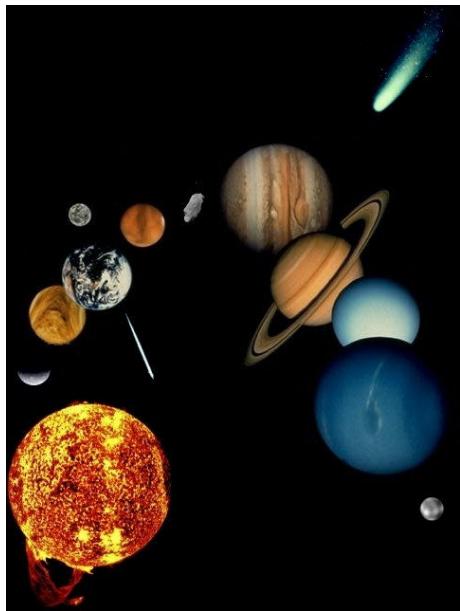


# Stjörnufræði og myndmennt

## Samþætting námsgreina



## Kennsluhandbók myndmennt

Lokaverkefni B. Ed. náms.

Árný J. Stefánsdóttir og Nína H. Guðmundsdóttir  
Maí 2007

*Leiðsagnarkennari Stefán Bergmann*

## **Efnisyfirlit**

|   |    |
|---|----|
| Formáli .....   | 4  |
| Inngangur .....                                       | 5  |
| Greiñargerð .....                                     | 6  |
| Skema yfir kennslu í stjörnufræði og myndmennt .....  | 7  |
| Myndmenntanám .....                                   | 8  |
| Markmið .....   | 9  |
| Kennslumat og matsblöð .....                          | 9  |
| Tímasókn í myndmennt .....                            | 12 |
| Kennsluáætlun .....                                   | 13 |
| 1. Kennsluvika .....                                  | 13 |
| Grunnhugtök t.d. litir, blöndun, form og fleira. .... | 13 |
| 2. Kennsluvika .....                                  | 14 |
| Heitir og kaldir litir .....                          | 14 |
| 3. Kennsluvika .....                                  | 15 |
| Litaskálum og skyggingar .....                        | 15 |
| 4. Kennsluvika .....                                  | 16 |
| Reikistjörnur teiknaðar og máladaðar .....            | 16 |
| 5. Kennsluvika .....                                  | 17 |
| Unnið áfram í málun .....                             | 17 |
| 6. Kennsluvika .....                                  | 18 |
| Unnið í gerð veggsjálfa .....                         | 18 |
| 7. Kennsluvika .....                                  | 19 |
| Reikistjörnur gerðar í þrívíðuformi .....             | 19 |
| 8. Kennsluvika .....                                  | 20 |
| Áframhald vinnu frá 7. kennsluviku .....              | 20 |
| 9. Kennsluvika .....                                  | 21 |
| Áframhald vinnu frá 7. kennsluviku .....              | 21 |
| 10. Kennsluvika .....                                 | 22 |
| Málun og frágangur á reikistjörnum .....              | 22 |
| 11. Kennsluvika .....                                 | 23 |
| Tunglmótun og skoðum .....                            | 23 |
| 12. Kennsluvika .....                                 | 24 |
| Lokafrágangur og uppsetning fyrir sýningu .....       | 24 |
| Tunglið – fylgitungl jarðar .....                     | 25 |
| Sólkertið og sólin .....                              | 26 |
| Merkúr ; - hraðfara sendibodi .....                   | 30 |
| Venus – Venus ; - ástarstjarna .....                  | 31 |
| Jörðin; - heimkynni mannsins .....                    | 32 |
| Mars ; - ryðraða reikistjarnan .....                  | 33 |
| Júpíter; - risinn, næstum því sól .....               | 34 |
| Satúrnus; - heimur hringanna .....                    | 35 |
| Úranus; - reikistjarna frá 18 öld. ....               | 36 |
| Neptúnus; - reikistjarna frá 18 öld. ....             | 37 |
| Pappamassagerð: .....                                 | 38 |
| pæfð ull sett á frauðkúlu .....                       | 39 |
| Hæsnanet og pappír .....                              | 40 |
| Ítarefni .....  | 41 |

## **Formáli**

Hugmyndin af þessari bók kom í kjölfarið á lokaverkefni sem ég sem myndmenntakennaranemi vann með náttúrufraeðikennararéma. Hugsunin var að velja námsefni í náttúrufraeði sem gott væri að tengja við myndmentina í kennslu með það í huga að festa efnid betur í minni nemendanna og auka samvinnu þessara kennara. Við ákváðum að velja hluta námsefnis í náttúrufraeði og komumst að niðurstöðu um að taka fyrir himingeiminn og þá aðeins hluta hans.

Við tökum fyrir sólkerfið, tunglið og tungganginn, litaskalann og ýmis önnur hugtök. Náttúrufraeðikennarinn gerir þessu ítarleg skil í kennarahandbók sem byggir á dýpri fróðleik um himingeiminn. Myndmenntakennarahandbókin fer dýpra í myndmenntakennsluna sjálfa. Hún er meira byggð upp á kennsluaðferðum í myndmenntarkennslu og leiðbeiningum um hvernig þær eru framkvæmdar. Einnig er bókin hugsuð til upprifjunar um himingeiminn. En í henni eru upprifjunarspurningar og fróðleikur og annað himingeimnum. Hugmyndin

er sú að myndmenntakennarinn spryji nemendur spurninga og lesi fyrir þá ymsan fróðleik um himingeiminn meðan á verklegri vinnu stendur og fær gefst til og kennari ekki upptekinn við að aðstoða nemendur við vinnu sína. Er von okkar að þetta komi til með að effla styrk kennara og nemenda og auðveldi öllum aðilum að kenna og skilja námsefnið.

Gangi ykkur vel við kennsluna.  
Kveðja, *Nína Hrönn og Árný Jóna.*

## Inngangur

Tilgangurinn með pessu samvinnuverkefni myndmenntakennara og náttúrufræðikennara er að nemendur fái meiri tilfinningu fyrir náminu. Nái frekar að sjá fyrir sér afstöðu stjarna, tungls og sólar, reikistjörnur sólkerfisins, tungilstöður og hvernig tunglið hefur áhrif á flóð og fjöru. Hvernig skuggi jarðar varpast á tunglið og af hverju. Nemendur kymast ólíkum aðferðum í myndmenntakennsu, hvað varðar áferð, vinnuáðferðir, myndmóton, formbyggingu, litasamsetningu og fleira. Nemendur ná mun betur að festa náttúrufræðina í mínni með því að vinna verklega að námsefninu því oft er það að hugurinn vinnur betur úr þeim hlutum sem hann hefur tengst á einhvær annan hátt en eingöngu með lestri.

Í upphafi kenslunar verður skjákynning á myndum af himingeimnum eða af vef með myndum af því sama. Farið verður í litaskalam og rátt um það hvernig hann tengist himingeimnum. Nemendur gera verkefni varðandi litaskalam. Farið verður í að útbúa sólkerfið með sól, reikistjörnumum átta í sem réttstuhlutföllum (í smækkaðri mynd). Í því verkefni verður notast við ólíkar aðferðir. Umnið verður með gifis,

pappamassa, pappamassadeig, þæfingu, hænsnanet og fleira. Nemendur útbúa síðan jörð og tungl og fá vasajós til þess að sjá hvernig skuggjinn fellur á tunglið af jörðinni með því að lýsa á jörðina á meðan tunglið snyst í hringi um jörðu. Nemendur svara einnig léttum spurningum sem koma til með að verða í þessari bók og eimníg lesa einn til tveir nemendur upp fróðleik dagsins í hverjum tíma. Hann er einnig að finna í þessari kennslubók.

Ætlunin er svo að nemendur haldi sýningu í lokin á verkefnið um himingeiminn ásamt örlitum upplestri sem heir útbúa hjá náttúrunfræðikennara. Peir koma til með að halda sýninguna í lok annar fyrir aðra nemendur skólans. Þetta verkefni er mjög gott fyrir nemendur á öllum aldri þar sem vinna við það eykur mjög á sköpunarhæfni nemenda og hugmyndaflug. Einnig styrkir það félagsproska þeirra að vinna að sameiginlegu verkefni og eflir samskiptahæfileika þegar þeir þurfa að finna lausn á verkefnið.

Þetta er mjög skemmtilegt verkefni og býður upp á mikla möguleika og hægt að tengja við önnur fög, en umfangið fer þó mikil eftir aldri barnama.

## **Greinargerð**

Við skil á lokaverkefninu þá gerðum við 15 blaðsíðna greinargerð sem fylgir kennarahandbókunum. Í greinargerðinni er að finna flest það sem tengist umgjörð bókanna og tilgangi þeirra. Í byrjun greinargerðarinnar er stuttur formáli þar sem lýst er aðdraganda verkefnisins, þókkum og fleira, því næst er ímgangur sem útlístir innihald bókanna. Síðan er farið inná rökstuðning fyrir verkefninu, hvers vegna það hafi verið valið og tilganginum með því.

Tilgreind eru markmið sem unnið er út frá við gerð bókanna, þá sérstaklega aðalmarkmiðin, bæði í náttúrufræði og myndmenntahlutum. Farið er ítarlega yfir allan frangang og skipulag við vinnu bókanna. Einnig er stór kafli um tengingar við námskenningu, rannsóknir Gardners og hugmyndafræði hans. Í þeim kafla er farið ítarlega í það hvaða greindir hann telur að séu virkar hjá einstaklingum, hverjar þær eru og hvernig þær virka.

Við sýnum fram á það í greinargerðinni hvernig verkefnið í raun ýtir undir og virkjær flestar greindir hjá nemendum. Farið er vel í það hvernig verkið nýtist og hverjum. Síðan eru stutt lokaorð bæði

um vinnu við gerð þessa verkefnis og hvernig við upplifum og hvað okkur finnst um samkennslu í grunnskólum almennit. Að lokum er heimildarskrá um þær heimildir sem notaðar voru við gerð greinargerðainnar. Er von okkar að kennarar geti nýtt kennarahandbækurnar sér til framdráttar en lesi einnig greinargerðina sem unnin var samhlíða til nánari útlistunar á okkar lokaverkefni.

## Skema yfir kennslu í stjörnufræði og myndmennt

|                 | <b>Stjörnufræði</b>                 | <b>Myndmennt</b>                                 |
|-----------------|-------------------------------------|--|
| 1. Kennsluvika  | Reikistjörnur                       | Grunnhugtök t.d. litir, blöndun, form og fleira. |
| 2. Kennsluvika  | Stjörnufræði orðabók                | Heitir og kaldir litir                           |
| 3. Kennsluvika  | Sólkerfi- innra og ytra             | Litaskalinn og skyggingar                        |
| 4. Kennsluvika  | Stjörnur, staðsetning og fjarlægðir | Reikistjörnur teiknaðar og málalaðar             |
| 5. Kennsluvika  | Stjörnur minnkaðar                  | Unnið áfram í málun                              |
| 6. Kennsluvika  | Hreyfing stjarna                    | Unnið í gerð veggspjalta                         |
| 7. Kennsluvika  | Tunglið                             | Reikistjörnur gerðar í þrívúformi                |
| 8. Kennsluvika  | Fæðing og dauði stjarna             | Áframhald vinnu frá 7. kennsluviku               |
| 9. Kennsluvika  | Flóð og fjara                       | Áframhald vinnu frá 7. kennsluviku               |
| 10. Kennsluvika | Fylgitungl                          | Málun og frágangur á reikistjörnum               |
| 11. Kennsluvika | Verkefnavinna                       | Tungmhóttun og skoðun                            |
| 12. Kennsluvika | Frágangur og tölvuver               | Lokafrágangur og uppsæting fyrir sýningu         |

## Myndmenntanám

Í gegnum aldirnar hafa listir fylgt manninum og verið einn af homsteinum mannlegs samfélags. Listin hefur hjálpað manninum að móta umhverfi sitt og tjá merkingu mannglegrar tilveru og tilgang. Einstaklingurinn fær útrás fyrir tilfinningar símar og getur komið hugmyndum frá sér á einfaldari hátt með listiðkun og getur öðlast lífsfyllingu. Auk þess eflir listnámið sjálfsmynnd og sjálfsskilning sem er algjör grundvöllur fyrir farsælu lífi og starfi. Listnámið getur ýtt undir alhliða þroska nemenda og eflir sköpunargáfu þeirra þar sem listir reyna jafnt á rökhyggju allra sem og ímyndunaraflíð, sem þeir purfa á að halda til ná góðum árangri. Einnig er sköpunargáfan einstaklingnum nauðsynleg til þess að koma til móts við margþettar og síbreytilegar kröfur samfélagsins.

Tjáningarmáti einstaklingsins kemur best í ljós út frá hæfileikum hans og ólkum þáttum greindar hans. Með því að vinna eða leika í gegnum listina þá finnur hver einstaklingur sér sína leið til tjáningsar og staðfestingar

á eigin verðleikum og eigin eðli. Pannig endusþeglar listin fjölbreytileika mannlífsins. Listir geta bæði verið starfsvettvangu eða eingöngu áhugamál sem veitir mikla lífsfyllingu sem varir frá unga aldrí og fram á efri árin. Listir eru mikil lífsgæði sem hver og einn einstaklingur ætti að eiga rétt á að njóta. Listnám eykur hæfni einstaklingsins til að taka þátt í menningu alls samfélags og aðstoðar hann við að greina áhrif og upplýsingar sem hann verður fyrir daglega. Listin er allsráðandi í allri upplýsingarmiðlun nútímans og í allri athöfn einstaklingsins alla daga. Má þar nefna hönnun, dans, myndlist, tónlist, leiklist. Pannig mótar hún gildismat samfélagsins og viðhorf einstaklingsins. Listin er því eim helsti áhrifavaldurinn í samtímanum.

Myndmenntakennsla hjálpar nemendum að skilja myndræna hugsun og aðstoðar þá við að lesa á sjónrænt umhverfi sitt, þá bæði á falleg og mikilsmetin listaverk á listasöfnum og í öllu nánasta umhverfi. Myndmenntakennsla er því og verður alltaf órjúfanlegur þáttur af lífi einstaklingsins.

## **Markmið**

Samkvæmt Aðalnámskrá grunnskóla í myndmennt sem gefinn er út af Menntamálaráðuneytinu árið 1999, er ritað að nemendur eigi að hafa tileinkað sér ákveðna þekkingu. Áfangamarkmið í myndlist við lok 7. bekkjar er að nemandi:

- geti unnið verkefni eftir fyrirfram ákveðnu vinnuferli sem hefur bæði upphaf og endi
- geti nýtt sér í sínu verki og sköpun helstu grumnpætti myndlistar, eins og grunnreglur formfræði, myndbyggingar og litafræði
- geti teiknað, málað eða mótað raunsæismyndir eftir fyrimyndum
- geti umnið og sýnt skipulögð vinnubrögð
- geti umnið sjálfstætt og skapandi
- geti lagt rökstutt mat á eigin verk og annarra

grumnpáttum er tengjast myndmenntini og útfrá skilningi þeira tengdum himingheimnum.

Það getur verið metið útfrá því hvernig þau útfara til dæmis reikistjörnar í vinnu sinni. Eru stjórnunar eitthvað í líkingu við það sem þær eru eða hefur nemendinn ekki náð neinni tengingu við námsefnið? Símat er mikilvægur þáttur námsmats en jafnframt skal byrja að styðjast við verklegt mat og sjálfsmat nemenda. Í verklegu mati leysir nemandinn ákveðna þraut eða sýnir fram á að hann hafi tileinkað sér ákveðna fæmi. Hann getur stjórnarð því hvernig hann fer að því að vinna verkið. Þannig er þeidi afurðin\_og sjálft vinnuferlið metið.

Með sjálfsmati er hér átt við hvernig nemandi metur viðhorf sín, bekkingu og/eða faemi innan ákveðinna námssviða. Ekki er ætlunin að nemandinn felli dóum um sjálfan sig sem persónu, heldur hvort honum hafi tekist að ná settum markmiðum, skilning á námsefni. Mikilvægt er að nemendur geri skýran greinarmun á þessu tvennu. Nemendur koma til með að vera með ólínustrikaða stílabók eða fallega gormabók sem þau mæta með í fyrsta tíma og koma til með að líma öll sín verk inn í bókina.

## **Kennslumat og matsblöð**

Þær 12 vikur sem samvinnan gengur fyrir sig er símat í gangi. Nemendur verða að mestu metnir út frá verklegri vinnu sinni í myndmenntinni en þó einnig út frá þeim skilningi sem þeir hafa náð á vissum

Ef verkið er þannig unnið að það komist ekki í bók  
þá tekur kennari myndir af verkinu á digital myndavél  
og þau fá mynd af verkinu útprentuðu á venjulegan  
A4 pappír. Pannig verður bókin einskonar matsbók  
yfir þá vinnu sem þau hafa gert og hefur sú bók mesta  
vægið í þeirra vinnu. En einnig vinnubrögð, sjálfsmat,  
vinna sem ekki fór í bók og annað.  
Einnig verður kennarinn með eigið mat sem hann  
notar fyrir sjálfan sig og þá yfir það hvernig vinnan  
tókst til. Matið er í rauun á verkefninu í heild hvernig  
það hafi gengið fyrir sig hvað hefði betur mátt fara og  
hvað hafi gengið vel. Til þess að sjá hvaða þætti  
mættu betur fara eða hugsa betur út í við næstu  
framkvæmd þegar og ef næsti hópur fer í sömu vinnu.  
Einnig hvað hafi tekist vel til sem auðveldara væri að  
framkvæma aftur. Pannig getur kennari auðveldað  
vinnu sína, verkefnið og meira fæst út úr kennslunni.

Matsháð I  
Myndmennt

Mat hópsins

Nýjfn nemenda

Verkefni:  
Hvernig gekk hópavinnan:

Hvernig var saminnan í heppnum:  
Högðu allir nág að gera:

Hvað var skemmtilegast:

Hvað fannst ykkar scangjörn einkum fyrir verkefnið ykkar:

Mjög gott  Gott  Semitegt  Öfullnugrandi

Matshlað 2  
Myndmennt

Matshlað 3  
Myndmennt

### Einstaklingomat

#### Komuráramat

Nafn \_\_\_\_\_

Verkefni:

Hvernig gekk verkefnið.

Verkefni:

| Verkefni             | Mjög<br>gott | gott | I lagi | Parf að<br>hæta | athugasemdir |
|----------------------|--------------|------|--------|-----------------|--------------|
| Vinnusemi<br>vika 1  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 1           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 2  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 2           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 3  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 3           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 4  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 4           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 5  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 5           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 6  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 6           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 7  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 7           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 8  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 8           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 9  |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 9           |              |      |        |                 |              |
| Vinnusemi<br>vika 10 |              |      |        |                 |              |
| Verkefni 10          |              |      |        |                 |              |
| Samtals              |              |      |        |                 |              |

Hvað finnst þér samanþórn enkunum fyrir verkefnið:

Mjög gott

Gott

Semilegt

Ófullmeigandi

## Tímasókn í myndmennt

Við gefum okkur það að myndmenntakennslan í samvinnu við náttúrufraðina standi yfir eitt skólamisserri eða í 12 vikur.

Verður bekknum skipt í tvennt hvað myndmenntina varðar og fara allir nemendur bekkjarsins einu sinni í viku í myndmennt, 2 kennslutíma í senn. Verður fyrirkomulaginu þannig varið að helmingurinn verður í myndmennt sem dæmi á þriðjudögum á meðan hinn helmingur bekkjarsins fer í einhverja aðra verk eða listgrein. Segjum svo að fimmudagur verði næsta kennslustund fyrir myndmenntina en þá skipta nemendur um stöðu og þeir sem voru í myndmennt fara í einhverja verk og listgrein og öfugt. Þannig fá allir myndmenntakennslu einu sinni í viku og samvinna milli kennaranna er framkvæmanleg.

Kennslan er miðuð út frá kennslu náttúrufraðikennara en er öll svo til sjálfstæð myndmenntakennslan hefst á grunnhugtökum í myndlistimi. Samanber litafraðina, grumliti, litablöndun, skyggingar, grunnform, náttúruleg form og fleira. Síðan verður farið út í mótu hluta tengdum náttúrufraðikennslum um himingeiminn en alltaf

einu til tveimur skrefum á eftir náttúrufraðikennaranum.  
Pannig að nemendur verða búnir að fara yfir hluta námsefnis í stjórnufraði áður en þau fara að vinna með það í myndmenntimi. En nemendur fá einum tíma fleiri í náttúrufraði á viku en í myndmennt.

## Kennsluáætlun

### 1. Kennsluvika

#### *Grumhugtök t.d. litir, blöndun, form og fleira.*

Kveikjan í tímánnum verður skjákynning þar sem sýndar verða myndir af himminnum þar sem ljós og litir koma saman. Myndir af blóðrauðu sólarlagi, sólargeisum í öllum litum, regnboganum og fleiru. Nemendur eru spurðir spurninga til að athuga hvar þeir standa. Siðan er rætt um litina og spáð í hvað hægt er að sjá marga litir og litbrigði til dæmis í einni mynd.

Farið verður í upprifjun á því hverjur eru grunnlitir af hverju þeir eru grumlitir og nemendum sýnd tilraun þar sem matarlitum er blandað út í vatn og þau fá að sjá hvermig grumlitum er blandað saman og sjá út þriðja litinn. Sem dæmi gulum og bláum lit er hellt saman, hrært og úr verður grænn litur. Aðeins rifjað upp hvað séu heitir og svo kaldir litir. Nemendur fá síðan pappír og fljótaði þekjuliti og fá að prófa sig áfram í blöndun lita. Hver

og einn nemandi á síðan að blanda fjóra kalda litu og fjóra heita liti og málá síðan á appaarkir sem eru 20 x 20 cm á stærð, samtals 8 arkir. Pappaarkir eru síðan settar í pressu til þess að papprinn þorni alveg í gegn og og blaðið vindí ekki upp á sig. Þannig að það verði slétt í næsta tíma á eftir og hægt verði að vinna með það.

#### *Fróðleikur*

#### *Litur og hiti*

Litróf stjarnanna er lykillinn að flestu sem vitað er um stjörnur. Útlit litrófsins fer eftir yfirborðshita stjörnunnar að vísu er einnig hægt að sjá merki um efnasamsetningu viðkomandi stjörnu. Litróf er samfelld litarð, kemur m.a. í ljós (biðta) þegar hún speglast í gegnum gler. Röð litanna er alltaf sú sama og í regnboganum. Uppröðunin er rauður, gulur, grænn og bláur.

Þegar litur sólstjörnu er greindur er hægt að ákvæða yfirborðshita hennar. Þær heitustu eru rauðleitar en þær köldustu bláhvítar. Sólin okkar er 6000°C.

## 2. Kennsluvíka

### *Heitir og koldur litir*

Byrjunum tímann á spurningum. Nemendur byrja á því að sækja pappírsarkímar fullmálaðar í pressuna og halda áfram að vinna með heita og kalla líti. Hugmyndin er að nemandinn hugsi sér eitt hvað ákvæðið form útfrá miðju blaðsins og klippi svo eina örк með köldum lit með það form í huga og lími á örkinu með heita litnum. Velji svo örк með heitum lit og geri eins nema að lími á örк með köldum lit. Þá ættu að vera komnar tvær pappaarkir tvær grunnfletir með heitum og köldum lit með útklipptum formum útfrá miðju blaðsins í andstæðum lit.

Síðan er aftur tekin örк með heitum lit og önnur í köldum lit og umnið með andstæðar litaarkir eins og áður nema núna hafa nemendur algjörlega frjálsar hendur hvernig þeir líma andstæða líminn á. Þannig að nemendur eru allir með eina örк með köldum lit í grunnum með alímdum pappír í andstæðum lit og svo önnur eins nema bara með heitum lit í grunnum. Til dæmis gæti nemandi verið með grunn örк í köldum lit þá gæti hann klippt heitu

örkina niður í tíglu og límt á örkinu eða sett örkinu með heita litnum í gatara og notað afklippurnar hringlóttu og límt þær á og búið til aðrar stærri hringlóttar afklippur og límt á pappínum. Allt sem sagt undir nemendum komið hvernig hann vill vinna þetta og kemur þá sköpunarpörfin, eigið frumkvæði og sjálfstæð vinnubrögð í ljós.

Myndirnar verða hengdar upp á göngum skólangs En kennarinn tekur myndir af myndunum hjá hverjum nemanda sem þeir fá síðan prentaðar út til að líma í ólínustrikaða bók eða sem þau eiga að mæta með í fyrsta tímann og eiga að setja allt sem þau gera í hana. Bókin kemur til með að verða stór hluti af námsmati nemendanna.

### *Spurningar*

Hvað eru grunnlitimir margir? **Svar:** 3.  
Hverjir eru þeir? **Svar:** Gúlur, rauður og blár.

Nefnið nokkra heita líti?

**Svar:** T.d. appelsínugulur, gulur.

Nefnið nokkra kalda líti? **Svar:** T.d.blár, fjólblár.

Hver eru grunformin?

**Svar:** Hringur, sívalningur, þríhyringur, ferhymningur og fleira.

### 3. Kennsluvíka

#### *Litaskálinn og skyggingar*

Nemendur æfa sig í að gera gráa litaskálann þar sem byrjað er á ljósasta tóninum og bætt aðeins í og endað á svörtum lit. Þeir fá renning sem þeir gera litaskálann á með blýanti og líma hann svo inn í matsbókina. Síðan fá þeir hringlaga form á blaði líkt og sólin þar sem þeir gera það sama nema með litum og útfra skuganum. Eða eins og þeir mynda sér að skugginn falli á formið. Hver nemandi málar fjórar kúlur tvær með köldum litum og tvær í heitum litum með skyggingum á og líma í matsbókina.

Tímim er undirbúnингur og æfing fyrir verklegu vinnuna í tengslum við reikistjörnurnar sem þau læra um hjá náttúrufræðikennaranum. Nemendur fá blað með sér heim, með nöfnum stjarnanna. Þeir eiga að finna orð sem byrjar á upphafstaf hverrar stjörnu og mynda einhveita eftiminnilega og skemmtilega setningu. Ef tvær stjörnur byrja á sama upphafsstaf þá verða upphafsstafirnir að vera tveir. Sem dæmi ef finna á orð fyrir mars þá er notað orð sem byrjar á ma.. og svo framvegis. Þetta á að vera

keppni í bestu setningunni og munu kennaramir tveir velja hana, skrá og verður hún hengd upp á vorhátiðinni. En allir nemendur eiga þó að líma sína setningu inn í matsbókina því oft er auðveldara að munu það sem maður gerir sjálfur.

#### *Fróðleikur.*

Röð stjarnanna frá sólu í rétti röð: Merkúr, Venus, Jördin, Mars, Júpiter, Satúrnus, Úranus, Neptúnus. 1 stjórmudagur er snúningstími jarðar miðað við stjörnuheiminn sem er nákvæmlega 23 klukkustundir, 56 mínútur og 4,1 sekúnda. Eitt almanaksár er að meðaltali 365, 2425 dagar, þess vegna verðum við að hafa hlauþá fjórða hvert á til að rétta af þessi brot sem almanaksárið sýnir.

Ljósár er mælieining á þeiri vegalengd sem ljósgeisli fer á einu ári en hann fer 300.000 kilómetra á sekíndu. Vegalengd frá jörðu til sólu er 8 ljósminnútur það er að segja ljósíð fer á milli á aðeins 8 mínútum. Kílómetrarnir á milli jarðar og sólar eru 150 milljónir. Eitt ljósár er ca 9 milljón milljónir kílómetra.

## 4. Kennsluvíka

### *Reikistjörnur teiknaðar og málæðar*

Nemendur eiga að skila hér setningunum með upphafstöfum reikistjarnanna sem kennarinn skera svo úr um hver vinnur. Siðan verður skjákymning þar sem sýndar verða myndir af reikistjörnum áttu (þær voru alltaf níu en Plútó datt nýlega út haustið 2006 sem reikistjarna en heitir í dag 134340 Plútó). Spjallað verður um hverja reikistjörmu fyrir sig og nemendur spurðir léttura spurninga um reikistjörnumar og himiningeiminn.

Nemendur eiga að teikna mynd af reikistjörnum eins líkar þeim og þeir geta. Þeir mega teikna tvær til þjárr stjörnur á blað en þó í rétti röð frá sólinni en hlutföllin purfa þó ekki að vera rétt. Nemendur fá að hafa bækur með myndum af reikistjörnum, spjöld sem til eru með myndum af þeim í réttum hlutföllum miðað við hvor aðra og einning verða myndirnar af stjörnum í tölvuni til skiptis á skjávarpanum. Nemendur þurfa að passa vel upp á blöndun líta þegar málæð er en hafa fíjálst val um það hvernig tegund líta þeir koma til með að nota.

En þeir þurfa að reyna að láta stjörnumar verða sem eðilegastar í útliti og líta eða mála þær í sem líkstu línum og þær eru í raunveruleikanum og gera skyggingar og litablöndun á þeim.

### *Spurningar:*

Hvað eru reikistjörnumar margar?

*Svar:* áttu (voru níu).

Hveð getur þú nafngreint margar reikistjörnum?

*Svar:* Merkúr, Venus, Jörðin, Mars, Júpiter, Saturnus, Úranus,og Neptúnus.

Hver var fyrsti maðurinn til að fara út í geiminn?

*Svar:* Yuri Gagarín

Hvað hétu ferðir manna til tunglsins sem voru farnar á síðast liðinni öld?

*Svar:* Apolló geimferðir og áætlun Bandaríkjamanna á árunum 1968 til 1972

Af hverju var ekki hlaupaár árið 2000?

*Svar:* það var sérsök regla þetta aldamótaár. Það er ekki hlaupár þegar talan 400 gengur upp í ártalið.

## 5. Kennsluvíka.

### ***Fróðleikur***

Halastjörnur eru sumar með allt að 10 kilómetra þvermál og getur hali þeirra verið allt að 10 milljón kílómetrar. Halinn getur sem sagt orðið allt að því hundraðfalt lengri en halastjarnan er í þvermál. Þegar við sjáum halastjörnu þá sjáum við bara ljósbrot á himni, en stærðin er gífurleg og hraðinn er ótrúlegur.

### ***Unnið áfram í málun***

Þeir nemendur sem ekki náðu að klára myndirnar í síðasta tíma eiga að halda áfram með þær þar sem frá var horfið. Síðan á hver nemandi að velja úr bestu stjörnuna, að eigin mati, sem hann gerði sjálfur og klippa hana út, merkja að aftan, og hún verður notuð til upphengingar á sýningum. Klippa síðan út hinar sjö stjörnunar sem effir eru og líma þær í matsbókina. Þeir sem klára á undan mega hjálpa öðrum við að klára sín eða fara í aukaverkefni sem verða alltaf til staðar.

Ætlunin er að láta nemendur útbúa síðar allar reikistjörnurnar og sólina í smaekkaðari mynd en þó í réttum hlutföllum miðað við hvor aðra en þá ekki í tvívöru formi heldur þrívuðu.

## 6. Kennsluvíka

### *Unnið í gerð veggspjalla*

Kennslan hefst á því að nemendum er tilkynnt hver hafi umnið keppnina í bestu og eftirmilegustu setningunni til þess að muna röðun reikistjarnanna frá sól. Nemendum er síðan skipt niður í þríja hópa og eiga tveir hópanna að útfaera orðin á pappír sem valin voru í setninguna og klippa svo stafina út. En þriðji hópurinn fer í það að velja karton sem stafirnir verða límdir á og skreyta það og líma þau saman ef þarf. Síðan hjálpast allir nemendur við það að koma stöfunum á kartonið með því að líma þá á. Pannig að spjaldidó með bestu setningunni verði tilbúið fyrir lokasýninguna.

Tímimn í lokin verður svo notaður til upprifjunar um himingheiminn.

### *Spurningar*

Hvað hét maðurinn sem gekk fyrst á tunglinu?

*Svar:* Neil Armstrong  
Hvað er tunglið lengi að fara í kringum jörðina?

*Svar:* tæplega 28 daga  
Hvað hefur jörðin okkar mörg tungi!

*Svar:* 1  
Hvaða dýr fór fyrst út í geiminn?

*Svar:* Tikin Laika.  
Snúast jörðin og sólin í sömu átt ?

*Svar:* Já  
Hvaða ár lentu menn á tunglinu í fyrsta skiptið?  
*Svar:* 1969

## 7. Kennsluvíka

### *Reikisjörnur gerðar í þríðuformi*

Tíminn hefst á því að hópnum er skipt í tvennt þar sem báðir hóparmir vinna að því að gera sólina og reikistjörnumar í þríðaformi með pappamassa, pappadeigi, þæfingu eða hænsnaneti og pappír. Hvor hópur fyrir sig á að gera eina sól og allar átta reikistjörnumar í réttum hlutföllum. Sólin gæti komið til með að verða örlichtið minni en hún á að svo hún verði ekki allt of stór.

Nemendurnir verða að komast að samkomulagi um það hvernig þeir ætla að framkvæma, útfæra og skipta verkinu með sér en þó aðstoð kennara. Þá reynir á samvinnu, útsjónarsemi, frumkvæði, sjálfstæði, sköpunarhæfileika og fleira. Nemendur ráða hvaða stjarna er þæfð á frauðkulu, hver gerð úr pappadeigi, hænsnaneti og pappír eða pappmassa en þau verða þó að taka tillit til þyngdar efnisins og ræðst verkið

svoltið af því og verða stærri hlutirnir eðilega að vera úr léttari efnunum eins og pappamassum.(sjá lýsingu á pappamassa)

Kennarinn verður með örlichta upprifun á meðan á tímanum standur þar sem hann sprýr spurninga um himingheiminn og les fróðleiksmola.

### *Fróðleikur*

Gróðurhúsaáhrifin eru dálítið flókið fyrirbæri. Sérstakar lofttegundir umhverfis jörðina, svo sem vatnsgufa og koltvíoxið, valda því að hitageislar endurkastast ekki út í geiminn heldur stöðvast á jörðu niðri. Það má líkja þessu við gróðurhúsini. Væru þessar lofttegundir ekki til, yrði jörðin að ísklumpi, úthöfin frosin og meðalhiti allt að - 20°C.

Jörðin er í haettu vegna mengunar og með auknum gróðurhúsaáhrifum því veðurfar breytist og hitinn hækkar.

## 8. Kennsluvíka

hverjum stað verið stilltar eftir meðalsóltíma  
staðarins.

Eru til geimverur?

**Svar:** Öll svör eru réttlætanleg.  
Hvað þarf lífvera að hafa með sér ef hún flytur t.d. á  
Mars?

**Svar:** Vatn, matvæli, súrefni og fleira.

### Áframhald vinnu frá 7. kennsluvíku

Nemendur halda áfram með verkefnin þar sem frá var  
horfið og bæta fleiri umferðum við pappamassann,  
stinga frauðkúurnar með þæfðu ullimið eða annað og  
byrja svo að mála og klára þær stjörnur sem eru  
tilbúnar til þess.

Kennarinn spyr nemendur upprifjunar-  
spurninga um himingheiminn og les ýmsan fróðleik á  
meðan á vinnu þeirra stendur.

### Spurningar

Hvaða reikistjarna er með 39 tungl?

**Svar:** Júpiter

Snýst jördin um sólinu?

**Svar:** Já

Hvenær fóru íslendingar að stilla klukkuna sína allir  
eins?

**Svar:** Árið 1907 voru sett lög um samræmdann  
tímaréikning á öllu Íslandi. Áður höfðu klukkur á

## **9. Kennsluvíka.**

### **Áframhald vinnu frá 7. kennsluvíku**

Nemendur halda áfram með verkefnin þar sem frá var horfið, skera pappamassann ef þarf og taka innan úr honum og bæta fleiri umferðum við, halda áfram að stinga þæfðu ullinni í frauðkúluna og klára þær stjörnur sem eru tilbúnar með því að málá þær ef þarf. Kennarinn sprýr nemendur upprifjunarspurninga um himingeiminn og les ýmsan fróðleik á meðan á vinnu stendur.

### **Fróðleikur**

Orðið mánuður er dregið af orðini máni en það tekur mánnan eða tungið tæplega 28 daga að fara í kringum jörðina. Nöfnin á mánuðunum komu frá Rómverjum en hjá þeim var fyrsti mánuður ársins upphaflega mars eftir striðsguði Rómverja. September var sjöundi mánuður ársins en septem þýddi 7, octo 8, novem 9 og decem 10. Það var ekki fyrr en rómverski einvaldurinn Július Cæsar ákvað að árið skyldi byrja í janúar að þessu var breytt. Á Íslandi hér

áður fyrr voru íslensk nöfn á mánuðunum og voru þeir miðaðir við annað tímabil. En hin rómversku nöfn náðu hingað eins og annars staðar en þau breiddust út um alla Evrópu og hafa verið tekin upp í flestum tungumálum Evrópu.

## 10. Kennsluvika.

**Svar:** Frauðkúlur eru ekki til í náttúrunni, heldur gerðar af mannavöldum. Jarðolía er hreinsuð og mjög litlar agnir (sameindir) myndast, þeim er blandað saman við önnur efni í líttu magni. Því efni er síðan blandað við hvataefni sem hjálpar því að bindast saman svo hægt sé að móta frauðplastkúlu.

Af hverju endurnýtum við pappír?

**Svar:** Minnka mengun og sorp, vernda skóga o.fl.

Í hvað er endurnýttur pappír nýttur?  
**Svar:** Þegar pappír er endurnýttur er verið að reyna að ná ákveðinni blöndu af trefjamaðsa. Sem dæmi við framleiðslu á wc pappír eru notuð ákveðinn hlutföll af skrifstofupappír(meiri gæði-miklar trefjar) og blandað saman við dagblöð og tímaritapappír (minni gæði-færri trefjar), síðan er þessu blandað saman við lítið magn af frumefni, þ.e. trefjum beint úr trjám.

### Spurningar

Hvað getum við gert til að minnka mengum á jörðinni?

**Svar:** Margvísleg endurnýting eins og þau eru að gera með endurnýtingu á pappír og nýtingu á afgangi af ull við þæfingu.  
Úr hverju eru frauðkúlur?

## 11. Kennsluvika.

### Fróðleikur

Sól- og tunglmyrkvar geta aðeins orðið þegar *sólin*, *jörðin* og *tunglið* liggja hér um bil í beinni línu.

**Tunglmyrkvinn** á sér stað þegar skuggi jarðar fellur á tunglið en það getur gerst allt að þrisvar sinnum á ári en stundum verður enginn tunglmyrkvi. Myrkvarnir sjást með berum augum og geta aðeins orðið þegar tungl er fullt eða nýtt. Jörðin er þá á milli tungils og sólar og nær að skyggja á tunglið og myrkva það. Tunglmyrkvar sjást frá allri *næturhlíð* jarðarinnar.

**Sólmyrkvar** verða aðeins þegar tungl er nýtt og fyrir sólina og varpar skugga á takmarkað svæði á yfirborð jarðar. Tunglið er þá milli jarðar og sólar og nær að skyggja á sólinu. Almyrkvi á tungli sést að meðaltali á 2-3 ára fresti frá tilteknun stað á jörðinni.

Á hverri öld verða að meðaltali 243 tunglmyrkvar og bar af 68 almyrkvar. Mest geta þrír almyrkvar á tungli orðið á einu ári en slíkt er þó mjög sjaldgæft. Síðast gerðist það 1982 og sáust þá tvær af þremur frá Reykjavík. Næst gerist það árið 2485 í Reykjavík.

**Tunglmótun og skoðun**  
Kennari byrjar tímann á því að vera með tilraun þar sem hann verður með tilbúna lítlu Jörð og lítið tungl og sýnir þeim með vasaljósi hvernig skugginn fellur á tunglið. Síðan er rætt um tunglganginn á meðan tilraunin stendur yfir.

Nemendur mála síðan frauðkulu sem líkasta jörðinni og aðra minni sem líkist tungli og fá svo að gera tilraunir með kúlurnar og vasaljós og skoða hvernig skugginn fellur á tunglið af jörðinni og svo öfugt þegar skugginn fellur á jörðina frá tunglinu og byrgir sýn á sólu og sólmyrkvi verður.

Ef tími vinnst til þá verða sýndar tilraunir með gifis og útbúið þannig að það er látið falla í holtur og myndast þá einskonar gígur sem líkjast tunglinu eins og visindamenn hafa komist að raun um að það sé.

Síðan ákvæða nemendur ásamt kennara uppsetningu á verkefninu fyrir sýninguna á vorháðinni. Kennari tekur myndir af nemendumum á meðan á vinnu þeirra stendur til að setja í matsmöppu.

## 12. Kennsluvika

Er fullt tungl á sama tíma um allan heim?

**Svar:** fullt tungl er alltaf það sama um allan heim, munurinn er staðartíminn sem er annar í öðrum tíma beltum.

Af hverju er talað um að tunglið sé úr osti?

**Svar:** tunglið er mjög svipað hringlóttum osti, með mikil af gígum og það er mjög líkt í útliti segja sumir.

### *Lokafrágangur og uppsæting fyrir sýningu*

Allur tíminn fer í það að undirbúa sýninguna sem haldinn verður á vorhátiðinni og skipuleggja hvernig hlutinir eiga að vera. Verkin verða hengd upp í samráði við aðra starfsmenn skólangs og hlutunum komið fyrir.

Náttúrufræðikennari og myndmenntakennari eru búnir að vera í miklu samstarfi með það hvernig staðið verður að sýningunni í grófum dráttum og eru báðir kennararnir meðvitaðir um það hvaða afrikstur og verkefni nemendur ætla að sýna og taka fyrir á sýningunni frá hvorum kennara fyrir sig.

### *Spurningar*

Hvað verður oft flóð á sólarhring?

**Svar:** 2 sinnum.

Hvað verður oft fjara á sólarhring?

**Svar:** 2 sinnum:

Til eru prens konar tunglmyrkvar, nefnið þá?

**Svar:** almyrkvar, deildarmyrkvar og hálfskuggamyrkvar.

## Tunglið – fylgitungl jarðar

Ítalski stjórnufraðingurinn Galíleo, sem fann fyrstu fylgihnettina utan jarðar í janúar árið 1610, fann fjögur tungl þegar hann leit á Júpíter í gegnum sjónaukann sinn. Siðan hefur fjöldi annarra tungla fundist í sólkerfinu og hefur þáttur gervitunga og Hubbles sjónaukans reynst drjúgur við leit af þeim.

Tunglið er næst jörðinni og er eini fylgihörtur hennar. Stærð tunglsins er  $\frac{1}{4}$  af stærð jarðarinnar. Massi jarðar er 81 sinnum meiri en massi tunglsins.

Það er ekkert vatn á tunglinu og ekkert veður svo að engin breyting er á landstagi nema þegar loftsteinar skella á því.

Tunglið ferðast á 3.700 km.hraða á klukkustund. Það tekur tunglið 27 daga, 7 kist. 43 mín. og 11,5 sek. að fara í kringum jörðina.

Tunglið er 4,6 milljarða ára gamalt. Maður er 1/6 af þyngd sinni á tunglinu. Ef eithvað er sagt á tunglinu þá heyst það 50 sinnum lægra þar en á jörðinni. Lengd dags á tunglinu er 14,76 jarðardagar.

Hitin fer mest upp í 127°C og er það minnst í -173 °C á tunglinu.

**Vinstri vaxandi.** Gott er að muna að þegar maður getur gripið inn í þá hlið þar sem "vantar" á tunglið, eða þann hluta sem myrkur er að þá er vaxandi tungl. Með hvorri hendinni greipstu? Ef það var vinstri höndin þá er tunglið að vaxa, ef ekki þá er það að minnka.

**Flóð og fjara** verður vegna þess að hyngdarkraftur verkar á milli jarðarinnar og tunglsins. Krafturinn frá tungli á jörðu er mestur á þeim hluta jarðarinnar sem er næstur tunglinu. Þessi kraftur hefur þau áhrif að á heirri hlið jarðarinnar sem snýr að tunglinu verður flóð, því tunglið togar í hafið. Á hinni hliðinni verður einnig flóð. Milli þessa staða er svo fjara. Stórstreymi er þegar sveiflan milli flóðs og fjöru fjarar. Tvisvar sinnum á sólarhring er flóð og tvisvar er fjara.

Kvartilaskipti tunglsins, það sem við sjáum af tunglinu er endurkast sólarjóssins. Oft höfum við velt því fyrir okkur af hveju við sjáum tunglið minnka og stækka.

## Sólkerfið og sólin

Hefð er fyrir því að skipta sólkerfinu í innra og ytra sólkerfi. Stærðarhlutföllin á öllum stjörnum sýást á töflunni á bls.28.

### Intra sólkerfi

Í innra sólkerfinu eru fjórar reikistjörnur: Merkúr, Venus, Jörðin og Mars og þær eru næstar sólu í þessari röð. Þessar stjörnur eiga það allar sameiginlegt að hafa fast yfirborð og eru því oft kallaðar jarðstjörnur. Þar sem Merkúr og Venus eru staðsettar næst sólinni þá er mikill hiti þar. Stærðarhlutföllin sýást töflunni á bls.28.

### Ytra sólkerfi

Í ytra sólkerfinu eru aðrar þrjár reikisstjörnur, Júpiter, Satánus, Úranus og Neptúnus sem allar hafa það sameiginlegt að vera úr loftegundum og því oft kallaðar gasrisar. Þær hafa ekert fast yfirborð svo ekki er unnt að lenda geimfari á þeim.

### Sólin

Sólin er uppistaða lífs á jörðinni, hún er í miðju sólkerfinu og snýst sólkerfið í heild sínni um vetrarbrautina. Sterkt aðráttarafl sólar togar í og heldur vetrarbrautinni í kringum hana. Sólin er lýsandi gashnöttur og er hitinn á yfirborðinu talinn vera á yfirborðinu um 5.500 - 6.000°C. Sólin inniheldur 99,85% efnisins í sólkerfinu.

Sólin er mjög stór til að við getum ímyndað okkur stærð hennar má svona til gammans nefna að hún er 109 sínummum stærri en Jörðin. Ef við ættum að lýsa sólinni á einfaldan hátt myndum við segja að hún væri mörg risastóri eldfjöll sem gysu endalaust og ekki næði hraunið að kólna heldur væri rauð/gul glóandi allan tímann.

Þegar mimmka á stjörnur í réttum hlutföllum er fyrst valin sí stjarna sem á að byrja á og ákveðið hvað við ætum að mimmka hana mikið. Að sjálfsögðu er hægt að velja hvaða stjörnu sem er, en hér vinnum við út frá jörðinni. Ímyndum okkur að jörðin sé á stærð við fótbolta, 25 cm í þvermál.

Til að minnka sólina, tunglið og hinar reikistjörnumnar og fjarlægðir á milli þeirra um sama hlutfall þurfum við að finna hversu mikil hlutfallsleg minnkun jarðarinnar er. Það er fundið á þennan hátt:

$$\text{Hlutfall} = \frac{\text{ímynduð stærð}}{\text{raunveruleg stærð}}$$

Nú er einfalt að margfalda raunverulegar stærðir með þessari tölu til að fá stærðir í minnkada sólkerfinu okkar. Fyrir sólinu er til dæmis:

$$(1.392.000.000 m) * (1,96*10^{-8}) = 27,28 \text{ m}$$

Kennara til þeiginda hafa allar tölur verið teknar saman í töflu. Hægt er síðan að leika sér með þessar tölur og breyta þá metrum í sentimetra, sentimetrum í millimetra o.fl.

Pegar við erum búin að reikna út þvermál sólar, plánetanna og tunglsins í sólkerfinu okkar sjáum við að sólin er lang stærsta fyrirbærið.

| <b>Sjarna</b> | <b>Raunveruleg þvermál</b> | <b>Smekkun</b> |
|---------------|----------------------------|----------------|
| Sólin         | 1.392.000 km               | 27,28 m.       |
| Merkúr        | 4.880 km                   | 9,5 cm         |
| Venus         | 12.102 km                  | 23,72 cm       |
| Jörðin        | 12.756 km                  | 25,00 cm       |
| Tunglið       | 3.476 km                   | 6,8 cm         |
| Mars          | 6.786 km                   | 13,30 cm       |
| Júpiter       | 142.984 km                 | 280 cm         |
| Saturnus      | 120.536 km                 | 236 cm         |
| Uranus        | 51.118 km                  | 100 cm         |
| Neptúnus      | 49.528 km                  | 97,07 cm       |
| Plútó         | 2.300 km                   | 4,5 cm         |

Einnig er hægt að reikna fjarlægðirnar á sama hátt:

| <b>Stjarna</b> | <b>Fjarlægð frá sól</b> | <b>Fjarlægð eftir útreikninga</b> |
|----------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Merkúr         | 57.910.000 km           | 1,13 km                           |
| Venus          | 108.160.000 km          | 2,12 km                           |
| Jörðin         | 150.000.000 km          | 2,94 km                           |
| Tunglið        | 384.400 km              | 7,53 m                            |
| Mars           | 228.000.000 km          | 4,47 km                           |
| Júpíter        | 778.400.000 km          | 15,25 km                          |
| Sartúmus       | 1.427.000.000 km        | 27,96 km                          |
| Úranus         | 2.869.000.000 km        | 56,23 km                          |
| Neptúnus       | 4.496.000.000 km        | 88,11 km                          |

Ef jörðin væri fótbolti, um 25 sentimetri í þvermál, væri hún í 2,94 kilómetra fjarlægð frá sólinni. Gott er að tengja hlutina við raunveruleikann flest allir nemendur þekkja stærðina á fótbolta, sýnikensla er góð og því er nauðsynlegt að vera með fótbolta og málband við höndina þegar fjallað er um þessar stærðir.

Talið er að í alheiminum séu um 10 þúsund trilljónir sólstjarna.

Sólsljörnum er skipt uppi 5 flokka eftir stærð: *Meðalstjórar stjörnur* eins og sólin okkar geta verið allt að 10 sinnum minni/stærri

*Risavfjörnur* eru þær stjörnur sem eru 10-100 sinnum stærri en sólin okkar  
*Reginrisar* eru stjörnur sem eru 100-1000 sinnum stærri en sólin okkar  
*Hvítir dvergar* geta verið meira en 100 sinnum minni en sólin okkar

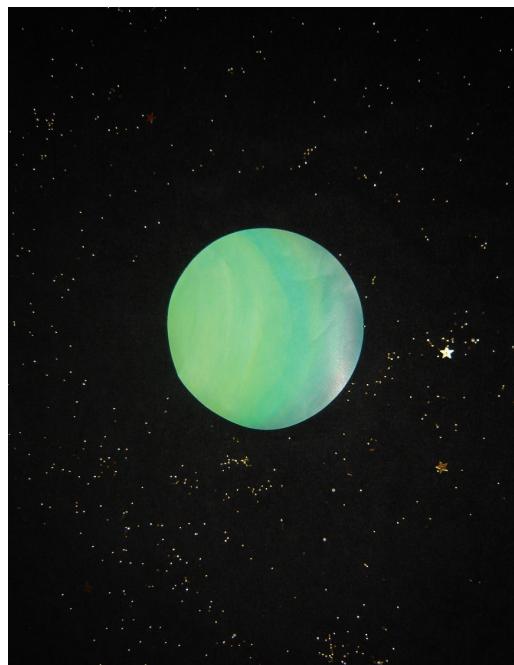
*Nifteindastjörnur* eru allra minnstu stjörnur á himminum.  
Sólsljörnur eru sjálfþýsandi gashnettir, svipa til sólar okkar. Talið er að fá jörðinni sjáum um allt að 6.000 sólstjörnur, hinár eru svo langt í buru að þær sjást ekki.

Taflan sem sýnd er hér er í réttri röð í sólkerfinu.

|   | Rakisjarna | Meðalfjarl.<br>frá sól í<br>millj.km | Þvern. í<br>km. um<br>miðbaug<br>sól | Umferða<br>tími um<br>sól | Fjöldi<br>tungla |
|---|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------|
| 1 | Merkúr     | 58                                   | 4.879                                | 88 dagar                  | 0                |
| 2 | Venus      | 108                                  | 12.104                               | 225<br>dagar              | 0                |
| 3 | Jördin     | 150                                  | 12.756                               | 365,25 d.                 | 1                |
| 4 | Mars       | 228                                  | 6.794                                | 687<br>dagar              | 2                |
| 5 | Júpíter    | 778                                  | 142.984                              | 12 ár                     | 16               |
| 6 | Saturnus   | 1.429                                | 120.536                              | 29 ár                     | 18               |
| 7 | Uranus     | 2.875                                | 41.118                               | 84 ár                     | 15               |
| 8 | Neptúnus   | 4.504                                | 49.528                               | 164 ár                    | 8                |



*Mynd – Íris Ösp Dýrfjörð 8 ára grunnskólanemí*



## Einkenni reikistjarnanna

### *Merkúr ; - hraðfara sendibodi*

Fjöldi tungla: 0

Fjarlægð frá sól: 57,9 milljónir km.

Hiti við yfirborð: 350 K eða  $76,85^{\circ}\text{C}$ .

Pvermál: 4,88 þúsund km.

Umferðartími: 88 dagar

Snúningstími: 58,6 dagar

Gashjúpur: Vettí, helín og neon

**Annað:** Punnur gashjúpur, yfirborðið grýtt með gígum og bröttum klettum, er næst sólinni, árið á Merkúr er aðeins 88 jarðardagar. Reikistjarna er alsett gígum þar sem löng og brött klettabelti teyja sig hundruð klíometra eftir yfirborði hennar. Hitinn getur orðið frá  $-170^{\circ}\text{C}$  og upp í  $400^{\circ}\text{C}$ , þar sem sólin kemur aðeins upp éinu sinni á hverjum 176 jarðardögum.

## *Venus – Venus ; - ástarstjarna*

sólinni. Þetta vandamál eignum við jarðarþúar við að striða, skyldum við læra af reynslunni.

Fjöldi tungla: 0

Fjarlægð frá sól: 108 milljónir km.

Hiti við yfirborð: 750 k eða -476,85°C.

Umferðartími: 225 dagar.

Snúningstími: 243 dagar

Gashjúpur: Koltvíoxið og nitur.

*Annað:*Venus er ýmist morgunstjarna eða kvöldstjarna. Hefur næstum því sama þvermál, massa og péttleika og jörðin. Mikið af háum fjöllum, miklar sléttur og ský.

Yfirborð stjórnunar er hulið samféludu skýjabyknni. Loftihjúpurinn er koltvíoxið og þrignir eldi og brennisteini. Snúningur Venusar miðað við sól er frá austri til vesturs en ekki öfugt eins og við eignum að venjast. Slik hreyfing kallast bakhreyfing. Eitt sinn var Venus þakin hafi en vegna hækkanar á hita varð til fyrirbæri sem nefnist gróðurhúsaáhrif sem ennpá eru að aukast. Varmi lokaðist inni fyrir neðan ský sem varð til þess að vatn gufaði upp sem aftur varð til þess að skuggahliðin á Venus er næstum jafnhheit og sú hlið sem snýr að



## *Jörðin; - heimkynni mannsins*

Fjöldi tungla: 1

Fjarlægð frá sól: 150 milljónir km.

Hiti við yfirborð: 293 K eða 19,85°C.

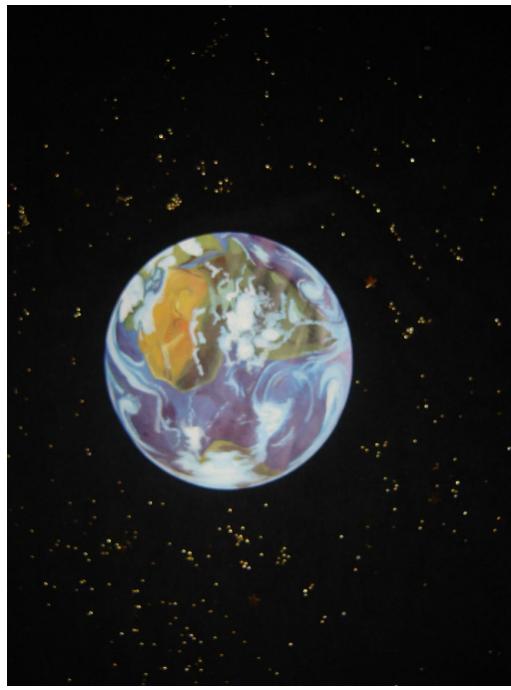
Þvermál: 12,8 þúsund km.

Umferðartími: 365,25 dagar

Snúningstími: 24 klukkustund

Gashjúpur: níetur og súrefni

**Annað:** Vatn í fljótandi formi og líf fyrirfimst. Jörðin varð til fyrir um það bil 4500 milljónum ára. Hún myndaðist við það að efnisagnir sem gengu umhverfis sólina, sem þá var líka að myndast, hnoðuðust saman í sífeldum árekstrum. Þannig urðu til sífellt stærri efnisheildir sem að lokum mynduðu reikistjörnur sólkerfisins, þar á meðal jörðina okkar.



## *Mars : -ryðrauða reikstjarnan*

Fjöldi tungla: 2

Fjarlægð frá sól: 288 milljónir km.

Hiti við yfirborð: 220 K eða -53,15°C.

Þvermál: 6,79 þúsund km.

Umferðartími: 1,88 ár

Snúningstími: 24,6 klukkustundir.

Gashjúpur: Koltvíoxið, nitur og argon. Vottur af súrefni og vatnsgufu.

**Annað:** Íshellur á pólum Mars, bleikur himinn, ryðrauðt yfirborð og eldfjöll sem virðast vera í dvala.



## *Júpíter; - risinn, næstum því sól*

Fjöldi tungla: 16

Fjarlægð frá sól: 778 milljónir km.

Hiti við yfirborð: 170 K eða 103,15°C.

Þvermál: 143 þúsund km.

Umferðartími: 11,86 ár

Snúningstími: 9,8 klukkustundir

Gashjúpur: Vetrí og helín

**Annað:** Stórt segulhvolf, rauður blættur, bergkjarni með fljórandi vetrí utan um. Júpíter er stærsta reikistjarna, sannkallaður gasrisi. Að mestu gerð úr gastegundunum vetrí og súrefni. Hefur allavega 16 tungl á braut í kringum sig, þeirra á meðal er Ganýmedes sem er stærsta tungl í sólkerfinu.



## *Saturnus; - heimur hringanna*



Fjöldi tungla: 18

Fjarlægð frá sól: 1429 milljónir km.

Hiti við yfirborð: 90 K eða 183,15°C

þvermál: 121 þúsund kilómetrar

Umferðartími: 29,42 ár

Snúningstími: 10,2 klukkustundir

Gashjúpur: Veti, helín, metan og ammóniák.

**Annæð:** Margir hringir og smáhringir umlykja Satánus. Titán er eina fylgitunglið sem er með venjulegan gashjúp. Satánus er næst stærsta reikistjáran, utan um hana eru hringir sem gerðir eru úr ísógnum en agnirnar eru afar misjafnar að stærð. Þessir hringir eru að minnsta kosti 7 talins. Staðfest hefur verið að 18 tungi fylgi Satánus þótt erfitt sé að greina hvort þetta séu tungl eða ekki. Tunglið Titán er þar pekkast og gashjúpnum þar svipar mjög til gashjúps jarðarinnar áður en líf kom til sögumar á jörðinni.

## Úranus; - reikistjarna frá 18 öld.

Fjöldi tungla: 15  
Fjarlægð frá sól: 2875 kilómetrar  
Hiti við yfirborð: 55 K eða -218,15°C  
Þvermál: 51 þúsund kilómetrar  
Umferðartími: 83,75 ár

Snúningstími: 17,2 klukkustundir  
Gashjúpur: Vetrí, helín og metan

**Annað:** 11 hringir úr metanís, mjög grannir eru sýnilegir. Úranus liggur á hliðinni í snúningi sínum. Hafið er úr yfirhituðu vanni sem umlykur allan hnöttinn. Úranus er tvöfalt lengra frá sól en Saturnus. Hann hefur 17 tungl sem eru mjög misjöfn að stærð. Gashjúpur Úranusar er blágræn að lit og hefur hann fimm sjáplega hringi yfir miðbaug. Pessir hringir eru að mestu úr metanís eða frosnu metani.



## *Neptúnus; - reikistjarna stærðfraðgingsins*

Fjöldi tungla: 8

Fjarlægð frá sól: 4504 milljónir kilómetrar

Hiti við yfirborð: 55 K eða -218,15°C

Þvermál: 50 þúsund kilómetrar

Umfærðartími: 163,7 ár

Snúningstími: 16,1 klukkustund

Gashjúpur: Vetrí, helín og metan.

**Annað:** Stór dökkr blettur. Bergkjami umlukkinn vatni og frosnu metani. Neptúnus er oft kölluð græna reikistjarnan. Sjörnurnar Úranus og Neptúnus eru oft kallaðar tvíburarsarmir og eru nokkuð svipaðir að stærð og massa. Á Neptúnusi er haf úr vatni og fljótandi metani. Það eru allaveganna um 4 hrингir um Neptúnus síðan hefur hann 8 fylgitungl.



## Vinnuðferðir

### Pappamassagerð:

Hægt er að notast við nokkrar mismunandi aðferðir í pappamassagerð. Sem dæmi ef gera á kúlu eða sól eins og gert verður í verkefni hér að framan þá er pappír tekinn, t.d. dagblaðapappír og gerð úr honum þétt kúla. Hægt er að þéttu kúluna með því að líma utan um hana með málningarlímbandi. Ef taka á kúluna innan úr síðar í vinnuferlinu þá er æskilegt að setja álpappír utan um hana svo pappírinn festist ekki við næstu lög á eftir. Síðan er notað vegfóðurslím en það er tilbúð duft í pökku sem blandast við vatn og er notað í uppsetningu vegfóðurs.

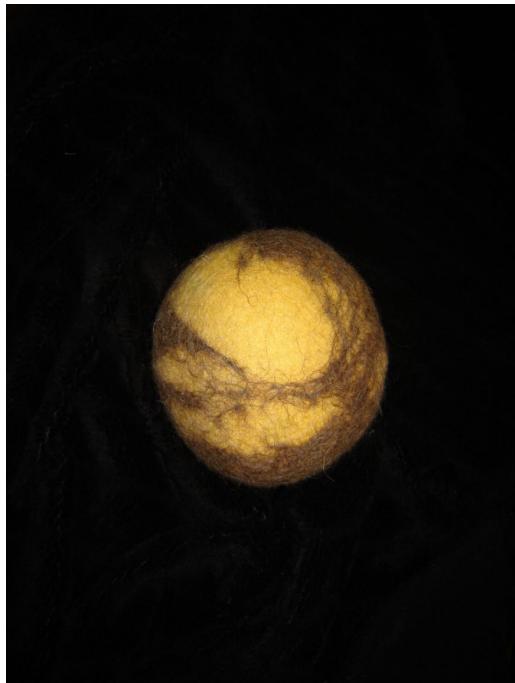
Dagblaðapappír er rifinn niður og rennbleyttur í vegfóðurslimi og síðan er blaðabúturinn settur á kúluna og svo annar bútur næst við hliðina og svo koll af kolli. Hægt er að setja tvær til þjárf umferðir í einu en þá þarf pappírinn af fá tíma til að þorma í einhvæm tíma á milli umferða það fer eftir umfanginu. Hversu þykur pappírinn er (ef ekki er notast við dagblaðapappír), hversu blautur pappírinn er, hvort mikil sé um fellingu (þar sem lím getur safnast) og fleira. Setja þarf minnst 5 umferðir á kúluna það fer í

raun eftir því hvað hún þarf að vera þyk og sterk. Því færri umferðir og þynnra lag gerir hlutinn alltaf viðkvæmari. Ef kúlan er lítlí þá er allt í lagi að láta upphafskúluna sem er innan í vera þar. En ef kúlan er stór og þung þá er oft betra að skera kúluna í tvennt og fjarlægja innsta lagið eða kúluna sem gerð var í byrjun.

En þegar búið er að skera og taka innvolsið úr þá er kúlunni lokað aftur og límt yfir sárið með málningarlímbandinu og síðan er gerð ein umferð af pappír yfir sárið en svo minnst þjárf heilar umferðir yfir alla kúluna.

Einnig er hægt að setja uppblásmá blöðru innst og setja svo límblautan pappír á hana eins og lýst er hér á undan. Þá verður hluturinn léttari. Þetta er einnig mjög hentugt en þó gæti blaðran sprungið of snemma og þá getur verið leiðinlegra að eiga við það. Pappamassi býður upp á endalausa möguleika og er hægt að frankvæma og útbúa ótrúlegustu hluti úr pappamassa. Það er í raun bara hugmyndaflug sem þarf og efni.

of mikinn tíma því þá gætu nemendum farið að leiðast þófið ;)

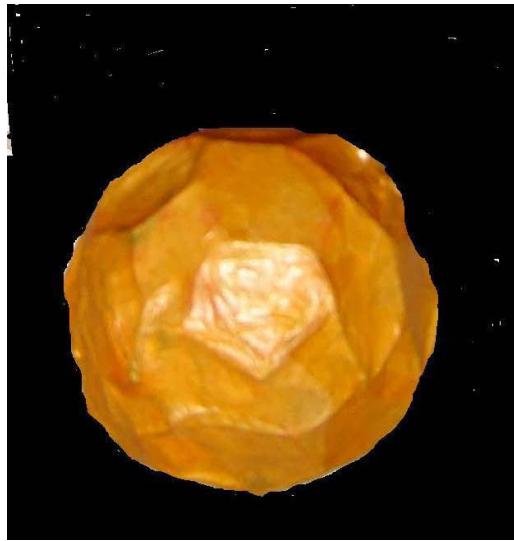


### Pæfð ull sett á frauðkúlu

Pæfð ull er tekin og lögð þunnt á frauðkúluna en samt þannig að það sjáist helst ekki í gegn. Síðan er sérstök þæfingarnál notuð með því að stinga reglulega í frauðkúluna í gegnum ullina. Með því að stinga svona ofan í þá festist örþunnt lag af ullinni í kúlumi og þannig smá saman festist hún öll. Svona er haldir áfram þar til kúlan er öll þakin ull og hún orðin þétt á.

Hægt er að skipta um lit á kúlunni hvænar sem er og er því hægt að leika sér mjög mikil með útlitið á henni. Sem dæmi þá væri auðveldlega hægt að láta frauðkúluna tákna jörðina þar sem hægt væri að setja bláan lit fyrir sjó, grænt fyrir lendur, hvít fyrir snjó eða jöklar og svo mætti lengi telja. Þetta er frekar einfalt í sniðum, snyrtileg aðferð í framkvæmd og þægileg, eina sem nemendur þurfa að passa vel er að stinga sig ekki á nálinni.

Það er skemmtilegt að vinna þetta en getur samt verið örhlíð maus par sem það þarf að stinga ansi oft svo að vel sé, en það reynir þó ekkert um of á þolimmaðina. En það þarf þó að taka tillit til þess að vera ekki með of stórar kúlur svo að verkið taki ekki



## Hænsnanet og pappír

Hægt er að útbúa ótrúlegustu hluti með hænsnaneti og pappír. Pegar gera á reikistjörmu þá er byrjað á því að reyna að gera kúlu með hænsnanetinu. En það er gert með því að klippa í netið og beygla það í kúlu og ef afgangsnet stendur af þá klippa það burt. Pegar búið er að mynda kúlu þá er hún fest saman á samskeytum með járnvír. Síðan er notað veggfóðurslím en það er tilbúið duft í þökkum sem blandast við vatn. Pappír er rifinn niður í líttlar einingar og hann bleyytur í líminu. Pappírsbútar eru síðan bleyttir í líminu og þeir lagðir á hænsna netið hlið við hlið þar til kúlan er pakinn í pappír. Gott er að festa pappírinn reglulega með því að brjóta hamn yfir netið og setja svo næsta búti þar yfir. En einnig er hægt að hafa göt á milli með því að brjóta pappírinn yfir brúmina á netinu pannig að það myndist fimmhrymingsgat. Það er líka hægt að setja gifsgrysjur á pappírinn eða beint á netið sjálft og hafa reglulega göt pá verður kúlan líkari tunglinu t.d. Það er þó betra að eiga við grysjuna ef búið er að setja eina umferð af pappír undir svo það sé stuðningur undir annars þarf að strekkja hana yfir götin.

## *Ítarefni*

- A'Court, Angela, Elliott, Marion. 1994. *Papercrafts*. Ames Publishing Limited, London.
- Bawden Juliet. 1996. *Mobile magic*. Ames Publishing Limited, London.
- Blacker, Maryanne. 2000. *More art & Children's Craft*. Richard Walsh, Sidney.
- Couper, Heather og Henbest, Nigel. 1993. *På opdagelse I rummet*. Politikens forlag, Kaupmannahöfn.
- Helgi Grímsson. 2001. *Auðvitað –Eðlis-, og efna- og jarðfræði. Bók 1.* Námsagnastofnun, Reykjavík.
- Helgi Grímsson. 2002. *Auðvitað, Eðlis-, efna- og jarðfræði. Bók 2.* Námsagnastofnun, Reykjavík.
- Hurd, Dean, Johnson, Susan M., o.fl. 2002. *Sól, tungi og stjörnur*. Námsagnastofnun, Reykjavík
- Janice VanCleave's. 1991. *Astronomy for Every Kid*. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Leplar, Anna Chynthia, Katrin Briem og fleiri. 1995. *Myndmennt I. - Handbók kennara.* Námsagnastofnun, Reykjavík.
- Leplar, Anna Chynthia, Katrin Briem og fleiri. 1999. *Myndmennt II - Handbók kennara.* Námsagnastofnun, Reykjavík.
- Þorsteinn Sæmundsson Ph.D. 2006. *Almanak fyrir Ísland 2007*. Raunvíssindastofnun Háskólastans. Reykjavík.
- Pór Jakobsson. 1983. *Um heima og geima.* Prentsmiðjan Leifur h.f, Reykjavík
- Myndir**  
Reikistjörnur. 2007. Einkaeign höfunda handbóka.

