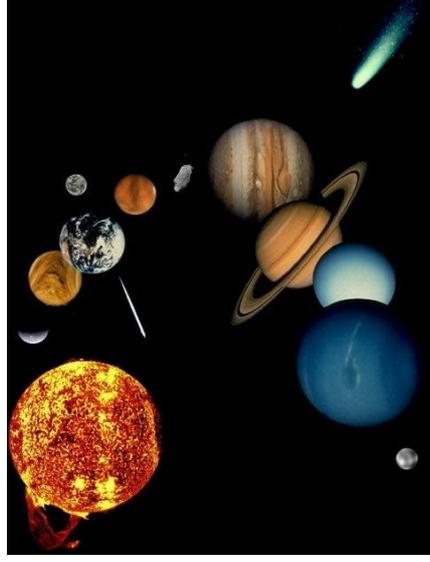


Stjörnufræði og myndmennt

Sambætting námsgreina



Kennsluhandbók stjörnufræði

Lokaverkefni B. Ed. náms.

Árný J. Stefánsdóttir og Nína H. Guðmundsdóttir
Maí 2007.

Leiðsagnarkennari Stefán Bergman.

Efnisyfirlit

Formáli	4
Inngangur	5
Greinargerð.....	5
Náttúrufræðinám	6
Skema yfir kennslu í stjörnufræði og myndmennt	7
Hlutverk námsefnis.....	8
Notkun námsefnis.....	8
Kennslumat og matsblöð	9
Kennsluáætlun	11
1. Kennsluvika	11
Reikistjörmur	11
2. Kennsluvika	14
Orðabók.....	14
Sýnishorn af orðabók.....	16
3. Kennsluvika.....	17
Sólkerfið, innra og ytra	17
4. Kennsluvika	19
Staðsetning, stærðir og fjarlægðir	19
5. Kennsluvika	21
Stjörnur minnkaðar	21
6. Kennsluvika	23
Hreyfing stjarna.....	23
7. Kennsluvika	25
Tunglið rannsakað.....	25
8. Kennsluvika	28
Fæðing og dauði Sjarna	28
Einkenni reikistjarnanna	30
<i>Merkúr</i> ; - <i>hraðfara sendiboði</i>	30
<i>Venus</i> ; - <i>ástarsjarna</i>	31
<i>Jörðin</i> ; - <i>heimkyni mannsins</i>	32
<i>Mars</i> ; - <i>ryðrauða reikistjarnan</i>	33
<i>Júpiter</i> ; - <i>risinn, næstum því sól</i>	34
<i>Júpiter</i> ; - <i>risinn, næstum því sól</i>	34
<i>Satúrnus</i> ; - <i>heimur hringanna</i>	35
<i>Satúrnus</i> ; - <i>heimur hringanna</i>	35
<i>Úranus</i> ; - <i>reikistjarna frá 18 öld</i>	36
<i>Neptúnus</i> ; - <i>reikistjarna stærðfræðingsins</i>	37
<i>Neptúnus</i> ; - <i>reikistjarna stærðfræðingsins</i>	37
<i>Tunglið – fylgitungl jarðar</i>	38
9. Kennsluvika.....	39
Flóð og fjara	39
10. Kennsluvika	40
Fylgitungl og gervihnettir	40
11. Kennsluvika	41
Verkefnavinna og uppsetning.....	41
12. Kennsluvika.....	42
Sýning á verkum og tólvuver	42
Ítarefni	43
Myndir	44

Formáli

Himingeimurinn er heillandi viðfangsefni, stjórnurnar fá okkur til að velta vöngum yfir mörgu sem viðkemur honum. Flestir hafa velt því fyrir sér einhvern tímann á lífsleiðinni hvort líf sé annars staðar en á jörðinni, úr hverju ætli stjórnurnar séu, af hverju er meiri birta af sumum stjórnum en öðrum? Ekki er ætlunin að svara þessum spurningum, en gaman væri að leyfa nemendum að velja þessu fyrir sér og rannsaka sjálf hvort það væri fræðilegur möguleiki.

Þessi handbók er samvinnuverkefni tveggja útskriftarnema við Kennaraháskóla Íslands vor 2007, með samþættingu á stjórnufræði og myndmennt. Til hliðsjónar erum við með fjölgreindarkenningu Gardners við skipulagningu kennslustunda. Gardner skiptir hæfileikum einstaklinga uppí mismunandi greindir og gott er að hafa það í huga þegar verkefnum er úthlutað til þeirra með einstaklingsmiðað nám að leiðarljósi.

Markmið með þessari kennsluhandbók, er að kennari geti nýtt sér hana í kennslu.

Kennsluefnið er miðað við 7. bekk grunnskóla, möguleiki er samt fyrir hendi að útfæra námsefnið fyrir yngri jafnt sem eldri nemendur grunnskóla.

Teknar eru fyrir reikistjórnurnar 8, áður voru þær alltaf sagðar vera 9 en Plútó var tekinn út af reikistjórnumlistanum haustið 2006 og ber nafnið „134340 Plúíó“ núna.

Hugmyndir eru að kennslustundum fyrir hverja kennsluvíku ásamt upplýsingum um hvernig þær eru byggðar upp. Vonandi nýtist þetta námsefni vel í kennslu.

Gangi ykkur vel við kennsluna,
Kveðja

Árný Jóna og Nína Hrönn

Inngangur

Kennsluhandbækurnar varða kennslu nemenda í 7. bekk grunnskóla í myndmennt og stjórnufræði með það að leiðarljósi að uppfylla markmið Aðalnámskrár grunnskóla frá árinu 1999.

Aðalmarkmiðin eru að nemendur kynnist reikistjórnumum og himingeimnum á lifandi hátt og komið sé til móts við þau markmið sem finna má í Aðalnámskránni hvað varðar myndmennt- og náttúrufræði með einstaklingsmiðað nám í huga og fjölbreyttar kennsluáferðir.

Bækurnar eru uppbyggðar út frá samþættingu námsgreina og kennsluáætlanir í samræmi við það. Ætlunin er að vera með samþættingu myndmennta og náttúrufræðikennara. Nemendur vinna á sama hraða og taka sama námsefnið fyrir hjá báðum kennurum, gott væri ef kennslustundirnar væru samliggjandi. Kennararnir vinna saman að flestum þáttum er varða upplýsingaröflun, verkefnavinnu tengdri vinnubók og kennslu.

Greinargerð

Við skil á lokaverkefninu þá gerðum við 15 blaðsíðna greinargerð sem fylgir kennarahandbókunum. Í

greinargerðinni er að finna flest það sem tengist umgjörð bókana og tilgangi þeirra. Í byrjun greinarinnar er stuttur formáli þar sem lýst er aðdraganda verkefnisins, þökkum og fleira, því næst er inngangur sem útlistar innihaldi bókana. Farið er inn á rökstuðning fyrir verkefninu, hvers vegna það hafi verið valið og tilganginum með því.

Tilgreind eru markmið sem unnið er útfra við gerð bókana, þá sérstaklega aðalmarkmiðin, bæði í náttúrufræði og myndmenntahlutanum. Farið er ítarlega yfir allan framgang og skipulag við vinnu bókana. Einnig er stór kafli um tengingar við námskenningar og 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 yfir undir og virkjar 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 það og hvað okkur finnst um samkenntu í grunnskólum almennt. Að lokum er heimildaskrá um

þær heimildir sem notaðar voru við getð greinargerðarinnar. Er von okkar að kennarar geti nýtt kennarahandbækurnar sér til framdráttar en lesi einnig greinargerðina sem var unnin samhliða til nánari útlitunar á okkar lokaverkefni.

Náttúrufræðinám

Náttúrufræðikennsla er samspil manns og náttúru. Með margvíslegum kennsluháttum er hægt að sniða verkefni að þekkingu nemenda og hafa einstaklingsmiðað nám að leiðarljósi.

Kennsluaðferðir eru margar og engin ein kennsluaðferð er betri en önnur. Mikilvægt er að kennsluaðferðir markist af þeim kennara sem beittir henni.

Skipulagðar vettvangsathuganir eru mjög góðar og brjóta upp kennsluhætti hversdagslífsins.

Skólalóðin og næsta nágrenni skólans er líka kjörinn vettvangur fyrir rannsóknir s.s. stjörnuskoðun.

Nýtum okkur myrkur skammdegisins hér á landi, það fer að vísu eftir landshlutum hvenær birta tekur á morgnana. Frá miðjum nóvember fram í febrúar á hverju ári er hægt að nýta morgunsárið og skoða himininn, þegar heiðskýrt er.

Veðurathuganir má alls staðar gera og ætlunin er að vera með veðurathuganir um leið og tunglið er rannsakað. Nemendur fá þá að kynna hvernig veður getur haft áhrif á byggðir þegar flóð og fjara er. Allt sem er raunverulegt er gott að tengja inn í kennslu þar á meðal veðráttuna.

Allar vettvangsferðir eru góðar en það þarf að hafa í huga þegar þær eru farnar að verkefni og úrvinnsla verður að vera í gangi, annars missir kennslustundin marks. Í kennsluhandbókinni er einmitt gert ráð fyrir slíkri kennslustund og þá skoða nemendur fjöruna, með tengingu við tunglganginn.

Skema yfir kennslu í stjórnufræði og myndmennt

	Stjórnufræði	Myndmennt
1. Kennsluvika	Reikistjörnur	Grunnhugtök t.d. litir, blöndun, form og fleira.
2. Kennsluvika	Stjórnufræði orðabók	Heitir og kaldir litir
3. Kennsluvika	Sólkerfi- innra og ytra	Litaskalinn og skyggingar
4. Kennsluvika	Stjörnur, staðsetning og fjarlægðir	Reikistjörnur teiknaðar og málaðar
5. Kennsluvika	Stjörnur minnkaðar	Unnið áfram í málun
6. Kennsluvika	Hreyfing stjarna	Unnið í plakatgerð
7. Kennsluvika	Tunglið	Reikistjörnur gerðar í þrívíðuformi
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	Tunglmótun og skoðun
12. Kennsluvika	Frágangur og töluver	Lokafrágangur og uppsetning fyrir sýningu

Hlutverk námsefnis

Markmiðið er að nemendur í 7. bekk öðlist þekkingu á grundvallaratriðum í stjörnufræði. Fjallað verður um jörðina, tunglið, sólina, sólkerfið ásamt því að fjalla um stöðu sólkerfisins í alheiminum, um vetrarbrautir og sólstjörnur. Ýmis önnur hugtök verða tekin fyrir í tímunum. Efnid er uppbyggt með kennarann í huga.

Námsefnið er unnið með áfangamarkmið 7. bekkjar Aðalnámskrá grunnskóla í huga sem Menntamála ráðuneytið gaf út árið 1999. Lögð verður áhersla á að nemendur þekki stöðu og hreyfingu jarðarinnar og reikisjarnanna í sólkerfinu. Geti lýst áhrifum sporgangs tunglsins á jörðina.

Rannsaka ítarlega tunglið og gang jarðar með áherslu á togkraft tungls á jörðu, hægt er síðan að taka fyrir vetrarbrautina í beinu framhaldi af því. Stundum þarf að hliðra til hvað varðar vettvangsferðir, rannsóknir á stjörnum og tunglgangi vegna mismunandi veðurfars.

Stjörnufræði er tæki sem nýttist vel við rannsóknir nemenda á himingimnum, en ef hann er ekki fyrir hendi er ágætt að notast við sjónauka. Velja ber stað þar sem er ekki mikið af götuljósum, því betra er að skoða stjörnur þar sem myrkur er.

Notkun námsefnis

Kennsluvikurnar eru skipulagðar sem stakar kennslueiningar þannig að kennari getur fært þær til eftir hentugleika. Skynsamlegast er þó að hafa þessa uppbyggingu að leiðarljósi. Taka fyrir grunnhugmyndir nemenda og byggja ofan á þær.

Mismunandi er hve margar kennslustundir í náttúrufræði eru á hverju misseri (fer eftir skólum) en í 7. bekk fundum við út að algengt er samkvæmt skólanámskrá að þær séu þrjár á viku. Náttúrufræðinám á að vera sem heildstæðast með góðri samfelli í því sem kennt er.

Oft eru tengingar við önnur námssvið og greinar innan skólans, gott er að hafa mið af þessum tengingum við skipulagningu á kennslu.

Hægt er að nýta upplýsingartækni við þessa samþættingu, með því að láta nemendur útbúa heimasíðu, svo eitthvað sé nefnt.

Kennari nýtir sér allt að helming kennslustunda samkvæmt skólanámsskrá, í stjórnufræðikennslu, hinn helminginn nýtir hann í almennt náttúrufræðináám svo sem líffræði og nám um mannslíkamann.

Upplýsingar um hvernig standa megi að sýnikennslu í kennslustundum, verða hjá hverri kennslustund svo og hvaða áhöld og tæki þarf að nota. Í náttúrufræðihandbókinni er allt það námsefni sem ætlunin er að kenna um himingeiminn, búið er að útbúa námsáætlun fyrir 12 vikur þar sem hver tími er fyrirfram ákveðinn með fyrirvara þó um ófyrirsjáanlegar breytingar.

Í bókinni eru ítarlegar upplýsingar um námsefnið, spurningar og fróðleikur um himingeiminn og eyðublöð til að ljósrita fyrir kennslustundir, matsblöð um hæfni nemenda og matsblöð fyrir kennara um það hvernig til tókst.

Kennslumat og matsblöð

Nemendur vinna jafnt og þétt yfir misserið við að skoða og ígrunda upplýsingar sem til eru um alheiminn. Unnin verða verkefni sem sett verða í verkefnamöppu. Nemendur nýta sér þessar möppur og verkefni þegar komið er inn í myndmenntatíma.

Hugmyndir að matslöðum fylgja með s.s. hópamat, einstaklingsmat og kennaramatsblað. 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 færni. Hann getur stjórnað því hvernig hann fer að því að vinna verkið.

Þannig eru verkefni metin og sjálft vinnuferlið. Með sjálfsmati er hér átt við hvernig nemandi metur viðhorf sín, þekkingu og/eða færni innan ákveðinna námssviða. Ekki er ætlunin að nemandinn feli dóm um sjálfan sig sem persónu, heldur hvort honum hafi tekist að ná settum markmiðum, náð skilningi á námsefninu. Mikilvægt er að nemendur geri skýran greinarmun á þessu tvennu.

Matsblað 1
Stjórnufræði 7 bekkjar

Mat hópsins

Nöfn nemenda _____

Verkefni: _____

Hvernig gekk hópsvinnan: _____

Hvernig var samvinnan í hópinum: _____

Héðna allir nóg að gera: _____

Hvað var skemmtilegast: _____

Hvað var erfiðast: _____

Hvað finnst ykkar samgjörn einkunn fyrir verkefnið ykkar:

Mjög gott

Gott

Semilegt

Óþulnægjandi

Matsblað 2
Stjórnufræði 7 bekkjar

Einstaklingsmat

Nafni _____

Verkefni: _____

Hvernig gekk verkefnið: _____

Hvað var skemmtilegast: _____

Hvað var erfiðast: _____

Hvers vegna: _____

Hvað finnst þér samgjörn einkunn fyrir verkefnið:

Mjög gott

Gott

Semilegt

Óþulnægjandi

Kennsluáætlun

Matsblað 3
Stjórnufræði 7 bekkjar

1. Kennsluvika

Nafn _____

Verkefni: _____

Áhöld og tæki.
Ljósapera eða lampastæði sem hægt er að kveikja á, til að sýna nemendum hvernig stjórnur snúast um sólina og á hvaða hraða.

Reikistjórnur

Kennari kannar förhugmyndir nemenda. Lagðar eru spurningar fyrir nemendur, ýmist skriflegar eða munnlegar. Markmiðið er að nemandi geri sér grein fyrir að reikistjórnur snúast um sólina eftir sporbaug líkt og jörðin.

A) Nemendur eru látnir skrifa niður á blað hvað þeir vita um himingeiminn og teikna þær stjórnur sem tilheyra vetrarbrautinni og nafngreini þær.

Verkefni	Mjög gott	gott	Í lagi	Þarf að betta	athugasemdir
Vinnusmi vika 1					
Verkefni 1					
Vinnusmi vika 2					
Verkefni 2					
Vinnusmi vika 3					
Verkefni 3					
Vinnusmi vika 4					
Verkefni 4					
Vinnusmi vika 5					
Verkefni 5					
Vinnusmi vika 6					
Verkefni 6					
Vinnusmi vika 7					
Verkefni 7					
Vinnusmi vika 8					
Verkefni 8					
Vinnusmi vika 9					
Verkefni 9					
Vinnusmi vika 10					
Verkefni 10					
Samtals					

B) Nemendur fá leiðandi spurningar og kennari viðar að sér hugtökum og skráir þau á töflu. Í sameiningu útbúa kennari og nemendur hugtakakort um jörðina og reikistjórnumar.

Forhugmyndir kannaðar:

Spurningar lagðar fyrir nemendur

- 1) Um hvað snýst jörðin?
- 2) Snýst jörðin um tunglið?
- 3) Snúast jörðin og sólin í sömu átt?
- 4) Hvar eru margar stjörnur í sólkerfinu okkar?
- 5) Getur þú nafngreint þær?
- 6) Hvað veldur flóði og fjöru á jörðinni?
- 7) Hvað er reikistjarna?
- 8) Hvað er sólstjarna?

C) Kennari sýnir nemendum töflu sem er í upplýsingabanka, ljósrit af henni og nemendur eru beðnir um að skoða uppröðun á reikistjórnumum. Nemendur eiga að semja ljóð með upphafsstafi reikistjarnanna í huga.

D) Kennari fær til sín 8 nemendur sem skipta með sér verkum. Reikistjórnumar sem eru þá nemendurnir fá það hlutverk að snúast um sólina.

Skoðuð er taflan í upplýsingarbankanum og nemendur ganga í takt við umferðartíma sinn um sólina, kennari heldur á lampa sem táknar sólina. Til að virkja alla nemendur eru þeir beðnir um að fylgjast með því hvort umferðartími viðkomandi reikistjórnu sé í takt við töfluna.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Stærðir stjarna.

Talið er að í alheiminum séu um 10 þúsund trilljónir sólstjarna. Sólstjórnum er skipt upp í 5 flokka eftir stærð.

1. **Meðalstórar stjörnur** eins og sólin okkar geta

verið allt að 10 sinnum minni/stærri.

2. **Rísastjörnur** eru þær stjörnur sem eru 10-100

sinnum stærri en sólin okkar

3. **Reginrisar** eru stjörnur sem eru 100-1000 sinnum

stærri en sólin okkar.

4. **Hvítir dvergar** geta verið meira en 100 sinnum

minni en sólin okkar.

5. **Nifteindastjörnur** eru allra minnstu stjörnur á

himninum.

Sólstjörnur eru sjálflysandi gashnettir, svipast til sólar okkar. Talið er að frá jörðinni sjáum við allt að 6.000 sólstjörnur, aðrar eru svo langt í burtu að þær sjást ekki.

Taflan sýnir stjörnunar í réttri röð.

Reikisjarna	Meðalfjarl. frá sóli í millj. km.	Þvermál í km. um miðbaug	Umferðat. um sól	Fjöldi tungla
Merkúr	58	4.879	88 dagar	0
Venus	108	12.104	225 dagar	0
Jörðin	150	12.756	365,25 d.	1
Mars	228	6.794	687 dagar	2
Júpíter	778	142.984	12 ár	16
Satúrnus	1.429	120.536	29 ár	18
Úranus	2.875	41.118	84 ár	15
Neptúnus	4.504	49.528	164 ár	8

Efnasamsetning stjarna

Með því að nota litsjá er hægt að greina efnasamsetningu sólstjarna, ljós frá stjörnum innihalda upplýsingar um slíka samsetningu. Flestar stjörnur hafa sömu efnasamsetningu.

Vetni er oftast 60-80% af massa stjörnunnar, helmi er næst algengasta efnið ásamt vetni myndar 96-99% af massa stjörnu. Önnur frumefni eru súrefni, neon, kolefni og nitur.

Hiti stjarna og litur þeirra

Þegar litur sólstjörnu er greindur er hægt að ákvarða yfirborðshita hennar.

Hítinn getur verið á bilinu 3.000°C til – 50.000°C. Þær heitustu eru rauðleitar en þær köldustu bláhvítar. Sólin okkar er talin vera á bilinu 5.000-6.000°C heit.

Litróf stjarnanna er lykillinn að flestu sem vitað er um þær, útlit litrófsins fer eftir yfirborðshita stjörnunna, að vísu er einnig hægt að sjá merki um efnasamsetningu viðkomandi stjörnu.

Litróf er samfelld litaröð, kemur meðal annars í ljós (birta) þegar hún speglast í gegnum gler. Röð litanna er alltaf sú sama, eins og í regnboganum. Uppröðunin er rauður, gulur, grænn og blár.

Myndmenntakennarinn fer dýpra í þessa þætti sem snýr að heitum litum og köldum litum í sínum kennslustundum.

2. Kennsluvika

Orðabók

Áhöld og tæki – tölvur fyrir hvern nemenda (tölvustofa pöntuð eða tölvuvagn fenginn). Ritvinnsluforrit til að vinna úr upplýsingum.

A) Í þessum fyrstu kennslustundum er ætlunin að hver nemandi byrji að útbúa sína orðabók um himingeiminn. Æskilegt er að vinna verði útskýrð mjög vel í upphafi svo að ekki verði um neinn misskilning að ræða. Nemendur fara inn á svæði sitt í skólanum, opna þar skjal til að vista upplýsingar.

Upplýsingaöflun – farið er í gegnum íslenskar heimasíður og erlendar (sjá upplýsingabanka) Kennari leiðbeinir nemendum á skjávarpa. Þessi kennsluáðferð er mjög stýrandi en hún kemur í veg fyrir að nemendur séu að gera eitthvað annað á netinu en þeim ber að gera.

Þegar unnið er við orðabókina er þægilegast að hún sé strax í upphafi unnin í tölvutæku formi. Þægilegast er að vinna hana í ritvinnsluforritinu Word, nemendur í 7. bekk eru flestir orðnir ágætir í notkun á því forriti.

Hafa verður í huga við vinnslu á orðabókinni að hægt sé að afla sér upplýsinga á fleiri stöðum en bara á netinu. Nemendur eru beðnir um að afla sér heimilda sem víðast, spyrjast fyrir heima, skoða heimildir á bókasafninu svo og á netinu. Skráning á heimildum er hluti af þessari verkefnavinnu.

Að rannsaka og uppgötva sjálfur hin ýmsu fyrirbæri er mikilvægur hluti af náminu. Unnið verður með þessa orðabók, nánast í hverjum bekkjartíma meðan á þessu samvinnuverkefni stendur.

Hugtök verða skráð á töflu í upphafi hvers bekkjartíma í framhaldi af þessum tíma. Nemendur skrá merkingu viðkomandi hugtaka í stílabók sem síðar er unnin í tölvuveri eða sem heimavinna.

B) Kennsluaðferðin, spurt og spjallað, verður í þessum kennslustundum. Reynt verður að finna svör við sem flestum spurningum sem nemendur koma með.

Pappakassi verður í stofunni sem nemendur geta sett spurningar sínar í og kennari reynir að finna svör við þeim, kassinn kallast Spurnar-kassi. Nemendur rita niður á blöð 3-5 spurningar, eitthvað sem þá langar til að fræðast um eða hluti sem þá langar til að fræðast meira um.

C) Nemendur fara í vefleiðangur með kennara, þeir fylgjast með á tjaldi í kennslustofunni eða kennari getur fengið aðgang að tölvustofu.

Nemendur hafa hjá sér blað og blýant til að rita niður það sem þeim þykir fróðlegt (2-4 atriði) og síðan eru allir nemendur fengnir til að deila með hinum upplýsingunum.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Íslenskar slóðir:

<http://www.heimurinn.is/>
<http://keppni.ismennt.is/vefir/geimurinn/>
<http://www.visindavefur.hi.is/>
<http://www.stjornuskodun.is/>
<http://www.stjornuskodun.is/vefur/solkerfid.html>

Erlendar slóðir:

<http://www.frontiernet.net/~kidpower/astromy.htm>
<http://www.is.map24.com/>
<http://www.solarviews.com/eng/homepage.htm>
<http://www.sarepta.org/is/>
<http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/nineplanets.html>
<http://www.nasa.gov/audience/forkids/home/index.html>

Vefleiðangur

http://www.ismennt.is/not/helgahe/Solkerfid_okkar.htm
<http://earth.google.com/>

Sýnishorn af orðabók

Hugmynd af orðabók nemandans

Ár: tímaeining, sem miðast við göngu jarðar um sól. Alhamakársárið er 365 dagar. Umferðartími jarðar um sól miðast við fasastráfar og nefnist stjörnuár, það er að meðaltali 365 dagar, 6 stundir, 8 mínútur og 10 skóndur.

Bakrafjng: er mótaleisningur eða beitarhefing í solkerfinu frá austri til vestrars eða retrselis, andstætt því sem algengast er.

Beinar: setna hvarfar.
Beitarhefing: beitar er hefing hans umhverfis jarðar, það er á milli um mótaleisjarna.

Fasastráfar: sólstjarna.

Fjób og fjar: sjóvarföll.

Frampláttun: er reikistjarna á frumstigi í þróunartíli stjarna.

Fræðiráð: orð sem að fræðimenn nota, hálflegt orð sem stundum þarf að flæta upp í orðabók, jafnvel á latínu.

Fylgihvarfar: sú hvarfar sem eltir annan.

Gróðurháuðhrif: hefur áhrif á heimsbyggðna, veburfar, hástíg o.á.

Geimgrýti: er efnisklumpur sem er á ferð um geiminn en teljast ekki til himinhattanna.

Geimsteinar: er heit á einstökum hollungum í geimgrýti.

Geimskip: teki til mannhattanna um geiminn. Fyrsta geimskipið (Vostok 1), sem fór á loft í 2. apríl 1961, var hannað geimskip.

Geimskutningur: felur í sér að hvarfar eru sendar um geimþoka sem þelur í sól.

Haf: þezar halastjarna kemur í gressað við sól lítes, sólyndurinn hjópanum átt (halastjarna) er á milli þess.

Hálann: er lengstur þezar halastjarna er næst sól.

Hilastjarna: er lítil þokakeimdur hvarfar í solkerfinu sem befur um sig hjótt.

Hropasteinar: er loftstein sem er nógu stór til að ná til jarðar áður en hann befnar upp.

Innri reikisþjórnur: eru Merkúrinn, Venus, Jörðin og Mars.

Ytri reikisþjórnur: allar hinar

Jarðmáttþakening: er kenning um alheiminn sem telur í sér að jörðin sé miðji hans.

Kvöldstjarna: er stjarna sem er á lofti á kvöldum en ekki á morgunna.

Ljósþjarna: er geimsteinur sem fer inn í loftþjórnina og hefur áhrif á glet og beffna.

Motvaxlastjarna: er sú stjarna sem er á lofti morgunna en ekki á kvöldin.

Mótull: jarðar eða annars himinhattar er hugsaður ás sem hvarfarinn svöst um.

Mótullantattur: er stáningur um mótull.

Reikisþjarna: er næri háttar himinhattur sem gengur á reglubundinni braut um sólstjarna. Á sóbst áratug 20 aldar fóru menn að finna reikisþjórnur utan solkerfisins.

Segalhvolf: er svæði kringum himinhött þar sem seguláhrifa gæfir frá bonnum.

Sporbaugur: er ferill í slettu þannig að samanhægt þjarlego punkts á ferlinum, frá tveimur fótum punktum, er hin sama fyrir alla punkta á ferlinum.

Solkerfji: sól, reikisþjórnur þennar og allar aðrir hlutir sem hringsoða í kringum sólina eða hreyfast undir áhrifum þennar.

Stáningstími: er sú tími sem það tekur himinhött að snúast einu umferð um mótull.

Stjörnuáttun: köllum við það þezar loftsteinar er á ferð í loftþjórnina, við sjáan þá lýsanli strák á himinhönn.

Tunglið (máðjarna): er hlaf um tunglið sem fylgihötti jarðarinnar, en einnig um fylgihötti annarra reikisþjórnar, sem háfa sunar hveifar mörg tungl. Umferðartími tungls um jörðu miðað við fasastráfar er 27,32 dagar. Þovernal tunglsins er 3,476 ka eða um ¼ hluta af þovernáli Jarðar.³

Umferðartími: er tíminn sem hver umferð tekur í loubundinni hreyfingu eftir braut.

Umferðartími tunglsins um jörðu er einn mánuður og umferðartími jarðar um sól er eitt ár.

³ Þorsteinur Semundsson, Bls.: 11

⁴ Þorsteinur Semundsson, Bls.: 24

⁵ Þorsteinur Semundsson, Bls.:94

3. Kennsluvika

Sólkerfið, innra og ytra

Áhöld og tæki

Fræðibækur, tímarit og úrklippur um sólkerfið.
Pappírsrenningar – til að skrá upplýsingar.

Sögustund.

A) Kennari les fyrir nemendur texta úr upplýsingarbanka og meðan á lestri stendur þá ritar kennari hugtök á töfluna sem nemendur skrá hjá sér og nýtt verður í orðabók nemandans. Nemendur eru beðnir að skrá þau hugtök og upplýsingar sem þeim finnst merkilegar og við lok lesturs um sólkerfið þá leitast kennari við að svara þeim spurningum sem upp koma.

Nemendur fá tíma til að skrá upplýsingar um hugtökin og leita að svörum við spurningum í fjögurra manna hópum. Allir nemendur skrá niðurstöðuna og setja þau í verkefnamöppu. Nemendur eru beðnir um að passa uppá þessa möppu, því hún er hluti af námsmatinu.

B) Þegar komið er að þessari kennslustund er gott að kennari sé búin að víða að sér upplýsingum um allt sem viðkemur viðfangsefninu s.s. ljósrítum, úþprentun af netinu svo eitthvað sé nefnt.

Nemendur fá tíma til að skoða bækur og lesa um sólkerfið. Nemendur fá renninga í hendur til að skrifa það sem þeir finna við lestur bóka, tímarita og í lok tímans fær kennari þessa renninga í hendur og þeir verða lesnir í næsta tíma.

Nauðsynlegt er að lesa þessar tilvitnanir upphátt fyrir nemendahópinn, ræða saman um hvað fannst og hvort það geti verið réttar, rangar eða jafnvel úreldar upplýsingar.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Sólkerfið

Hefð er fyrir því að skipta sólkerfinu í innra og ytra sólkerfi.

Innra sólkerfið er samtals fjórar reikistjörnur Merkur, Venus, Jörðin og Mars, þessar stjörnur eru næst sólinni.

Þær eiga það sameiginlegt að hafa fast yfirborð og eru því oft kallaðar jarðstjörnur. Mikill hiti er á Merkúr og Venusi, því þær eru staðsettar næst sól.

Í ytra sólkerfinu eru aðrar fjórar reikistjörnur, Júpíter, Satúrnus, Úranus og Neptúnus – sem allar hafa það sameiginlegt að vera úr lofttegundum og því oft kallaðar gasrisar. Þær hafa ekkert fast yfirborð svo ekki er unnt að lenda geimfari á þeim.

Sólin er uppistaða lífs á Jörðu, hún er í miðju sólkerfinu og snýst vetrarbrautin í heild sinni um hana. Sterkt aðdráttarafli sólar togar í og heldur vetrarbrautinni í kringum hana.

Sólin er lýsandi gashnöttur og er hitinn talinn vera um 5.500°C - 6.000°C heit. Sólin inniheldur 99,85% efnisins í sólkerfinu.

Reikistjörnurnar urðu til úr sömu efnum og sólin en innihalda einungis 0,135% af massanum. Sólin er mjög stór og til að við getum ímyndað okkur stærð hennar má svona til gamans nefna að hún er 109 sinnum stærri en Jörðin.

Ef við ættum að lýsa sólinni á einfaldan hátt myndum við segja að hún væri mörg risastór eldfjöll sem gysu endalaust og næði hraunið ekki að kólna heldur væri rauð/gul glóandi allan tímann.

Tungl - hingað til hafa 140 fylgihnettir (tungl) fundist á braut um sex reikistjörnur sólkerfis okkar. Sum eru stærri en tunglið okkar en aðrar eru agnarsmáar. Ítalski stjörnufræðingurinn Galíleó fann fyrstu fylgihnettina utan jarðar í janúar árið 1610, þegar hann leit á Júpíter í gegnum sjónaukann sinn og fann hann fjögur tungl. Síðan þá hefur fjöldi annarra tungla fundist í sólkerfinu og hefur þáttur gervitungla reynst drjúgur.

4. Kennsluvika

Staðsetning, stærðir og fjarlægðir

Áhöld og tæki - bækur, netið til að viðá að sér upplýsingum. Fótbolti og málband.

A) Nemendur halda áfram að vinna í orðabókinni, kennari skráir hugtök á töflu jafnóðum og þau koma fyrir og þau síðan rædd.

Í þessum kennslustundum verður aðaláherslan lögð á fjarlægðir, þær reiknaðar út og nemendur þurfa að skrá upplýsingar og jafnvel skoða þær í ljósárum o.fl. Ljósár er sú vegalengd sem tekur ljósið fer á einu ári.

Stærðir stjarna í sólkerfinu vilja oft vera á reiki og upplýsingar um fjarlægðir á milli þeirra. Nemendur eiga kannski erfitt að átta sig á þeim. **Rannsóknarhugmyndir** fyrir kennara að ganga út frá.

- 1) vegalengdir á milli stjarna
- 2) hvernig getum við smækkað þessar einingar í réttum hlutföllum (sjá töflu)
- 3) hve langan tíma tekur sólarljósið að berast til jarðar

B) Nemendur klippa greinar úr tímaritum og líma í vinnubók sína, þeir þurfa að rökstyðja af hverju þeir völdu þessar upplýsingar og skrifa sínar hugleiðingar við úrklippuna. Ef nemendur hafa tíma þá er ágætt að leyfa þeim að klippa út aðra grein og rökstyðja valið.

C) Skoðið myndina, athugið að fjarlægðir eru ekki í réttum hlutföllum frá sól. Á myndinni eru stærðir ýktar geysilega miðað við fjarlægðirnar (sjá mynd bls.20).

1. Nemendur klára að merkja við litina á myndinni uppröðun á reikistjörnum og nemendur eiga að finna út fjarlægðir á milli þeirra.
2. Nemendur skrifa nöfn á reikistjörnum og tengja sjálf með trélitum, þetta er best að gera í hópavinnu, því þetta er gott umræðuefni. Kennari verður samt að fylgjast með að umræðan sé um rétt málefni þ.e.a.s. fjarlægðir og rétta uppröðun á reikistjörnum.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Uppröðun á stjörnum miðað við sólina, þaravíanna hentar mjög vel við þetta verkefni.
Nemendur þara nöfnin og hringina

Merkúr

Venus

Jörðin

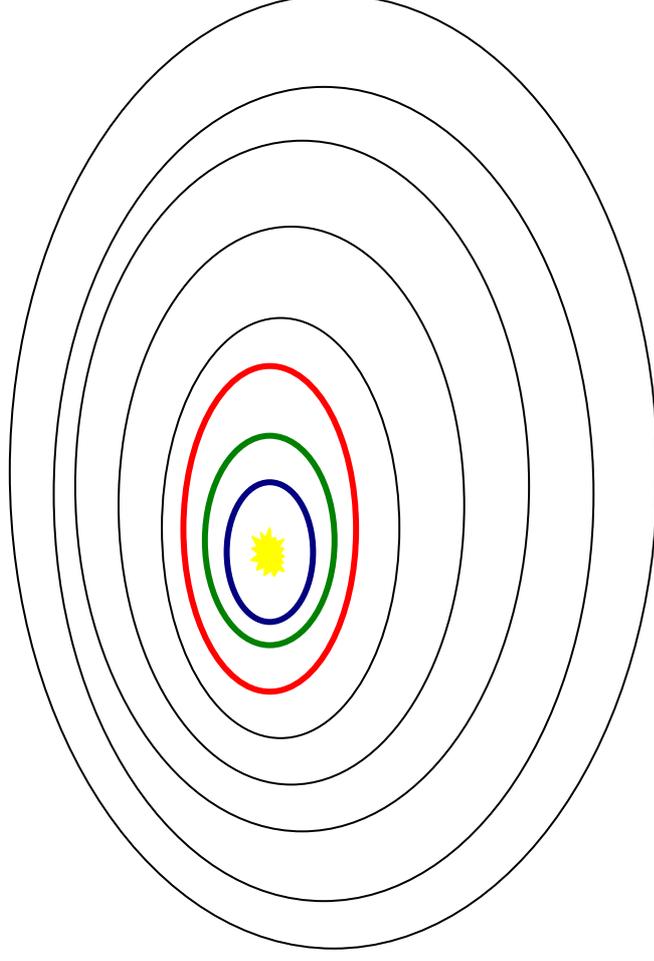
Mars

Júpíter

Satúrnus

Úranus

Neptúnus



5. Kennsluvika

Stjörnur minnkaðar

Fyrst er valið hvaða stjörnu við byrjum á og ákveðið hvað við ætlum að minnka 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, hinar reikistjörnurnar 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 formúlu.. Fyrir sólina er til dæmis: $(1.392.000.000 \text{ m}) * (1,96 * 10^{-8}) = 27,28 \text{ m}$

Kennara til þæginda 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.s.frv.

Stjarna	Raunverulegt þvermál	Smækkun
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
Júpíter	142.984 km	280 cm
Satúrnus	120.536 km	236 cm
Úranus	51.118 km	100 cm
Neptúnus	49.528 km	97,07 cm

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

Einnig er hægt að reikna fjarlægðirnar á sama hátt.

Ef Jörðin væri fótolti, um 25 sentimetri í þvermál, væri hún í 2,94 kílómetra fjarlægð frá sólinni. Gott er að tengja hlutina við raunveruleikan flestir nemendur þekkjastærðina á fótbolta.

Sýnikennsla er góð og því er nauðsynlegt að vera með fótbolta og málband við höndina þegar fjallað er um þessar stærðir í bekkjartíma.

Stjarna	Fjarlægð frá sól	Fjarlægð eftir útreikninga:
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
Satúrnus	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

6. Kennsluvika

Hreyfing stjarna

Áhöld og tæki. A-3 kartonpappír, límstífti, tússlitir.

A) Öflun upplýsinga um hreyfingu stjarna

- 1) Byrjað er á því að skipta nemendum í 4 manna hópa og framkvæmir kennari skiptinguna.
- 2) Hver nemandi velur hvaða hlutverk hann vill taka að sér.
- 3) Hlutverkin eru: ritari, rannsóknarmaður, myndlistarmaður og tölvugúrú.
- 4) Þegar nemendur hafa skipt með sér verkum er hafist handa

Hlutverkin;

Ritari skráir svörin við spurningunum og samantektina.

Rannsóknarmaður finnur bækur um sólkerfið, flettir í gegn og leitar að einhverju sem hægt er að nota í samantektina eða til að svara spurningunum.

Myndlistamennir sjá um að útbúa veggspjald af sólkerfinu, með áherslu á að skrá hreyfingu stjarnanna. Klippa, líma og skrá upplýsingar á karton.

Tölvugúrú er við stjórnvölinn þegar unnið er í tölvunni þ.e. finnur efni sem kemur að notum við verkefnavinnuna. Auk þess skráir hann samantektina í tölvu og prentar út fyrir hina í hópnum sem seija upplýsingar í verkefnamöppuna sína.

B) Kynning á verkefnum hópanna.

Hver hópur undirbýr verkefni sitt fyrir flutning og skiptur með sér hlutverkum, þetta er góður undirbúningur fyrir lokaverkefnið sem er flutningur fyrir stærri hóp (lokasýning).

Upplýsingabanki fyrir kennara

Snúningur himinhvelfingarinnar

Svo virðist sem stjörnuhimininn á norðurhveli snúast réttshælis umhverfis Pólstjörnu. Ástæðuna fyrir hreyfingunni er að leita í snúningi jarðar um sjálfa sig.

Við sjáum því stjörnur og stjörnumerki rísa í austri, vera hæst á lofti í suðri (í hágöngu eins og það er kallað) og setjast í vestri (rétt eins og sólin). Hugtakið réttshælis (réttur sólargangur => réttshælis) er notað yfir hreyfingu sem fer í sömu átt og sólin á himninum á norðurhveli.

Á suðurhveli jarðar virðist himinhvelfingin snúast umhverfis suðurskaut himins. Öfugt við það sem við þekkjum á norðurhveli jarðar eru sólin og aðrar stjörnur í hágöngu í norðurátt á

suðurhveli. Þess vegna sjá íbúar sem búsettir eru á öðrum stöðum Jarðar tunglið öðruvísi.

Snúningur himinhvelfingarinnar umhverfis Pólstjörnu leiðir til þess að við sjáum ekki sömu stjörnumerkin alla nóttina héðan frá Íslandi.

Lofthjúpur, hringir og segulsvið

Næstum allar reikistjörnumar og fáein tungl, hafa lofthjúp. Lofthjúpur jarðar er að mestu úr nitri og súrefni, hann er lífvænlegur og getum við því andað að okkur súrefni. Vegna nálægðar við sól getur Merkúr ekki viðhaldið lofthjúpi því sólvindar blása honum burt.

Venus hefur þykkar lofthjúp úr koldíoxíði og úr skýjunum rignir brennisteinssýru sem nær ekki að yfirborði Venusar vegna gífurlegs hita þar.

Lofthjúpur Mars er örþunnur og úr koldíoxíði en getur samt viðhaldið miklum rykstorum sem stundum hylja allt yfirborðið.

Júpíter og Satúrnus, eru að mestu leiti úr tveimur algengum frumefnunum, vetni og helíum, en í iðrum Úranusar og Neptúnusar finnst einnig heilmikið af vatni og nitursamböndum.

7. Kennsluvika

Tunglið rannsakað

Áhöld og tæki – stjörmusjónauki eða sjónauki, blýantur og blað sem nemendur fá ljósritað hjá kennara (tunglskoðun)

Aðgangur að sjónvarpi þá daga sem tunglið er skoðað – til að fylgjast með veðurspám.

Fylgst er með tunglinu í 28 daga, kennari nýtir þær kennslustundir sem eru í morgunsárið og fer út á skólalóðina. Nemendur skrá niðurstöður á blað sem kennari lætur þeim í té (tunglið rannsakað). Á þessum eyðubliðum eru línur til að skrá niður upplýsingar um veður og nemendum er bent á að skrá þær á verkefnaðlaðið.

Lögð verður áhersla á úr hvaða átt tunglið kemur upp, í hvaða átt það snýst og lögun þess. (stækkandi / minnkandi). Kennari getur ljósritað verkefnaðlað og nemendur teikna tunglið í eyðurnar.

Skoduð eru hugtökin fullt tungl, hálf tungl, minnkandi tungl, vaxandi tungl svo og gleitt tungl.

Nemendur framkvæma þessa rannsókn í skólanum og heima, þeir fara með eyðubliðin heim og skrá niðurstöður. Ef kvöldið heiðskýrt er að ræða teikna þeir tunglið en ef það er skýjað, eru þeir beðnir um að lita reitin gráan og teikna tunglið eins og þeir halda að það sé.

- A) Nemendur skrá í verkefnimöppuna sína og gera greinargóða lýsingu á því sem þeir sjá. Skoða m.a. hvort yfirborð tunglsins sjáist með því að skoða það á ýmsum tímum sólarhringsins.

B) Nemendur skrá hvernig veður er alla dagana, einnig eiga þeir að fylgjast með veðurspám í sjónvarpinu á kvöldin. Nemendur geta síðan borið saman veðurspá Ríkissjónvarpsins og Stöðvar 2, þær eru ekki alltaf samstíga, ástæðan er sú að önnur fréttastöðin er með Evrópska veðurspá en hin er með veðurspá frá Ameríku.

C) Nemendur rannsaka um leið veðuráhrif og geta ályktað um hæð sjávar við Íslandsstrendur er hún að lækkar eða hækkar. Nemendur leita sér upplýsinga um hamfarir og rita á eina síðu.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Sjávarföll eru regluleg sveifla á hæð sjávar, hún gengur yfir á um það bil tvisvar á sólarhring. Sveiflan stafar af aðdráttarkröftum tungls og sólar þar sem áhrif tunglsins vega tvöfalt þyngra.

Stórstreymi er þegar mesti munur er á flóði og fjöru þegar tungl er nýtt eða fullt en þá mynda jörð, sól og tungl beina línu.

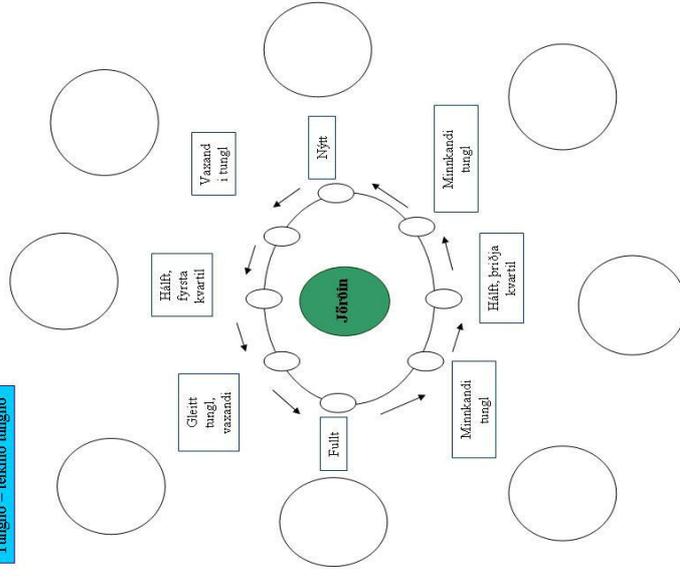
Tunglið snýr alltaf sömu hlið að jörðinni.

Handbókin Almanak Íslands er góð til að skoða með nemendum og þar eru að finna upplýsingar um stöðu flóðs og fjöru. Nemendur sjá þar á yfirliti hvernig staðan er og geta nýtt í upplýsingar við rannsókn sína.

Tunglið rannsakað

teiknið tunglið í 28 daga og skráðu veðurýsingu á línuna

Tunglið – teikni tunglið



8. Kennsluvika

Áhöld og tæki: skjákynning kennara um þróun stjarna og einnig myndband *Fæðing og dauði Stjarna I og II* – hægt að fá bæði á dvd formi og myndbandi.

Úr hverju eru stjörnur?

A) Verkefni þessarar viku er að fræðast ítarlega um massa, þvermál og úr hverju stjörnur eru. Kennari nýtir sér spurt og spjallað aðferðina.

B) Myndbandið Miklihvellur – æskilegt er að kennari stoppi á nokkrum stöðum og spyrji nemendur um efnisinnihald.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Ef stjörnur eru skoðaðar, sjáum við að þær eru mismunandi á litinn. Ástæðan er einföld, þær eru úr mismunandi efni.

Sólstjörnur breytast með tímanum en sýnilegar breytingar taka milljónir ára. Þær eiga allar sinn líftíma sem er mislangur. Við getum séð sólstjörnur á öllum stigum þróunarinnar en þær yngstu kallast frumstjörnur.

Frumstjörnur í vetrarbrautinni eru ský úr ryki og gasi. Frumefnið er vetni, sem er hluti þessara skýja, það byrjar að dragast saman í kekki og að lokum verður nægur hiti í miðjunni til að efnin þjappist saman og verði að einni stjörnu.

Massi stjörmunnar ræður því síðan hvernig hún þróast áfram og verður að lokum.

Fæðing og dauði Stjarna I – myndband

Mikið er af hugtökum í þessu myndbandi, hægt er að útbúa hugtakakort í tengslum við hugtökin. Útskýra fyrir nemendum hugtökin og skrá í orðabók. Þetta eru mörg hugtök sem tengjast eðlisfræði og um samsetningu stjarnanna, t.d. samsetning kjarna viðkomandi stjarna og að sólin okkar er gosstjarna.

Fæðing og dauði Stjarna II – myndband

Hugtök sem vert er að hafa í huga við vinnu með himingeiminn.

Leggja þessar spurningar fyrir nemendum meðan á sýningu stendur.

1. Hvítur dvergur
2. Skrúfuboka (stórt ský úr gasi)
3. Hvel
4. Droplaga ský (geimpoka)

5. Halastjörnar koma inní sólkerfið á u.þ.b.65 ára fresti (síðast sýnileg í janúar 2007)
6. Geimpoka stækkar út frá hvítum dverg
7. Vetni – grænn litur
8. Nitur – rauður litur
9. Krabbaboka – ljósblossar – blár
10. Tífstjarna – nifteindastjarna
11. Þyngdarafli
12. Sprengistjarna
13. Sjón – hvörf – svarthol

Einkenni reikistjarnanna

Merkúr ; - hraðfara sendiboði

Fjöldi tungla: 0

Fjarlægð frá sóli: 57,9 millj. km.

Hiti við yfirborð: 350K eða 76,85°C.

Þvermál: 4,88 þús. km.

Umferðartími: 88 dagar

Snúningstími: 58,6 dagar

Gashjúpur: Vetni, helín og neon

Annað: Þunnur gashjúpur, yfirborðið grýtt með gígum og bröttum klettum, er næst sólinni, árið á Merkúr er aðeins 88 jarðardagar.

Reikistjarnan er alsett gígum þar sem löng og brött klettabelti teygja sig hundruð kílómetra eftir yfirborði hennar. Hitinn getur orðið allt frá -170°C og upp í 400°C, þar sem sólin kemur upp einu sinni á hverjum 176 jarðardögum



Venus ; - ástarsjarna

Fjöldi tungla: 0

Fjarlægð frá sól: 108 millj. km.

Hiti við yfirborð: 750K eða 476,85°C

Umferðartími: 225 dagar.

Snúningstími: 243 dagar

Gashjúpur: Koltvíoxíð og nitur.

Annað: Venus er ýmist morgunstjarna eða kvöldstjarna. Hefur næstum því sama þvermál, massa og þéttleika og jörðin. Mikið af háum fjöllum, miklar sléttur og ský. Yfirborð stjörnuunnar er hulið samfelldu skýjaþykknri. Lofthjúpurinn er koltvíoxíði og þar rignir eldi og brennisteini.

Snúningur Venusar miðað við sól er frá austri til vesturs en ekki öfugt eins og við eigum að venjast. Slík breyting kallast bakhreyfing. Eitt sinn var Venus þakin hafi en vegna hækkunar á hita varð til fyrirbæri sem nefnist gróðurhúsaáhrif sem ennþá eru að aukast. Varni lokaðist inni fyrir neðan ský sem varð til þess að vatn gufaði upp þannig að skuggahlíðin á

Venusi er næstum jafnheit og sú hlið sem snýr að sólinni. Þetta vandamál eigum við jarðabúar við að stríða, skyldum við læra af reynslunni.



Jörðin; - heimkynni mannsins

Fjöldi tungla: 1

Fjarlægð frá sól: 150 millj. km.

Hiti við yfirborð: 293K eða 19,85°C

Þvermál: 12,8 þús.km.

Umferðartími: 365,25 d.

Snúningstími: 24 klst.

Gashjúpur: Nitur og súrefni

Annað: Vatn í fljótandi formi og líf fyrirfinnst. 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 áreksstrum. Þannig urðu til sífellt stærri efnisheildir sem að lokum mynduðu reikistjörnur sólkerfisins, þar á meðal jörðina okkar.



Mars ; -ryðrauða reikistjarnan

Fjöldi tungla: 2

Fjarlægð frá sól: 288 millj.km.

Hiti við yfirborð: 220 K.eða -53,15°C

Þvermál: 6,79 þúsund km.

Umferðartími: 1,88 ár

Snúningstími: 24,6 klukkustundir.

Gashjúpur: Koltvíoxíð, nítur og argon. Vottur af súrefni og vatnsgufu.

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



Júpiter; - risinn, næstum því sól

Fjöldi tungla: 16

Fjarlægð frá sól: 778 millj. km.

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

Þvermál: 143 þúsund km.

Umferðartími: 11,86 ár

Snúningstími: 9,8 klst.

Gashjúpur: vetni og helín

Annað: Stórt segulhvolff, rauður blettur, bergjarni með flótandi vetni utan um.

Júpíter er stærsta reikisgjarnan, sannkallaður gasrisi. Að mestu gerður úr gastegundunum vetni og súrefni. Hefur allaveganna 16 tungl á braut í kringum sig, þeirra á meðal er Ganýmedes sem er stærsta tungl í sólkerfinu.



Satúrnus; - heimur hringanna

Fjöldi tungla: 18

Fjarlægð frá sól: 1429 millj. km.

Hiti við yfirborð: 90 K eða -183,15°C

Þvermál: 121 þús. km.

Umferðartími: 29,42 ár

Snúningstími: 10,2 klst.

Gashjúpur: Vetni, helín, metan og ammóníak.

Annáð: Margir hringir og smáhringir umlykja Satúrnus. Títan er eina fylgitunglið sem er með venjulegan gashjúp. Satúrnus er næst stærsta reikistjarman, utan um hana eru hringir sem gerðir eru úr ísögnum en agnirnar eru afar misjafnar að stærð. Þessir hringir eru að minnsta kosti 7 talsins.

Staðfest hefur verið að 18 tungl fylgi Satúrnus þótt erfitt sé að greina hvort þetta séu tungl eða ekki. Tunglið Títan er þekktastur á Satúrnus og gashjúpurinn þar svipar mjög til gashjúps jarðarinnar áður en líf kom til sögunnar á jörðinni.



Úranus; - reikistjarna frá 18 öld.

Fjöldi tungla: 15

Fjarlægð frá sól: 2875 km.

Hiti við yfirborð: 55 K eða -218,15°C

Þvermál: 51 þúsund km.

Umferðartími: 83,75 ár

Snúningstími: 17,2 klst.

Gashjúpur: vetni, helín og metan

Annað: sýnilegir eru 11 hringir úr metanís, mjög grannir. Úranus liggur á hliðinni í snúningi sínum. Hafið er úr yfirhituðu vatni sem umlykur allan hnöttinn.

Úranus er tvöfalt lengra frá sól en Satúrnus. Hann hefur 17 tungl sem eru mjög misjöfn að stærð. Gashjúpur Úranusar er blágrænn að lit og hefur hann sjáanlega fimm hringi yfir miðbaug. Þessir hringir eru að mestu úr metanís eða frosnu metani.



Neptúnus; - reikisjarna stærðfræðingsins

Fjöldi tungla: 8

Fjarlægð frá sól: 4504 millj.km.

Hiti við yfirborð: 55 K eða 218,15°C

Þvermál: 50 þús. km.

Umferðartími: 163,7 ár

Snúningstími: 16,1 klst.

Gashjúpur: vetni, helín og metan.

Annað: Stór dökkur blettur. Bergkjarni umlukinn vatni og frosnu metani. Neptúnus er oft kölluð græna reikisjarnan. Stjörnumar Úranus og Neptúnus eru oft kallaðir tvíburarisarnir og svipaðir að stærð og massa.

Á Neptúnusi er haf úr vatni og fljótandi metani. Það eru allavega 4 hringir utan um Neptúnús síðan hefur hann 8 fylgitungl.



Tunglið – fylgitungl jarðar

Karlinn í tunglinu

Tunglið er næst jörðinni og er eini fylgihnöttur 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 landslagi nema þegar loftsteinar skella á því. Það eru u.þ.b. 384.403 km. á milli jarðarinnar og tunglsins. Tunglið ferðast á 3.700 km.hraða á klukkustund. Það tekur tunglið 27 daga, 7 klst. 43 mín. og 11,5 sek. að fara í kringum jörðina.

Tunglið er 4,6 milljarða ára gamalt. Maður er $\frac{1}{6}$ af þyngd sinni á tunglinu. Málrómur, ef eitthvað er sagt á tunglinu þá heyrir það 50 sinnum lægra þar en á jörðinni. Lengd dags á tunglinu er 14,76 jarðardagar. Hitinn fer mest upp í 127°C og er það minnst í -173°C á tunglinu.

Tunglið hefur verið kortlagt fullkomlega. Stundum fer tunglið fyrir sólina og er þá sólmyrkvi og mjög dimmt og getur verður mjög

hættulegt að horfa í sólina þegar það gerist en þetta gerist mjög sjaldan.

Stærsta fjallið á tunglinu er Leibnitz og er það 6.100 metra hátt og er það nálægt suðurpól tunglsins. Komin er upplýsingamiðstöð á tunglinu sem sett var upp 1990 og ávallt er verið að bæta við hana.



9. Kennsluvika

Flóð og fjara

Áhöld og tæki. Handbókin Almanak Íslands, sem er með upplýsingar um flóð og fjöru eða upplýsingar fengnar hjá www.mbl.is

Nemendur skoða upplýsingar með kennara um stöðu fljóðs og fjöru. Skrá hjá sér upplýsingar sem þeir finna í handbók, s.s. um sólmyrkva og tunglmyrkva.

Handbókin Almanak Íslands verður höfð við kennsluna. Farin er ferð með nemendum, gangandi eða á bíl. Best er að þessi ferð verði farin þegar háflóð er og nemendur átti sig á muninum á þessum tveimur hugtökum flóð/fjara. Kannað er hvernig tunglstaðan sé þennan dag og hvort það geti haft áhrif á viðkomandi flóð.

Kennari fær nemendur eða einstaklinga til að segja frá reynslusögum sem tengjast hættu sem stafar af háflóði ef veður er slæmt.

Áhersla verður lögð á hugtakið togkraftur tungls á jörðina. Hvaða áhrif togkraftur hefur á

flóð. Kennari nýtir sér spurningar til að kanna hvort að þau hafi meðtekið lærdóminn af kennslunni.

Spurningar:

1. Er flóð eða fjara núna?
2. Hvenær er næst flóð?
3. Skiptir veður einhverju máli fyrir lífverur í fjörunni?
4. Hve oft er nýtt tungl?
5. Snýr tunglið alltaf sömu átt að jörðu?
6. Er líf á tunglinu, er það möguleiki?
7. Eru sambærilegar upplýsingar að finna á netinu (mbl.is) og handbókinni?
8. Hvað myndi gerast ef flóð og fjara væri ekki?
(notast við hugmyndaflug nemenda).

Upplýsingabanki fyrir kennara

Flóð og fjara verður vegna þess að þyngdarkraftur verkar á milli jarðarinnar og tunglsins. Krafturinn frá tungli á jörð er mestur á þeim hluta jarðar sem er næstur tunglinu. Þessi kraftur hefur þau áhrif að á þeirri hlið jarðar sem snýr að tunglinu verður flóð, því tunglið togar í hafið. Á hinn hliðinni verður einnig flóð. Milli þessa staða er svo fjara. Flóð kemur tvisvar á sólarhring og fjara því líka tvisvar.

Stórstreymi er þegar sveiflan milli flóðs og fjöru er mest en smástreymi er þegar munurinn á þeim er minnstur. Sólin verkar einnig með þyngdarkrafti á jörðina og þegar sól, tungl og jörð liggja því sem næst í beinni línu leggjast þyngdarkraftar frá tungli og sól á eitt um að skapa sjávarföll og þau verða þá mest (stórstreymi). Þetta gerist tvisvar í mánuði, þegar tungl er nýtt og þegar það er fullt.

Þyngdarkrafturinn sem jörðin verkar með á tunglið veldur því að tunglið snýr alltaf sömu hlið að okkur.

Þó svo að tungl sjáist ekki á hverjum degi, þá er hægt að skrá niðurstöður með því að skoða tunglstöðu á www.mbl.is og einnig í Almanak fyrir Ísland.

Kvartilskipti tunglsins, það sem við sjáum af tunglinu er endurkast sólarljóssins. Oft höfum við velt því fyrir okkur af hverju við sjáum við tunglið *minnka og stækka*.

10. Kennsluvika

Fylgtungl og gervihnettir

Öll fyrirbæri eru skoðuð sem tilheyra alheiminum og nemendur skoða hvaða ferðir hafa verið farnar frá jörðu til að kanna alheiminn.

Gervihnettir eru margir á sveimi í kringum jörðina. Nemendur skoða þá með það fyrir augum skrá niður það sem hefur verið rannsakað og einnig hvað væri líklegt að yrði rannsakað í framtíðinni.

Ímyndunaraflíð notað, nemendur skrá niður hvað þeir þurfa að hafa með sér ef þeir myndu hafa möguleika á að flytja búferlum á aðra reikistjörnu.

Þessar spurningar eru skráðar á töflu.

1. Velja sér reikistjörnu
2. Er lífvænlegt á henni, umhverfi og náttúra
3. Vistkerfi
4. Sjálfbær þróun
5. Samfélag og hvað þarf til

Smástirni eru litlar reikistjörnur sem ganga um sól á brautum sem eru á milli stjarna. Þau kunna að vera brot úr reikistjörnu sem hefur sundrast og eru stjörnufræðingar alltaf að finna ný smástirni.

Stjörnuhrap er þegar litil rykkorm koma á miklum hraða inn í lofthjúp jarðar.

Lofsteynar eru stærri agnir eða hnullungar sem komast í gegnum lofthjúpinn til jarðar.

Halastjörnur tilheyra sólkerfinu.

11. Kennsluvika

Verkefnavinna og uppsetning

A) Verkefna mappa unnin, nemendur nýta sér þessa viku til að klára orðabókina.

Nemendur klára ýmislegt sem þeir hafa ekki haft tíma til að fullgera t.d. veggspjald, klára tunglverkefnin, veðurlýsingu sín o.fl.

B) Nemendum er skipt í hópa, þrír saman til að allir fá að njóta sín. Verkefni þessara hópa er að taka saman texta um eina reikistjörnu (kannski tvær ef að bekkurinn er fámennur) og undirbúa sig undir flutning á hátíðinni sem verður í næstu viku. Kennari lætur nemendur draga um hvaða stjörnu þeir fá.

C) Nemendur hafa val um hvernig þeir flytja upplýsingar um reikistjörmunna, miðað er við að hver hópur hafi um 6 mínútur. Kennari getur ákveðið sjálfur hvort um skemmri tíma sé að ræða eða lengri. Nemendur fá frjáltsar hendur, með flutning á verkum sínum, allir verða þó að taka þátt.

Það sem þarf að koma fram er:

- 1) reikistjarna og einkenni hennar s.s. útlit og stærð.
- 2) fylgitungl, hreyfing hennar í sólkerfinu – umferðatími og snúningur
- 3) fjarlægð frá sól og hiti á yfirborði stjörnu
- 4) allir flytja ljóð sem þeir sömdu með upphafstafi reikistjarnanna

Undirbúningur fyrir sýningu sem verður haldinn í næstu viku. Nemendur flytja ljóðið sem þeir sömdu um reikistjörnuna og æfa sig að flytja texta um stjörnumar.

12. Kennsluvika

Sýning á verkum og tölvuver

Undirbúningur fyrir sýningu á verkum nemenda. Kennari fer í tölvuver með nemendum og saman skoða þeir forritið *Starry night*. Ítarlega verður farið í sólkerfið og hvað stjörnur séu sjáanlegar frá jörðinni.

A) Þessi vika fer í undirbúning á flutningi verkefna. Vorhátíð er oft hjá grunnskólum, en samt er ekki hægt að ganga að því vísu, svo kennari getur boðað til foreldraskemmtunar.

B) Hreyfing jarðar orsaka árstíðir og sjávarföll.

Skóðað er *Starry night* forritið, kennari sýnir nemendum hreyfingu jarðar, tungls, reikistjarna og stjörnumerkja. Skráðar eru hreyfingar tungls og reikistjarna á blað sem fer í verkefnamöppuna.

Upplýsingabanki fyrir kennara

Forritið starry night, sem hægt er að fá prufuútgáfu á netinu www.starrynight.com/ og aðrar stjörnufræði upplýsingar á www.space.com.

Kennsluforritið er mjög handhægt, það er á ensku en mjög einfalt í notkun. Kennari getur staðsett sig á mismunandi stöðum á jörðinni t.d. í Reykjavík og út frá því skoðað hreyfingu stjarna og hvernig þær birtast okkur séð frá jörðu. Kennari getur valið mismunandi hraða á hreyfingu stjarna og margir valmöguleikar eru s.s. að hafa alltaf nöfn á stjörnum, reikistjörnum o.fl.

Ítarefni

Almanak Þjóðvinafélagsins. 1993. *Almanak fyrir Ísland 2007*. Oddi, Reykjavík.

Ari Trausti Guðmundsson. 1992. *Ferð án enda*. Ísafold, Reykjavík.

Arthur C. Clarke og ritstjóri tímaritsins *Life*. 1964. *Könnun Geimsins*. Baldur Jónsson og Gísli Halldórsson íslenskuðu. Almenna Bókafélagið, Reykjavík.

Couper, Heather og Henbest, Nigel. 1992. *Þá opdagelse i rummet*. Politiken atlas, Kaupmannahöfn.

- Helgi Grímsson. 2002. *Auðvitað, Eðlis-, efna- og jarðfræði. Bók 3. Námsgagnastofnun*, Reykjavík.
- Ford, Harry. 1998. *The young astronomer*. Dorling Kindersley Limited, London.
- Hurd, Dean, Johnson, Susan M., o.fl. 2002. *Sól, tungl og stjörnur*. Námsgagnastofnun, Reykjavík.
- Janice VanCleave's. 1991. *Astronomy for Every Kid*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Kaufmann. 1991. *Universe*. W.H. Freeman and Company, New York.
- Michael Pollard, Felicity Trotman. 1992. *Space, Dictionary*. Prentice Hall General Reference. New York.
- Stephen W. Hawking. 1990. *Saga Tímans*. Guðmundur Arnlaugsson þýddi. Hið Íslenska Bókafélag, Reykjavík.
- Þorsteinn Sæmundsson. 1977. *Drög að heimsmynd nútímans*. Oddi, Reykjavík.
- Þorsteinn Sæmundsson. 1972. *Stjörnufræði*. Bókaútgáfan. Menningarssjóðs og Þjóðvinafélagsins. Reykjavík.
- Þór Jakobsson. 1983. *Um heima og geima*. Reykjavík, Prentsmiðjan Leiftur h.f.

Myndir

Reikistjörmur. 2007. Einkaeign höfunda handbóka.