

KOMDU OG SKOÐAÐU

Himingeiminn



Kennsluleiðbeiningar

KOMDU OG SKOÐAÐU HIMINGEIMINN – KENNSLULEIÐBEININGAR

Markmið með námsefninu

Námsefnið fellur undir þann þátt í *Aðalnámskrá grunnskóla* frá 1999 um náttúrufræði sem nefndur er jarðvísindi. Þar er m.a. leitast við að gefa nemendum skilning og yfirsýn yfir alheiminn sem samþætt kerfi.

Nemendur eiga að

- geta lýst áhrifum sólarljóss á umhverfi sitt, hitastig og lífríki
- þekkja að jörðin er hluti af stóru sólkerfi; reikistjörnum, sól og tunglum
- geta lýst á einfaldan hátt hvernig hreyfingar jarðar orsaka dag og nótt, árstíðir og sjávarföll
- þekkja að jörðin er byggð upp af nokkrum lögum og geta ályktað um hitastig og þrýsting þegar innar dregur.

Nemendur

- skoði tungl og stjörnur með berum augum og í gegnum sjónauka
- geri athuganir með skugga sem sýna að lögun skugga breytist yfir daginn
- geti tengt dægra- og árstíðaskipti við hreyfingu sólar og jarðar
- þekki mælieininguna ljósár.
- búi í samvinnu til líkan af sólkerfinu
- þekki að tunglið orsakar sjávarföll
- þekki að jörðin er byggð upp af kjarna, möttli, jarðskorpu og lofthjúp
- þekki muninn á sól og reikistjörnunum
- geri athuganir á útliti tunglsins í einn tunglmanúð
- ræði um lífsskilyrði á öðrum plánetum og tunglinu
- ræði um geimferðir út frá sögu tunglferða mannsins, mögulegri þróun og tækninotkun.

Eðlilegt er að vinna með námsefnið um himingeiminn í 3.–4. bekk en á þessu geta að sjálfsögðu verið undantekningar t.d. út frá sérstaklega sterkum eða slökum nemendahópum eða samkennslu árganga.

VINNUBRÖÐ

Börn eru í eðli sínu forvitin. Þeirra aðalverkefni á æskuárum er að öðlast skilning og öryggi í flóknu umhverfi. Börnin eru leitandi og byggja sér eins konar mynd eða kerfi í huganum út frá nýjum uppgötvunum og reynslu. Þau eru að læra og skilja og þau eru iðandi virk í þessari hugsmíð sinni. Leit, upplifun, spurningar, umræður og vettvangskannanir spila þarna stórt hlutverk.

Það er gaman að leika sér. Leikir kalla fram jákvæðni og leikir eru börnum eðlislægir líkt og yrðlingum! Í þannig aðstæðum fer nám auðveldlega fram. Skilin á milli leiks og lærdóms eru ekki skörp. Margt er til í hendingunni „Það er leikur að læra“.

Það er afstætt hvað er í nánasta umhverfi. Einhver kynni að segja að himingeimurinn væri nokkuð fjarri okkur. Engu að síður höfum við hann mjög oft fyrir augunum, ef ekki alltaf. Þegar fjallað er um jörðina og himinhnettina erum við að fjalla um ákveðin ferli og fyrirbæri í nánasta umhverfi barnsins. Börn eru ekki há í loftinu þegar þau veita tunglinu fyrst athygli. Þó að himinhnettirnir séu fjarri í metrum talið geta þeir verið ofarlega í sinni og í raun mjög áberandi í umhverfinu.

Vinnubrögð í tengslum við námsefnið *Komdu og skoðaðu himingeiminn* ættu að vera fjölbreytt. Hér á vefnum eru lögð til mörg ólík verkefni sem öll tengjast bókinni. Þessi ólíku verkefni kalla á fjölbreytt vinnubrögð.

Það sem við ættum alltaf að hafa í huga í kennslunni er meginverkefni barnsins sem er að þroskast, þ.e. að byggja sér sitt hugtakanet. Við þurfum að hlusta og horfa eftir forhugmyndum barnanna. Þær gætu til dæmis komið fram í spurningum þeirra og umræðum, skrifum og teikningum. Við þurfum einnig að taka tillit til þess að áhugi og hæfileikar einstaklinga liggja á mismunandi sviðum og oft er hægt að nálgast sama viðfangsefnið á ólíkan hátt. Við þurfum einnig að styðja vel við barnið í því sem það er að gera og þannig fleyta því sem lengst áfram á braut skilnings, þroska og þekkingarleitar.

Eitt af því sem skiptir máli er að nemandinn fái að sitja við stjórnvölinn í náminu eftir því sem hægt er. Það þarf ekki að skipuleggja öll verkefni í smáatriðum og það að fá svolítið lausan tauminn innan ákveðinna marka er bæði þroskandi og veitir nemandanum aukna ánægju við verkið. Sköpunargleðin er ein hin æðsta gleði og hana þarf að þroska.

Vísindaleg vinnubrögð eru eðlileg í þessu fagi og henta vel við ýmis verkefni, einkum tilraunir. Nemendur setja þá fram einfaldar tilgátur eða spurningar, leita eftir upplýsingum (með athugunum, samskiptum eða í heimildum), skipuleggja leiðir, skrá niðurstöður og mælingar, vinna úr og greina upplýsingar og að lokum túlka þær. Það er mikilvægt að skipuleggja vinnubrögð í þessum anda, þó að nemandinn upplifi kannski ekki mjög vísindalega nálgun. Það er til að mynda óþarfi að tala um „tilgátu“ þó að við engu að síður löðum hana fram í umræðum. Kennarinn hefur hin vísindalegu vinnubrögð bak við eyrað en reynir svo að láta kennslu- og námsferlið þróast eðlilega í þessum anda. Þegar nemendur eru orðnir eldri er við hæfi að tala formlegar um hinar vísindalegu leiðir.

Notkun fjölbreyttra miðla er æskileg og er þá mikilvægt að leitast við að nýta kosti hvers miðils í viðkomandi verkefni.

GRUNNPÆTTIR MENNTUNAR OG HIMINGEIMURINN

Kaflaum var bætt inn í kennsluleiðbeiningarnar vorið 2013.

Í almennum hluta aðalnámskrár 2011 er gerð grein fyrir sex grunnpáttum í íslenskri menntun. Þeir varða starfshætti, inntak og umhverfi náms og eru læsi, sjálfbærni, heilbrigði og velferð, lýðræði og mannréttindi, jafnrétti og sköpun. Grunnþættirnir styðja hver við annan og fléttast jafnframt inn í aðalnámskrá á öllum skólastigum og styrkja ákveðna samfellu skólastarfs. Með því að hugsa út frá þeim má skapa meiri heildarsýn um skólastarfið.

Að finna hreina snertifleti grunnpátta og inntaks eða viðfangsefnis í skóla getur verið snúið. Þó að grunnþættirnir varði inntak náms er ekki þar með sagt að þeir varði beint allt inntak náms. Að rembast við að finna snertifleti er ekki endilega rétt eða eftirsóknarvert. Út úr því kann að koma eitthvað tilgerðarlegt sem hvorki er í anda viðfangsefnis né grunnpátta. Með þessum orðum er ekki kastað rýrð á gildi grunnpáttanna. Það verður einfaldlega að vinna með þá í samræmi við eðli þeirra og starfa í anda þeirra. Viðfangsefnin verður líka að líta í tæru ljósi.

LÆSI

Námsefnið *Komdu og skoðaðu himingeiminn* er ætlað nemendum í 3.–4. bekk. Þó að stærsti hluti nemenda sé þá orðinn **læs** í þröngri merkingu þess orðs og geti tæknilega breytt bókstöfum í hljóð og þannig lesið er ekki þar með sagt að lestrarnámi sé lokið eða fullri leikni sé náð. Lestur snýst jafnframt um samhengi og inntak. Það tekur stöðugum breytingum og verður erfiðara eftir því sem líður á skólagönguna. Lestrarnámi lýkur aldrei.

Texti námsefnisins er sniðinn að börnum á þessu tiltekna aldursskeiði. Lögð er áhersla á tiltölulega stuttar setningar og gott samhengi þeirra. Málið er að öðru leyti ekki einfaldað og víða má sjá löng orð og sum örugglega ný fyrir nemendur.

Að lesa texta bókarinnar er einungis einn liður í náminu um himingeiminn. Verkefnavinna, vettvangsferðir, tilraunir og umræða eru ekki síður veigamiklir þættir. Þó skal lögð á það áhersla að vinna vel með textann þar sem hann er grunnur eða útgangspunktur alls hins. Ræða ætti erfið orð eða annað sem virðist torskilið. Margt annað er lesið, svo sem aðrar fræðibækur, efni í tímaritum, á netinu og horft er til stjarna.

Læsi snýst fyrst og fremst um sköpun merkingar og gerist ekki í tómarúmi. Túlkun lesanda og skilningur fer m.a. eftir bakgrunni hans og umhverfi. Fleira kemur inn í myndina en texti á blaði eða bók svo sem aðrir miðlar. Það er hægt að vera læs á fleira en texta. Jafnvel er talað um að lesa umhverfi sitt. Samkvæmt aðalnámskrá grunnskóla (almennur hluti bls. 19) er meginmarkmið læsis að nemendur séu virkir þátttakendur í að umskapa og umskrifa heiminn með því að skapa eigin merkingu og bregðast á persónulegan og skapandi hátt við því sem þeir lesa með hjálp þeirra miðla og tækni sem völ er á.

Í heftinu um læsi eru hagnýtar leiðbeiningar um lestrarnám. Þar er meðal annars rætt um mikilvægi þess að faggreinakennari (t.d. sá er kennir um himingeiminn) og lestrar- og ritunarkennarar stilli saman strengi sína. Jafnframt segir:

Með því að lesa efni í ýmsum greinum [...] öðlast þeir [þ.e. nemendur] ekki aðeins grunnþekkingu á viðkomandi sviði heldur einnig yfirsýn sem gerir þá að betri lesendum á öllum sviðum. Bls. 41.

SJÁLFBÆRNI

Menntun til sjálfbærni miðar að því að gera fólki kleift að takast á við viðfangsefni sem lúta að samspili umhverfis, félagslegra þátta og efnahags í þróun samfélags. Ætli víddir himingeimsins geti átt þarna heima?

Geimfarar eru allir þrautreyndir og þjálfaðir í vísindum og tækni og vita alla mögulega hluti um Jörðina og himingeiminn. Samt hefur það gerst æ ofan í æ að þegar geimfarar stíga aftur á jörðina eftir dvöl í geimnum er afstaða þeirra til jarðarinnar gjörbreytt og þeir hafa orðið mjög öflugir talsmenn náttúruverndar. Hvers vegna? Þeir lýsa því svo að utan úr geimnum hafi þeir fyrst séð það sem þeir þó vissu gjörla. Þeir sáu að jörðin er einstök. Þeir sáu óendanleika himinhvolfsins, aragrúa stjarna og himinhnatta, eldhnetti, íshnetti, loftkennda hnetti, hnetti umlukta eiturgasi, dautt grjót á ferð, óteljandi slíka hnetti – en aðeins eina Jörð. Jörðina – bláa og hvíta í litum vatnsins, svífandi bjarta í myrkrinu og – lifandi. Hvergi annars staðar var líf að sjá. Og þeir fundu til óendanlegs þakklætis og væntumþykju og strengdu þess heit að gera sem þeir gætu til að bjarga þessum einstaka hnetti í óendaleika himinhvolfsins og því lífi sem hann fóstrar. (bls. 20 – Sjálfbærni)

Með því að læra um himingeiminn og það vel, átta sig á óráviddum og sérstökum, viðkvæmum aðstæðum á jörðinni geta nemendur, sumir að minnsta kosti ef vel tekst til, fundið fyrir þessu óendanlega þakklæti og væntumþykju sem hér að framan er lýst. Í þessu sambandi má geta þess að Alþjóðlegur dagur móður jarðar er haldinn hátíðlegur 22. apríl (sjá: <http://www.earthday.org/>).

Ef menntun til sjálfbærni á að takast þarf að rækta með nemendum samkennd og væntumþykju til umhverfis síns og samfélags. Algengt er að talað sé um að best sé að byrja á nánasta umhverfi barnsins. Eins og fram kom í kaflanum um vinnubrögð hér að framan er himingeimurinn ekki jafn fjarri og metratalið segir til um. Það er auðvelt að hrífast af himingeimnum og fá á honum áhuga. Þá eykst skilningur, virðing og væntumþykja. Líklegt er að flestir vilji að vel sé „gengið um“ himingeiminn.

Á Vísindavefnum segir: „Talið er að umhverfis jörðina séu að minnsta kosti 110.000 stykki af rusli sem er meira en 1 cm að stærð. Ruslið ferðast á miklum hraða, um 25.000 km/klst og allt upp í 36.000 km/klst, og umferðartíminn um jörð er í kringum 90 mínútur. Allt þetta rusl er komið frá fyrri geimferðum og er áætlað vera meira en tvö milljón kíló.“ (Sjá: <http://visindavefur.is/svar.php?id=49344>)

Þetta rusl getur verið hættulegt ef það rekst á geimflaugar á þessum ofsahraða. Venjulega brennur það upp í loftþjúpnum ef það nálgast jörðu en kæmist það í gegn gæti það verið hættulegt. Allt þetta rusl í geimnum er umhugsunarefni. Vissulega er verið að afla þekkingar um himingeiminn með geimferðum en er í lagi að himingeimurinn, jafnvel þó stór sé, verði ruslakista? Verðum við ekki að ganga vel um himingeiminn eins og annað umhverfi og náttúru?

Tunglið okkar er ekki ósnortið. Þar sjást för eftir tunglfara og geimför enda er þar ekki veður sem gæti máð út förin. Menn hafa ekki stigið á aðra hnetti en ómönnuð geimför hafa lent á Mars, Títan sem er tungl Satúrnusar og árið 2014 er áætlað að geimfar lendi á halastjörnunni 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Kannski er þetta léttvægt. Það þótti líka í lagi að henda rusli í sjóinn í gamla daga. „Lengi tekur sjórinn við,“ var sagt. Við vitum ekki hvað framtíðin hefur í för með sér. Þetta er umræða sem á erindi við nemendur og getur skerpt á siðfræðilegum spurningum og jafnframt komið af stað vangaveltum um náttúruvernd almennt. Hvernig tengist geimruslið hugmyndum um sjálfbærni?

HEILBRIGÐI OG VELFERÐ

Heilbrigði byggist á andlegri, líkamlegri og félagslegri vellíðan.

Stundum er talað um það sem rómantískt athæfi að horfa á stjörnurnar. Ekki svo vitlaust. Vellíðan fer saman við útiveru og þegar sjónum er beint að stjörnuhimninum fer hugurinn á eitthvert æðra stig. Það er hollt að vera úti og þó að stjörnuskoðun sem slík feli ekki í sér mikla hreyfingu gæti verið að hreyfing sé undanfari. Það er ekki sama hvaðan horft er til himins. Rannsóknir sýna að hreyfing og útivera auka námsárangur.

Mikilvægur þáttur í heilbrigði og velferð hvers einstaklings er jákvæð sjálfsmynd. Þetta er talsvert rætt í hefti um heilbrigði og velferð í ritroð um grunnþætti menntunar. Þar er einnig komið inn á fjölgreindarkenninguna. Þegar nemendur læra um himingeiminn eru margar leiðir færar. Vinnubrögðin geta verið fjölbreytt og í námsefninu er það einmitt lagt til. Með fjölbreyttum vinnubrögðum er líklegra að nemendur fái betur notið sín. Einum hentar eitt, öðrum annað. Þannig er nemendum mætt í styrkleika sínum. Þeir læra betur.

Skörun heilbrigðis og vellíðunar við nám um himingeiminn er að öðru leyti almenns eðlis. Í skólastarfi öllu þarf að gefa mikinn gaum að líðan nemenda almennt. Vellíðan er forsenda árangurs og jafnframt grunnur að farsælu lífi. Í skólum þarf að skapa börnum aðstæður til heilbrigðra lífshátta:

Það skuli gera með því að efla færni þeirra í samskiptum, byggja upp sjálfsmynd þeirra, færni í að taka ákvarðanir, setja sér markmið og hafa stjórn á streitu. Lögð er rík áhersla á jákvæðan skólabrag og að heilsuefandi áherslur skóla nái yfir holla og heilsusamlega næringu, hreyfingu, hvíld, hreinlæti, öryggi og kynheilbrigði. (bls. 7)

LÝÐRÆÐI OG MANNRÉTTINDI

Það liggur ekki beint við að tengja viðfangsefni námsefnisins *Komdu og skoðaðu himingeiminn* við lýðræði og mannréttindi. Snertifletina má fyrst og fremst finna í vinnubrögðunum. „Gert er ráð fyrir því að börn og ungmenni læri til lýðræðis með því að læra um lýðræði í lýðræði.“ Bls. 7 í heftinu um lýðræði og mannréttindi. Jafnframt segir í aðalnámskrá bls. 21: „Umhyggja fyrir fólki, dýrum og umhverfi er einnig hluti lýðræðismenntunar og á heima í öllum námsgreinum.“ Í námsefninu um himingeiminn er þess vænst að nemendur öðlist sýn á alheiminn sem einkennist af umhyggju og væntumþykju.

JAFNRÉTTI

Fyrir einhverjum árum síðan hefði viðfangsefnið um himingeiminn líklega fremur þótt höfða til stráka en stelpna. Meðal leikfanga eru geimflaugar og önnur geimleikföng fremur flokkuð með strákadóti (fari slík flokkun á annað borð fram). Geimrannsóknir eru oft tengdar hernaði. Tölvuleikir sem gerast úti í geimnum eru ótal margir. Stjörnustríð og vísindaskáldskapur eiga oftast upp á pallborðið hjá strákum.

Meðvitund um þetta meðal kennara er mikilvæg. Sjálfsagt er að notfæra sér áhuga á vísindaskáldskap og geimferðum til að opna augu hlutaðeigandi fyrir hinu raunverulega sögusviði. Andúð annarra á þessum skáldskap og leikjum má heldur ekki þvælast fyrir og hindra nám um órávíddir og fegurð himingeimsins.

Jafnréttismenntun felur m.a. í sér gagnrýna skoðun á viðteknum hugmyndum í samfélaginu. Er eitthvað til í þessu með tölvuleikina og geimleikföngin? Hafa stelpur og strákar kannski mismunandi áhuga á himingeimnum? Í hverju felst sá mismunur?

SKÖPUN

Hugurinn fer með himinskautum, hann fer meira en á flug. Annað er varla hægt þegar viðfangsefnið er himingeimurinn. Hið gríðarstóra eða það endalaus, hið eld-eld gamla en síbreytilega, allt hið dimma og leyndardómsfulla og hárfínar, viðkvæmar aðstæður lífsins sjálfs fá flesta til að undrast ef ekki sundla, jafnvel óttast. Þegar hugurinn er á slíkri þeysireið má eiga von á ýmsu. Ímyndunarafl og sköpunargleði taka völd.

Einkenni skapandi skólastarfs eru listuð á bls. 7 í heftinu um sköpun í ritröð um grunnþætti menntunar. Námsefnið *Komdu og skoðaðu himingeiminn* fellur vel að því sem þar er sagt. Það býður upp á aðferðir er einkenna skapandi skólastarf og skal þar fyrst nefnt frelsi í vinnubrögðum og kennsluaðferðum. Frelsið eflir hugsun og því fylgir meiri ánægja og áhugi. Frelsið stuðlar að þroska einstaklingsins hvað varðar sjálfstæði hans í hugsun, ímyndunarafli og frumleika.

Í verkefnum er samþætting við aðrar námsgreinar (t.d. íslensku, myndlist, leiklist, íþróttir, stærðfræði) og þau eru mörg hver opin og bjóða upp á að farnar séu ólíkar leiðir. Kennari gæti útfært enn frekari samþættingu við fleiri greinar.

Lögð er áhersla á að verk nemenda séu sýnileg og þannig vel fallin til að ræða um og velta fyrir sér með öðrum. Auk þess er gott að hafa efni fyrir augunum til að halda huganum við efnið.

Eðli málsins samkvæmt fara nemendur í vettvangsferðir og fylgjast með gangi himintungla. Ný tækni og miðlar er nokkuð sem vel á við þegar fjallað er um himingeiminn. Á netinu má sífellt finna nýtt og vandað efni sem dýpkar námið og skýrir til dæmis með hjálp hreyfimynda. Þó nokkuð hefur verið gefið út af bókum í stjörnufræði bæði fyrir fullorðna og börn.

Einhverjum kann að virðast hugtakið sköpun snúast um eitthvað háfleygt, listrænt og frumlegt. Það er ekki alls kostar rétt. Svo segir í heftinu um sköpun í ritröð um grunnþætti menntunar á bls. 26:

Skapandi nám snýst ekki um endalausa leit að frumlegum hugmyndum sem spretta úr tóminu. Það snýst um að þjálfast í að skoða, hlusta, muna og skilja umhverfið og að leyfa því að gerjast innra með sér. Skapandi nám styrkir skilning nemandans á heiminum með því að þjálfá nákvæma athygli og æfa hann í að greipa umhverfið og samfélagið í minni sitt og túlkun. Sköpun snýst um samtal við umhverfið.

HUGMYNDIR

Að skoða himingeiminn frá jörðu

Það ætti að hvetja börnin til að skoða stjörnurnar. Í svartasta skammdeginu má sjá stjörnur á skólatíma. Þegar stjörnurnar eru skoðaðar munar miklu að vera með kík. Sumar stjörnur og stjörnumerki er auðvelt að þekkja. Stjörnukort má finna víða, til dæmis í bókunum *Sól, tungl og stjörnur* og *Kortabók* fyrir grunn-skóla frá Námsgagnastofnun.

Sjá einnig <http://www.fourmilab.ch/> og <http://www.heavens-above.com>

Staðreyndir sem hjálpa okkur að skilja gang himintunglanna:

- Sólin er fastastjarna eins og flestar hinar skínandi stjörnur og er því kyrr á sínum stað. (Reyndar er vetrarbrautin að þenjast út og því á sér stað einhver hreyfing fastastjarnanna.)
- Jörðin snýst um sjálfa sig. Við finnum ekki fyrir hreyfingunni heldur finnst okkur sem umhverfið – það er stjörnur himinsins færast til. Við sjáum að sólin færast til á himninum og eins fastastjörnur. Í raun eru þessar stjörnur kyrrar.
- Á norðurhveli jarðar sést Karlsvagninn alltaf, svo fremi það sé stjörnubjart. Ef við staðsetjum hann á himninum snemma kvölds og svo aftur seint um kvöldið sjáum við að hann virðist hafa breytt um stað. Snúningspunkturinn er nánast í Pólstjörnunni og í rauninni er það jörðin sem snýst.
- Pólstjarnan er eina stjarnan sem virðist ekki hreyfast. Hún er eins og í hvirfli himinsins beint í norður. Allar hinar fastastjörnur virðast snúast í kringum hana.
- Reikistjörnurnar fara eftir brautum umhverfis sólu líkt og jörðin. Séð frá jörðu geta þær verið víða á himninum. Þær eru ekki að ástæðulausu nefndar reikistjörnur. Þær eru þó ávallt innan þess beltis sem sólin „ferðast um“, enda eru þær í sama plani og hún. Plútó er undantekning en hana sjáum við hvort eð er ekki frá jörðu.

Himintunglin hafa heillað mannkynið frá örófi alda. Með því að tengja stjörnurnar með ímynduðum línunum á himinhvolfinu sá fólk út alls konar myndir eða merki. Myndirnar fengu heiti eins og höggormurinn, steingeitin, ljónið, myndhöggvarinn og svo framvegis.

Tólf þekktustu og líklega elstu merkin liggja í belti nálægt „braut sólar“. En sólin er ekki á neinni braut, þó að hún virðist vera það frá okkur jarðarbúum séð. Jörðin snýst ekki einungis í kringum sjálfa sig heldur einnig í kringum sólina og við það breytist afstaða sólar gagnvart stjörnunum og stjörnumerkjunum. Stjörnumerkin sem sólina ber í eru þannig mismunandi eftir árstíma. Þetta hnikast smám saman og þó að tvíburarnir hafi verið ríkjandi á himninum í maímánuði einhvern tíma hefur það breyst.

Við stjörnuskoðun ætti að hafa í huga að

- vera fjarri miklum ljósum.
- augun venjast myrkri og við sjáum enn fleiri stjörnur eftir nokkurn tíma.
- ef nota þarf vasaljós til að lesa á kort eða verkefni ætti að hafa það með rauðri peru eða setja rautt plast fyrir ljósið til að augun afvenjist ekki myrkri.
- gott er að byrja á að finna ákveðið auðséð stjörnumerki t.d. Karlsvagninn og fíkra sig út frá því með hjálp stjörnukorta.
- reikistjörnurnar eru misjafnlega skærar frá einum tíma til annars. Það fer eftir því hversu nálægt jörðu þær eru og einnig hvort þær eru allar upplýstar séð frá jörðu. Það er misjafnt eftir afstöðu. Hægt er að sjá í Almanaki Háskólans hvaða reikistjörnur eru sýnilegar og á hvaða tíma.
- nota kík. Það munar mjög miklu.
- lygnt og heiðskirt veður hentar best til stjörnuskoðunar. Þá er minni truflun frá andrúmsloftinu.
- vera vel búinn.

Stjörnusjónauki

Stjörnuvísindafélag Íslands, Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness og landsnefnd um ár stjörnufræðinnar 2009 stóðu að því að öllum grunnskólum landsins voru færðir stjörnusjónaukar árið 2009.

Á vefsíðu Námsgagnastofnunar er sagt frá gjöfinni og jafnframt bent á vefefni.

Sjá: <http://www.nams.is/i-dagsins-onn/pistill/?NewsID=dfa574d3-9110-47d5-968d-1a7180b0ba8b>

Á þessum vef

Stjörnuskoðun (Á vettvangi)

Stjörnumerkin (Á vettvangi)

Nýtt stjörnumerki (Á vettvangi)

Hægt væri að vinna meira með stjörnumerkin en hér er sett fram í verkefnum. Nemendur gætu t.d. samið stjörnuspár fyrir skólasystkini sín og síðan lesið þær upp.

BLS. 2–3 VERA

Í framhaldi af kynningu á Veru í nemendabók er við hæfi að ræða um hvað gæti gerst ef mennirnir hugsa ekki skynsamlega.

Hér eru nokkrar spurningar sem kennari getur lagt upp með:

- Hugsar fólk alltaf skynsamlega?
- Geta nemendur nefnt dæmi um eitthvað óskynsamlegt?
- Geta þeir nefnt dæmi um eitthvað skynsamlegt?
- Af hverju gerir fólk eitthvað óskynsamlegt?
- Hverju ætli hafi verið hvíslað í eyrað á Veru?
- Ætli hún þurfi að óttast að fá ekkert eða lítið að éta?

Umræðurnar mætti tengja við bókina *Sagan um bláa hnöttinn*, þar bætist við umfjöllun um það að standa á eigin fótum gegn því ranga í heiminum.

BLS. 3 ÉG SÉ ÍSLAND!

Gott að hafa við höndina heimskort og/eða hnattlíkan.

Umræða um jörðina

- Hvar er Ísland?
- Hvaða lönd teljast til Norðurlandanna?
- Er einhver í nemendahópnum fæddur erlendis?
- Hefur einhver í nemendahópnum farið til útlanda? Hvert? Hvar eru þau lönd?

Hérna væri hægt að gera enn meira úr verkefninu og gera súlurit sem sýndi hversu margir hafa komið til hvernar heimsálfu. Mikilvægt er að fara varlega í umræðuna. Það er ekkert slæmt við það að hafa ekki komið til útlanda. Aðstæður og áherslur fólks eru mismunandi. Það er einnig mikilvægt að kynnast sínu eigin landi vel.

- Höfin eiga sér líka nöfn. Muna nemendur eftir einhverjum nöfnum á þeim?
- Fleiri umræðuefni geta kviknað og mikilvægt er að hlusta eftir því sem nemendur segja og spinna við eftir því sem við á.

Löndin og heimsálfurnar

Gott er að hafa heimskort eða kortabók við höndina. Eftirfarandi mætti athuga:

- Í hvaða heimsálfu er Ísland?
- Skrifðu niður heiti nokkurra landa í hverri heimsálfu.
- Skráðu þau lönd sem nefnd eru í fréttatíma og finnið þau síðan á heimskortinu. Í hvaða heimsálfu eru þau?
- Finnið þau lönd sem nemendur hafa komið til. Hvaða heimsálfur hafa nemendur heimsótt?
- Finnið lönd sögupersóna eða rithöfunda sem þið þekkið. (Hvaðan var Astrid Lindgren?)
- Finnið upplýsingar um hvar einhverjir hlutir eru framleiddir, t.d. skólataskan (Made in?) og finnið hvar landið er í heiminum.

- Frá hvaða landi var Púrníma, litla systir Kára í *Komdu og skoðaðu land og þjóð*?
- Eru einhverjir innflytjendur í bekknum eða skólanum? Hvaðan eru þeir?

Lengdarbaugar og breiddarbaugar

- Nemendur skoða *Kortabókina* (Námsgagnastofnun).
- Hvar eru lengdar- og breiddarbaugar númer 0?
- Nefnið þrjú lönd sem eru á breiddarbaugnum 50°N.
- Nefnið þrjú lönd sem eru á lengdarbaugnum 20°A.

Umræða: Til hvers eru þessir baugar?

Þeir mynda eins konar net um heiminn sem hjálpar til við að staðsetja svæði. Netið getur verið sýnst misfíngert eftir því hversu stórt svæði við erum að skoða. Ef við erum t.d. að skoða Íslandskort gætu verið á því línur sem skipta landinu í mun fleiri svæði en ef við værum að skoða heimskort. Línurnar eiga sér númer, þannig er til baugar nr. 66°N norður af Íslandi (reynðar nær Melrakkasléttan þangað). Norðurheimskautsbaugar er nokkuð fyrir norðan hann 66 og 2/3 °N.

BLS. 4 LAGSKIPTING JARÐAR

Hér er stutt umfjöllun um lagskiptingu jarðar en farið er nánar í þetta efni á efri stigum.

Ítarefni

Eldgos (Námsgagnastofnun)

Land og líf (Námsgagnastofnun)

Á þessum vef

Lagskipting jarðarinnar (Í handraðanum)

Innar og innar (Á vettvangi)

BLS. 4–5 LÍFIÐ Á JÖRÐINNI

Sérstakar aðstæður á jörðinni eins og mátulegur og jafn hiti, vatn og súrefni eru einkar hagstæðar lífinu. Á öðrum hnöttum er þessu öðruvísi farið. Hvergi annars staðar má finna fljótandi vatn í sólkerfi okkar. Það skal þó athugað vel að á jörðinni er misheitt þó að sá mismunur sé ekki mikill á stjarnfræðilega vísu. Lífríkið er mismunandi á heitum og köldum svæðum.

Á þessum vef

Misheitt á jörðinni (Á vettvangi)

Er líf þarna? (Á vettvangi)

Um verkefnið „Misheitt á jörðinni“

Hægt er að fá upplýsingar um hitastig í ýmsum borgum í dagblöðum og í veðurfréttum sjónvarps, eða á heimasíðu Veðurstofunnar www.vedurstofan.is/ Einnig má fara á slóðina <http://weather.edition.cnn.com/weather/intl/forecast.jsp>

Tilraunin

Best væri að setja upp tilraunina með nemendum en lofa síðan öllum að prófa og skoða í rólegheitum.

Ljós magnið dreifist mismikið eftir því hvar er á hnettinum. Það verður ekki jafnheitt þar sem ljós magnið dreifist. Jafnmikið magn hitaorku dreifist á stærra svæði.

Til að auðvelda börnunum að sjá fyrir sér hvar sólin er á himninum mætti nota hálfa eldspýtu sem mann-
eskju og stilla henni upp á hnettinum, með hjálp kennaratyggjós. Brennisteinninn er þá höfuð mann-
eskjunnar!

Umhugsun

Skoðið hvernig sólargeislarnir falla á Danmörku að vetri og síðan að sumri. Einnig hægt að gera þetta verk-
efni síðar þegar fjallað er sérstaklega um árstíðir.

Það mætti bera saman muninn á hitanum þegar ljós fellur beint á flöt eða á ská.

Tveimur eins lömpum með sömu stærð af peru er komið fyrir þannig að annar hallar en hinn snýr beint
niður. Síðan er hitamælum komið fyrir í ljósflatinum og fylgst með hitastiginu.

Um verkefnið „Er líf þarna?“

Ger er í raun lifandi. Í geri eru gerlar, öðru nafni bakteríur. Lyftiduftið veldur hins vegar efnahvarfi.

BLS. 6–7 SÓLKERFIÐ OG SÓLIN

Í tengslum við umfjöllunina á þessum síðum mætti gjarnan fjalla um þyngdarkraftinn.

Ekki er víst að nemendur hafi sérstaklega tekið eftir gangi sólar yfir daginn. Vert er að vekja athygli
þeirra á gangi sólarinnar. Brýnt skal fyrir öllum að horfa ekki beint í sólina.

Hvetja ætti nemendur til þess að fylgjast með sólinni á björtum degi. Í framhaldinu væri gott að ræða:

- Hvað er sólarupprás?
- Hvar kemur sólin upp og hvað er sú átt kölluð?
- Hvað er sólarlag?
- Hvar sest sólin og hvað er sú átt kölluð?
- Hvað heita hinar áttirnar?
- Hvar er sólin á milli sólarupprásar og sólarlags?
- Hver er munurinn á stöðu sólar á vetrum og sumrum? Tengist verkefni um árstíðir.

Þegar nemendur hafa gert sér grein fyrir gangi sólarinnar má bæta um betur og skrá leið hennar yfir
daginn. Til þess er gott að nota kúpta gagnsæja regnhlíf. Byrjað á að festa regnhlífin á einhvern tiltekinn
stað. Miða skal hæðina við að nemendur geti staðið undir henni. Hana má ekki hreyfa úr stað. Næst eru
festir litlir límmiðar á regnhlífin á mismunandi tímum yfir daginn. Þá ber í sólina. Það mætti útfæra
sama verkefni með því að nemandi sest á ákveðinn stað innan við stóran glugga og annar nemandi festir
límmiða á rúðuna þar sem sólin er séð frá þeim er situr. Límmiðarnir eru settir á mismunandi tímum yfir
daginn og einnig nokkrum sinnum á árinu.

Sömu athugun mætti gera á gangi tunglsins.

Á þessum vef

„Ekki fara“ (Leikir)

Þyngd þín á reikistjörnunum (Í handraðanum)

Sagan um Nonna áttavillta (Ævintýri og sögur)

Um „Ekki fara“

Svör við umhugsunarspurningum:

- Togar boltinn í bandið? *Það er strekkt á bandinu – boltinn togar í.*
- Ef sleppt væri taki á bandinu hvað gerðist? *Boltinn þeyttist burtu. Hann hendist eftir beinni línu og endar á gólfinu eða jörðinni.*
- Hvað hélt boltanum á hringlaga brautinni? *Að haldið var í bandið.*
- Úr hvaða átt var togað í boltann? *Frá miðju þ.e. manneskjunn.*

Um söguna af Nonna áttavillta

Áttarós – Til að minna okkur á áttirnar, líka þegar sólin skín ekki, ætlum við að mála áttarós á skólalóðina.

Efni

- Mynd af reglulegri, fallegri stjörnu, fjögurra eða átta arma.
- Stutt, lóðrétt stöng. Hægt er að vera með fötu með mól í og stinga stönginni niður í hana þannig að hún standi alveg beint upp í loftið.
- Heppilegur staður á skólalóðinni, malbikaður völlur.
- Klukka.
- Almanak.
- Laust prik eða mælistika.
- Krítar.
- Málning og penslar.

Ítarefni

Kostuleg kort og gröf (Námsgagnastofnun)

Framkvæmd

Þegar sól er hæst á lofti á sólskinsdegi, á tímabilinu 13:20–13:30, en í *Almanaki Háskólans* er nákvæmlega tíundað hvenær sól er hæst á lofti á nokkrum stöðum á Íslandi á hverjum degi ársins.

Á tilsettum tíma erum við búin að koma lóðréttu stönginni fyrir og tilbúin með aðra lausa stöng eða mælistiku. Við fylgjumst með tímanum og nákvæmlega þegar sól er hæst á lofti leggjum við lausu stöngina á skuggann sem myndast af lóðréttu stönginni og teiknum línu eftir henni. Þá erum við komin með norður – suður stefnuna.

Austur – vestur stefna er hornrétt á þessa stefnu og við teiknum hana líka. Þessar línur þurfa að vera nákvæmlega málaðar. Nú má teikna og mála stjörnuna út frá þessum línunum og merkja N A S V og kannski líka NA SA SV og NV. Best er að teikna fyrst með krít og mála svo með varanlegri málningu.

BLS. 8–15 SÓLKERFIÐ

Nemendur ættu að gera sér grein fyrir aðaleinkennum hverrar reikistjörnu og gaman er að vita í hvaða röð þær eru. Þeir ættu að fá hugmynd um hlutfallslegar stærðir stjarnanna og fjarlægðir þeirra á milli. Nemendur ættu líka að gera sér grein fyrir að stjörnurnar snúast mishratt um sjálfar sig og „ár“ þeirra eru heldur betur mislöng!

Útbúa má veggspjald með mynd af hverri stjörnu og helstu upplýsingum um hana, það kemur sér vel í vinnu með stjörnukerfið. Með því að hafa slíkt veggspjald fyrir augunum festist betur í minni það sem einkennir hverja stjörnu, röð þeirra og svo framvegis.

Plútó er ekki lengur reikistjarna

Árið 2006 var samþykkt skilgreining á hugtakinu reikistjarna á þingi Alþjóðasambands stjarnfræðinga. Samkvæmt skilgreiningunni verður himinhnöttur að uppfylla eftirfarandi skilyrði til að teljast reikistjarna: Hann verður að vera á braut um sólina, hafa nægan þyngdarkraft til að vera hnattlaga og hafa sópað til sín öllu efni í næsta nágrenni við braut sína.

Plútó uppfyllir ekki síðasta atriðið og er ekki ráðandi á braut sinni um sólina og deilir henni með öðrum fyrirbærum. Þar af leiðandi eru nú einungis taldar átta reikistjörnur í sólkerfi okkar og ólíklegt er að þær verði nokkurn tímann fleiri en átta.

Á sama þingi var einnig skilgreindur nýr flokkur stjarna, það er dvergreikistjarna. Til þess að komast í þann flokk þarf stjarnan að vera á braut um sólu og því sem næst hnöttótt og má hvorki vera reikistjarna né tungl. Plútó er dvergreikistjarna.

Stærðir reikistjarnanna og afstaða í sólkerfinu

Hvað þýðir að vera í réttum hlutföllum?

- kennari teiknar mynd af sjálfum sér á töfluna (~helmingi minni en hann er í raun og veru/eða 1/3 ef taflan er lítil!)
- við hliðina teiknar hann mynd af barni í bekknum (~raunveruleg stærð)

Búast má við að börnin mótmæli þessari teikningu og segi að barnið sé of stórt. Kennarinn bendir á að sér sýnist að þetta sé nokkuð rétt stærð og fær kannski barnið til að bera sig saman við myndina á töflunni. Líklegt má telja að nemendur hefji þá samanburð við myndina af kennaranum. Þá veltur á kennaranum að taka upp þráðinn og leiða umræðuna að „réttum hlutföllum“.

Kennarinn gæti komið með nokkur fleiri dæmi:

- mynd af flugu tyllt á töflu. Hversu stórt á blómið að vera sem hún ætlar að sjúga hunang úr?
- láta nemendur koma með hugmyndir um eitthvað annað [tjald – maður / lykill – dyr / egg – hæna ...]

Hann snýr sér aftur að upphaflegu myndinni og bendir á að myndin af kennaranum sé helmingi minni en í raunveruleikanum. Til að fá rétt hlutföll í myndina þurfi myndin af barninu einnig að vera helmingi minni en barnið er í raunveruleikanum.

Hugsanlega gætu nemendur fengið úrklippu úr tímariti sem þeir líma á blað og teikna eitthvert umhverfi í réttum hlutföllum.

Að lokum teiknar kennarinn jörðina. Hann hefur hana 2 cm í þvermál. Í réttum hlutföllum er sólin þá 220 cm í þvermál og tunglið 0,5 cm.

Sólkerfið í réttum hlutföllum

Næst er að taka sólkerfið allt fyrir þar sem skoðaðar eru stærðir reikistjarna en einnig fjarlægðin á milli þeirra í réttum hlutföllum.

Til þess að gera þetta þarf mikið pláss. Jafnvel þó að við minnkum sólina niður í sundbolta!

Í byrjun mætti fá börnin til að velta fyrir sér hvaða kúla stendur fyrir hvaða stjörnu. Kennarinn er búinn að undirbúa safn kúlna og bolta sem eiga að vera líkön reikistjarnanna. Hugsanlega mætti hafa fleiri bolta og kúlur í safninu til að velja úr.

Hér er tillaga um hvað nota má og teknar eru fram stærðir í réttum hlutföllum:

	tákn stjarna:	fjarlægð frá sól:	lengd í næstu stjörnu
sól	<i>sundbolti/körfubolti (30 cm)</i>		12 m
Merkúrís	<i>valmúafra (1 mm)</i>	12 m	11 m
Venus	<i>perla (2,6 mm)</i>	23 m	9 m
jörðin	<i>perla (2,7 mm)</i>	32 m	17 m
Mars	<i>sinnepsfra (1,5 mm)</i>	49 m	118 m
Júpíter	<i>skopparabolti (30,5 mm)</i>	167 m	140 m
Satúrnus	<i>skopparabolti (26 mm)</i>	307 m	319 m
Úranus	<i>glerkúla (11 mm)</i>	616 m	349 m
Neptúnus	<i>glerkúla (10,5 mm)</i>	965 m	303 m
Plútó	<i>valmúafra (0,5 mm)</i>	1268 m	

Tunglið væri 8 cm frá jörðu og væri mjög lítið, álíka og Plútó. Það kann að vera erfitt að finna eitthvað af þessu efni í stjörnur. Að sjálfsögðu má finna eitthvað annað af svipaðri stærð. Kringlóttir steinar, sandkorn, sælgætiskúlur, lítil piparkorn og leirkúlur geta komið að sömu notum.

Þegar börnin hafa komist að því hvaða kúlur eru hvaða reikistjörnur er komið að því að raða þeim þannig að mátulega langt sé á milli þeirra. Þá þarf að fara út. Ágætt er að skipta nemendum í hópa þannig að hver hópur beri ábyrgð á einni reikistjörnu. Fara verður út í nokkra víðáttu. Fjarlægð á milli sólar og Plútós er 1268 m! Sólin er fest niður á ákveðnum stað, til dæmis með veifu. Því næst er Merkúrísí plantað. Nemendur taka stór skref, sem næst einum metra á lengd. Best er að vera búinn að festa reikistjörnurnar á blað og setja í plast, að minnsta kosti þær litlu. Hjá Merkúrísí er einnig sett niður veifa. Þannig er haldið áfram í beinni línu þar til við erum komin á endimörk sólkerfisins þar sem Plútó er komið fyrir. Þar er staldrað við og litið yfir farinn veg. Sjást reikistjörnurnar? Sést sólin? Ef hún væri glóandi væri það eflaust auðveldara. Sólkerfið er eiginlega bara tómarúm, „óendanlega mikið af engu“!

Ef einhverjum erfiðleikum er bundið að komast í svo mikla víðáttu eins og lýst er hér að ofan mætti skipta verkefninu í tvennt. Skoða mætti stærðir reikistjarnanna eins og lýst er hér að ofan. Síðan væri farið á vettvang og skoðaðar fjarlægðir á milli stjarnanna. Einungis væru sett merki fyrir stjörnurnar en ekki líkan að þeim, enda þyrftu þau að vera svo lítil að það væri illframkvæmanlegt.

Afstaða himintunglanna í sólkerfinu (fjarlægð frá sólu). Minni skali en að framan:

Merkúr 0,4m

Venus 0,7m

Jörðin 1m

Mars 1,5m

Júpíter 5,5m

Satúrnus 10m

Úranus 20m

Neptúnus 31m

Plútó 41m

Nemendur gætu búið til eigin hreyfileik þar sem fjarlægðir í sólkerfinu eru notaðar. Ágætt er að nemendur vinni í þörum að því að semja reglur fyrir leikinn.

Á þessum vef

Röð reikistjarnanna (Í handraðanum)

Rómverskir guðir (Fróðleikshornið)

Reikistjörnurnar hringsnúast ... (Leikir)

Hvar er ég staddur? (Leikir)

Mynd segir meira en mörg orð (Á vettvangi)

Markmið verkefnisins er að opna augu nemenda fyrir að myndir og skýringarmyndir eru ekki bara skraut. Oft geta þær einfaldað framsetningu. Þetta er liður í að auka læsi nemenda.

Röð reikistjarna

Til að hjálpa okkur að muna röð reikistjarnanna getum við búið til setningu. Hér er ein:

- Mín vinalega Júlía mauksauð jógúrt-súpu úr nýjum paprikum.

Nemendur hafa gaman af að búa til sínar eigin setningar.

Um lagið „Reikistjörnurnar hringsnúast ...”

Börnin leiðast og ganga í hring um leið og þau syngja. Þau sleppa höndunum þegar viðlagið byrjar og hver um sig snýst í hring. Taka síðan aftur saman höndum í stóran hring á síðustu línunni.

Hvar er ég staddur?

Villti geimfarinn er staddur á:

1. Satúrnus, 2. Plútó, 3. Venus, 4. Neptúnus, 5. Mars, 6. Júpíter, 7. Merkúr, 8. Úranus.

BLS. 16–17 TUNGLIÐ

Tunglinu tengjast ýmis verðug rannsóknarefni. Eins og fyrr hefur verið komið inn á liggur beint við að rannsaka tunglið úti. Nemendur ættu að reyna að gera sér grein fyrir hvernig umhorfs er á tunglinu. Með því að leika leikritið hennar Veru ættu þeir að átta sig á hvers vegna tunglið er ekki alltaf fullt. Passið að leikarinn sjálfur skyggi ekki á hnykilinn sem þarf að vera rétt ofan við höfuð leikarans. Leikarinn snýr hnyklinum rangsælis í kringum sig. Ljósgefjafinn skal vera í svipaðri hæð og hnykillinn. Ekki væri úr vegi að benda á að það sama á við um reikistjörnurnar og því eru þær misskærar á himni.

Til umhugsunar

- Hvar eru sól, tunglið og jörðin þegar tunglið er nýtt?
- Hvar eru sól, tunglið og jörðin þegar tunglið er fullt?

Nemendur gætu fylgst með og teiknað tunglið í heilan mánuð. Hægt væri að láta ákveðinn hóp skoða tunglið eina vikuna og annan þá næstu o.s.frv. Búa verður nemendur undir að stundum getur verið skýjað marga daga í röð.

Þegar nemendur eru í þessum athugunum ættu allir að skoða tunglið þegar það er sem næst fullt og gjarnan nota sjónauka til að sjá betur yfirborð þess. Í birtingu er mjög hagstætt að skoða fullt tungl. Við sjáum þá vel litbrigðin. Flestir hafa séð karlinn í tunglinu en stundum þykist fólk sjá konu, héra eða krabba.

Á þessum vef

Reikistjörnur og tungl endurkasta ljósi (Á vettvangi)

Á tunglinu (Fróðleikshorn)

Loftsteinagígar (Á vettvangi)

Tunglið þitt (Á vettvangi)

Um „Á tunglinu“

Til umhugsunar

Á tunglinu er hvorki loft né vatn. Hvað ætli verði um fótspor og önnur merki mannsins? Þau geta haldist um eilífð.

Finnst nemendum í lagi að á tunglinu og á öðrum hnöttum séu ummerki eftir manninn? Hvers vegna? Hvers vegna ekki?

Samfara þessari umræðu færi vel á að ræða um allt geimruslið sem er á braut umhverfis jörðu og sagt er frá hér að framan í umfjöllun um sjálfbærni.

Nemendur hafa séð að loftsteinar geta lent á hnöttum og myndað för í yfirborð þeirra. Þetta er til dæmis áberandi á tunglinu og á Merkúrasi.

BLS. 18–20 ALHEIMURINN

Tilgangurinn með því sem sett er fram á þessum síðum er fyrst og fremst að fá nemendur til þess að hugsa um hvað alheimurinn er óendanlega stór. Þarna er einnig komið að nokkrum hugtökum: fasta-stjarna– norðurljós – ljósár – vetrarbraut.

Á þessum vef

Ljósár (Fróðleikshornið)

BLS. 21 DAGUR OG NÓTT

Leitast er við að útskýra hugtökin nótt og dag í nemendabók en vinna þarf frekar með þetta svo fullur skilningur náist. Nemendur geta sett á svið leikrit líkt og Vera gerir í bókinni. Þeir setja sig í spor jarðarinnar og snúast eins og hún. Þeir sjá að sólin (lampinn) hreyfist ekki. Þeir sjá líka að stundum skín sólin beint á magann, stundum á hliðina, bakið o.s.frv. Hægt væri að ákveða að Ísland væri þar sem hjartað slær! Þar mætti koma fyrir merkisþjaldi. Út frá því mætti skoða hvenær þar væri morgunn, hádegi, kvöld og nótt.

Næsta skref væri að stilla upp ljósgjafa (t.d. myndvarpa) og hnattlíkani. Hæð ljósgjafans skal vera sem næst miðbaug hnattlíkansins.

Til umhugsunar og umræðu

1. Hvað er stór hluti jarðarinnar upplýstur og hversu stór er í skugga? Helmingur.
2. Hver er snúningsátt jarðarinnar?

Auðvelt að finna út frá hugsun um sólaruppkomu og sólarlag.

Snúa jörðinni og skoða dagstíma út frá Íslandi og einhverjum öðrum löndum. Í nemendabók eru myndir frá Hawai, Boston, Finnlandi og Japan. Í ýmsum heimildum má sjá tímabelti jarðar, til dæmis í *Kortabók Námsgagnastofnunar*.

Það á vel við að fjalla örlítið um árstíðir í framhaldi af efninu á blaðsíðu 21. Áður er þó rétt að ræða eftirfarandi spurningu:

3. Á hvaða hátt er vetrardagur frábrugðinn sumardegi?

[hiti – snjór og veður – dagurinn styttri – sólin lægra á lofti – náttúran mikið í dvala – ólík viðfangsefni manna o.s.frv.]

Ekki væri úr vegi að skoða hvernig sólargeislarnir falla til dæmis á Danmörku að vetri og síðan að sumri með sömu aðferðum og í verkefninu Misheitt á jörðinni. Þá sést svart á hvítu hvernig sólargeislarnir dreifast meira á veturna.

Árstíðir

1. Hefurðu hugsað út í hvað veldur árstíðunum?
2. Af hverju kemur vor og sumar á eftir vetri?
3. Af hverju haustar að?
4. Viltu giska á hvar jörðin er þegar er sumar á norðurhveli?
5. Hvers vegna gerist þetta aftur og aftur?
6. Skýringarinnar er að leita í gangi jarðar um sólu.

7. Sólin skín ekki alltaf eins á jörðina.

8. Þegar sumar er á norðurhveli er vetur á suðurhveli.

Í Almanaki Háskólans eru töflur sem sýna m.a. birtingu og sólarlag á nokkrum stöðum á Íslandi. Það er vel þess virði að skoða þessar töflur með skörpum nemendum og fá þá til að skoða hvernig daginn lengir. Þeir gætu gert línurit um þetta og e.t.v. athugað hvort einhver munur er á Norðurlandi og Suðurlandi í þessu sambandi.

Á þessum vef

Misheitt á jörðinni (Á vettvangi)

BLS. 22–23 GEIMFERÐIR

Þessar síður eiga að varpa ljósi á geimferðir og rannsóknir í geimnum. Stjörnufræðingar þurfa að vinna langt fram í tímann því að staða himinhnattanna skiptir máli þegar geimferð er skipulögð. Einnig tekur það nokkurn tíma að setja saman geimfar!

Dæmi um rannsóknarferðir:

- *Messenger kannar Merkúr* (–2013).
- *Apollo* var röð tunglferða.
- *Víkingur 1–2* könnuðu Mars, meðal annars hvort þar væri að finna líf.
- *Voyager 1–2* sendir af stað 1977 til að kanna ytri reikistjörnurnar. Geimförin senda myndir til jarðar allt til ársins 2020 og stefna út úr sólkerfinu.

Hér er mjög vel við hæfi að skoða vefsíður geimferðastofnana sem eru stöðugt uppfærðar, til dæmis

<http://www.nasa.org>

Á þessum vef

- *Hvernig lifa menn úti í geimnum?* (Fróðleikshornið)
- *Eldflaug fer út í geiminn* (Á vettvangi)

BLS. 23–24 SVARTHOL OG VERA HEIMSPEKINGUR

Á þessum síðum er umfjöllun um svarthol og þar er einnig að finna eins konar lokaorð Veru. Ekki er gengið langt í útskýringum á svartholi. Tilgangurinn er líka að fá nemendur til að hugsa um eitthvað sem er verulega flókið og illskiljanlegt en í senn áhugavert. Í því felst einhver heillandi geigur.

Á þessum vef

- *Framsetning texta* (Á vettvangi)
- *Vera* (Á vettvangi)

Um framsetningu texta

Uppsetning textans á að minna á lögun svarthols. Fremst er það vítt en þrengist svo og verður svartara innar og nær miðju. Ætli nemendum þætti ekki erfitt að lesa margar blaðsíður af texta sem þannig væri upp settur? Hugmyndin með verkefninu er að fá nemendur til að velta fyrir sér hvernig uppsetning getur bætt við merkingu texta og undirstrikað. Þetta er liður í því að auka læsi nemenda en jafnframt hvetja þá til að vera skapandi í framsetningu á eigin texta.

Um verkefnið um Veru

Ekki væri úr vegi að sýna nemendum nokkur sýnishorn af viðtölum við fólk í blöðum eða sjónvarpi. Við það kynnast nemendur þessu formi og algengum spurningum. Æskilegt er að velja viðtöl í bland við fólk sem börnin þekkja.

Lítið er vitað um hina hugfólgnu persónu á bls. 9. Þarna ættu börnin algjörlega að fá frjálsar hendur.

Að finna hentuga gjöf handa Veru byggir á að gera sér grein fyrir persónueinkennum hennar. Nokkuð er sagt í bókinni en svo er um að gera að bæta um betur með eigin ímyndunarafli.

Ýmsar hugmyndir

Verkefni sem ekki tengjast sérstaklega ákveðnum blaðsíðum eru:

Hver er það? (Á vettvangi)

Krossgáta (Á vettvangi)

Stjarnfræðilegt stafróf! (Á vettvangi)

Kyn geimorða! (Á vettvangi)

Námsmat

Markmið með námsefninu eru talin upp fremst í kennsluleiðbeiningum. Oft má meta hvort markmiðum hafi verið náð með því að fylgjast með vinnu nemenda. Rétt er að hafa þetta í huga í upphafi svo að strax sé safnað upplýsingum til að byggja á. Þá er gott að hafa tilbúin matsblöð sem merkja má inn á í fljótheitum. Einnig má leggja fyrir kannanir. Þær geta verið af ýmsum toga. Leggja má fyrir einföld skrifleg próf með opnum spurningum eða fjölvalsspurningum. Biðja má nemendur um að gera eitthvað sem byggist á þekkingu þeirra, eins væri hægt að fá þá til að útskýra eða segja frá. Það er mikilvægt að aðferðir við námsmat séu fjölbreyttar og gefi sem skýrasta mynd af raunverulegri stöðu nemenda.