brennt við svo hátt hitastig og hefur því mikinn styrk og er ekki líklegt til að brotna.

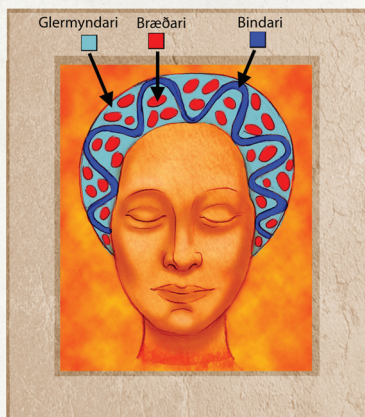


Grog

Grog (d. chamotte) er brenndur leir sem hefur verið brotinn niður og malaður í ákveðnar stærðir. Algeng kornastærð grogs er á bilinu 0,2-1,5 mm. Grog er bætt í leirinn til að hann verpið síður og þoli betur þurrkun og brennslu. Magn grogs í leir getur verið á bilinu 10-50%. Notað er gróft grog eða mikið magn af því haft í leirnum, þegar verið er að byggja upp stóra hluti í leir. Ef yfirborð flatarins á að vera slétt og fíngert á ekki að nota grog. Þeir sem eru lengi að vinna í leirinn ættu að sleppa groginu því leirinn þornar hraðar í vinnslu ef það er í honum. Grogid hefur sína kosti og galla þannig að það fer eftir vinnuhraða, stærð hluta og áferð hvort nota eigi leir með eða án grogs. Kennarar velja margir leir með 25% grogi af kornastærð 0,5 mm fyrir handmótun á meðalstórum hlutum.



Hvað er glerungur?



Bræðarinn hjálpar til við að bræða glermassann en bindarinn heldur honum saman og heldur honum föstum við leirinn.

Glerungur er gler og önnur steinefni sem blandað er saman í ákveðnum hlutföllum þannig að þau bráðni og haldist á leirmunum í gegnum háan hita, harðni og festist á þeim við kólnun. Það er þó ekki hægt að nota gler í staðinn fyrir glerung á leirmuni, því hreint gler rennur af í hitanum. Leirmunir eru glerjaðir til að gera þá sterkari og til að gefa þeim liti, áferð og skreytingu.

Samsetning og hlutföll hráefna í glerungi ráða lit þeirra og gljáa. Flóknir glerungar geta verið samsettir úr þrjátíu hráefnum en í öllum glerungum verða að vera þrjú efnaflokkar sem kallast glermyndarar, bræðarar og bindarar.

Glermyndarinn er frumefnið kísill, sem finnst í steintegundinni feldspat, og það verður að gleri við 1700°C . Til að lækka hitastig glermyndarans, því enginn leir þolir svona hátt hitastig, þarf að lækka bræðslumark hans með bræðara. Dæmi um bræðara er alkalímálmurinn natríum og jarðalkalímálmurinn magnesíum en bræðarar finnast líka í mörgum efnasamböndum. Ekki er nóg að lækka bræðslumark glerungsins, hann þarf að haldast á hlutunum í hitanum og bindarinn sér um það. Áloxíð, sem finnst í feldspötum og leirtegundum, eru helstu bindiefni glerunga.



Þekjandi, gegnsær, mattur eða glansandi

Glerungur þarf ekki að líta út eins og glært gler þó að hann innihaldi mörg sömu hráefni og gler. Glerungar geta verið gegnsær (glærir), hálfgegnær eða þekjandi. Þekjuefni í glerungum eru t.d. títaníum og tin. Þekjandi þýðir að glerungurinn þekur lit leirsins, hvítur glerungur getur t.d. þakið hlut úr brúnum leir. Hvítur glerungur getur verið með alls konar gljástig, hvort sem það er glansandi, hálfmatt eða matt. Jarðalkalímálmarnir kalsíum, magnesíum, strontíum og baríum eru algengir í möttum glerungum sem og efnið dólómít.

Ólíkindatólið glerungur

Tilbúnir glerungar eru búnir að fara í gegnum mikla vöruþróun til að nýtast sem flestum. Evrópskir glerungar eiga ekki að innihalda skaðleg efni og ættu að vera öruggir til notkunar í skólstarfi.

Glerjun og glerungagerð er vandasamasta vinnan í leirgerð og það tekur nokkur ár að læra efnafræði glerungagerðar. Margir leirlistarmenn eru þekktir fyrir sína einstöku og persónulegu glerunga, sem hefur tekið þá mörg ár að þróa. En glerungar eru ólíkindatól og væntingar nemenda til útkomunnar eftir brennslu geta verið aðrar en niðurstaðan. Því er aðkallandi að nemendum sé gerð grein fyrir þessu í byrjun. Góð sýnishorn af glerungum geta komið í veg fyrir ýmsan misskilning. Oftast tekst þó vel til og skemmtileg listaverk í leir með einföldum glerungum eða tilbúnum eru unnin í grunnskólum landsins á hverju ári.



Af hverju að brenna?

Mörgum finnst mest spennandi í leirvinnu að sjá hvernig allir litir breytast við brennslu og hvort hlutirnir komist heilir í gegnum hana.

Hlutir sem hafa verið mótaðir í leir fara í gegnum þrjú stig þar til þeir eru fullgerðir.



1. Fyrst kallast þeir hráir af því ekki er byrjað að brenna þá.

2. Eftir fyrstu brennslu kallast þeir hrábrenndir og eru þá nokkuð harðir viðkomu.



3. Síðasta stigið er gljábrennsla, í henni er verið að herða leirinn enn meira og bræða glerunginn, sem harðnar líka eins og leirinn þegar ofninn kólnar. Hlutirnir eru þá gljábrenndir eða í daglegu tali kallaðir keramik (e. ceramics).

Af hverju þarf að brenna tvisvar?

Hrábrennsla er til að herða leirinn og gera hann tilbúinn fyrir skreytingu og glerjun. Hiti á hrábrennslu er yfirleitt 900-1000°C eftir því hvaða leir er verið að brenna og með hvaða aðferð á að glerja hann. Leir er samsettur úr alls konar efnum sem harðna í hitanum eða brenna burt, vatnið sem er í honum gufar upp og loftið leitar út. Hitinn er samt ekki hafður meiri en það í fyrstu brennslu að leirinn verður gljúpur svo að glerungur setjist vel á hann. Ef glerungur er settur á hráan leir leysist hluturinn upp og verður að drulluköku.

Í gljábrennslu er verið að breyta þurra glerungsduftinu á hlutunum í glerung. Í hitanum bráðnar glerungurinn og verður seigfljótandi en harðnar, þegar ofninn kólnar. Gljábrennsla er við hærra hitastig en hrábrennsla. Ef verið er að brenna jarðleirsglerunga er brennt hæst upp í 1100 °C en hærra ef um steinleirs- eða postulínsklerunga er að ræða eða hæst upp í 1320 gráður.

Við hrábrennslu þarf að láta ofninn brenna hlutina rólega fyrstu klukkustundirnar til þess að leyfa vatninu í þeim að gufa rólega upp þannig að þeir springi síður. Í gljábrennslu má láta ofninn brenna hlutina hraðar en gæta þarf þess að hann kólni ekki of hratt því þá vilja koma sprungur í glerunginn. Einnig þarf að brenna glerung við rétt hitastig. Ef hitinn er ekki nægur bráðnar glerungurinn ekki og ef hann er of mikill þá byrjar glerungurinn að renna af hlutunum, sem leiðir til þess að bæði hlutirnir og ofnhillurnar verða ónýtar.

Með öllum tilbúnum glerungum og glerungauppskriftum er gefið hitastig eða bræðslumark viðkomandi glerungs og þarf að fara nákvæmlega eftir því.





Hugmyndavinna og sköpun

Sköpun er að uppgötva, njóta, örva forvitni og áhuga, virkja ímyndunarafl og leika sér með möguleika. Sköpun er að sjá fyrir það óorðna og framkvæma það.

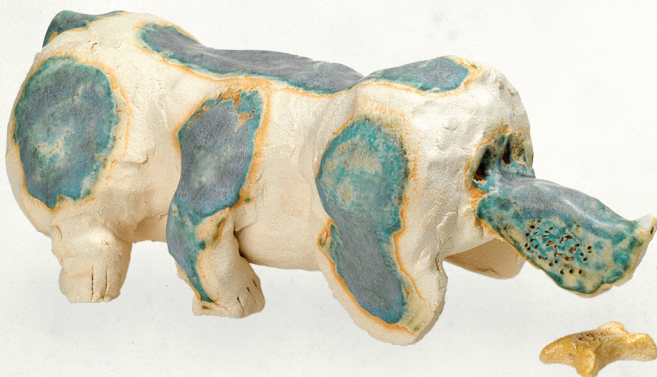
Aðalnámskrá grunnskóla

Sköpun er margslungið ferli sem byggist á ímyndunarafli og frumleika og sá sem leiðbeinir þarf að vera hvetjandi og aðstoða nemandann við að virkja hugmyndir sínar. Ennfremur þarf nemandinn að fá tíma til að rannsaka möguleika efnisins og stundum þarf að leyfa honum að útfæra hugmyndir sínar á þann hátt sem honum er eðlislægt. Niðurstaðan eða afurðin er mikilvæg en ferlið ekki síður.

Hvort sem nemandinn er að vinna ómeðvitað eða með rökhyggju þarf framkvæmdin sjálf að gera kröfur til hans, sem geta kallað á þjálfun í aðferðum, þekkingu á efnivið, notkun verkfæra og útfærslu hugmyndafrá fyrstu gerð.

Kveikjur að verkefnum

Kveikja að verkefni þarf ekki að vera flókin, ímyndunaraflið getur fengið að njóta sín innan þröngs ramma og geta þá verkefni eins og dýrið mitt eða ljóta tröllið ýtt ímyndunaraflinu fljótt af stað. Dæmi um þröngan ramma er að gefa nemendum ákveðið magn af rauðleir og segja þeim frá indíánapottum og þeirra indíánapottar mótast fyrir en varir.



Spurningar og umræður um áhugasvið kveikja margar og góðar hugmyndir, spennandi verkefni með ofurmönnum og -meyjum, drekum, skóm eða ýmsum farartækjum geta þá litið dagsins ljós. Með umræðum, sem vekja athygli nemenda á umhverfinu, er hægt að fá þá til að hugsa og álykta og vinna síðan sín verkefni út frá eigin smekk eða skoðun. Til dæmis er hægt að spyrja: *Af hverju eru sum hús með flísalagða vegg?* Í framhaldi af því má ræða um liti á flísum og spá í af hverju sé ekki skreyting á flísum utanhúss á Íslandi. Að umræðum loknum gætu nemendur búið til sína flís og málað hana eða skreytt eftir smekk og valið sér hús fyrir flísina. Verkefnið gæti líka verið flísalagt hús í leir.



Nám á að vera leikur og með því að gefa ímyndunaraflinu lausan tauminn og opna fyrir alla möguleika umbreytist allt. Flugan verður ofurstór, fíllinn pínulítill, fiskurinn með fætur og skálar með kanínueyru. Að endurgera hluti eða endurskoða er alltaf ögrandi verkefni. Snagi á vegg getur t.d. haft form nefs, eyra eða handar. Verkið getur haft þýðingu og búið yfir frumleika fyrir nemandann og það er nóg að hugmyndin ögri honum og hann haldi út ferilinn frá hugmynd til fullunnins verks.

Eins og í annarri sköpun þarf ímyndunarafl og frumleika til að skapa verk í leir. Auk þess þarf rökvísi til að meta hvaða kostir eru gerlegir í vinnuferlinu og skilning á eðli efnisins. Að byggja upp verk í leir, þó smátt sé, þarf að huga að formi, myndbyggingu og jafnvel burðarþoli verksins. Undir lok vinnuferlisins þarf að taka ákvörðun um liti og glerunga og eins og áður kom fram að vera undirbúinn fyrir að verkið komi ekki endilega út úr brennslu eins og áætlað var.

Mikilvægast við kveikju að verkefni er að hún nái til nemandans þannig að hann finni fyrir innri löngun til að leysa verkefnið, hún kveiki í honum eins og orðið ber með sér. Hægt er að stuðla að því með því að hjálpa nemandanum að skapa sér sinn eigin ramma eða ýta honum út á braut, þar sem hann finnur fyrir ábyrgð á því sem hann er að gera.





Leirvinnustofan

Alls staðar er hægt að móta leir, hvort sem það er sitjandi úti á grasi eða við eldhúsborðið. Í raun þarf ekkert nema hugmyndaflug og löngunina að sjá hugmyndina breytast í áþreifanlegan hlut. En þar sem skipulögð kennsla fer fram þarf að gæta að hreinlæti og góðri vinnuaðstöðu. Hér verður bent á nokkur atriði, sem vert er að huga að, ef leirvinnustofan á að fylla upp í kröfur samtímans.

Borð, hillur og verkfæri

Nauðsynlegt er að hver nemandi hafi gott rými og geti hreyft sig frjáltslega t.d. vegna þess að oftast eru þeir að móta prívíða hluti sem þeir þurfa að skoða nær og fjær, snúa þeim og hreyfa. Vinnuborð sem eru hærri en venjuleg borð eru ákjósanlegust, því þá er hægt að standa við vinnuna eða sitja á háum stólum. Hnoðborð þarf hins vegar að vera lægra en önnur borð.

Á leirvinnustofu þarf að hafa margar hillur, sér hillur fyrir verk í vinnslu, aðrar hillur fyrir verk í þurrkun, hrábrennslu og verk sem eiga að fara í gljábrennslu.

Gott aðgengi að verkfærum flýttir fyrir að nemendur geti valið sér þau og gengið frá þeim, því er tilvalið að raða sams konar verkfærum í opna plastkassa eða leirskálar.

Vatn og heilsusamlegt umhverfi

Leirvinnustofuna þarf að vera auðvelt að þrifa, heilsusamlegast er að hafa gólf þannig að hægt sé að sprauta þau með vatni og að vatnið fari niður um niðurfall á gólfinu. Ef niðurfall er ekki til staðar á að þrifa gólf með blautum klút eða moppu frekar en að sópa þau eða ryksuga. Forðist að hafa mikið af smádóti á gólfinu því leirinn hrúgast þá upp í kringum það.

Vaskar þurfa að vera djúpir þannig að hægt sé að þrifa fötur í þeim eða breiðir, t.d. sturtubotn, svo að margir getið skolað verkfæri á sama tíma. Sturtuhaus með góðum þrýstingi getur flýtt fyrir að þrifa fötur og verkfæri svo hann er næstum því nauðsynlegur.

Hlífðarföt eða svuntur eiga að vera á öllum leirvinnustofum.

Ef leirbrennsluofninn er í sama herbergi og unnið er, þá þarf loftræsting að vera góð og helst skal brenna verkin yfir nótt.



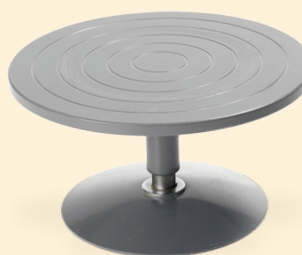
Verkfæri í leirmótun

Ýmis verkfæri og áhöld, sem eru notuð í daglegum störfum heima og að heiman, er hægt að nota í leirmótun. Matargafflar, rifjárn og plastkort t.d. greiðslukort, eru ómissandi hjá mörgum sem vinna í leir, svo það er um að gera að prófa sig áfram. Hér eru talin upp helstu áhöld sem þykja nauðsynleg á leirvinnustofum.



vigt

úðabrúsi



snúningsdiskur
eða pítsadiskur



viðarspaðar



svampar



dagblöð og plastpokar



lykkjur



módelpinnar úr
plasti eða viði



skál



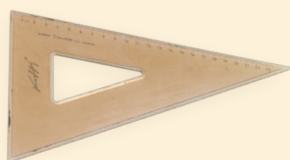
hnífur, gaffall og
oddhvasst verkfæri



viðar- eða spónaplata



skurðarvír eða girni á
tölum eða keflum



reglustika



kökukefli

Hnoðun og undirbúningur leirs fyrir mótun

Mikilvægt er að leirinn sem á að nota sé í góðu ástandi. Ef hann er of blautur heldur formið sér illa og ef hann er of þurr myndast litlar sprungur. Við hnoðun næst loftið úr leirnum.

Geymsla á leir

Leir þarf að geyma í vel lokuðum plastpoka eða plastíláti með þéttu loki svo að hann haldist rakur. Oft verður leirinn samt þurr, ef hann hefur verið geymdur lengi. Þá er gott að bleyta tuskur og hafa í ílátinu eða pokanum í nokkra daga áður en hann er notaður.

Af hverju þarf að hnoða leir?

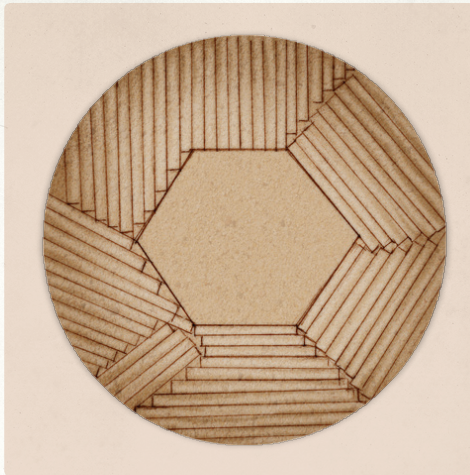
Þegar leir er skoðaður í smásjá má sjá að hann liggur í flögum þöktum vatni. Við hnoðun veltast flögurnar til og vatnið, sem umlykur þær, jafnast út. Eftir hnoðun verður leirinn auðmótanlegri og þornar jafnar. Leir sem ekki hefur myndað sprungur í vinnuferlinu getur jafnvel sprungið í ofninum, ef hann hefur ekki verið hnoðaður.

Hnoðborð

Best er að hnoða vel rakan leir og til þess að hnoðun gangi vel fyrir sig þarf gott og stöðugt viðarhnoðborð eða viðarhillu fasta við vegg. Einnig má notast við gífsplötu, u.þ.b. 40 x 40 sm og 4-5 sm að þykkt, eða borð með áföstum segldúk. Hnoðborð eða hilla þarf að vera lægri en önnur borð, u.þ.b. 65 sm hæð, þá er frekar hægt að beita öllum líkamspunganum við hnoðunina.



Hnoðun við hnoðborð



Leireindir fyrir hnoðun

Hnoðun

Kennari velur hvort hann hnoðar leir fyrir nemendur eða lætur þá sjálfa gera það. Ef nemendur hnoða sjálfir sinn leir þarf að skera hann niður í búta svo hver og einn geti kastað sínum leir til. Það er líka gott að slá leirinn til í kúlur en gæta þess að stinga fingrunum ekki inn í þær því þá myndast meira loft.

Ýmsar aðferðir eru til við að hnoða leir en hvaða aðferð sem er notuð skal ekki nota krafta heldur lag og vera meðvitaður um að allur líkamspunginn sé notaður. Ef hnoðborðið er of hátt eru líkur á að viðkomandi noti aðeins vöðva í öxlum og höndum og það getur haft sínar slæmu afleiðingar. Það á að standa við hnoðborðið þannig að annar fóturinn sé framur en hinn og líkaminn halli fram á við frá mjöðmum. Hnoðunin á að vera taktföst með frekar mjúku en ákveðnu átaki með öllum líkamanum frá hnjóam. Ef andað er í takt við hreyfinguna þá verður hnoðunin orkugefandi en ekki þreytandi.



Leireindir eftir hnoðun

Að kasta leir

Þessi aðferð er notuð við hnoðun á stórum skömmtum af leir og þegar verið er að blanda nýjum og notuðum leir saman.



Fyrst er öllum leirnum hlaðið upp á hnoðborðið og hann skorinn í tvennt með vír eða girni.



Þá er efri hlutanum snúið við og kastað á þann neðri. Það sem var áður miðjan á hnullungnum snýr nú upp.



Aftur er skorið og núna þversum frá borði og upp, báðum leirhnullungum snúið við og kastað saman. Þetta er endurtekið fimm til tíu sinnum eftir ástandi leirsins. Tilgangurinn er að blanda leirnum vel saman og ef kastað er þétt þá á loft að fara úr honum.



Leirinn er bútaður í litla hluta, sem hægt er að slá til með lófnum eða hann skorinn í stærri hluta og þá hnoðaður t.d. með naúts-höfuðsaðferðinni, sem sagt er frá hér á eftir.

Hnoðun – nautshöfuð

Hér er kennd hnoðunaraðferð sem kallast nautshöfuð vegna þess að form nautshöfuðs myndast við hnoðunina.



Byrjað er á að forma leirinn eins og ílangt brauð. Öðrum endanum er snúið að sér, gripið er um endann sem er fjær og hann brettur inn á við, þ.e. að sér og um leið er þrýst þétt niður með báðum höndum. Gæta þarf þess að þrýsta ekki þannig að loft lokist inni.



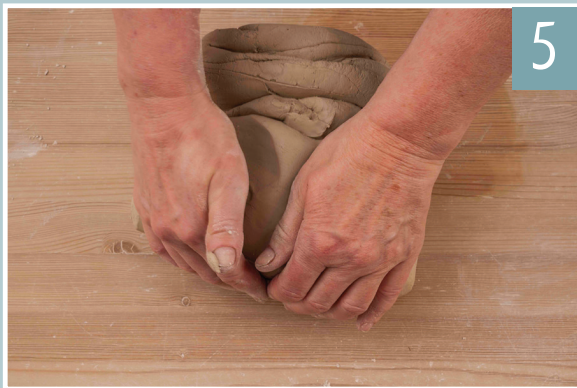
Síðan er haldið áfram niður alla lengjuna, leirnum lyft aðeins upp með fingrunum og þrýst niður með snöggum, þéttum, ekki of þungum handtökum.



Ef lyft er rétt og þrýst í ákveðnum léttum takti myndast form nautshöfuðs. Það á að þrýsta með báðum höndum og gæta þess að fingur borist ekki inn í leirinn.



Ef eyru nautsins verða of stór er ekki þrýst nógu fast og ef nefið er of stórt hefur ekki verið lyft rétt upp með fingrunum, m.ö.o. ekki nóg af leir þrýst fram.



Hnoðið 30–50 sinnum eftir ástandi leirsins.



Að lokum er leirnum þrýst vel saman og sleginn til í hnullung sem hægt er að skera niður í búta til notkunar.

Til þess að kanna hvort loft sé í leirnum er hægt að skera með vír um miðjuna og ef göt sjást hefur hann ekki verið nógu vel hnoðaður. Ef það eru eitt eða tvö göt er hægt að slá leirinn til þannig að þau lokist en ef þau eru fleiri þarf að hnoða hann aftur.

Leirlím

Leirlím er leir sem er útpynnur í vatni. Það er notað til að líma saman fleti sem eru orðnir of þurrir til að setjast vel saman. Í leirlím þarf alltaf að nota sams konar leir og hluturinn er unninn úr. Leirlím er notað til að líma saman fleti og er helst notað í slöngu- og plötuaðferð en um þær er fjallað síðar í bókinni.

Ekki má t.d. nota leirlím með grogi á hlut sem er ekki með grogi.



Áður en leirlím er búið til þarf að þurrka leirinn vel. Þegar leirinn er orðinn vel þurr er hann barinn með hamri þar til hann er orðinn að einhvers konar mól. Því smærra sem hann er barinn því fyrr verður límið tilbúið til notkunar.



Þurr mölin er sett í skál og vatni hellt yfir.



Leirinn leysist upp og verður að jafnri leðju. Ef kekkir eru í leðjunni þá jafnast þeir út ef límið er látið standa í nokkrar klukkustundir eða daga. Ef ekki er tími til að bíða þá er annaðhvort hrært vel í eða límið sigtað í gegnum sigti. Leirlím geymist vel og lengi ef það er geymt í íláti með þétu loki.

Helstu aðferðir í leirmótun eru fingra-, slöngu- og plötuaðferðin en klumpsaðferðin er einnig vinsæl hjá nemendum.

Hér á eftir verður fjallað um hverja aðferð fyrir sig.

Fingraaðferð

Elsta mótunaraðferðin er fingraaðferð og dregur hún nafn sitt af því að formin eru eingöngu mótuð með fingrunum, nánar til tekið þá er leirinn klipinn til milli fingra annarrar handar. Þessi aðferð er stundum kölluð holuaðferðin, því byrjað er á að búa til holu í leirkúlu sem síðan er mótuð áfram. Ef hankar eða önnur form eiga að vera utan á aðalforminu er þeim bætt við þegar mótun aðalformsins er lokið.

Jarðleir og steinleir henta vel fyrir þessa aðferð og ef grog er haft í leirnum er betra að hafa það smágernt eða í litlu magni. Einnig er betra að leirinn sé í mýkra lagi en hann má samt ekki límast við hendur.



Hér er fingraaðferð sýnd við að móta skál og kúlu.

Efni og áhöld

- 300 gr leir t.d. jarðleir með 10% grogi
- spónaplata u.þ.b. 25 x 25 sm
- viðarspaði
- skál með vatni
- svampur
- skafa



Mótaðu leirkúlu á stærð við snjóbolta og sláðu hana til í höndunum til þess að ná úr henni raka og lofti.



Gerðu holu í kúluna með þumalfingri og klíptu eða kreistu leirinn milli fingra annarrar handar á meðan þú snýrð kúlunni með hinni.



Kúlan er kreist og snúin hring eftir hring þar til veggir hennar eru jafnþykkir en gæta þarf þess að botninn verði ekki þynnri en veggirnir.



Færðu fingurna upp og niður um leið og þú snýrð og ekki kreista brúnina. Betra er að hafa mörg hröð og létt handtök frekar en fá og sterk.



Skildu eftir u.þ.b. 1 sentimetra þykka brún og haltu opinu eins þröngu og hægt er, því auðveldara er að stækka það en minnka.

Útfærsla á skál



Nú er hægt að nýta þykktina á brúninni og hækka formið með því að klípa leirinn beint upp. Til þess að víkka formið þarf að klípa leirinn út á við.

Útfærsla á kúlu



Hægt er að búa til kúlu með því að klípa þykku brúnina inn á við og rúlla henni í hringi á plötu.



Sláðu hana líka til með viðarspaða.



Minnkaðu gatið með lítilli slöngu og sléttu út með fingrunum. Skilja verður eftir smá gat svo að loft komist út úr kúlunni í brennslu.

Ef það koma sprungur, þegar verið er að móta leirinn þarf að nudda hann aðeins með rökum svampi, bleyta hann með fingrum eða úða með vatni. Ekki bleyta leirinn of mikið.

Ef það eru engin samskeyti eða angar á hlutum má hann þorna á rakadrægri plötu t.d. spónaplötu með dagblað breitt yfir. Blaðið má taka af eftir 2-3 daga við venjulegan herbergishita.

Slönguaðferð

Í handmótun á skálum og vösum er slönguaðferðin algengust. Formin eru byggð upp með leirsívalningum sem eru kallaðir slöngur eða pulsar. Aðferðin felst í því að búnar eru til lengjur úr leirnum og þeim síðan vafið upp hring eftir hring. Að lokum er yfirborðið sléttað út með fingrum eða sköfu. Ef lengjurnar eru orðnar frekar þurrar eru þær límdar saman með leirlími, sem þarf að vera úr sama leir og lengjurnar (sjá á bls. 27).

Slönguaðferðin hentar vel með öðrum aðferðum s.s. plötu- og klumpsaðferð. Jarðleir og steinleir henta vel í slönguaðferðina. Ef yfirborð á að vera slétt er grogi sleppt.



Hér er sýnd slönguaðferð við mótun á skál.

Efni og áhöld

- leir ca. 800 grömm í skál sem er 15 x 15 sm
- skurðarvír
- módelpinni
- kefli
- sköfur, ein mjúk og ein hörð
- hvasst verkfæri eða gaffall
- viðarplata
- snúningsdiskur (má sleppa)
- viðarspaði
- skál með vatni eða úðabrúsi
- leirlím
- 1-2 dagblaðsarkir
- plastpoki



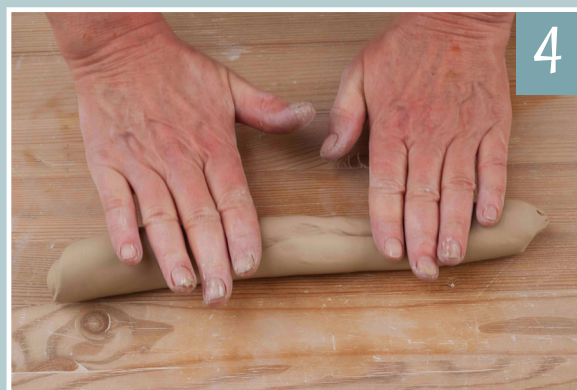
1 Bútaðu niður hnoðaðan leir með skurðarvír fyrir slöngur og botn.



2 Botninn er flattur út með því að rúlla kefli út frá miðju í fjórar áttir. Ef það er gert á platan að verða jafnþykk.



3 Skerðu form botnsins út eftir einhverju formi t.d. skál og hafðu þykkt hans 1,5–2 cm því hann mun þynnast í vinnslunni.



4 Útbúðu lengjur fyrir alla skálina. Kreistu fyrst tilskorna leirinn gróflega í lengjur. Rúllaðu síðan hverri lengju út frá miðju og ákveddu þykkt þeirra. Þær eiga að vera aðeins þykkari en veggir skálarinnar eiga endanlega að vera, t.d. 2–3 cm.



5 Festu slönguna við botninn með því að þrýsta leirnum af slöngunni niður á botninn og gættu þess að hvergi myndist gat. Þetta kallast að sauma með leirnum. Klíptu af slöngunni, ef hún er of löng og kreistu endana saman.

Ef leirinn er ekki vel rakur eða límist illa berðu þá leirlím á slöngurnar. Það er gert með því að ýfa í þær á samskeytum með oddhvössu verkfæri (sjá bls.21), leirlímið er síðan borið á og slangan kreist niður í leirlímið. Sléttu út með sköfu. Þegar sagt er að leirinn sé vel rakur klessist hann næstum við hendur og borð.



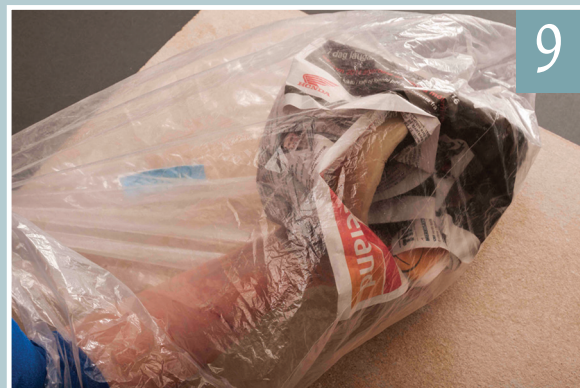
Saumaðu með leirnum af slöngunni utan frá niður á botninn, jafnt og þétt en ekki of fast. Haltu ákjósanlegu formi með því að þrýsta rólega og ákveðið með lófanum utan um formið og þrýstu líka innan frá ef þess þarf.



Sléttu yfirborðið eins vel og hægt er áður en hafist er handa við næstu hæð. Sléttu botninn líka, af því nú er auðvelt að komast að honum. Ójöfnur er hægt að fylla með leirbút og slétta út með fingrum eða sköfu. Settu næstu slöngu ofan á þá fyrri og endurtaktu sömu handtök og áður. Ekki bleyta skálina með vatni, nema ef hún er að þorna. Þá er í lagi að úða aðeins á hana með vatni eða strjúka hana laust með blautum svampi.



Þegar tilskilinni hæð er náð er skálin endanlega formuð með því að slá hana til með viðarspaða. Ef hún á að vera hærrí en 10–14 cm þarf að láta hana þorna í nokkrar klukkustundir áður en hún er hækkuð meira. Ef ekki eru tók á að vinna með hana þá er hægt að geyma hana í dagblaðsörk og plastpoka í nokkra daga þar til haldið er áfram með hana.



Þegar skálin er fullmótuð er hún vafin í eina til tvær arkir af dagblöðum, pakkað í plastpoka og geymd í 3–4 daga, rakinn jafnast þá út í forminu og sprungur myndast síður. Þegar skálin er tekin úr plastpokanum má slétta yfirborðið með sköfu eða rökum svampi. Það er þó ekki nauðsynlegt, því hún má líka vera hrufótt.



Plötuaðferð

Plötuaðferðin hentar vel fyrir slétta fleti eins og flísar og plötur og hluti með skarpar línur. Einnig er hægt að leggja plöturnar utan um mjúk form, t.d. gosflösku eða pappírsrúllu, til að byggja upp aðalformið og bæta síðan við það með leirbútum eða slöngum. Ágætt er að vinna með leirplötu 0,5-0,8 cm þykka, ef um meðalstóra hluti er að ræða. Nauðsynlegt er að vinna með leirplöturnar á stórri, þurri viðar- eða spónaplötu.

Í þurrkunarferlinu þarf stundum að nota krumpuð dagblöð, viðarbúta eða þurra leirbúta til að styðja við formið svo það aflagist ekki.

Skissuvinna er nauðsynleg í þessari aðferð því hún krefst, frekar en aðrar aðferðir, að búið sé að hugsa formið og mæla stærðarhlutföll áður en leirplatan er skorin út. Pappírssnið geta líka verið hentug.

Leir með grogi er hentugur í plötuaðferð, hvort sem það er jarð- eða steinleir.



Hér er sýnd plötuaðferð við mótun á uglu.

Efni og áhöld

- 900 gr leir með grogi. Fyrir tvær uglur þar sem hæð og breidd er 14 cm, botn 11 cm að lengd og 8 cm að breidd..
- spónaplata u.þ.b. 50 x 70 cm (til að þurrka plötuna á).
- pappír
- blýantur
- skæri
- módelþinnar
- viðarspaði
- hnífur
- gaffall
- svampur
- skál með vatni eða úðabrúsi
- verkfæri fyrir áferð t.d. stimplar
- leirlím



Hnoðaðu leirinn vel og flettu hann út með því að slá hann frá miðju út í hliðar.



Gættu þess að halda jafnri þykkt á plötunni, brúnirnar mega ekki vera þynnri. Það gerist síður ef slegið er út frá miðju.



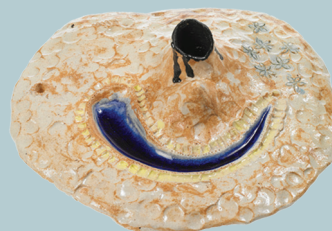
Nú má sveifla plötunni til að stækka hana. Sveiflaðu einu sinni til tvisvar frá öllum hliðum. Skelltu plötunni á þurran flöt á borðið og stækkaðu hana enn meira með kefli.



Jafnaðu plötuna út með kefli, frá miðju út í hliðar og léttu á takinu þegar keflið nálgast kantana svo að þeir haldist þykkir. Ef kantarnir þynnast, sem oft vill gerast, þá þarf að skera þá af. Ef einhverjar loftbólur sjást, sem líta þá út eins og bungur, á að opna þær og fylla með leirbút. Ef platan er orðin aðeins hörð er hægt að vinna með hana strax, annars þarf að láta hana þorna á viðarplötu í nokkra klukkutíma. Einnig er hægt að láta hana þorna undir dagblaði og plasti í sólarhring eða lengur. Gættu þess að loka plastinu vel. Ef platan er orðin talsvert þurr þegar á að setja hana saman má úða á hana báðum megin með vatni.



Leggðu sniðið á leirplötuna og skerðu eftir því. Reyndu að raða sniðunum þannig að platan nýtist vel. Gættu þess að skera beint og hafa brúnir jafnar. Gott er að skera hvert form fyrir sig og leggja það til hliðar.





6
Áferðarvinna er tilvalin í plötuaðferð. Á þessu stigi er hægt að skera út munstur, stimpla, rispa eða leggja formið á t.d. klút með munstri og rúlla yfir með kefli. Önnur leið er að vinna áferðina í plötuna strax eftir að búið er að slétta hana út, þ.e. áður en hún er látin harðna.



7
Áður en búturnir eru límdir saman þarf að ýfa fletina sem snertast með oddhvössu verkfæri eða gaffli.



8
Berðu þykkt lag af leirlími á ýfða flötinn og þrýstu búتونum vel saman. Leirlímið mun þrýstast út og þá er það skafið af.



9
Vissara er að þrýsta mjórri leirlengju meðfram samskeytunum yfir leirlímið til að tryggja að formin haldist vel saman.



10
Bankaðu léttilega með viðarspaða meðfram þeim flötum sem hafa verið límdir saman, það tryggir að þeir snertist örugglega vel.

Hluti unna úr leirplötum þarf að þurrka hægar en aðra hluti. Nauðsynlegt er að pakka þeim inn í dagblöð og plast og fylgjast með að þeir þorni jafnt.

Vinna skal hlutinn eins mikið og mögulegt er áður en þurrkun hefst þ.e. að rúna brúnir og slétta fleti.

Klumpsaðferð

Börn vilja gjarna nota þessa aðferð þar sem hún gengur út á að kasta, lemja og þrýsta leirinn til og frá og tekst þeim það oft afar vel.



Aðalformið er fyrst mótað í massífan leirklump og til að mynda formið nánar er leirinn togaður út frá aðalforminu eða leirbútum bætt við, með öðrum orðum þá er yfirborðið mótað og síðan skafið innan úr forminu.

Aðferðin er hentug þegar móta á litla beina hluti eins og box, vegna þess að ekki þarf að huga að límingum og samskeytum. Þar sem hluturinn er gegnheill, þegar verið er að móta form hans, þarf að hola hann að innan, annars eru líkur á að loft sé í massanum og þá getur hann frekar sprungið.

Allar leirtegundir henta vel fyrir klumpsaðferðina.



Hér er sýnd klumpsaðferð við að móta box með loki.

Efni og áhöld

- leir 700 grömm
- viðarplata
- 1-2 lykkjur
- viðarspaði
- skurðarvír
- hnífur
- skafa (eða greiðslukort)
- 2-3 módelpinnar
- skál með vatni
- svampur
- dagblað
- plastpoki





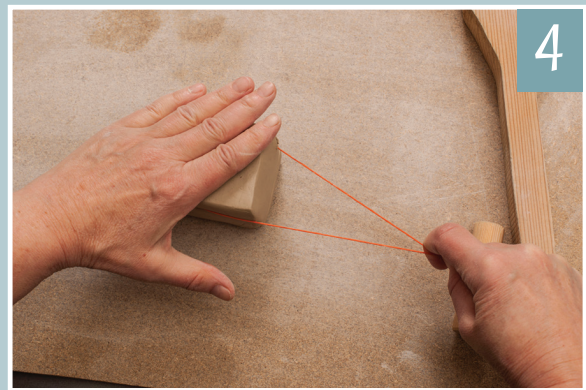
Hér er sýnt hvernig box er mótað sem verður 10 cm að lengd, 7 cm að breidd og 7 cm á hæð. Þetta er hentug stærð til að byrja með. Mótaðu leirklump aðeins stærra en áætluð stærð. Kastaðu klumpnum til á viðarplötu þar til hann er nokkurn veginn mótaður.



Skerðu klumpinn til í rétta stærð með skurðarvír.



Sláðu klumpinn endanlega til með viðarspaða.



Skerðu hluta af með skurðarvír, þar sem lokið á að vera, og skafðu aðeins innan úr boxinu með lykkju en ekki úr lokinu.



Ef klumpurinn er of mjúkur til að skafa meira innan úr honum verður að láta hann þorna aðeins. Það er hægt að gera með því láta boxið og lokið liggja sitt í hvoru lagi á viðarplötu í 2–3 klst. Ef geyma þarf boxið í nokkra daga legðu þá dagblað á milli loks og box og pakkaðu öllu vel inn í dagblað og plastpoka.



Þegar boxið er orðið það þurrt að það skekkist ekki, þá er í lagi að skafa vel innan úr því með lykkju.



Ef yfirborðið á að vera slétt er skafið með sköfu og bleytt aðeins með rökum svampi.



Innan úr lokinu þarf ekki að skafa, þar sem það er lítið og þunnt. Í staðinn er skafið með lykkju eða hníf meðfram brún loksins. Breidd þess sem skafið er burt þarf að vera sú sama og þykkt veggja boxins. Lokið þarf að falla vel að boxinu.



Láttu boxið þorna á hvolfi á lokinu, þá mun lokið síður skekkjast.



Skafið innan úr kúlulaga klumpi með lykkju.



Nú er búið að skafa innan úr aðalforminu og hér er verið að bæta minni formum á það.

Ef erfitt er að skafa innan úr ákveðnum hlutum formsins er ráðlegt að bora smágöt í þá hluta, ef loft skyldi leynast þar.

Í sumum tilfellum getur reynst betur að skafa innan úr aðalforminu áður en haldið er áfram með smáatriðin.



Áferð og verkfæri

Leir er eitt hentugasta efni til að búa til áferð og sjálfsagt er að nýta sér þessa kosti hans. Hægt er að nota öll hugsanleg verkfæri, textíla og náttúruleg efni eins og t.d. trjábörk til að mynda áferð í leir.

Hér eru dæmi um verkfæri sem hægt er að nota til að búa til áferð í leir: Málningarrúllur með munstri, laukskeri, hvítlaukspressa, blúndudúkur, grófur vírbursti, plastkefli og stimplar úr hráþrenndum leir.



Platan efst til vinstri er leirplata sem var þrýst hrárrí á plastplötu með ferköntuðu mynstri. Síðan var hún hráþrennd og glerjuð með ýmsum glerungum með því að hella og skvetta þeim á. Á myndinni er búið að gljábrenna plötuna.

Neðri platan er hráþrennd plata þar sem heklaður smekkur var lagður á hráa leirplötu og rúllað yfir með kefli. Eftir að hún var hráþrennd var málað yfir með leirlit og hann þvegin af með svampi að hluta til.

Endurvinnsla leirs

Leir nýtist vel með því að hnoða saman til helminga nýjan og notaðan leir. Allan óbrenndan leir er hægt að nota aftur og aftur. Þó að leir sé ekki eins dýrt efni og glerungar eða litunarefni er ekki nema sjálfsagt að nýta alla afganga. Það er nefnilega einn af kostum efnisins að allir afgangar eru nýtilegir. Til að nýta afganga má fara tvær leiðir:



Önnur leiðin er að bleyta leirafganga strax með því að leggja þá í fötu með blautum tuskum og loka fötunni vel. Eftir nokkra daga eru þeir orðnir mjúkir og hægt að hnoða þá upp.

Stundum myndast mygluskán á leir sem geymdur hefur verið lengi. Þá er mygluskánin skorin af og tuskum, sem eru í fötunni, fleygt. Ekki þarf að fleygja öllum leirnum.



Hin leiðin er að láta leirinn þorna vel í gegn. Brjóta hann síðan vel niður með hamri eða sleggju, því smærra sem hann er barinn og því þurrari sem hann er þeim mun fyrr verður hann tilbúinn.



Því næst er leirmölin bleytt upp í vatni og látin leysast upp í nokkra daga. Hægt er að geyma leirinn í þessu ástandi þar til á að nota hann.



Leirinn er síðan þurrkaður á gifsplötu, einni stórri eða mörgum litlum, eftir því sem aðstæður leyfa. Gifsið dregur í sig vatnið í leirnum og það fer eftir þykkt gifsplatnanna hvað hann er lengi að þorna, yfirleitt nokkrar klukkustundir.



Þegar leirinn er orðinn það þurr að hægt er að hnoða hann er hann hnoðaður á gifsplötunni eða á hnoðborði (sjá bls.25).



Purrkun á leir fyrir hrábrennslu

Eftir mótun hefst purrkun fyrir hrábrennslu. Hún tekur nokkra daga og fer það eftir stærð og þykkt hlutanna og hitastigi í purrkherberginu hversu langan tíma purrkunin tekur. Hæg purrkun er árangursríkari en hröð, því að sú síðarnefnda eykur hættu á sprungumyndun.

Rýrnun við purrkun

Þegar leir þorna rýrnar hann. Rýrnun frá mótun til lokabrennslu getur verið frá 5-20% eftir leirtegundum. Hlutir þorna ekki jafnt, ýmsir útstandandi angar s.s.eyru, hankar, horn eða skott þorna hraðar. Spenna getur þá myndast á milli þurra og raka hlutans og þurri hlutinn jafnvel dottið af. Öruggasta leiðin er að pakka hlutum inn í dagblöð, sem jafna rakann, og plastpoka og loka honum vel. Það er líka hægt að láta marga hluti þorna á viðarhillu eða plötu og breiða dagblöð og/eða plast yfir.

Sprungur og brot

Allir útstæðir angar á leirhlutum kalla á sérstaka aðgætni og helst ætti ekki að búa til hluti úr leir með veikbyggðum öngum. Brotni slíkur angi af í heilu lagi má brenna brotin með hlutum og líma á eftir brennslu. Til að minnka líkur á að þetta gerist er gott að vefja varlega rökum dagblaðsbút utan um angana séu þeir að þorna hraðar. Sprungur er stundum hægt að laga með því að ýfa þær upp, blanda smá ediki í þurran leir af sömu tegund og fylla í þær. Yfirleitt er þó ekki hygilegt að eyða tíma í að gera við sprungna hluti, oft tekur styttri tíma að gera þá upp á nýtt, ef tók eru á því. Þá er hægt að segja að æfingin skapi meistarann.

Fullþurr hlutur

Ef hlutir eru þykkir, t.d. með þykkum botni, þarf að snúa þeim við einhvern tíma í þurrkunarferlinu og láta þá þorna á rakadrægri plötu. Allt sem er þykkara en 2 sm þarf margar vikur til að þorna í gegn. Smávegis raki í miðjunni getur valdið því að hluturinn springi í tætlur. Hluturinn er fullþurr þegar hann hefur náð stofuhita. Ef hann er kaldur viðkomu er hann ekki orðinn nógu þurr. Þá ber að bíða í nokkra daga, því það er ekki gott fyrir aðra hluti í ofninum ef hann springur og ekki heldur fyrir ofninn. Vinna skal sem minnst með þurra leirhluti, þó hægt sé að slétta yfirborð þeirra með sandpappír eða beittum hníf.

Hrábrennsla

Mótaða leirhluti þarf að herða og gera þá tilbúna fyrir skreytingu og glerjun, það er gert með því að hrábrenna þá.

Röðun í hrábrennsluofn

Í hrábrennslu má stafla hlutum þétt saman og ofan á hvern annan en þeir mega ekki koma nær rafspírölunum í ofninum en 3-4 sm. Þó að stafla megi hlutum þétt verður að huga að því að loft geti leikið um hlutina, því þá verður jafnari hiti í ofninum. Pungir hlutir eiga að vera neðst. Ef brenna þarf marga ólíka hluti að stærð og gerð er góð regla að raða litlum hlutum í kringum þá stóru og nýta þannig plássið. Háir hlutir eru best settir efst.

Súlur þurfa að standast á í ofninum en grunnflötur ofnsins ræður hversu margar plötur þarf í hverja hæð og þar með ræðst súlu-fjöldinn líka. Hæð þeirra ræðst líka af hæð hlutanna á viðkomandi hillu. Súlan þarf að vera aðeins hærri en hæsti hlutur svo að loft geti leikið um ofninn.

Sá sem stýrir brennslunni þarf að sjá til þess að hlutirnir séu nógu þurrir og stilla hraða brennslunnar rétt eftir stærð og þykkt þeirra. Sama gildir um brennslur og þurrkun leirmuna að hægt er betra en hratt. En það er kostnaðarsamt að brenna svo ekki má heldur láta brennsluna taka óþarflega langan tíma.

Aukahlutir í ofna og hilluvörn

Ofnhillur og súlur í ýmsum hæðum eru helstu aukahlutirnir sem fylgja leirbrennsluofnum. Þrífætur af ýmsum gerðum og brennd leirbrot til að stilla skakkar hillur af er gott að hafa í aukahlutakassanum.

Alltaf er einhver hætta á að glerungur leki niður á hillur og til þess að verja hillurnar er hilluvörn borin á þær. Hún fæst tilbúin og kallast á ensku batwash. Efnið er selt sem þurr duft sem síðan er blandað vatni áður en það er borið á. Þykkt blöndunar á að vera svipuð og vatnsmálning. Blandan er borin á plöturnar með pensli eða svampi og dugar í margar brennslur.



Röðun í hrábrennsluofn



Ofnplötur, súlur, þrífætur, svampur, pensill, batwash og leirbrot.

Hraði og hitastig hrábrennslu

Mikil efnabreyting á sér stað í leirnum í hrábrennslu. Við 100°C byrjar vatn að gufa upp úr honum. Hins vegar rýkur bundið vatn upp úr leirnum við 350 gráður en það er vatn sem er bundið sameindum leirsins. Ef brennt er með of miklum hraða fyrstu klukkustundirnar nær vatnið að sjóða inni í leirnum og hann springur. Upp úr 500 gráðum fara ýmis kolefni og lífræn efni að brenna burt og við 573 gráður breytist kvarsíð (SiO_2) í leirnum úr alpha kvars yfir í beta kvars og þenst leirinn þá út. Hið gagnstæða gerist með kvarsíð við kólnun þá dregst leirinn saman. Í heildina rýrnar allur leir í brennslu.

Þar sem vatn gufar upp úr leirnum fyrstu klukkustundirnar er ráðlagt að hafa göt ofan á ofni og/eða á hliðum opin þar til 350 gráðum er náð. Ekki má opna ofninn fyrr en hann er kominn niður í 100 gráður. Það fer illa með rafspíralana og frauðsteininn að opna ofninn við hærra hitastig, auk þess geta heitir hlutir sprungið við snögga kólnun.

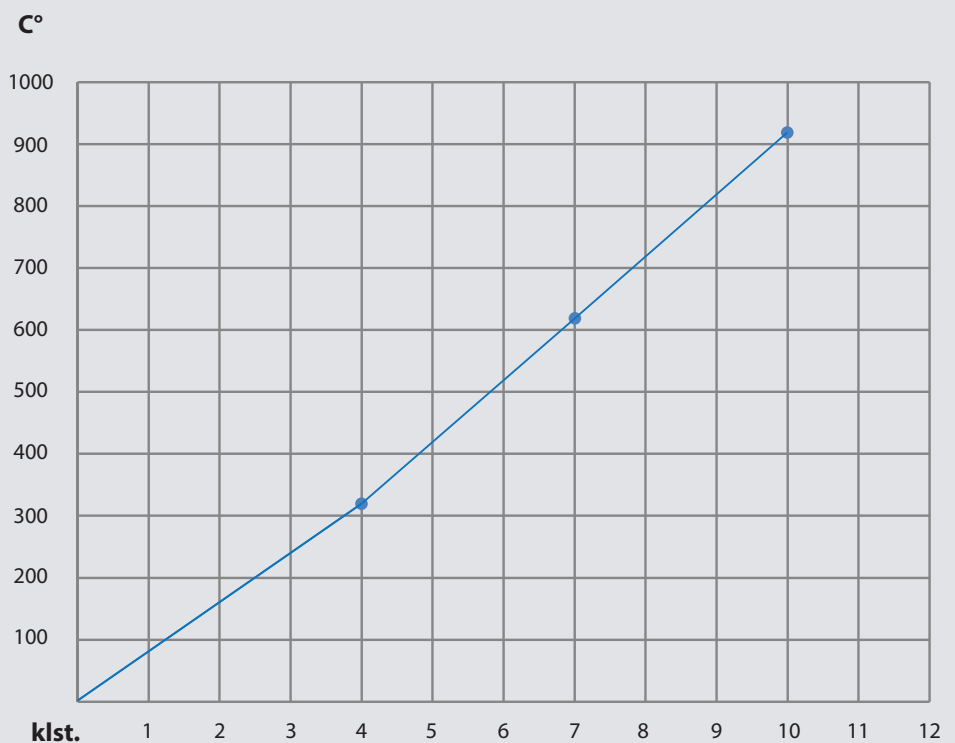
Í flestum skólum eru tölvustýrðir leirbrennsluofnar þar sem hægt er að stilla hraða og hita brennslunnar. Hraðinn ræðst af því hversu margar gráður eru farnar á hverri klukkustund.

Hér er gefið dæmi um hrábrennsluprógam fyrir meðalstóra hluti, sem tekur um 10 klst.:

80 gráður á klst.
í 300 gráður,

100 gráður á klst.
í 600 gráður,

110 gráður á klst.
í 920 gráður.



Litarefni og leirlitir

Leirmuni er hægt að mála eða skreyta blauta, þurra, hrábrennda og jafnvel ofan á óbrenndan glerung. Sumar af þessum aðferðum er ekki ráðlagt að grunnskólanemar noti og reynist best í skólum að hrábrenna alla hluti og skreyta síðan og/eða mála fyrir gljábrennslu.

Hér eru kynntar aðferðir við að mála með oxíðum, tilbúnum litarefnum og leirlitum á hrábrennda hluti. Til þess að festa litarefni á leirmuni þarf að glerja þá áður en þeir eru gljábrenndir. Sjá nánar um glerjun í kaflanum um glerunga.

Oxíð, undirglerungs- og íblöndunarlitir

Litir í leirmunagerð eru annars vegar málmoxíð, sem sum eru reyndar karbónöt, og hins vegar tilbúnir litir sem kallast undirglerungslitir og íblöndunarlitir. Oxíð eru efnasamband súrefnis og annars frumefnis eða efnahóps. Undirglerungs- og íblöndunarlitir eru oxíð og karbónöt sem hafa verið brædd saman við önnur efni til að ná fram sérstökum litum. Þessa liti er hægt að nota á marga vegu, t.d. að blanda þeim út í vatn, leir eða glerung. Heiti efnanna gefa tilefni til að íhuga til hvers þau eru fyrst og fremst notuð. Undirglerungslitur er hugsaður til að mála skreytingu á hrábrennda hluti, þ.e. undir glerung. Íblöndunarlitur hentar vel í að lita blautan leir sem á að fara að móta úr eða búa til leirlit.

Sum oxíðin eru afar sterk litarefni og kunnáttu þarf til að nota þau, ef fyrir viðkomandi vakir að ná tökum á öllum þeim möguleikum sem þau gefa. Samt er hægt að nýta sér þau á einfaldan hátt og nota t.d. aðeins eitt eða tvö oxíð í hverja blöndu.



Helstu oxíðin og litir sem þau gefa

Ljóst undirlag gefur bjartari liti en dökkt. Sama oxíðið, t.d. járnoxíð, gefur því ekki alveg sama lit á hvítum leir og rauðum. Magn þess í glerungi eða vatni breytir litnum eða styrkleika hans líka mikið. Til dæmis ef 1-3% magn af járnoxíði er í glerungi gefur það gulan lit, ef 7-9% eru gefur það brúnan lit. Athuga skal þó að styrkleiki litarins fer líka eftir þeim efnum sem glerungurinn er samsettur úr. Miðað er við þurrt magn af efnum.

Gulur	járnnoxíð 1-3%
brúnn	járnnoxíð 7-9%
grænn	koparoxíð 1%
dökkblár	kóbaltoxíð 1%
grænn	krómoxíð 1%
grábrúnn	mangandíoxíð 1%



Ef oxíð er blandað í vatn eru viðmiðunarhlutföll 1 g af oxíði í 50 ml af vatni. Oxíð eru misjöfn að styrkleika þannig að þetta er aðeins viðmið. Mikilvægt er að hræra stanslaust í blöndunni þegar verið er að vinna með hana, af því að oxíðið botnfellur fljótt.

Leirlitir

Leirlitir (d.begitningar, e.slíp) eru litir þar sem oxíðum, undirglerungslitum eða íblöndunarlitum hefur verið blandað saman við leir. Þeir eru bornir á með pensli og til þess að framkalla litina og festa betur verður að glerja yfir þá. Hægt er að nota leirliti til að þekja heila fleti og líka til að mála myndir og munstur.

Leirlitur er málaður á leðurharða, þurra og hrábrennda hluti. Hann festist betur á óbrennda leirmuni en hrábrennda. En þó ber að hafa í huga að hlutir brotna frekar í málun, ef verið er að mála þá óbrennda. Auk þess koma sprungur fram í hrábrennslu og þá hefur illa verið farið með tímann að hafa málað hlutinn. Kennarar verða að meta getu nemenda til þess að handfjatla og mála óbrennda hluti og getur þar aldur og reynsla spilað inn í.



Blöndun leirlita

Hægt er að kaupa tilbúna leirliti en auðvelt er að blanda sína eigin sem jafnframt er ódýrara. Fyrir jarðleirshluti eða brennslur upp að 1100°C er hægt að nota pípuleir (e.ball clay) sem grunn. Ef ljós steinleir er notaður er hægt að taka hluta af honum, þurrka og gera að dufti, og nota sem grunn fyrir leirlit. Rýrnun þarf að vera mjög svipuð á leirlitnum og hinum mótaða hlut, þar af leiðandi er ekki hægt að nota pípuleir á postulín eða steinleir, sem er yfirleitt brennt upp í 1260 til 1300 gráður. Þá er notaður sérstakur hvítur leir sem kallast CF2 eða þá að nota leirgrunninn sjálfan, þ.e. postulín eða steinleir.

Blöndunin fer fram á eftirfarandi hátt:

1. Vigtaðu þurrefnin og settu í plastílát.
2. Helltu smávegis af vatni í þurrefnin og láttu blönduna bíða í nokkrar mínútur.
3. Helltu aftur vatni í blönduna og hrærðu vel í. Gott er að miða við þegar leirlitur er blandaður að hann sé þykkari en mjólk en þynnri en jógúrt.
4. Þegar nokkurn veginn réttari þykkt er náð þarf að sigta leirlitinn í gegnum 60 eða 80 möskva sigti. Það gerir hann jafnari og þægilegri í notkun.

Leirlitur er borinn á með mjúkum hármiklum pensli, eina til þrjár umferðir eftir þykkt litarins og hversu mikið eða vel hann á að þekja.

Hér má sjá hve mikið þarf af oxíði til að útbúa ákveðna leirliti. Miðað er við þurran pípuleir eða annan leir sem grunn og ákveðna prósentu af þurru oxíði, t.d. er uppskrift að brúnum leirlit 100 grömm þurr leir og 8 grömm þurrt járnoxíð.

brúnn	járnnoxíð 8%
ljósgrænn	koparoxíð 3 %
dökkgrænn	koparoxíð 6%
ljósblár	kóbalttoxíð 2%, sinkoxíð 5%
dökkblár	kóbalttoxíð 6%
svartur	kóbalttoxíð 4%, járnoxíð 4%
hvítur	sinkoxíð 4%



Í glerungavinnu á að nota hanska og eru þá latex hanskar bestir.

Glerungur má alls ekki komast í snertingu við ofnplötur.

Örugast er að setja hluti með glerungum sem renna á þrífót.

Glerungar

Hráefnum sem er blandað saman til að búa til glerung eru steinefni og málmar. Þessi efni eru í duftformi og er blandað saman við vatn. Þegar hlutur er glerjaður smýgur vatnið í glerungnum strax inn í leirinn og þurfn glerungsins sitja eftir á yfirborði hans. Þess vegna verður að gæta þess að snerta glerjaða og óbrennda hluti sem minnst og best er að koma þeim fyrir í ofninum við fyrsta tækifæri.

Í skólastarfi er algengast að nota pensilglerunga en fjallað er um þá síðar. Leirkerasmiðir og listamenn nota frekar glerunga sem dýft er í, hellt er á eða sprautað með sprautukönnu. Sennilega er ódýrasta leiðin við að skreyta leirmuni að búa til sína eigin leirliti og dýfa hlutunum síðan í glæran glerung. Hér á eftir verður lýst undirbúningi og meðferð glerunga sem dýft er í eða hellt er á hrábrennda leirmuni. Við geymslu vilja flestir glerungar setjast mjög fast á botn ílátá og ganga þarf úr skugga um að glerungurinn sé vel upp hrærður og jafn áður en hann er notaður, að öðrum kosti virkar hann ekki sem skyldi. Sumir glerungar geta líka sest nokkuð hratt á botn ílátá og jafnvel meðan verið er að vinna með þá. Til þess að koma í veg fyrir að þeir botnfalli þarf að hræra stöðugt í þeim. Þó aðeins þunn skán sé komin á botninn þýðir það að blandan er ekki í réttum hlutföllum og útkoman verður eftir því. Ef glerungur botnfellur mikið er hægt að notast við bindiefni (e. glaze suspender). Ekki má hræra með miklum krafti þannig að loftbólur myndist, því þá gætu birst þunnir hringir í glerungnum, þegar hann þornar. Ef það gerist er hægt að nudda hringina létt með fingrunum eða láta dropa af glerungi detta úr pensli á hringinn og jafna síðan út með fingrum.

Blöndun glerungs, geymsla og glerjun

1. Vigtaðu þurfnin og settu í ílát. Gættu þess að hafa nóg pláss fyrir vatnið. Viðmið um hlutföll vatns og þurfn er 1 lítri af vatni á móti 1 kg af þurfn.
2. Láttu blönduna standa í 30 mínútur til að leyfa þurfnunum að blotna í gegn. Hrærðu vel með sleif eða handþeytara.
3. Sigtaðu glerunginn í gegnum 60 möskva sigti. Hrærðu rólega og nú á glerungurinn að vera eins og mjólk.
4. Ef ekki eru loftbólur í glerungnum eftir að hann hefur verið hrærður má nota hann strax, annars þarf að bíða aðeins eða þar til loftbólurnar hverfa.

Að hella í glerung



Hrærðu glerunginn vel upp og settu hluta hans í ausu eða könnu þannig að þú stjórnir vel hreyfingum handarinnar á meðan þú hellir yfir hlutinn. Náðu góðu taki á hlutnum og helltu með jöfnum hraða yfir þá fleti sem á að glerja. Ef þú ætlar að hella oft er öruggara að hafa glerunginn í þynnra lagi. Hreinsaðu glerung af botninum eða þeim fleti sem snerta mun ofnhillu.

Að dýfa í glerung



Athugaðu að glerungurinn sé vel upp hrærður og jafn. Gerðu þér grein fyrir hvaða hluta þú ætlar að glerja í fyrstu dýfu, hvort það eigi að vera allur hluturinn, hálfur eða jafnvel þriðjungur hans. Náðu góðu taki á hlutnum með fingrum eða töng.



Frekar snögg handtök þarf við þessa glerjun. Þú dýfir ákveðið en mjúklega ofan í fötuna og um leið og sá partur sem þú ætlar að glerja er þakinn glerungi dregur þú hlutinn ákveðið upp aftur.



Þú bíður 10–20 sekúndur með hlutinn í sömu stöðu og hann er þegar hann er dreginn upp úr fötunni og hreyfir hann lítillega í hringi. Ef dýfa þarf aftur á að ná góðu taki á þurra glerjaða hlutanum áður en það er gert.

För eftir fingur eða þurr dropaför eru jöfnuð út með beittum hníf eða fingrum þegar glerungurinn er orðinn alveg þurr. Skafa þarf glerung af botni hlutarins og þurrka af allar leifar af glerungi með blautum svampi. Jafnframt þarf að hreinsa af neðstu brún á hlut sem hefur verið dýft í glerung eða glerungi hellt á. Þessi brún þarf að vera 2–3 mm breið eftir þykkt og gerð glerunga. Viðmið um þykkt á glerungum er 0,5–1,5 mm.

Pensilglerungar

Pensilglerungar eru líka kallaðir leirglerungar eða slippglerungar, síðarnefnda orðið er dregið af enska orðinu slipglaze. Þeir innihalda sérstakan leir og þess vegna er hægt að mála með þeim með pensli á hrábrennda hluti. Pensilglerungar þykja hentugir í skólaskarfi, þar sem hægt er að kaupa þá upphrærða í mörgum litum. En í staðinn fyrir að nota marga glerungaliti er hægt að mála með ýmsum leirlitum og mála síðan með glærum eða jafnvel lituðum pensilglerungi yfir til að festa leirlitinn.

Miðlungsstórir og stórir hármiklir penslar þykja vænstir til að mála með á leirmuni, einkum ef verið er að mála yfir heila fleti.

Mála skal með léttum handtökum og ná eins miklum glerungi og hægt er í pensilinn í hvert sinn og tæma hann ekki alveg.

Ef verið að mála smáa fleti eða hluta af skreytingu þarf að nota litla pensla en þeir þurfa samt að vera talsvert hármiklir til þess að halda glerungnum í sér. Ef pensilför sjást greinilega eru þau jöfnuð út með fingrum eða fíngerðum hnífi.

Lágbrenndir pensilglerungar, 1020-1080°C, sem seldir eru tilbúnir eru flóknir í samsetningu og því er ekki einfalt að búa þá til. Hábbrenndir pensilglerungar eru einfaldari og hér eru tvær uppskriftir að þeim.

Glansandi hvítleitur pensilglerungur 1260°C

kalíum feldspat	35
pípuleir	17
krít	12
kvars(flínt)	19
sínkoxíð	7
rútíl	10

Hálfmattur svartur pensilglerungur 1260°C

kalíum feldspat	30
pípuleir	35
krít	20
kvars (flínt)	10
járnnoxíð	5
manganoxíð	5
krómoxíð	3
kóbaltoxíð	4



Tilbúnir glerungar

Tilbúnir glerungar eru öruggir, bæði hvað varðar lit og bræðslumark, en þeir eru dýrir. Hægt er að setja í þá litarefni eða oxíð til að fá fram þann lit sem óskað er eftir. Alltaf skal brenna prufu af glerungi sem hefur verið breytt til að kanna m.a. hvort glerungurinn renni til. Sum oxíð geta lækkað bræðslumark glerunga, t.d. ef talsverðu magni af koparoxíði er blandað í glerung lækkar bræðslumark hans.



Glerungauppskriftir

Þessar uppskriftir eru fyrir glerunga sem má dýfa í, hella og sprauta.

Glær glerungur 1040°C

alkalifritta R76	829 g
kaólín	114 g
sinkoxíð	45 g
kvars	11 g

Glær glansandi glerungur

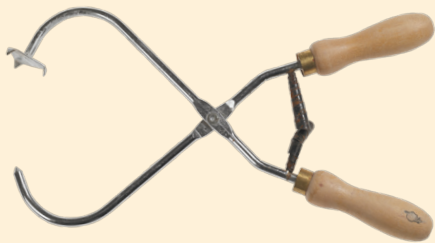
1260-1280°C

kalíum feldspat	500 g
kvars	230 g
krít	140 g
sinkoxíð	110 g

Glerjun og verkfæri



plastlát með loki
fyrir glerunga



töng



sigti



svampar



gríma og
hanskar



skál og kanna



skeið, sleikja
og þeytari



viðar- eða
spónaplata



hnífar



penslar

Gljábrennsla



Eftir hrábrennslu er hægt að skreyta og þekja hlutinn með glerungi. Í gljábrennslu er verið að bræða leir og glerung og eftir brennsluna er leirinn orðinn harður eins og berg þakinn samfelldum glermassa.

Röðun í gljábrennsluofn

Í gljábrennslu er farið upp í þann hita sem innihald glerunganna þarf til að bráðna og bindast við leirinn sem er undir. Ganga verður úr skugga um að leirinn þoli sama hitastig og glerungarnir.

Í gljábrennslu mega hlutirnir ekki snertast né koma nær rafspírölunum en 3-4 sm. Glerjaðir fletir mega ekki snerta ofnplötur, það verður því að hreinsa glerung af þeim með svampi eða hníf. Sumir velja að sleppa því að hreinsa neðan af hlutum og setja þá frekar á þrífætur (sjá mynd á bls. 43) en þá þarf að hreinsa glerunginn af þar sem þrífóturinn snertir hlutinn.

Súlur þurfa að standast á eins og sést á myndinni. Hillur eiga að sitja öruggar á súlunum og hægt er að stilla þær af með því að setja þunn brennd leirbrot á milli súlu og plötu.

Gljábrennsla má fara hraðar upp en hrábrennsla fyrstu klukku-stundirnar en kæling ofnsins verður að fá að taka sinn tíma. Ekki má opna ofninn of snemma, því það er hvorki gott fyrir glerunga eða ofninn sjálfan að vera opnaður þegar hitastigið er meira en 100 gráður. Þegar ofninn er kominn niður í 300 gráður má opna göt til þess að hraða kólnun síðustu metrana.

Ekki má vanmeta tímann sem tekur að hlaða hlutum í ofn, sérstaklega gljábrennsluofn. Góð nýting á hillum, loftflæði, rétt hitastig og hraði á brennslu eru allt þættir sem huga þarf að, ef vel á að takast.

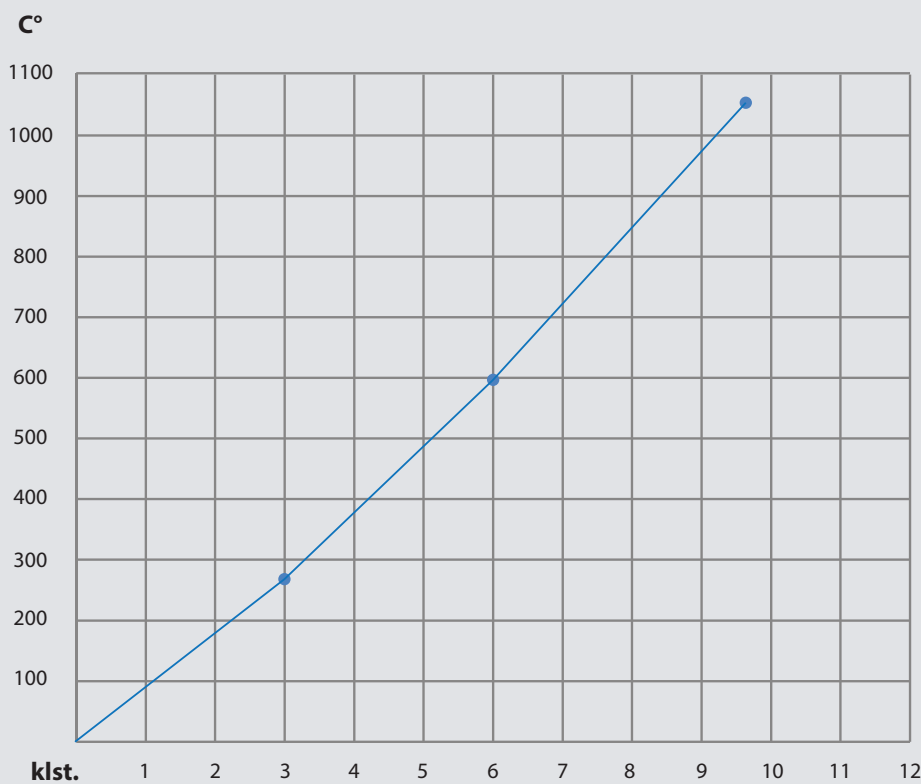


Hraði og hitastig gljábrennslu

Í hrábrennslu hefur vatnið í leirnum gufað upp en eigi að síður er smávegis raki í hlutunum eftir glerunginn. Einhver göt á ofninum ættu því að vera opin upp í 300 gráður en þá á að loka þeim. Gljábrennsla má fara hraðar upp en hrábrennsla eða alla leið að tilsettu hitastigi, ef ofninn er það kraftmikill að geta það.

Gljábrennsla á jarðleir er stillt á 1020 til 1100°C, fyrir steinleir frá 1220 til 1280 gráður og postulín um 1280 gráður í skólum. Það sem gerist í ofninum frá 1100 gráðum er að eindirnar í leirnum bráðna alveg saman, leir og glerungar verða seigfljótandi og við kólnun að samþjöppuðu hörðu gleri.

Útjöfnun kallast það þegar ofninn er látinn halda sama lokahitastigi í ákveðinn tíma til þess að gefa efnaferlinu meiri tíma og betri sambræðslu. Slíkt er ekki nauðsynlegt ef tilbúnir glerungar með bræðslumark að 1080 gráðum eru notaðir. Útjöfnun í 10 til 20 mínútur er góð fyrir glerunga sem eru brenndir við hærra hitastig.



Hér má sjá dæmigert gljábrennsluþrógramm fyrir jarðleirsglerung upp að 1060°C, sem tekur tæplega 10 klukkustundir.

Steinleirsglerung má brenna á sama hraða upp í t.d. 1250 gráður.

90 gráður á klst.
í 300 gráður,

110 gráður á klst.
í 600 gráður,

130 gráður á klst.
í 1060 gráður.

Ýmsar leiðir og ólíkar aðferðir



Ótal leiðir er hægt að fara í að móta leir og enn fleiri hugmyndir eru að verkum. Í þessari bók eru fjórar grunnaðferðir kenndar sem gagnlegt er fyrir nemendur að þekkja til. Í hugmynda- og skissuvinnu er gott að benda nemendum á þær aðferðir, því þær geta auðveldað vinnuna. Nemendur eru hins vegar ekki alltaf tilbúnir að vinna út frá ákveðnum aðferðum heldur vilja finna aðrar leiðir sjálfir eða vinna með ákveðin verkfæri og láta ráðast hvaða aðferð er notuð. Hér eru sýnd nokkur dæmi um blandaðar aðferðir.

Hanki eða skartgripageymsla. Hér er leirklumpur togaður til og bætt við hann þar til form handar er fullmótað.



Bolli úr leir, dúkur úr textíl og viðarbakki. Dæmi um samþættingu við textíl og smíði.

Þetta verk er hrábrennt og síðan málað með akrýllitum og því ekki gljábrennt. Akryllitir gefa annan litaskala en glerungar og geta því verið skemmtilegir á skrautmuni og skúlptúra. Auk þess sparar það tíma og ofn að gljábrenna ekki.





Kakan sem skemmist ekki og verður alltaf tilbúin á fatinu. Hér er ýmsum aðferðum beitt.

Kúluform með ólíkum leirlitum og glerungum sýna hversu margar útgáfur geta komið út úr sama verkefni.



Prívíð mynd af stúlku sem situr á fjörusteini mótuð í leir. Eftir brennslu er stúlkunni komið fyrir á fjörusteininum.

Prívíð mynd af fugli í leir með vafinn vír sem fætur og grunnfleti í leir. Vírinn má ekki brenna með leirnum og þarf því að festa hann á eftir brennslu.



Helstu hráefni í glerunga

Hráefni í glerunga sem seld eru hér á landi eru aðallega frá Danmörku eða Bretlandi og bera því dönsk eða ensk heiti. Hér er þýðing á nokkrum hráefnum og efnasamböndum notuð í glerunga og leirliti.

Íslenska	Danska	Enska
áloxíð	aluminiumoxyd	aluminum oxide
blý bórsýrusalt	blyborat	lead borate
dólómít	dolomit	dolomite
járnnoxíð	jernoxyd	iron oxide
kalíum feldspat	kalifeldspat	potash feldspar
kalkblanda	kalkspat	chalk
kaólín	kaolin	china clay, kaolin
koparoxíð	kobberoxyd	copper oxide
kóbaltkarbónat	kobaltkarbonat	cobalt carbonate
kóbalttoxíð	kobaltoxyd	cobalt oxide
krít	kridt	whiting
krómoxíð	kromoxyd	chrome oxide
krýólít	kryolit	cryolite
kvars	kvars	quartz
kvars, tinna	flint	flint
natríum feldspat	natron feldspat	soda feldspar
nikkeloxíð	nikkeloxyd	nickel oxide
magnesium karbónat	magnesiumkarbonat	magnesium carbonate
mangandíoxíð	mangandioxyd	mangan dioxide
pípuleir	pipeler	ball clay
rútl	rutil	rutile
sinkoxíð	zinkoxyd	zinc oxide
tinnoxíð	tinoxyd	tin oxide
titanium díoxíð	titandioxyd	titanium dioxide

Hvað ber að varast

Leirvinna, glerungagerð og brennslur er ekki að öllu skaðlaus en ef kennarar og nemendur bera virðingu fyrir eigin heilsu og annarra þá er ekki flókið að fylgja nauðsynlegum umgengnisvenjum.

Leirvinna

Áhætta á rykmengun fylgir allri vinnu með leir. Smávegis leirryk öðru hvoru skaðar engan en þegar margir vinna með leir á sömu leirvinnustofu alla vikuna þarf að vera vakandi yfir andrúmsloftinu þar inni. Ákveðnar tegundir rykkorna í leirnum eru það fíngerðar að þær síast í gegnum nef og háls og setjast að í lungum og geta valdið skaða ef um eitthvert magn er að ræða.



Umgengnisvenjur á leirvinnustofu eru eftirfarandi:

- Klæðast sérstökum fötum s.s. gömlum skyrtum, sloppum eða vera með svuntu
- Þvo vinnufötin oft
- Notað andlitsgrímu þegar verið er að vinna með þurran leir og duft
- Þrifa öll verkfæri og ílát eftir notkun
- Úða með vatni út í loftið þegar verið er að vinna
- Skola eða þvo borð og gólf reglulega
- Geyma leir og öll önnur efni í lokuðum ílátum
- Neyta aldrei matar eða drykkjar á staðnum
- Loftræsa reglulega

Glerjun og glerungagerð

Þegar glerungar þorna myndast ryk og í því eru eiturefni sem geta verið skaðleg í miklu magni. Það sama má segja um uppvottaefni sem er í flestum eldhúsum, í litlu magni gera þau gagn en í miklu magni valda þau skaða. Efni í glerungum sem ber að vinna varlega með eru kísill og kvars og meðal oxíðanna eru það ál, króm, mangan og kóbalt. Sömu umgengnisvenjur eru við vinnu með glerunga og í leirvinnu en þegar unnið er með glerunga þarf að nota plasthanska. Baríum, litíum, nikkell og blýsambönd eru efni sem ekki eiga að vera á vinnustofum í skólum.

Brennsla

Í hrábrennslu og gljábrennslu gufa ýmis efni út úr ofninum sem ekki er hollt að anda að sér. Reyndar eru sum þessara efna þau sömu og leysast út í andrúmsloftið við eldgos en þau eru flúor, klór, brennisteinsoxíð, kolsýringur og málmguður.

Eftirfarandi atriðum þarf að fylgja eftir varðandi leirbrennsluofn og brenslur:

- Ofn á að vera staðsettur í sérrými og undantekningalaust með loftræstibúnað við ofninn sjálfan
- Ef ekki er hægt að hafa ofn í sérrými á að brenna á nóttunni eða þegar ekki er verið að vinna á vinnustofunni
- Þegar ofn er hlaðinn á að nota plasthanska og grímu



Myndalisti

Ljósmyndir: Guðmundur Ingólfsson, nema myndir á bls. 7–8 og 17 (n.t.h.) eru af Wikimedia.

Áslandsskóli: Eva Kristín Sigurðardóttir, Katla Sól Sigurðardóttir.

Laugalækjarskóli: Ármann Rúnar Þórarinsson, Ásta Sigurðardóttir, Þórdís Þóra Jakobsdóttir, Diljá Valsdóttir, Elmar Daði Sævarsson, Guðbjörg Káradóttir, Guðrún Diljá Agnarsdóttir, John Russel, Laufey Erla Pétursdóttir, Sigurbjörg Unnsteinsdóttir, Telma Brá Gunnarsdóttir, Þorgils Máni Jónsson.

Laugarnesskóli: Ástrós Lilja Lárusdóttir, Bergljót Aradóttir, Emilía Björt Böðvarsdóttir, Guðrún Ásbjörnsdóttir, Hekla Magnúsdóttir, Hjálmar Alexander Bergrósarson, Kári Stefán Kjartansson, Oliver Saavedra Agnarsson, Oskar Zalewski, Ragnar Smári Jónasson, Róbert Thor Róbertsson, Saga Gautadóttir, Sólon Breki Kristmannsson, Sólrún Gunnarsdóttir, Tómas Darri Geirsson, Victor Bjarki Davíðsson, Þórir Kolbeinn Sigurðsson.

Menntavísindasvið Háskóla Íslands: Anna Margrét Pálsdóttir, Anna Sigríður Guðbrandsdóttir, Ari Eggertsson, Bergdís Guðnadóttir, Fríður Gunnarsdóttir, Guðrún Guðnadóttir, Hanna Kristín Rúnarsdóttir, Hrefna Dögg Sigríðardóttir, Hrönn Rúnarsdóttir, Inga Sigurjónsdóttir, Jónína Línal Sigmaradóttir, Lilja Björg Jökulsdóttir, Ólafía Lára Ágústsdóttir, Renata Agnes Edwardsdóttir, Salóme Halldórsdóttir, Sigrún Hrönn Pálmadóttir, Steingrímur Sigurðarson, Valgerður K. Sigurðardóttir, Ylfa Lárusdóttir Ferrua.

Myndlistarskóli Kópavogs: Arnhildur Lilja Eymundsdóttir, Aron Snær Maack, Birna Björnsdóttir, Einar Anton Birgisson, Elín Linh Chi Le, Elísa Chau Quach Vi, Eygló Bjarnadóttir, Ivy Alda Guðbjargardóttir, Hermann Guðmundsson, Jóhann Ingi Eggertsson, Katija Lilja Andrésdóttir, Nadia Helga Loftsdóttir, Sóley Dúa Leósdóttir.

Myndlistaskólinn í Reykjavík:

Kristín Ingibjörg Magnúsdóttir, Sif Grímsdóttir

Atriðisorðaskrá

Aðalnámskrá grunnskóla 4, 5, 16

áferð 10, 11, 12, 34, 36, 40

áhöld 20–21, 40, 52–53

áloxíð 12, 58

bindari 12

bindiefni glerunga 12

blöndun glerunga 48

blöndun leirlita 45, 46, 47

brennsla 14, 15, 43, 54, 55, 60

bræðari 12

bræðslumark 10, 12, 15, 51, 55

celadon 7

dýfa í glerung 50

eiturefni 60

endurvinnsla leirs 40–41

feldspat 12, 50, 51, 58

fingeráðferð 28–30

formskynjun 6

geymsla á leir 22, 33

glerjun 7, 13, 43, 45, 48, 52, 60

glermyndari 12

glerungauppskrift 15, 50, 51

glerungur 7, 8, 12, 13, 15, 43, 46, 48–53, 50, 51, 60

gljábrennsla 14, 15, 54–55

gljábrennsluofn 14, 15, 19, 54, 55, 60

grog 11, 27, 28, 31, 34

grunnþættir menntunar 5

hella glerung 50

hitastig 7, 10, 11, 12, 15, 42, 44, 54, 55

hitastig gljábrennslu 54

hitastig hrábrennslu 44

hnoðborð 22, 23

hnoðun 22–23, 24, 25, 26, 40

holuaðferð 28–30

hrábrennsla 14, 15, 42, 43–44, 54

hrábrennsluofn 14, 15, 19, 43, 44, 60

hráefni í glerunga 13, 58

hugmyndavinna 16–17, 18, 56–57

hæfniviðmið 5

íblöndunarlitur 45, 46

jarðleir 7, 10, 11, 15, 28, 31, 47, 55

jarðleirsglerungur 15

kaólín 9, 11, 50, 58

kasta leir 23

keramik 14

kísill 12, 60

klumpsaðferð 31, 37–39, 56

kornastærð 11

kveikjur 16-17
leifaleir 9, 10
leirbrennsluofn 19, 43, 44, 60
leireindir 23
leirflísar 7, 8
leirlitir 7, 40, 45-47, 48, 51, 57, 58
leirlím 27, 32
leirmótun 6, 7, 10, 27
leirmunagerð 7, 9, 45
leirtegundir 9, 10, 12, 37, 42
leirvinna 59
leirvinnustofa 18-19, 59, 60
litarefni 45, 51
loft í leir 22, 26, 30, 35, 37, 39
loftbólur í glerung 48
læsi 4, 5
mattur glerungur 13, 51
málmsölt 10,
nautshöfuð 24, 25-26
nytjahlutir 4, 5, 7, 10
oxíð 12, 45-46, 47, 50, 51, 58, 60
óbrenndur leir 14, 40, 46, 48
pensilglerungur 48, 50, 51
plötuaðferð 27, 34-36

postulín 7, 9, 10, 11, 15, 47, 55
postulínsglerungur 15
raki í leir 32, 33, 42, 54
rýrnun 42, 44, 47
saumað með leir 32, 33
setleir 9, 10,
sjálfbær þróun 5
sjónlistir 4, 5
skissuvinna 34, 56
skólaleir 10
sköpun 4, 5, 16, 17
slönguaðferð 27, 31-33
sprungur 22, 30, 33, 37, 42, 44, 46
sprungur í leir 22, 30, 33, 42
steinleir 7, 10, 15, 28, 31, 34, 47, 55,
steinleirsglerungur 15
tilbúnir glerungar 13, 51, 55
umgengnisvenjur 59, 60
undirglerungslitur 45, 46
ú tjöfnun 55
verkfæri 18, 19, 20-21, 40, 52-53
þekjuefni 13
þurrkun/þurrkunarferli 6, 10, 11, 30, 34,
36, 41, 42, 43



Höfundur þakkar eftirtöldum aðilum samvinnu, góð ráð og yfirlestur á ýmsum stigum:

Bjarnheiður Jóhannsdóttir, Ólöf Erla Bjarnadóttir, Erla Huld Sigurðardóttir, Þóra Breiðfjörð, Sigríður Hjartar Pálsdóttir, Guðbjörg Káradóttir, Sólrún Gunnarsdóttir, Anna Hallin og Menntavísindasviði Háskóla Íslands fyrir aðstöðu við gerð bókarinnar.

