



ADALNÁMSKRÁ GRUNNSKÓLA
NÁTTÚRUFRAEÐI

1999

Auglýsing um gildistöku aðalnámskrár grunnskóla

1. gr.

Með vísan til 29. og 30. gr. laga nr. 66/1995 um grunnskóla, með áorðnum breytingum, staðfestir menntamálaráðherra hér með að ný aðalnámskrá grunnskóla tekur gildi frá og með 1. júní 1999. Aðalnámskráin kemur til framkvæmda í skólum frá og með skólaárinu 1999-2000 eftir því sem við verður komið og nánar er kveðið á um í almennum hluta hennar og skal að fullu vera komin til framkvæmda eigi síðar en að þremur árum liðnum frá gildistöku. Jafnframt fellur aðalnámskrá grunnskóla frá 28. apríl 1989 úr gildi.

2. gr.

Aðalnámskrá grunnskóla er gefin út í tólf heftum og skiptist í almennan hluta aðalnámskrár og ellefu sérstaka greinahluta.


Í almennum hluta aðalnámskrár grunnskóla eru meðal annars tilgreindar kjarnagreinar, fjallað um uppeldishlutverk grunnskólans, meginstefnu í kennslu og kennsluskipan, meginmarkmið náms og kennslu og hlutfallslega skiptingu tíma milli námssviða og námsgreina. Almennur hluti aðalnámskrár grunnskóla er birtur sem fylgiskjal með auglýsingu þessari.

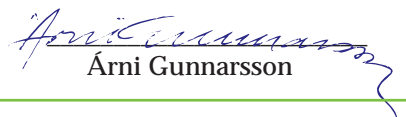
Í greinahlutum aðalnámskrár grunnskóla, sem gefnir eru út í ellefu heftum, er fjallað um markmið, inntak og skipulag náms á tilteknum námssviðum og bera heftin þessi heiti:

Íslenska
Stærðfræði
Erlend tungumál
Heimilisfræði
Íþróttir – líkams- og heilsurækt
Kristin fræði, siðfræði, trúarbragðafræði
Listgreinar
Lífsleikni
Náttúrufræði
Samfélagsgreinar
Upplýsinga- og tæknimennt.

Heftin eru útgefin á tímabilinu frá 1. mars 1999 til 31. maí 1999 af menntamálaráðuneytinu og dreift jafnóðum til sveitarstjórna.

Menntamálaráðuneytinu 24. febrúar 1999


Björn Bjarnason


Arni Gunnarsson

AÐALNÁMSKRÁ GRUNNSKÓLA
NÁTTÚRUFRAEÐI

1999

Menntamálaráðuneytið

Menntamálaráðuneytið : námskrár 9

Apríl 1999

Útgefandi: Menntamálaráðuneytið
Sölvhólsgötu 4
150 Reykjavík
Sími: 560 9500
Bréfasími: 562 3068
Netfang: postur@mrn.stjr.is
Veffang: www.mrn.stjr.is

Hönnun og umbrot: XYZETA ehf.
Ljósmyndun: Kristján Maack
Myndskreytingar: XYZETA ehf.
Prentun: Gutenberg

© 1999 Menntamálaráðuneytið

ISBN 9979-882-18-2

EFNISYFIRLIT

Formáli	5
Inngangur	7
Uppbygging námssviðs	
Nám og kennsla	
Námsmat	
Umhverfismennt	
Lokamarkmið í náttúrufræðum í grunnskóla	
Náttúrufræði í 1.-4. bekk	16
Inngangur	
Námsmat	
Áfangamarkmið við lok 4. bekkjar	
Prepamarkmið 1	
Prepamarkmið 2	
Prepamarkmið 3	
Prepamarkmið 4	
Náttúrufræði í 5.-7. bekk	36
Inngangur	
Námsmat	
Áfangamarkmið við lok 7. bekkjar	
Prepamarkmið 5	
Prepamarkmið 6	
Prepamarkmið 7	
Náttúrufræði í 8.-10. bekk	55
Inngangur	
Námsmat	
Áfangamarkmið við lok 10. bekkjar	
Prepamarkmið 8	
Prepamarkmið 9	
Prepamarkmið 10	



4

4



FORMÁLI

Í þessari námskrá er gerð grein fyrir námssviði náttúrufræða í grunnskóla. Í námskránni eru skilgreind markmið námssviðsins. Auk þess er rökstuðningur fyrir nauðsyn þess, lýsing á stöðu og hlutverki í almennu námi barna, umfjöllun um nám og kennslu og aðferðir við námsmat.

Eins og fram kemur í almennum hluta aðalnámskrár grunnskóla eru markmið sett fram í þremur flokkum, þ.e. sem lokamarkmið, áfangamarkmið og þrepamarkmið.

Lokamarkmið gefa heildarmynd af því sem stefnt skal að í kennslu náttúrufræða í grunnskóla. Þau skýra almennan tilgang náms og lýsa því sem nemendur eiga að hafa til einkað sér að loknu lögbundnu skyldunámi.

Áfangamarkmið eru meginviðmið í öllu skólastarfi. Þeim er deilt niður á þrjú stig, þ.e. 1.- 4. bekk, 5.- 7. bekk og 8.- 10. bekk. Áfangamarkmiðin eru flokkuð undir **yfirheitin hlutverk og eðli náttúruvísinda, eðlisvísindi, jarðvísindi, lífvísindi og vinnubrögð og færni.**

Þrepamarkmið eru safn markmiða eða viðfangsefna með þáttum úr eðlisvísindum, jarðvísindum og lífvísindum. Þau taka einnig mið af áfangamarkmiðum í sameiginlegum þáttum námssviðsins og fela því víða í sér kröfu um skilning á hlutverki og eðli náttúruvísinda og þjálfun ákveðinna vinnubragða. Þrepamarkmið eru sett fram til leiðsagnar við að ná settum áfangamarkmiðum og eiga að mynda eðlilega stígandi í náminu, allt frá upphafi til loka grunnskóla.

Ólíkir einstaklingar eiga að fá viðfangsefni eftir því sem þroski, hæfni og áhugamál leyfa. Því geta nemendur á sama aldri verið staddir á mismunandi þrepum í námi. Skólar geta raðað þrepamarkmiðum á annan hátt en aðalnámskrá gerir og birt þau í skólanámskrá.

Nánar er fjallað um markmiðssetningu í almennum hluta aðalnámskrár grunnskóla.





INNGANGUR

Fræðasvið náttúruvísinda er víðfeðmt. Það spannar undur náttúrunnar í ótal myndum; eðli og öfl, himingeim, jörð og líf. Um leið er sviðið sibreytilegt þar sem val á rannsóknar-efni og aðferðum, svo og túlkun niðurstaðna og eftirfylgni, ræðst af þekktum lögmálum og ríkjandi hugmyndum hverju sinni. Í aldanna rás hefur þessi þróun verið ríkur þáttur í menningu þjóða, mótað heimssýn og lífnáðarhætti mannsins og verið uppspretta þekkingar og tækni-breytinga á ýmsum sviðum.

Traustur skilningur á eðli fræðasviðsins og hlutverki þess innan nútímasamfélags, þekking á helstu lögmálum og ríkjandi kenningum, svo og ákveðin færni í vinnulagi vís-indanna, telst vera veigamikill þáttur í þroska og menntun barna og unglinga og snýst um leið um að viðhalda og efla forvitni og áhuga þeirra á umhverfi sínu og fyrirbærum náttúrunnar þannig að byggja megi á alla ævi.

Námssviðið er í eðli sínu alþjóðlegt en um allan heim end-urspeglar áherslur í skólasterfi sérkenni lands og þjóðar. Það er ekki undarlegt að Íslendingar leggi áherslu á trausta náttúrufræðimenntun frá byrjun skólagöngunnar sé litið til sérstöðu landsins og aðstæðna sem veita einstæð tækifæri til athugana og rannsókna. Þannig er viðfangsefnum náttúrufræða í grunnskóla ætlað að víkka sjóndeildarhring nemenda, byggja upp þekkingu og vinnulag, efla skynjun á umhverfi sínu og stuðla að því að nemandinn umgangist það af ábyrgð og virðingu í anda sjálfbærrar þróunar. Litið er til þess að Íslendingar þurfa sem hluti af samfélagi þjóða að vera meðvitaðir um að mannlegar ákvarðanir og gjörð-ir hafa áhrif á sameign allra jarðarbúa.

Að loknu grunnskólanámi er stefnt að því að nemendur hafi öðlast grunnþekkingu, þjálfun og sjálfstraust til að

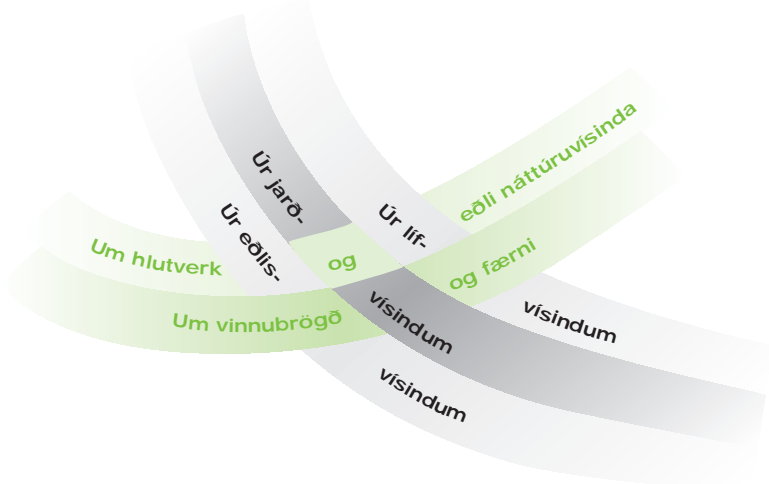
takast á við kröfur nútímasamfélags þar sem sveigjanleiki og hæfni til að takast á við krefjandi og fjölbreytt verkefni er nauðsynlegur eiginleiki. Námið er því ekki einungis undirbúningur undir sérhæft framhaldsnám. Allir eiga að geta tekið virkan þátt í samfélagi þar sem umræður og ákvarðanataka hversdagsins grundvallast á upplýstum og gagnrýnum viðhorfum.

Uppbygging námssviðs

Áfangamarkmið í aðalnámskrá náttúrufræða skiptast niður á þann hátt sem myndin sýnir, þ.e.

- markmið með úrvali efnisþátta úr þremur meginfræðasviðum náttúruvísinda, þ.e. úr eðlisvísindum, jarðvísindum og lífvísindum
- markmið sem eru sameiginleg öllum efnisþáttunum og varða vinnubrögð og færni nemenda og viðhorf þeirra og skilning á eðli fræðasviðsins og hlutverki þess innan nútímasamfélags

Þá eru útfærð þrepamarkmið með efnisþáttum úr eðlisvísindum, jarðvísindum og lífvísindum en áhersla lögð á það að við gerð skólanámskrár og kennsluáætlana séu viðfangsefni skipulögð með efnisþættina þrjá og sameiginlegu þættina tvo jafnt í huga. Þessir þættir eiga þannig að tengjast og fléttast saman í eina heild sem mynda eðlilega stígandi í námi hvers og eins.



Um hlutverk og eðli náttúruvísinda

Sett eru fram markmið sem kalla á umfjöllun um hlutverk og eðli náttúruvísinda út frá áhrifum þeirra á lífshætti og viðhorf einstaklingsins, umhverfi hans og samfélag. Markmiðum er raðað upp undir yfirheitunum **hagnýting þekkingar, vísindaleg þekking, saga vísinda, vísindi, tækni og samfélag og viðhorf til umhverfis, náttúru og vísinda.**

Samspil manns og náttúru skal t.d. rætt og skoðað með það að leiðarljósi að efla þekkingu og skilning nemenda á grundvallarmarkmiðum sjálfbærrar þróunar ásamt vilja til að starfa í anda þeirra. Þá er ljósi varpað á að vísindin hafa gagnvirk áhrif á hugsun og lífnaðarhætti nútímamannsins og móta þróun samfélags í ríkum mæli. Þannig er lögð áhersla á að sýna þekkingu sem mannanna verk, smíði hugtaka og skýringa til að ná tökum á þessum heimi og finna lausnir á ýmiss konar vandamálum sem maðurinn stendur frammi fyrir.

Um vinnubrögð og færni

Markmið með **vinnubrögðum og færni** eru gefin því að markviss þjálfun í vinnubrögðum er nauðsynleg við framkvæmd athugana, í leit að skýringum og lausnum og við mat á niðurstöðum. Stefnt er að því að efla frumkvæði og öryggi nemenda með auknum þroska og samhliða aukinni þekkingu og reynslu. Nemendur þjálfist í gagnrýninni hugsun með því að líta viðfangsefnin hlutlægum augum frá ólíkum sjónarhornum og komast að rökréttum niðurstöðum.

Markmiðum þessa þáttar er raðað undir fimm yfirheiti sem um leið er ætlað að lýsa ákveðnu ferli í vísindalegum vinnubrögðum: **skilgreining viðfangsefna; áform og skipulagning; framkvæmd; skráning og úrvinnsla; túlkun og mat; framsetning og miðlun.**

Úr eðlisvísindum, jarðvísindum og lífvísindum

Efnisþættir úr eðlisvísindum, jarðvísindum og lífvísindum eru valdir og settir fram með tilliti til mikilvægis þeirra innan fræðasviðsins og innbyrðis tengingar en ekki síður hvernig þeir tengjast umhverfi grunnskólanemenda og þeim raunveruleika sem blasir við þeim sé lítið til nútíðar og framtíðar. Þannig eru valin markmið og viðfangsefni sem hafa nærtæka þýðingu fyrir nemandann og vísað til fjölbreytni og samhengis innan íslensks lífríkis og íslenskrar náttúru.

- Úr eðlisvísindum eru valdir þættirnir efni og sérkenni efna, kraftur og hreyfing, ljós, bylgjuhreyfing og hljóð, rafmagn og seglar, orka og orkunýting. Áhersla er lögð á fjölbreyttar aðferðir við mælingar og rannsóknir, eiginleika og innri gerð efnis, samspil efnis og orku, bæði í lífrænum og ólífrænum efnahvörfum, helstu lögmál eðlisvísinda og hvernig þau birtast í náttúrunni og tæknilegu umhverfi.
- Úr jarðvísindum eru valdir þættirnir stjörnufræði — heimsfræði, land, láð og lögur og jarðfræði — landmótun. Í jarðvísindum er leitast við að láta nemendur öðlast skilning og yfirsýn yfir alheiminn sem samþætt kerfi. Einnig eiga þeir að kynnast sögu og einkennum jarðar og hvaða náttúruöfl móta ásýnd hennar og ákvarða lífsskilyrði jarðarbúa. Þannig þjálfist nemendur t.d. í að taka á móti og túlka ýmiss konar upplýsingar sem reglulega verða á vegi þeirra og varða veðurfar í heimabyggð, loftslagsbreytingar á heimsvísu, eldvirkni og nýjar uppgötvanir í stjörnufræði svo að dæmi séu tekin.
- Úr lífvísindum eru valdir þættirnir einkenni og fjölbreytni lífvera, lífsferlar, erfðir, aðlögun og þróun, tengsl lífvera innbyrðis og við umhverfi sitt, bygging og starfsemi lífvera og atferli. Maðurinn sjálfur, gerð mannlíkamans



og eiginleikar eru viðfangsefni á öllum aldursstigum. Íslenskt lífríki er í brennidepli í náminu, það að nemendur geri sér grein fyrir sérstöðu þess og mikilvægi ábyrgar umgengni við náttúruna.

Þótt námsefnið sé aðgreint á þennan hátt í fjórtán smærri efnisþætti og tíu sameiginlega þætti er mikilvægt að flétta efnið saman þannig að nemendur skynji námsefnið sem samstæða heild og það laði fram yfirsýn og jákvæð viðhorf þeirra. Einstök tækniatriði, s.s. mælingar, útreikningar og athuganir, eru aðferðir til að auka skilning nemenda og varpa ljósi á hugtök og hina vísindalegu aðferð. Nemendur ættu að skynja nám í náttúrufræðum sem ferli og skapandi athöfn fremur en söfnun afmarkaðrar þekkingar og kunnáttu.

Nám og kennsla

Kennsluhættir skulu vera fjölbreytilegir og miðast við það hvar hver og einn nemandi er á vegi staddur og hvernig hann geti nýtt hæfileika sína og krafta sem best. Gera skal ráð fyrir því að verulegur hluti námsins fari fram í samvinnu nemenda í litlum hópum, þeir vinni saman að öflun upplýsinga, athugunum, mælingum og fjölbreyttri úrvinnslu þeirra.

Vinna verður gegn mismunun af ýmsum toga, s.s. því að nemendur festist um of í farvegi hefðbundinnar verkaskiptingar og sérstaklega skal það athugað að einstaklingar af báðum kynjum fái sambærileg og jafngild tækifæri.

Með auknum aldri og þroska nemenda má gera auknar kröfur um sjálfstæð vinnubrögð, ábyrgð og frumkvæði. Nemendum skulu þó frá upphafi vera kynntar fjölbreyttar leiðir til öflunar upplýsinga og framsetningar á þeim, þeir hvattir til gagnrýnnar rökhusunar og fjölbreyttrar miðlunar. Mikilvægt er að við skipulagningu náttúrufræðikennslu velji kennarar leiðir að markmiðum náttúrufræða sem æfi það verklag sem best á við hverju sinni og sem

nýtist nemendum örugglega þegar fram í sækir. Möguleikar til öflunar upplýsinga og meðhöndlunar og miðlunar á ýmiss konar gögnum hafa gjörbreyst með tilkomu upplýsingatækni þó að aðrar upplýsingaveitur, s.s. prentað mál og myndmál, haldi gildi sínu. Í gegnum margmiðlunar-efni, gagnabanka, leitarvefi og veraldarvefinn má nú flakka vítt og breitt, eiga samskipti, miðla og sækja hugmyndir. Með hjálp tækninnar og ýmissa forrita opnast nýir möguleikar til verklegra æfinga og í markmiðum aðalnámskrár í náttúrufræðum er gert ráð fyrir að þeir möguleikar séu vel nýttir frá upphafi skólagöngunnar.

Náttúrufræðinámið á vera heildstætt. Samfella á að vera í því hvað er kennt og hvernig það er gert þannig að námsþættir styðji og styrki hver annan sem best. Þannig eru kennarar hvattir til að lesa saman markmið allra þátta námssviðsins í leit að samþættingarmöguleikum og þeim um. Oft eru tengingar við önnur námssvið og greinar innan þeirra augljósar og mjög æskilegt að taka mið af þeim við skipulagningu skólanámskrár og kennslu.

Í námskránni er lögð áhersla á samvinnu heimila, skóla og ýmissa aðila innan samfélagsins um náttúrufræðinám og virka þátttöku í einstökum verkefnum, einkum þeim sem snúa að nánasta umhverfi nemenda og heimabyggð.

Í aðalnámskrá er litið svo á að útikennsla, það að flytja kennslu að einhverju leyti út fyrir veggj skólans, auðgi og styrki allt nám ásamt því að vera holl bæði líkama og sál. Útikennsla er sérstaklega nauðsynleg í náttúrufræðinámi þar sem úti í samfélagi, umhverfi og náttúru er sá raunveruleiki sem börnin eru að læra um og þurfa að þekkja, skilja og skynja. Það er því mikilvægt að skólar samþætti útikennslu í skólanámskrá sína með það m.a. að markmiði að kynna nemendum nánasta umhverfi sitt og efla vitund þeirra og virðingu fyrir því.



Námsmat

Í almennum hluta aðalnámskrár segir eftirfarandi (bls. 35): „Hverjum kennara og skóla ber að fylgjast vandlega með því hvernig nemendum gengur að ná þeim námsmarkmiðum sem aðalnámskrá og skólinn setja þeim. Námsmat miðar að því að afla sem öruggastrar vitneskju um árangur skólustarfsins og hvernig einstökum nemendum eða hópum gengur að ná settum markmiðum. Megintilgangur námsmats er því sá að afla upplýsinga sem hjálpa nemendum við námið, örva þá og hvetja til að leggja sig enn betur fram.“

Ofangreind atriði, ásamt öðru því sem fram kemur í almennum hluta námskrár, eru bindandi fyrir nám og kennslu í náttúrufræði. Námsmat er mikilvægur hluti af skólustarfi og þarf að byggjast á þeim kröfum sem gerðar eru í markmiðum aðalnámskrár, sér í lagi áfangamarkmiðum við lok 4., 7. og 10. bekkjar, og vera útfært fyrir alla þætti námsins, jafnt efnisþætti sem sameiginlega þætti. Það felur í sér að varast ber að miða eingöngu við þekkingarmarkmið í námsmati. Einnig verður að horfa til færni- og skilningsmarkmiða, virkni, framfara og frumkvæðis nemenda.

Mismunandi markmið innan efnisþátta námssviðsins gera kröfur um ólíkar matsaðferðir. Þannig skal ekki síður leggja áherslu á verklega þætti, símat og sjálfsmat en skrifleg próf og verkefni eins og nánar er fjallað um í inngangsköflum aldursstiganna þriggja hér á eftir.

Mikilvægt er að matið sé leiðbeinandi og hvetjandi fyrir nemendum. Sú vitneskja, sem námsmatið veitir, hjálpar kennurum einnig til nýrrar markmiðssetningar og gefur oft tilefni til breytinga á námsefni, niðurröðun þess á skólaárið og kennsluaðferðum.

Námsmat er árangursríkast þegar endurgjöf til nemenda og foreldra er sjálfsgöð og tíð. Auk mats á stöðu nemandans þurfa að fylgja námsmatinu upplýsingar um leiðir sem nemandinn getur farið til að bæta stöðu sína. Kennari, nemandi og foreldrar geta þá unnið saman við setningu námsmarkmiða í samræmi við stöðu nemenda og gildandi námskrá.

Umhverfismennt

Í aðalnámskrá grunnskóla er lögð áhersla á umhverfismennt sem mikilvægan þráð í skólastarfi og kennslu ólíkra námsgreina frá upphafi skólagöngunnar. Þar skipa náms sviðin náttúrufræði, lífsleikni, samfélagsgreinar og heimilisfræði ákveðinn sess þar sem efni þeirra tengist mjög, hvert á sinn hátt, sívirku og viðkvæmu samspili manns og náttúru og hlutverki nemenda sem neytenda og ábyrga samfélagsþegna.

Í námskrá náttúrufræða er ekki gerð grein fyrir umhverfismennt sem stökum námsþætti heldur hefur verið leitast við að setja fram skýr markmið er tengjast ýmsum áherslum umhverfismenntar innan allra þátta náttúrufræða sem skólum er síðan ætlað að útfæra í skólanámskrám og við gerð kennsluáætla.

Mikilvægt er að viðfangsefni á sviði umhverfismenntar séu unnin í nánu samstarfi við heimilin. Einnig að skólar nýti sér þá reynslu sem býr í þjóðfélaginu og hafi forgöngu um samstarf við ýmsa aðila, félög, stofnanir, fyrirtæki og einstaklinga, sér í lagi þegar unnið er að útfærslu á markmiðum með þætti umhverfismenntar. Þetta samstarf getur t.d. verið í formi kynninga, vettvangsferða og verkefnavinnu þar sem nemendur fá færi á að skoða viðfangsefnið í fjölbreyttu samhengi og lifandi tengslum við samfélagið.



Lokamarkmið í náttúrufræðum í grunnskóla

Eins og fram kemur í almennum hluta námskrár er eðli lokamarkmiða að gefa heildarmynd af því sem stefnt skal að í kennslu einstakra greina. Lokamarkmið náttúrufræða í grunnskóla greina frá almennum tilgangi námsins. Þeim fylgja áfangamarkmið sem meginviðmið og í beinu samhengi við lokamarkmiðin og síðan þrepamarkmið sem eru sett fram til leiðsagnar við að ná settum áfangamarkmiðum.

Nemandi

- öðlist breiðan þekkingargrunn og skilning á helstu sviðum náttúruvísinda
 - nái valdi á mikilvægum hugtökum innan helstu sviða
 - þjálfist í að beita vísindalegri hugsun og nákvæmum aðferðum við greiningu viðfangsefna, öflun upplýsinga, mat, úrvinnslu, túlkun og framsetningu
 - þroski með sér lífssýn sem byggist á sjálfskoðun og skilningi á heilbrigði eigin líkama og eigin ábyrgð innan samfélagsins
- geri sér grein fyrir þætti náttúruvísinda í menningu þjóða og hvernig þekking á fyrirbærum og lögmálum náttúrunnar hefur þróast í gegnum aldirnar samhliða heimsmynd mannsins
- geri sér grein fyrir takmörkunum við söfnun og túlkun vísindalegra gagna
- þjálfist í að taka virkan þátt í gagnrýninni um fjöllum um málefni er snerta náttúru, umhverfi mannsins og samspil vísinda, tækni og samfélags
- búi yfir nægu sjálfstrausti til að nýta til fullnustu þekkingu sína og hæfni, í áframhaldandi námi, á áhugasviðum og á starfsvettvangi



NÁTTÚRUFRAEÐI

Í 1.-4. BEKK

Inngangur

- Þegar börn byrja í skóla 6 ára gömul eru þau yfirleitt mjög næm og eftirtektarsöm á umhverfi sitt. Þau hafa þegar reynslu og hugmyndir um flesta efnisþætti sem falla undir námssviðið náttúrufræði.

Börnum er það tamt að bera saman og greina á milli ólíkra einstaklinga, dýra og plantna. Þau vita að til eru margar tegundir af fuglum og blómum þótt þau þekki einungis þær allra algengustu með nafni. Í athugunum sínum skoða þau mismunandi ytri eiginleika, t.d. stærð, lögun eða hreyfingu. Þeirra eigin líkami og þroski er daglegt umræðuefni. Þau tengja dýr og ólíkar plöntur mismunandi skilyrðum og heimkynnum. Þau tengja hitastig og veðurfar við árstíðir þó að þau hafi kannski ekki enn áttað sig á orsökum árstíðaskipta né veðurfars hér á landi, hvað þá í stærra samhengi. Þá þekkja þau muninn á lofti, vökvum og föstum efnum og geta gert greinarmun á mismunandi yfirborði, s.s. sléttu og hrufóttu, á milli lögunar ýmissa hluta, þyngdar og svo mætti áfram telja.

Allt er þetta tengt reynsluheimi flestra barna og daglegum veruleika þeirra. Þau vantar orðaforða og færni til að skilgreina þessi atriði betur en hugmyndirnar hafa verið þroskaðar á heimilum þeirra og í leikskólum og á þeim verður skólinn að byggja.

Það er mikilvægt hlutverk skólans að viðhalda og styrkja forvitni og áhuga nemendanna á umhverfinu og leyfa þeim að takast á við nýjar aðstæður og viðfangsefni sem taka mið af forhugmyndum þeirra en jafnframt vikka

sjóndeildarhring og orðaforða og þroska málfar og skynjun. Það er sérstaklega mikilvægt að vel takist til á þessum fyrstu árum skólagöngu og ný þekking og sérhæfð vinnubrögð séu tvinnuð saman við leit barnanna að svörum við spurningum sínum.

Á þessum aldri eru flest börn að öðlast lestrarfærni og því ber að varast að gera ráð fyrir að þau geti tileinkað sér nýja þekkingu í gegnum flókið lesmál. Það er hægt að gera kröfu um frásagnir og fjölbreytta tjáningu, skoðun og lestur bóka þar sem textinn er einfaldur og studdur lifandi myndum, ákveðna verkfærni og nokkuð fjölbreytta úrvinnslu og skráningu. Mikilvægt er að í náttúrufræði séu tækifæri nýtt til að auka áhuga á lestri og tjáningu almennt og með aukinni lestrarfærni og ritun aukast síðan námskröfurnar.

Við skipulagningu náttúrufræðikennslu þarf m.a. að hafa sérstaklega í huga

- að verkefnavinna í náttúrufræði kallar oft á nána samvinnu við heimilin
- að börnin fái að vera þátttakendur í vali á viðfangsefnum og þar sé komið til móts við ólíka einstaklinga af báðum kynjum
- eðlilega og nauðsynlega samþættingu við önnur námssvið og greinar sem kenndar eru á yngsta stigi

Lykilorðin á yngsta stigi eru *forvitni, leit, leikur, upplifun, spurningar, umræður, vettvangskannanir, ákveðin ferli og fyrirbæri í nánasta umhverfi barnsins, algeng hugtök og ákveðin vinnubrögð.*

Dæmi um samþættingu þar sem unnið er úr mörgum efnisþáttum:

- vatnið: einkenni og mikilvægi
- nánasta umhverfi: jarðvegur, landslag, lífríki, veðurfar, orkunotkun
- jarðvegur: flokkun, mælingar, myndun, lífríki, afleiðingar árstíðabreytinga, orkugjafi
- fjaran: öldur, strönd, bylgjur, lífríki, umhverfi

Gott væri að bjóða nemendum upp á ýmiss konar þema- verkefni sem spretta upp úr hugmyndum þeirra um t.d. *pappír, gosdrykki, efnafræði eldhússins, hljóðfæri, risaeðlur, leikföng, árstíðir, náttúrusýn í ljóðum, rímum og þjóðsögum, örnefni.*

Námsmat

Námsmat á þessu aldurstigi á að vera í formi símats þar sem kennarar fylgjast stöðugt með stöðu og framförum nemenda án þess þó að leggja fyrir hefðbundin skrifleg próf. Námsmat skal ekki einskorðast við þekkingarmarkmið heldur ná til markmiða annarra þátta einnig.



Áfangamarkmið við lok 4. bekkjar

Nemandi á að

- Um hlutverk og eðli náttúruvísinda**
- Hagnýting þekkingar*
- geta yfirfært þekkingu, skilning og vinnubrögð í náttúrufræði á lausn annarra verkefna
 - í skólanum
 - á heimilinu
 - sýna áhuga og frumkvæði við öflun upplýsinga
 - hafa öðlast færni og sjálfsöryggi við að leysa fjölbreytt verkefni
 - búa yfir orðaforða og nægu sjálfsöryggi til að geta tjáð sig um viðfangsefni sín og hugmyndir tengdar efni námssviðsins

Visindaleg þekking

- geta beitt mismunandi aðferðum við að kanna sama hlutinn/atburðinn

Saga vísinda

- geta nefnt nokkur dæmi um tæknilegar uppgötvanir frá ýmsum tímum, s.s. síma, sjónvarp
- gera sér grein fyrir að hugmyndir manna um náttúruna eru stöðugt að breytast eftir því sem vitað er meira

Visindi, tækni, samfélag

- þekkja not og þróun algengra rafmagnstækja sem tengjast daglegu lífi
- gera sér grein fyrir gildi tækja og tóla til að
 - auðvelda störf
 - gera þau möguleg
- gera sér grein fyrir nauðsyn leiðbeininga um notkun tækja

Nemandi á að

Viðhorf til umhverfis, náttúru og vísinda

- sýna áhuga og ábyrgð á
 - nánasta umhverfi
 - velferð húsdýra og gæludýra
 - velferð annarra lifandi vera, s.s. plantna og smádýra
- gera sér grein fyrir mikilvægi góðrar nýtingar og endurvinnslu
- gera sér grein fyrir að maðurinn er hluti af náttúrunni og lífsafkoma hans byggist á samspilinu við móður jörð

Úr eðlis- vísindum

Efni og sérkenni efna

- geta sagt fyrir um ástand vatns miðað við mismunandi hitastig
- gera sér grein fyrir því að andrúmsloftið er efni sem hefur rúmmál
- gera sér grein fyrir að sum efni leysast upp í vatni og önnur ekki
- gera sér grein fyrir að gerð og lögum hluta hefur áhrif á hvort þeir fljóta eða sökkva
- gera sér grein fyrir að efni í nánasta umhverfi
 - eru mismunandi
 - hafa fjölbreytta eiginleika

Kraftur og hreyfing

- gera sér grein fyrir að kraftur kemur ávallt við sögu þegar breyting verður á hreyfingu
- geta nefnt dæmi um krafta og hreyfingu
 - í daglegu lífi
 - á vettvangi

Nemandi á að

- gera sér grein fyrir að það þarf kraft til að
 - draga hluti
 - ýta hlutum
 - snúa hlutum
 - breyta lögun hluta

Ljós, hljóð og bylgjuhreyfing

- geta lýst á einfaldan hátt hvernig skuggar myndast og tengt þá stöðu jarðar miðað við sólu
- geta unnið með andhverfar og speglaðar myndir
- þekkja að ljós er samsett úr mismunandi litum
- geta lýst ölduhreyfingu í vatni og endurvarpi
- geta lýst hvernig hljóð verður til og hvernig það berst

Rafmagn og seglar

- gera sér grein fyrir sumir hlutir festast við segul og aðrir ekki
- geta búið til stöðurafmagn
- geta búið til einfaldar straumrásir
- þekkja að sumir hlutir leiða rafmagn en aðrir ekki

Orka og orkunýting

- geta mælt hitastig með því að lesa af einföldum hitamælum
- geta nefnt algengustu orkugjafana
 - á heimilinu og í skólanum
 - úti í náttúrunni
- geta nefnt dæmi um hvernig við getum sparað orku
 - á heimilinu
 - í skólanum

Nemandi á að

Úr jarð- vísindum

Jörðin í alheimi

- geta lýst áhrifum sólarljóss á umhverfi sitt
 - hitastig
 - lífríki
- þekkja að jörðin er hluti af stóru sólkerfi; reiki-
stjörnum, sól og tunglum
- geta lýst á einfaldan hátt hvernig hreyfingar jarðar
orsaka
 - dag og nótt
 - árstíðir
 - sjávarföll
- gera sér grein fyrir því að jörðin er í stöðugri þróun
og hefur tekið miklum breytingum á löngum tíma

Loft, láð og lögur

- gera sér grein fyrir því að yfirborð jarðar er byggt
upp af mismunandi efni sem einu nafni nefnist
jarðvegur
- geta nefnt dæmi um áhrif vatns og vinda á
 - laus jarðefni
 - berglög
 - landmótun
- geta lýst ströndum út frá
 - lögun
 - áhrifum og mótun umhverfis í kring
- geta lýst því hvað einkennir veðurfar
 - á Íslandi
 - í heimabyggð

Jarðfræði — landmótun

- þekkja að jörðin er byggð upp af nokkrum lögum
og geta ályktað um hitastig og þrýsting þegar
innar dregur
- þekkja að á Íslandi eru jarðhitasvæði og hverjar
eru helstu orsakir og sýnilegar afleiðingar þess



Nemandi á að

- geta fjallað um kalda vatnið
 - uppsprettur
 - hringrás í náttúrunni
 - nýtingu
 - hreinleika

Úr líf- vísindum

Einkenni og fjölbreytni lífvera

- geta flokkað lífverur eftir auðsjáanlegum einkennum, s.s. í fugla, skordýr, plöntur, spendýr og fiska
- geta lýst því hvað greinir lífandi verur frá lífvana hlutum
- þekkja að lífverur þarfnast vatns, lofts, fæðu og búsvæðis til að lifa
- geta borið saman plöntur og dýr
- þekkja af mynd og í sjón
 - algengustu lífverur í sinni heimabyggð
 - öll íslensku landspendýrin

Lífsferlar

- geta lýst nokkrum einföldum en ólíkum lífsferlum lífvera, s.s. fræ verður að plöntu, lirfa verður fiðrildi, úr eggjum kemur ungi, barn verður til
- geta lýst áhrifum árstíðabundinna breytinga á
 - íslenskt lífríki
 - lífverur í heimabyggð

Erfðir, aðlögun og þróun

- gera sér grein fyrir að afkvæmi erfa eiginleika frá foreldrum sínum
- geta nefnt nokkur dæmi um ólík lífsskilyrði lífvera og aðlögun á
 - Íslandi
 - fjarlægari slóðum

Nemandi á að

Tengsl lífvera innbyrðis og við umhverfi sitt

- þekkja að plöntur þurfa ákveðin efni og skilyrði til að lifa; sólarljós og súrefni, vatn, steinefni og koltvísýring
- gera sér grein fyrir að dýr nærast á öðrum lífverum; plöntum og/eða dýrum

Bygging og starfsemi lífvera

- geta nafngreint flesta sjáanlega líkamshluta mannsins
- gera sér grein fyrir að í líkamanum fer fram ákveðin starfsemi sem sérhæfð líffæri vinna
- gera sér grein fyrir mikilvægi ákveðinna þátta fyrir heilbrigði og líðan
 - hreinlætis
 - þess að borða hollan mat
 - hreyfa sig reglulega
 - fá nægan svefn
- gera sér grein fyrir að ýmis utanaðkomandi efni eru skaðleg líkamanum
- gera sér grein fyrir að ýmsir sjúkdómar og sníklar eru smitandi en oft séu til ráð til að koma í veg fyrir þá eða lækna

Atferli

- gera sér grein fyrir að margar dýrategundir annast afkvæmi sín líkt og maðurinn
- þekkja að atferli dýra þjónar ákveðnum tilgangi, s.s. farflug fugla

Um vinnu- brögð og færni

Skilgreining viðfangsefna

- hafa þjálfun í að orða hugmyndir sínar og spyrja margvíslegra spurninga er varða efnissviðið
- geta skilgreint verkefni sem vinna má athugun út frá með því að setja fram
 - einfaldar rannsóknarspurningar
 - tilgátur
- hafa jákvætt viðhorf til verkefnavals og kynningar



Nemandi á að

Áform og skipulagning

- geta í tengslum við ákveðna athugun eða verkefni leitað eftir upplýsingum
 - með einföldum athugunum og tilraunum
 - á vettvangi
 - í viðeigandi heimildum
 - með samskiptum
- geta beitt algengustu hugtökum og heitum úr efnisþáttum námssviðsins sem kenndir eru á yngsta aldurstiginu við áform og skipulagningu verkefnanna

Framkvæmd, skráning og úrvinnsla upplýsinga

- geta skráð atburði og athuganir með eigin orðum á skýran hátt
 - með einföldum útreikningum
 - með aðstoð tölvu
 - myndrænt, með teikningum og líkönum
- geta flokkað á grundvelli útlitsmunar og ýmissa ytri einkenna þegar munur eða sameiginleg einkenni hluta eru greinileg
- geta lesið á og notað einföld mælitæki og annan búnað við athuganir sínar
- þekkja og virða öryggistákn og reglur við verklegar æfingar
- geta rætt um viðfangsefni sín og hugmyndir
 - með tilvísun í athuganir eða skráningu
 - án tilvísana í athuganir eða skráningu

Túlkun og mat

- hafa þjálfun í að
 - hlusta á hugmyndir annarra barna og fullorðinna
 - skoða niðurstöður þeirra
 - taka virkan þátt í umræðum
- geta útskýrt athugun á þann hátt sem samrýmist niðurstöðum

Nemandi á að

- geta notað niðurstöður til að setja fram tilgátu, frekar en að láta hana mótast af fyrir fram ákveðnum hugmyndum
- hafa þjálfun í að skipta um skoðun í ljósi niðurstaðna eða upplýsinga

Framsetning og miðlun

- hafa þjálfun í að gera grein fyrir atburðum og hugmyndum
 - munnlega
 - skriflega, með tölum og orðum
 - með aðstoð tölva og annarra rafrænna miðla
 - myndrænt, með teikningum og líkönnum
 - með aðferðum leikrænnar tjáningar
- sýna ábyrg viðbrögð í ljósi upplýsinga eða niðurstaðna

Prepamarkmið 1

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- þekki og vinni með hugtökin
 - hiti
 - kuldi
 - frost
- fylgist með breytingum á eiginleikum vatns og velti fyrir sér orsökum, s.s. þegar pollar frjósa og snjór bráðnar
- geri athuganir sem sýna rúmmál lofts, t.d. með því að setja krukkur á hvolf ofan í vatn, vinna með úppblásnar og uppblásnar blöðrur á vogarstöng
- skoði steina og flokki þá eftir ólíkum eðliseiginleikum, s.s. stærð, lögun, þyngd og áferð
- fylgist með hlutum í daglegu umhverfi sem hreyfast hratt eða hægt
- ræði um af hverju hlutir
 - fara af stað
 - stöðvast
 - breyta um stefnu
- geri athuganir með skugga, s.s. teikni útlínur af skugga, búi til skuggamyndir
- kanni hvort mismunandi hlutir festast við segul

Úr jarð- vísindum

- ræði um áhrif sólarljóssins á
 - nánasta umhverfi
 - hitastig lofts og vatns
 - hitastig í skugga og í sólarljósi
 - líkamann
- skoði tungl og stjórnur
 - með berum augum
 - í gegnum sjónauka
- ræði eðli og varanleika breytinga í náttúrunni sem eru vegna
 - áhrifa vinda og vatns
 - áhrifa mannsins
 - áhrifa náttúruhamfara

Nemandi

- skoði og fjalli um fjölbreytileika steinaríkisins
- skoði og fjalli um strandlengju m.a. með tilliti til
 - munar á flóði og fjöru
 - fjölbreytileika
- búi til líkan/mynd af strönd
- skoði og ræði um afleiðingar árstíðabreytinga í
 - íslenskri náttúru
 - nánasta umhverfi
 - heimabyggð
- fjalli um veðurfar út frá
 - eigin upplifunum og hugmyndum
 - veðurkortum og veðurspám sem birtast í sjónvarpi, blöðum og á veraldarvefnum
- ræði um ólík birtingarform vatnsins í náttúrunni, s.s. jökla, ár og læki, rigningu og snjókomu
- geri sér grein fyrir fjölbreytni í nýtingu vatnsins á heimili og í umhverfinu, s.s. drykkjarvatn, sundlaugar, gosbrunnar, vökvun

Úr líf-vísindum

- þjálfist í að flokka lífverur eftir
 - ytri einkennum
 - skyldleika
- þekki helstu lífverur í næsta nágrenni eða heimabyggð
- þekki algengustu húsdýrin á Íslandi
- þekki nokkur séreinkenni dýra og plantna út frá athugun og samanburði
- útbúi einfalt ættartré sem sýnir skyldleika fjölskyldu
- þjálfist í að beita heitum og hugtökum yfir sjáanlega líkamshluta
- ræði um hollustu matar m.a. með tilliti til tannverndar
- ræði hvað verður um matinn sem við borðum



Þrepamarkmið 2

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- athugi ýmis ólík fyrirbæri með tilliti til mismunandi lita, s.s. regnbogann, olíubrák, þristrent gler
- geri athuganir sem sýna áhrif veðurs og vinda á efni, t.d. að þvottur þornar fyrr og að pollar gufa upp þegar sólin skín eða vindur blæs
- geri athuganir á mismunandi efnum, s.s. ull, leðri, pappír og plasti, út frá
 - eiginleikum
 - notkun
 - möguleikum til endurvinnslu
- geri athuganir í tengslum við hreyfingu, s.s. með hluti eins og blöðrur, gorma, leikfangabíla, rólur og vegasölt
- geri athuganir með skugga sem sýna að
 - skuggar eru svæði sem ljós nær ekki til
 - lögun skugga breytist yfir daginn
- vinni með andhverfar og speglaðar myndir
- geri einfaldar tilraunir sem sýna stöðurafmagn, s.s. í rafmögnuðu hári og með því að nudda fótum við teppi

Úr jarð- vísindum

- geri athuganir sem sýna að sólarljósið inniheldur blöndu af litum regnbogans, t.d. með þristrent gler
- geti tengt dægra- og árstíðaskipti við hreyfingu sólar og jarðar
- búi til eigin steingervinga, t.d. með því að móta í gífs og fylla mótið með mold
- skoði og fjalli um áhrif mannsins á jarðefni, t.d. byggingar, vegavinnu og námugróft
- geri veðurathuganir yfir ákveðið tímabil og kanni
 - hitastig
 - ofankomu
 - styrkleika vinds
- þekki mun á virkum og óvirkum eldstöðvum
- geri athugun á vatnsnotkun á heimili yfir ákveðið tímabil

Nemandi

Úr líf- vísindum

- geri athuganir þar sem fylgst er með einföldum lífsferlum, s.s. sáningu fræja og útungun eggja
- geri sér grein fyrir að barn verður til vegna samruna efna frá báðum foreldrum
- skoði útlitseinkenni og velti fyrir sér hvaða einkenni hafa erfst frá föður og hver frá móður
- ræði um hvernig umhverfi lífvera og mismunandi lífsskilyrði geta mótað einkenni þeirra, s.s. með samanburði á fuglum í votlendi og skógi
- geti flokkað dýr eftir því hvað þau éta, þ.e. hvort þau nærast á plöntum eða öðrum dýrum
- geri ýmsar athuganir á eigin líkama, s.s. á hæð, stærð fótar og handar
- þekki helstu líffæri og starfsemi þeirra, s.s. hjarta, maga og lungu



Prepamarkmið 3

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geri athuganir á því hvað gerist þegar ýmis efni eru leyst upp í vatni
- geri athuganir á því hvað gerist með hluti af mismunandi gerð og lögun, t.d. úr plasti, viði, járn, korki, leir eða steini, þegar þeir eru settir í vatn
- geri athuganir á því hvað gerist þegar hlut er ýtt eða hann dreginn með mismiklum krafti og á mismunandi yfirborði
- geri athuganir sem sýna hvernig mismunandi kraftur getur breytt lögun efna, s.s. svamps, leirs, pappírs, gorms eða teygju
- tengi saman einfaldar straumrásir
- geri athuganir sem sýna að sumir hlutir leiða rafmagn en aðrir ekki og átti sig á hver eru sameiginleg einkenni þeirra hluta sem leiða rafmagn
- skoði rafmagnstæki sem t.d. gefa hljóð, hita eða ljós og ræði um hvaða tilgangi þau þjóna í lífi okkar
- kanni orkuþörf ýmissa tækja, s.s. bíla, síma, úti-grilla, úra, reiðhjóla

Úr jarð- vísindum

- þekki að það tekur langan tíma fyrir sólarljósið að berast til jarðarinnar og að sá tími er mældur í ljósárum
- búi í samvinnu til líkan af sólkerfinu
- þekki að tunglið orsakar sjávarföll
- skoði og fjalli um áhrif vatns á ýmis jarðefni, s.s. myndun polla og útlit fjallshlíða
- skoði og fjalli um áhrif vinda á ýmis jarðefni, s.s. uppblástur og sandöldur
- þekki mótunaráhrif
 - hafsins á fjöruna, þ.e. hvernig fjörusteinar og berg mótast
 - ána, þ.e. hvernig ármöl mótast og beri hana saman við fjörumöl
- geti spáð fyrir um breytingar á umhverfi við mismunandi veðurskilyrði

Nemandi

- skilji algengustu veðurtákn sem notuð eru í veðurlýsingum
- ræði um hvaða hlutverki veðurspár gegna í íslensku samfélagi og hvaða tækni er beitt við veðurmælingar
- þekki að jörðin er byggð upp af
 - kjarna
 - möttli
 - jarðskorpu
 - hafi
 - lofthjúp
- æfi viðbrögð við mögulegum náttúruhamförum í heimabyggð sinni, s.s. jarðskjálfta, flóði, snjóflóði, eldgosi
- þekki þekktar eldstöðvar
 - í heimabyggð sinni
 - á Íslandi
- þekki að hraun rennur yfir eldri jarðlög, það yngsta er efst og elsta neðst

Úr líf- vísindum

- átti sig á hvað það er sem einkennir lífandi verur og greinir þær frá lífvana hlutum, s.s. hreyfing, næringarnám, vöxtur og æxlun
- átti sig á að allar lífverur þurfa vatn, loft, fæðu og búsvæði til að lifa
- þekki og geti nafngreint
 - íslensk spendýr á landi
 - helstu fugla í heimabyggð
 - algeng smádýr
- geri athuganir á því hvernig eiginleikar ákveðinnar lífveru henta í því umhverfi sem hún býr í
 - af eigin raun
 - með hjálp gagna, s.s. myndbanda, bóka og tölvuforrita
- ræði og athugi hvernig lífverur, t.d. snjótíttlingar, lifa af veturinn á Íslandi
- kanni eigin lífsvenjur og meti hvort þörf sé úrbóta, s.s. á mataræði, svefni, hreinlæti og umgengni
- þekki hvernig dýr annast afkvæmi sín samanborið við manninn



Prepamarkmið 4

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geri tilraunir með hvað verður um efni sem leyst hafa verið upp í vatni, s.s. salt, sykur og kaffi
- geri tilraunir um áhrif mismunandi hitastigs á leysni, t.d. með því að setja sykur, salt eða tepoka í kalt vatn og heitt
- geri tilraunir með hvað gerist með hluti af mismunandi lögun þegar þeir eru settir á vatn, s.s. kubba, báta, laufblöð
- finni út hvaða lögun af leir flýtur best
- þekki ölduhreyfingu og endurvarp út frá
 - athugunum úti í náttúrunni, í sundlaug og í fjöruferð
 - eigin tilraunum, t.d. í bakka í kennslustofunni
- geri sér grein fyrir að hljóð myndast ekki nema hreyfing á hlutum eigi sér stað, t.d. með tilraun með að hleypa lofti úr blöðrum
- vinni með ýmsa hljóðgjafa, s.s.
 - mannsröddina
 - ýmis ólík hljóðfæri
 - tónkvísl
- fjalli um hvers vegna það er mikilvægt að spara orku og endurvinna hluti
- geri sér grein fyrir hvernig við spörum orku með einangrun, s.s. lofti, sæng, úlpu, steinull, frauðplasti

Úr jarð- vísindum

- þekki muninn á sól og reikistjörnum
- geri athuganir á útliti tunglsins í einn tunglmánuð
- ræði um lífsskilyrði á öðrum plánetum og tunglinu, t.d. með því að bera saman myndir af þeim hliðum tunglsins sem snúa að og frá jörðu
- ræði um geimferðir út frá
 - sögu tunglferða mannsins
 - mögulegri þróun
 - tækninotkun

Nemandi

- beri saman landsvæði af mismunandi gerð og stærð með tilliti til
 - jarðvegs
 - gróðurs
 - möguleika til ræktunar
- athugi efni sem ekki sundrast í náttúrunni og fjalli um afleiðingar þess og gildi endurvinnslu og endurnýtingar
- skilji mikilvægi og taki þátt í landgræðslu
- þekki tilvist og tilgang veðurtungla á sporbaug um jörðu
- geti metið og borið saman niðurstöður hita-, vind- og úrkomumælinga
 - sínar eigin
 - frá öðrum, t.d. í gegnum tölvusamskipti við aðra skóla
- þekki að grunnvatn rennur um sprungur í berglögum
- þekki hvað er jarðhitasvæði
 - helstu einkenni
 - nýtingu hitans, t.d. hitaveitu, sundlaugar, jarðvarmaveitu Vestmannaeyja, Svartsengi
- ræði um núverandi og mögulega nýtingu fallvatna

Úr líf- vísindum

- geri sér grein fyrir því hvaða breytingar í náttúrunni má tengja árstíðaskiptum og hvernig, t.d. snjókomu, vorkomu, vöxt plantna, lauffall
- ræði hvað verður um laufblöð og dauðar lífverur í náttúrunni
- athugi hvaða áhrif snjór hefur á gróður
- geri sér grein fyrir að ýmis utanaðkomandi efni eru skaðleg líkamanum og geta borist á ólíka vegu
 - gegnum húð
 - með innöndun
 - með fæðu

Nemandi

- ræði um ýmiss konar sjúkdóma og mögulegar
 - smitleiðir
 - varnir
 - lækningar
- ræði hvernig ólíkar dýrategundir annast afkvæmi sín





NÁTTÚRUFRAEÐI

Í 5.-7. BEKK

Inngangur

Á þessu aldurstigi er fylgt eftir áherslum af yngsta stigi auk þess sem gera þarf völdum atriðum góð skil til að leggja frekari grunn að sérhæfðara námi síðar.

Áfram skal byggt á dæmum úr náttúru landsins, nánasta umhverfi nemenda og þeim raunveruleika sem við þeim blasir. Námið skal tengt merkingarbærum og áhuga-verðum verkefnum sem fela í sér athuganir, úrvinnslu og túlkun niðurstaðna og leitast skal við að opna augu nemenda fyrir hagnýtu gildi þekkingar og tæknikunnáttu.

Aukna áherslu skal leggja á að nemendur kynnist og átti sig á samhenginu í náttúrunni og að námið efli ábyrgðartilfinningu nemenda gagnvart náttúru og umhverfi.

Nemendur á þessu aldurstigi ganga í gegnum miklar breytingar, bæði líkamlegar og félagslegar. Nauðsynlegt er að vinna eftir áhuga og þörfum ólíkra einstaklinga af báðum kynjum þegar kennslan er skipulögð. Nemendur hafa mikla þörf fyrir að tjá sig, sjálfsvitund eykst og oft gætir óöryggis um félagslega stöðu. Það þarf að taka tillit til alls þessa en aukin námsgeta gerir kennurum kleift að skipuleggja kennslu á fjölbreyttan en krefjandi hátt. Nú er í auknum mæli krafist sjálfstæðari vinnubragða af hendi nemenda, að þeir skipuleggi og framkvæmi athuganir og verkefni af ýmsu tagi sjálfir og í samvinnu og þjálfist í að kynna hugmyndir, aðferðir sínar og lausnir í töluðu máli og skriflega. Námsfernið skal áfram sótt í öll sviðin og alla efnisþætti þeirra þannig að nemendum séu tengingar á milli þeirra sem ljósastar. Það er æskilegt að bjóða upp á

þemaverkefni af ýmsum toga sem kalla á umfjöllun um hlutverk og eðli náttúruvísinda og verklega nálgun.

Lykilorðin á miðstigi eru *forvitni, sköpun, leit, upplifun í lengri og skemmri ferðum, ákveðin vinnubrögð, tjáning, öryggi, aukinn skilningur á völdum hugtökum og vinnubrögðum.*

Dæmi um samþættingu þar sem unnið er úr mörgum efnispáttum:

- veðurfræði: mælingar, skráning, hiti, úrkoma, vatn, snjór, gufa og skýjamyndun
- sólarljós og orka: regn, lækir, vatnsföll, raforka og áveitur
- ljóstillifun: sólarljós, koltvísýringur, gróðurhúsaáhrif, skógar, vistkerfi skógar
- landmótun: jöklar, framburður, jarðvegur
- fjaran: mótun hafs, hafstraumar, vistkerfi hafs og fjöru, landmótun, hafsbotninn, sjávarföll

Námsmat

Símat er áfram 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 er bæði afurðin og sjálft vinnuferlið metið. Með sjálfsmati er hér átt við hvernig nemandi metur viðhorf sín, þekkingu og/eða færni innan ákveðinna námssviða. Hann á ekki að fella dóm um sjálfan sig sem persónu, heldur hvort honum hafi tekist að ná settum markmiðum. Mikilvægt er að nemendur geri skýran greinarmun á þessu tvennu. T.d. væri hægt að setja upp gátlista fyrir nemendur til að vinna eftir eða sem lýsa stigandi kröfum sem gerðar eru í náminu. Að matinu loknu er mikilvægt að kennari, nemandi og foreldrar fari saman yfir matið og ræði.

Áfangamarkmið við lok 7. bekkjar

Nemandi á að

Um hlutverk *Hagnýting þekkingar*

- og eðli
- náttúruvísinda
- geta tengt þekkingu og beitingu vinnubragða í náttúrufræðinámi við lausn annarra verkefna
 - í skólanum
 - í daglegu lífi
 - sýna frumkvæði við að tengja saman þekkingu og reynslu úr ýmsum þáttum námssviðsins
 - sýna áhuga og frumkvæði við að afla sér þekkingar á fjölbreyttum viðfangsefnum
 - hafa öðlast færni og sjálfsöryggi í því að leysa verkefni á fjölbreytilegan hátt

Vísindaleg þekking

- sýna vilja til að deila upplýsingum og útskýringum
 - með samnemendum og starfsfólki skólans
 - með aðilum utan skólans
- gera sér grein fyrir að vísindaleg þekking felst í alhæfingum út frá takmörkuðum staðreyndum og því geti hún aldrei orðið algildur sannleikur
- þekkja hver eru einkenni vísindalegrar tilraunar og athugunar
- gera sér grein fyrir þýðingu þess að mælingar séu nákvæmar
- gera sér grein fyrir mikilvægi gagna og líkana við að útskýra hluti og fyrirbæri

Saga vísinda

- þekkja ýmis dæmi um vísindalegar útskýringar frá ólíkum tímum, s.s.
 - blóðrásarkerfi
 - kraft á tímum Forn-Grikkja og á miðöldum
 - jarðmiðjukenningar
- geta fjallað um hvenær eigin skoðanir byggjast á vísindalegri þekkingu

Nemandi á að

- geta skýrt með dæmum hvernig vísindalegur skilningur þróast með hugmyndum sem breytast eftir því sem aukinnar þekkingar er aflað, s.s.
 - líffræði og jarðfræði — þróunarkenningar
 - efnafræði — atómkennning

Vísindi, tækni, samfélag

- geta fjallað um með hvaða hætti framfarir í vísindum og tækni hafa breytt daglegu lífi, s.s. í
 - samgöngum
 - samskiptum fólks
 - heilbrigðisþjónustu
 - ýmiss konar iðnaði
- gera sér grein fyrir því að maðurinn ákveður hvað er rannsakað eða þróað á hverjum stað, s.s. geimrannsóknir og erfðarannsóknir
- geta nefnt dæmi um vel þekktar tækninýjungar eða vísindauppgötvanir og áhrif þeirra á
 - íslenskt samfélag
 - umhverfi og náttúru
- hafa fjallað um takmarkanir þess sem maðurinn, í nafni vísinda og tæknikunnáttu sinnar, getur stjórnað, s.s. veðurfari, ódauðleika
- gera sér grein fyrir nauðsyn þess að fólk sé upplýst um hugsanleg áhrif nýjustu tækni og vísinda

Viðhorf til umhverfis, náttúru og vísinda

- geta greint á milli þess sem er
 - endurnýjanlegt í náttúrunni
 - einungis til í takmörkuðum mæli
- bera virðingu fyrir lífandi verum, lífnaðarháttum þeirra og búsvæðum
 - þekkja grunnþarfir og lífnaðarhætti algengra lífvera
 - skilja eðlilegar takmarkanir á nýtingu þeirra
 - geta rætt um siðfræðileg viðhorf til lífvera

Nemandi á að

- gera sér grein fyrir því hvernig skilningur á umhverfinu þróast í ólíkum menningarsamfélögum
- sýna ábyrgð á íslenskri náttúru og gera sér grein fyrir sérstöðu hennar sem markast fyrst og fremst af
 - því hve landið er jarðfræðilega ungt
 - tegundafæð
 - áhrifum hafstrauma umhverfis landið
- gera sér grein fyrir að maðurinn er hluti af náttúrunni og lífsafkoma komandi kynslóða byggist á umgengni manns við náttúruna

Úr eðlis- vísindum

Efni og sérkenni efna

- skilja að sérhvert efni breytir um ham við ákveðið hitastig
 - frá föstu í fljótandi
 - frá fljótandi í lofttegund
- þekkja að andrúmsloftið er samsett úr nokkrum efnum
- þekkja frumeindakennninguna, þ.e. að allt efni sé gert úr frumeindum
- geta sýnt fram á að við blöndun á tveimur efnum geti orðið til nýtt efni
- gera sér grein fyrir að greina má efni eftir sérkennum þeirra

Kraftur og hreyfing

- þekkja að til eru ólíkar gerðir krafta, t.d. flotkraftur, þyngdarkraftur, núningur og loftmótstaða
- átta sig á að því skemmri tíma sem það tekur hlut að færast frá einum stað til annars, því hraðar hreyfist hann
- þekkja að hraði er mælikvarði á hve fljótt hlutur flyst úr stað
- gera sér grein fyrir að vélar eru tæki sem hjálpa okkur við vinnu

Nemandi á að

Ljós, hljóð og bylgjuhreyfing

- gera sér grein fyrir að til að hlutir sjáist verður ljós að berast frá þeim til augna okkar
- gera sér grein fyrir að ljós berst eftir beinum línum
- gera sér grein fyrir að hljóð myndast við öra hreyfingu
- geta lýst sýnilegum einkennum bylgjuhreyfinga
- þekkja hugtökin tíðni og styrkur hljóðs út frá eigin athugunum

Rafmagn og seglar

- gera sér grein fyrir að í stöðurafmagni er um tvenns konar hleðslu að ræða
- gera sér grein fyrir að lokaða straumrás þarf til að rafmagn leiði
- geta nefnt dæmi um segulmögnuð efni í daglegu lífi

Orka og orkunýting

- geta sagt til um áhrif aukins hita á mismunandi efni
- þekkja íslenska orkugjafa
 - margbreytileika
 - nýtingu/beislun
 - framtíðarmöguleika
- gera sér grein fyrir að efni þenst út við hita

Úr jarð- vísindum

Jörðin í alheimi

- þekkja stöðu og hreyfingu jarðarinnar og reiki-stjarnanna í sólkerfinu
- geta lýst áhrifum sporgangs tunglsins
 - á jörðina
 - á athafnir lífvera
- þekkja nokkrar kenningar um myndun og þróun jarðar

Nemandi á að

Loft, láð og lögur

- geta lýst hringrás vatns í aðalatriðum og mikilvægi fyrir
 - lífríki jarðar
 - búsetu manna
- gera sér grein fyrir mikilvægu samspili hafs, lofts og lands og afleiðingum þess
- gera sér grein fyrir ástæðum mismunandi loftslags og veðurfars
 - á jörðinni
 - eftir landsvæðum hér á landi
- þekkja lofthjúp jarðar
 - samsetningu
 - þýðingu fyrir jörðina og íbúa hennar

Jarðfræði — landmótun

- þekkja hvaða innri öfl hafa áhrif á mótun landslags
 - á jörðinni
 - á Íslandi
- þekkja í stórum dráttum jarðsögu Íslands
- þekkja orsakir jarðvegseyðingar og möguleg úrræði

Úr líf- vísindum

Einkenni og fjölbreytni lífvera

- geta útskýrt hvernig lífverur eru flokkaðar í ríki eftir skyldleika
- þekkja og geta borið saman hina mismunandi flokka hryggdýra
- geta borið saman mismunandi búsvæði á Íslandi m.t.t. ýmissa þátta
 - einkennislífvera
 - fjölda tegunda
 - umhverfispátta
- átta sig á að nauðpurftir allra lífvera eru þær sömu óháð tegundum og búsvæðum
- þekkja jákvæð og neikvæð áhrif mannsins á fjölbreytni lífvera



Nemandi á að

Lífsferlar

- geta lýst helstu breytingum sem verða á líkama mannsins frá fæðingu til elliára
- geta tekið skynsamlega afstöðu í kynferðismálum út frá þekkingu á einkennum og hlutverki kynþroskaaldursins
- þekkja hvernig barn verður til og fóstur þroskast

Erfðir, aðlögun, þróun

- þekkja að það sem stjórnar erfðum lífvera er erfðaeefnið DNA sem er í kjarna frumunnar
- gera sér grein fyrir að þær lífverur, sem eru best aðlagðar umhverfinu, eru hæfari en aðrar til að lifa af og fjölga sér

Tengsl lífvera innbyrðis og við umhverfi sitt

- geta útskýrt hugtökin fæðukeðja og fæðuvefur og ályktað um hvað gerist ef röskun verður á fæðukeðjum lífvera
- gera sér grein fyrir að lífverur hafa margvísleg áhrif hver á aðra, s.s. í samkeppni um fæðu og búsvæði
- geta lýst samspili lífvera og lífvana þátta, s.s. landslags, hita, raka og seltu
- þekkja mismunandi hlutverk lífvera eftir því hvort þær eru
 - framleiðendur
 - neytendur
 - sundrendur

Bygging og starfsemi lífvera

- gera sér grein fyrir að allar lífverur eru úr frumum
- þekkja að frumur eru mismunandi að gerð og gegna mismunandi hlutverkum

Nemandi á að

- þekkja líffærakerfi mannslíkamans
 - gerð og starfsemi
 - samspil
 - samsetningu
- skilja að hann getur sjálfur haft mikil áhrif á eigin heilsu og jafnvel komið í veg fyrir ýmsa sjúkdóma

Atferli

- þekkja að flest í fari dýra hefur einhvern tilgang, s.s. mökunaratferli, fuglasöngur og farflug fugla

Um vinnu- brögð og færni

Skilgreining viðfangsefna

- gera sér grein fyrir mun á
 - spurningu sem finna má svar við með rannsókn
 - spurningu sem ekki er hægt að svara með aðferðum vísindanna
- geta prófað og unnið út frá tilgátu eða rannsóknarspurningu, sinni eigin eða annarra

Áform og skipulagning

- geta framkvæmt fjölbreytilegar athuganir og notað til þess mælitæki og viðeigandi búnað
- geta beitt algengustu hugtökum og heitum úr efnispáttum námssviðsins sem kenndir eru á miðstigi við áform og skipulagningu verkefna
- geta nálgast úrlausn verkefna á fjölbreyttan og skapandi hátt
- taka virkan þátt í vali á verkefnavinnu og ákvörðun um kynningu

Nemandi á að

Framkvæmd, skráning og úrvinnsla

- geta af auknu sjálfstæði aflað sér upplýsinga um tiltekið efni eftir fjölbreyttum leiðum
 - í gegnum tölvusamskipti
 - með athugunum í kennslustofunni og á vettvangi
 - með heimildavinnu
- geta skráð atburði og athuganir á ákveðinn og skýran hátt
 - með tölum og orðum
 - með aðstoð tölvu
 - með teikningum og aðstoð líkana
- geta flokkað á grundvelli ýmissa ytri einkenna þegar munurinn er meiri en sameiginleg einkenni
- gæta fyllsta öryggis í verklegum æfingum
 - skilja mikilvægi þess að fara eftir leiðbeiningum
 - fylgja settum öryggisreglum
 - þekkja merkingu allra öryggistákna sem notuð eru
 - geta brugðist rétt við ef óhöpp verða eða neyðarástand skapast
- geta metið og flokkað þær upplýsingar sem aflað er eftir
 - gerð
 - vægi

Túlkun og mat

- hafa þjálfun í að draga sjálfstæðar og jafnframt rökstuddar ályktanir af þeim upplýsingum sem aflað er
- hafa þjálfun í að vinna með öðrum
 - hlusta á reynslu og skoðanir annarra
 - komast að sameiginlegri niðurstöðu
- geta gefið skýringu út frá niðurstöðu eða hugmynd sem sprottið hefur af fyrri athugunum eða reynslu

Nemandi á að

- geta sett fram röklegar tilgátur sem eru í samræmi við gögn
- geta lagt mat á hvort niðurstöður séu í samræmi við aðra þekkingu
- geta kannað áreiðanleika heimilda og upplýsinga með því að nota
 - veraldarvefinn
 - hand- og fræðibækur
 - aðrar upplýsingaveitur
- geta túlkað niðurstöður athugana en jafnframt lagt rökrétt mat á áreiðanleika
- geta skipt um skoðun í ljósi
 - nýrra upplýsinga
 - niðurstaðna

Framsetning og miðlun

- geta sett niðurstöður athugana sinna fram á skýran og skilmerkilegan hátt
 - munnlega
 - í formi greinargerðar/skýrslu
 - með aðstoð tölvu og annarra rafrænna miðla
 - með teikningum og líkönum
 - með aðferðum leikrænnar tjáningar
- geta notað upplýsingar í ýmsu formi, s.s. töflur, línurit og kort til að skýra og greina frá niðurstöðum
 - með aðstoð tölvu
 - án aðstoðar tölvu
- sýna ábyrg viðbrögð í ljósi upplýsinga eða niðurstaðna

Prepamarkmið 5

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- framkvæmi tilraunir og skoði dæmi í nánasta umhverfi sem sýna að til að hlutir sjáist þarf ljós að berast frá þeim til okkar, t.d. vasaljós, endurskinsmerki
- kynnist ljósspeglun og ljósbroti með því að vinna með speglun og mismunandi gagnsæ efni, s.s. vatn, gler og plast
- geri athuganir þar sem notaðar eru linsur og stækkunargler
- fylgist með tilraunum sem sýna að hlutir eru með tvenns konar hleðslu eftir því hvernig þeir eru meðhöndlaðir
- ræði um hvað er líkt með stöðurafmagni og seglum
- fjalli um áhrif rafnotkunar á samfélagið, t.d. lýsi degi án rafmagns
- vinni með rafhlöður, ljósaperur, tengivír og rofa til að komast að niðurstöðu um hvað þarf til að mynda rafstraum
- framkvæmi tilraunir þar sem segull er búinn til með rafstraumi
- búi til og noti eigin áttavita
- hafi skoðað hvaða hlutverki segulmögnuð efni þjóna við mismunandi aðstæður, s.s. í dyrabjöllu og við vinnslu á brotajárni

Úr jarð- vísindum

- geri sér grein fyrir að reikistjörnurnar snúast í kringum sólina eftir sporbaug líkt og jörðin
- þekki ýmsar myndir tunglsins, s.s. hvað er
 - vaxandi og minnkandi tungl
 - fullt tungl
 - nýtt tungl
- þekki að tunglið veldur sólmyrkva á ákveðnu tímabili
- tengi sjávarföll við sólina og togkraft tunglsins
- geri sér grein fyrir því hverjar eru helstu ástæður breytilegs veðurfars á jörðinni

Nemandi

- fjalli um einkennandi veðurfar fyrir ákveðið landsvæði eða heimabyggð
 - eftir árstíðum
 - út frá landslagi
- fjalli um eldvirkni og jarðhræringar á Íslandi og geri sér grein fyrir
 - orsökum
 - mögulegum afleiðingum
- þekki þá tækni sem beitt er við aldursákvarðanir á jarðlögum
- þekki í grófum dráttum kenningar um þróun landsins frá því að það reis úr hafi eftir ísöld og velti fyrir sér mögulegri þróun
- skoði og fjalli um hvernig steingervingar myndast
 - í heimabyggð
 - á jörðinni
- þekki myndunarsögu Surtseyjar
- tengi myndun Íslands við gróft jarðsögulegt tímatal

Úr líf- vísindum

- flokki lífverur í ríki eftir einkennum þeirra í dýr, plöntur, frumverur, sveppi og gerla (bakteriur)
- þekki einkenni hvers flokks hryggdýra, spendýra, fugla, fiska, skriðdýra og froskdýra
- þekki hvaða spendýr eru í hafinu í kringum Ísland og hvernig þau eru aðhæfð lífi í sjó
- þekki íslenskar trjátegundir og helstu innflutt skógartré
- þekki hvaða eiginleikar auka lífslíkur lífveru og hverjir ekki með tilliti til mismunandi eiginleika í sama umhverfi, t.d. hvít/dröfnótt rjúpa
- skoði hvernig mismunandi einkenni lífvera henta því umhverfi sem þær búa í, t.d. fætur og goggar fugla
- þekki einkennisfugla á helstu búsvæðum landsins

Nemandi

- taki þátt í athugunum á lífríki á landi og kanni mismunandi þætti, s.s.
 - fjölbreytni plantna og dýra
 - fæðukeðjur
 - einkennisplöntur
 - áhrif umhverfispáttá, s.s. jarðvegs, vatns, vinds, raka og hita
 - áhrif mannsins
- fjalli um og geti borið saman mismunandi gróðurlendi, s.s. votlendi, vallendi, skóglendi
- geti skýrt hvað ljóstillifun er
 - hverjar eru forsendur hennar
 - hverjar afurðirnar eru
 - hvert gildi hennar er fyrir lífheiminn
- geri athuganir sem sýna áhrif lífvana þátta á lífverur, t.d. áhrif ljóss/vatns á vöxt plantna
- geti flokkað lífverur í
 - framleiðendur
 - neytendur
 - sundrendur og lýst mikilvægi hvers fyrir sig
- geti nefnt fulltrúa fyrir íslenska
 - staðfugla
 - farfugla
 - umferðarfarfugla og lýst einkennum hvers hóps

Prepamarkmið 6

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geri athuganir með flotkraft mismunandi hluta
- geri athuganir með núningskraft á mismunandi yfirborði
- mæli kraft með gormvog, s.s. þegar hlutum er sökk í vatn og þeir dregnir eftir mismunandi yfirborði
- vinni með loft og með hluti í lofti, t.d. með blöðrur, með því að blása í rör eða að búa til mismunandi hluti sem svifa í lofti
- mæli vegalengd og ferðatíma hluta sem eru á hreyfingu, t.d. leikfangabíla, í frjálsum íþróttum, bíla úti á götu
- vinni einfalda útreikninga á hraða út frá eigin gögnum
- geri athuganir á ýmsum einföldum vélum og tækjum, t.d. á skrúfjárnri og hamri og hafi nýtt vogarafl, t.d. með spýtuplanka og kubbum
- vinni með hluti eins og vindu, tannhjól og skáflöt og skoði hvar þeir koma fyrir og nýtast í daglegu lífi
- þjálfist í að mynda og hlusta á margvísleg hljóð
- vinni með hluti sem sveiflast reglulega, s.s. pendúl eða gorm með lóð
- geti lýst bylgjuhreyfingu á vatni með því að nota hugtökin öldutoppur, öldudalur og bylgjulengd
- geri athuganir, t.d. á strengjahljóðfæri, þar sem greint er á milli lágra og hárra tóna og bylgjur frá þeim skoðaðar á tölvuskjá
- geri athuganir sem sýna styrk hljóðs, t.d. með því að skoða titring í hátalara

Úr jarð- vísindum

- vinni við líkón sem sýna
 - stærð jarðar og reikistjarna
 - fjarlægð þeirra frá sólu
- geri sér grein fyrir mikilvægi lofthjúpsins fyrir lífríki jarðar og þekki í því sambandi hugtökin ósonlag og gróðurhúsaáhrif

Nemandi

Úr líf- vísindum

- geri sér grein fyrir hringrás vatns í umhverfi sínu
- þekki einkenni helstu jarðsögutímabila á jörðinni
- ræði um margvíslegar breytingar sem verða á yfirborði jarðar við náttúruhamfarir; eldvirkni, jarðskjálfta, flóð og vinda
- rannsaki og beri saman mismunandi jarðveg með tilliti til kornastærðar og dreifingar, s.s. ármöl, sjávarmöl, foksand, mold
- skoði jarðmyndanir í heimabyggð og þekki myndun þeirra, s.s. landmótun, setlög, malarnámur, hraun, eldstöðvar
- kynnist völdum þáttum úr þróunarsögu lífs á jörðinni, einkum risaeðlum
- geri athuganir í ferskvatni og kanni mismunandi þætti
 - lífríkið
 - fæðukeðjur
 - áhrif umhverfisþátta, s.s. birtu, hita, botna-gerðar og framburðar
 - áhrif mannsins
- þekki alla íslenska ferskvatnsfiska og hvernig þeir hafa borist til Íslands
- geri sér grein fyrir að líkami mannsins tekur stöðugum breytingum frá fæðingu til dauða
- þekki að frumur eru byggingareiningar lífvera, m.a. með skoðun í smásjá
- þekki hver eru helstu hlutverk og einkenni mismunandi frumna mannslíkamans, t.d. blóð-, fitu-, kyn-, bein- og taugafrumna
- fjalli um einkenni og hlutverk kynþroskans, þ.e. að geta eignast afkvæmi með eiginleika beggja foreldra
- fjalli um líffræðilegar orsakir þeirra breytinga sem verða á líkamanum á kynþroskaaldrinum

Nemandi

- skilji að einstaklingar þroskast mishratt vegna arfbundinna eiginleika og að slíkur einstaklingsmunur er eðlilegur
- þekki og geti beitt ýmsum hugtökum tengdum kynþroska, æxlun, fósturþroska og fæðingu
- skilji mikilvægi heilbrigðs lífennis á meðgöngu fyrir fósturþroska og fæðingu

Prepamarkmið 7

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geri tilraunir sem sýna að hamur efnis fer eftir bræðslu- og suðumarki þess
- geri fjölbreyttar athuganir þar sem áhrif hita á efni eru könnuð, s.s. að bræða, sjóða, leysa upp, athuga hitaþenslu
- geri athuganir sem sýna áhrif hitabreytinga á
 - vatn
 - loft
 - jarðveg
 - lífveru
- þekki að andrúmsloftið er samsett úr nokkrum efnum
- geri sér grein fyrir, t.d. með aðstoð frumeindalíkana, að allt efni er gert úr frumeindum sem geta tengst saman og myndað sameindir
- geri athuganir sem sýna að massi efna varðveitist við efnabreytingar
- geri athuganir sem sýna að hitaþensla efna er mismunandi
- þekki kenninguna um hreyfingu sameindanna, þ.e. að hiti er mælikvarði á hreyfiorku sameindanna
- skilji tengslin á milli hitaþenslu efna og hreyfingar frumeinda og sameinda
- geri tilraunir sem sýna að leysni efna fer m.a. eftir hitastigi
- þekki hvað átt er við með hugtökunum felling og mettun
- fjalli um hvernig menn hafa nýtt sér þekkingu sína á áhrifum hita á efni í daglegu lífi
- geri tilraun þar sem borin eru saman áhrif einangrunar efnis á hraða kælingar með því að mæla hitastig og tíma
- geri könnun á því hvers konar orka er notuð á heimilum og hvaðan hún kemur
- fjalli um notkun hitaveituvatns á Íslandi

Nemandi

Úr jarð- vísindum

- geti lýst aðskildum lögum lofthjúps jarðar, með áherslu á veðra- og heiðhvolf
- þekki hvaða kraftar halda lofthjúpunum við jörðina
- geti skilið og túlkað veðurkort sér til gagns og gamans
- geri sér grein fyrir áhrifum hafsins á
 - mótun umhverfis
 - lífríki á jörðinni
 - neðansjávarlandslag
- fjalli um áhrif ákveðinna hafstrauma á
 - íslenskt veðurfar
 - veðurfar á jörðinni
 - lífsskilyrði
- þekki mótunaráhrif jökla og áa á landslag og tengi við jarðsögu Íslands
- þekki orsakir jarðvegseyðingar og úrræði
- leiti upplýsinga um stærstu jarðskjálfta á Íslandi og kynni sér orsakir þeirra og afleiðingar
- þekki flokkunarkerfi íslenskra eldstöðva

Úr líf- vísindum

- skilji að útlitseinkenni og allir aðrir eiginleikar erfast frá foreldrum
- þekki að einkenni erfast vegna erfðaefnis frá kynslóð til kynslóðar með frumukjarna
- þekki líffærakerfi mannlíkamans
 - gerð og starfsemi
 - samspil
 - samsetningu
- ræði áhrif nýrrar tækni á lækningar, t.d. hjartasjúkdóma
- geri athuganir á eigin líkama, s.s. mæli púls, öndun, skynjun húðar, viðbragð heyrnar og athugi skynvillur
- þekki varnir líkamans, þ.m.t. myndun ónæmis gegn sjúkdómsvöldum
- fjalli um hvernig hann geti best stuðlað að eigin heilbrigði út frá ýmsum þáttum, s.s.
 - gildi þjálfunar og hreyfingar
 - gildi þess að borða holla fæðu
 - athugunum á eigin mataræði og heilsufari





NÁTTÚRUFRAEÐI

Í 8.-10. BEKK

Inngangur

Á unglíngastigi bætist sértæk þekking í auknum mæli ofan á almennan grunn. Áhersla skal lögð á að val á viðfangs-efnum taki mið af samtímaumræðu og að leiðir séu farnar að markmiðum sem æfa það verklag sem nýtist nemendum best þegar fram í sækir. Þannig er miðað að því að nemendum sé ljóst gildi þekkingarinnar, hún tengd áhugasviðum og reynsluheimi beggja kynja, áframhaldandi námi nemenda og fjölbreyttum starfsvettvangi. Umræða skal taka mið af mögulegri þróun og áhrifum tækni og hversu háð íslenskt samfélag er nútímatækni og vísindum.

Þátttaka nemenda á jafnréttisgrundvelli í umræðum, vettvangsferðum og heimsóknum gesta í skólann er leið til þess að þeir finni fyrir ábyrgð og því hversu mikilvægt framlag þeirra er fyrir þróun lýðræðislegs samfélags. Mikilvægt er að nemendur fái tækifæri til að nýta námið og tengjast atvinnulífi og umhverfi í heimabyggð sinni.

Lykilorðin á unglíngastigi eru *sjálfstæði, ábyrgð, sköpun, samvinna, rökhugsun, sjálfstraust, eigin skipulagning og framkvæmd athugana, samþætting út frá sérkennum lands og þjóðar, fjölbreytt miðlun, samþætting efnispáttanna innan verkefna, lengri vettvangsferðir.*

Sérstaklega skal huga að hagnýtum hliðum náttúrufræðináms. Hafa verður í huga að líkt og á fyrri aldurstigum má í skipulagningu kennslunnar víða flétta markmiðum úr eðlis-, jarð- og lífvísindum markvisst saman. Sem dæmi má nefna efni úr jarðvísindum og eðlisvísindum á 9. þrepi. Öll vitneskja um alheiminn er byggð á almennum lögmálum

um hreyfingu hluta og einkenni rafsegulbylgna. Því má, út frá sjónarhóli stjörnufræðinnar, gera krafti og hreyfingu og ljósi glögg skil. Á 10. þrepi er lögð áhersla á að taka upp umræðu og vinnu varðandi ýmis atriði sem hafa verið til umfjöllunar áður en nú út frá fleiri sjónarhornum og í tengslum við nýja og dýpri þekkingu um efnið. Þar má t.d. stilla saman markmiðum með þáttum tengdum vistfræði og nýtingu orku og tengja í þemaverkefni.

Önnur dæmi um samþættingu efnispátta náttúrufræðinnar:

- vistkerfi og umhverfismennt, náttúruauðlindir; verndun og nýting
- notkun raforku, tæknivæðing fiskiskipa, fjarskipta-búnaður og tölvuvinnsla
- bruni, öndun, ljóstillifun og jarðeldsneyti (kol, olía, mór)
- öldur, bylgjulengd, tíðni, haf, strönd, landmótun, vistkerfi hafsins og mælitækni

Þrátt fyrir áherslu á aukna ábyrgð nemenda gagnvart náttúru, umhverfi og nýtingu skal varast að umræður og viðfangsefni verði um of tengd eðli og umfangi mikilla vandamála. Ekki má missa sjónar á að umhverfisvandamál eru samfélagslegs eðlis en náttúrufræðileg þekking eykur skilning á afleiðingum athafna mannsins. Það eru ólíkir hagsmunir einstaklinga og hópa innbyrðis og í tengslum við náttúruna sem rekast á og skapa umhverfisvandamál. Ágreiningurinn snýst oft um hagnýtingu sameiginlegra auðlinda okkar allra. Öll umfjöllun hlýtur að taka mið af því. Virkja þarf áhuga og getu nemenda til umfjöllunar og athugunar á ýmsum þáttum. Sem dæmi um þemaverkefni má nefna *heilsu og lífsstíl, mannfjölgun, samgöngur, erfðatækni, búsetuval og umhverfismat*.



Námsmat

Námsmat getur í auknum mæli tekið á sig formlegri mynd en þó er ekki einungis átt við skrifleg próf. Ekki má missa sjónar á að mat skal vera í samræmi við sett markmið á öllum sviðunum. Áhersla skal lögð á að meta nemanda í þáttum sem eru mikilvægir frekar en auðmælanlegir, þ. á m. áhuga, sjálfstæði, ábyrgð, sköpunargáfu og rökhugsun. Leitast skal við að meta hvort nemendur geta sett þekkingu sína fram í víðara samhengi frekar en sem stakar staðreyndir. Æskilegar matsleiðir eru enn þá símat og mat á verklegu námi en að auki skal mat ná til þátta eins og mats á verkmöppu og stærri verkefnum. Gert er ráð fyrir að kennarar geri talsverðar kröfur um fjölbreytni í framsetningu.

Áfangamarkmið við lok 10. bekkjar

Nemandi á að

Um hlutverk *Hagnýting þekkingar*

og eðli

náttúruvísinda

- geta tengt skilning og vinnubrögð úr náttúrufræðinámi við önnur verkefni
 - í ýmsum greinum í skólanum
 - í daglegu lífi
- sýna áhuga og frumkvæði við öflun þekkingar og jafnframt skilning á gildi þess
- hafa öðlast færni og sjálfsöryggi við að leysa fjölbreytt verkefni með eða án ítarlegra leiðbeininga
- geta fjallað um sameiginlega þætti í ólíkum námsgreinum, s.s. landafræði, sögu, félagsfræði, náttúrufræði

Vísindaleg þekking

- sýna vilja til að leita eftir og deila upplýsingum og skýringum með öðrum og sýna skilning á að slíkt er ein af forsendum vísindaframfara, t.d.
 - með upplýsinga- og samskiptatækni
 - með viðtölum og könnunum
- átta sig á að útskýringar eru aldrei endanlegar og ekki er hægt að sanna þær svo að óbyggjandi sé
- geta gert grein fyrir tilgátusmið og kenningum sem skipulegri starfsemi vísindanna
- skilja mikilvægi þess að mælingar séu áreiðanlegar og nákvæmar
- gera sér grein fyrir hlutverki líkinga í vísindalegum skýringum og geta nefnt dæmi um notkun þeirra, s.s.
 - atóm sem sólkerfi
 - heilann sem tölvu
 - augað sem myndavél

Nemandi á að

Saga vísinda

- geta útskýrt með dæmum hvernig þekking á náttúrunni hefur þróast, s.s.
 - þróunarkenning
 - flekakenning
 - stórahvellskening
- gera sér grein fyrir hvernig náttúruvísindi í senn hafa áhrif á og verða fyrir áhrifum af menningu og heimsmynd mannsins

Vísindi, tækni, samfélag

- geta fjallað um gagnkvæm áhrif tækni og vísindalegra framfara, t.d.
 - tilkomu smásjárinnar og sjónaukans
 - uppgötvun röntgengeisla og hagnýtingu þeirra
- geta metið gildi þess að upplýsingum um vísinda- og tækniþróun sé miðlað

Viðhorf til umhverfis, náttúru og vísinda

- sýna áhuga og ábyrgð á umhverfinu og því að dýpka og styrkja þekkingu sína á því eftir ýmsum leiðum
- geta fjallað um og tekið gagnrýna afstöðu til siðferðilegra þátta tengdra
 - umhverfismálum í heimabyggð
 - umhverfisvernd og nýtingu náttúruauðlinda
 - tilraunastarfsemi á mönnum og dýrum
 - annarri nýtingu á vísindalegri þekkingu
- gera sér grein fyrir mikilvægi sjálfbærrar þróunar fyrir samfélagið
- gera sér grein fyrir að maðurinn er hluti af náttúrunni og lífsafkoma hans og framtíð byggist á gagnkvæmri ábyrgð og virðingu í samspilinu við móður jörð

Nemandi á að

Úr eðlis- vísindum

Efni og sérkenni efna

- vita að þekking má efni á ákveðnum sérkennum þeirra eins og eðlismassa, suðumarki og bræðslumarki
- þekking uppbyggingu frumeinda
- skilja hugtakið frumefni og þekking hvernig frumefnum er raðað í ákveðið kerfi, lotukerfi
- skilja hvernig sameindir frumefna og efnasambanda myndast
- geta lýst efnum með sameindaformúlum, byggingarformúlum og líkönum
- geta lýst efnahvörfum með
 - efnajöfnum
 - orðum
- geta beitt þekkingu sinni á sérkennum og uppbyggingu efna við ýmis verkefni

Kraftur og hreyfing

- geta lýst helstu gerðum einfaldra véla og tækja og greint á milli þeirra í samsettum vélum
- geta lýst eðli og orsökum hreyfinga, s.s. ferð, hraða og hröðun og geta skilgreint og unnið með hugtakið kraft í sambandi við annað lögmál Newtons
- þekking þyngdarlögmálið og vita að þyngdarkraftur verkar á milli allra hluta
- geta beitt hugtökunum vinna, orka og afl og lýst tengslum á milli þeirra
- geta unnið með hugtök eins og kraftur, þrýstingur, flotkraftur og eðlismassi og beitt þekkingu á dæmi úr daglegu lífi

Nemandi á að

Ljós, hljóð og bylgjuhreyfing

- þekkja helstu einkenni ljóss, s.s. speglun, ljósbrot og litróf
- skilja og geta mælt breytur í tilraunum með pendúla
- gera sér grein fyrir einkennum bylgjuhreyfingar
- þekkja hugtakið rafsegulbylgja
 - helstu eiginleika rafsegulbylgna
 - helstu gerðir rafsegulbylgna og í hverju mismunur þeirra felst

Rafmagn og seglar

- geta tengt og unnið með ýmsar raðtengdar straumrásir
- geta skilgreint og fundið viðnám í raðtengdum straumrásum
- þekkja hliðtengda straumrás
- geta skýrt helstu hugtök tengd rafmagni og seglum, s.s. rafspennu, rafhleðslu, raf- og segulsvið, raf- og segulkraft, raforku og rafafli
- þekkja uppbyggingu nokkurra nútímarafmagnstækja

Orka og orkunýting

- þekkja hugtökin varmaorka og varmaflutningur
- þekkja hugtökin kjarnorka og geislaorka
- skilja að orka hvorki eyðist né myndast og þekkja sérstöðu orkumynda eins og hreyfi-, stöðu-, varma-, efna-, rafsegul- og kjarnorku
- geta fjallað um íslenskar orkulindir
 - fjölbreytileika og eðli þeirra
 - mikilvægi þeirra fyrir líf og búsetu á Íslandi

Úr jarð- vísindum

Jörðin í alheimi

- þekkja skilgreiningar á vetrarbrautum og svartholum
- þekkja stöðu og eðliseiginleika sólkerfis okkar

Nemandi á að

- þekkja reikistjörnurnar í sólkerfinu
 - eðli og einkenni
 - röðun
- geta lýst samspili jarðar, tungls og sólar
- þekkja helstu kenningar í gegnum aldirnar um alheiminn er varða
 - uppruna
 - sögu
 - stærð
- geta fjallað um heimsmynd nútímans og spáð fyrir um mögulega þróun út frá því sem nú er vitað

Úr líf- vísindum

Einkenni og fjölbreytni lífvera

- hafa öðlast heildarsýn á flokkunarkerfi lífvera
- geta útskýrt sérstöðu lífvera hvers ríkis og mikilvægi þeirra fyrir aðrar lífverur
- þekkja helstu einkenni lífandi vera
- gera sér grein fyrir að nauðpurftir allra lífvera eru þær sömu óháð tegundum eða búsvæðum

Lífsferlar

- gera sér grein fyrir að líf myndast einungis af öðru lífi með
 - kynlausri æxlun eða
 - kynæxlun
- gera sér grein fyrir að lífverur þroskast á mismunandi hátt á lífsleiðinni
 - sumar þroskast jafnt og þétt með hægfara breytingum
 - aðrar taka miklum umskiptum á þroskaferlinum
- geti tekið ábyrga afstöðu í kynferðismálum byggða á þekkingu á
 - líkamlegum kyneinkennum
 - gerð og starfsemi kynfæra
 - mikilvægi getnaðarvarna



Nemandi á að

- þekkja helstu kynsjúkdóma
 - orsakir
 - einkenni
 - smitleiðir og mögulegar varnir
 - afleiðingar og lækningar

Erfðir, aðlögun, þróun

- þekkja og geta beitt hugtökunum erfðaefni, gen, litningur, kynæxlun, endurröðun gena, klónun, stökkbreyting
- gera sér grein fyrir mikilvægi og forsendum breytileikans í lífheiminum
- skilja að lífheimurinn er ekki óumbreytanlegur heldur hafa tegundir þróast á löngum tíma vegna
 - samspils meðfæddra eiginleika einstaklinga og ytri aðstæðna
 - myndunar nýrra tegunda og útdauða annarra
- þekkja aðalatriðin í þróunarkenningu Darwins

Tengsl lífvera innbyrðis og við umhverfi sitt

- þekkja ljóstíllifun
 - hvernig plöntur beisla orku sólarinnar
 - bindingu koltvísýrings í fæðuefnum
 - hvernig orkan flyst milli þrepa fæðukeðjunnar
- geta lýst hringrás efna í náttúrunni og hlutverki bruna og rotnunar í þeim
- geta lýst ýmiss konar samskiptum á milli lífvera, s.s. samhjálp, sníkjulífi og gístillífi
- gera sér grein fyrir að aðstæður á jörðinni eru mismunandi og þar með lífsskilyrði lífvera
- geta lýst sérstöðu íslenskra vistkerfa með tilliti til stöðu þeirra meðal vistkerfa jarðarinnar
 - efnaflutningar
 - orkuflutningar
 - lífvistarþættir
 - tegundafæð

Nemandi á að

- geta tekið gagnrýna afstöðu til þess hvernig maðurinn hefur áhrif á jafnvægi náttúrunnar með athöfnum sínum

Bygging og starfsemi lifvera

- þekkja að í öllum lífverum fer fram ákveðin starfsemi, s.s. hreyfing, næringarnám, úrgangslösun, vöxtur og æxlun
- geta skýrt mismunandi starfsemi frumna, s.s. bruna, flæði, osmósu, burð, ljóstíllifun, frumskiptingu, nýmyndun efna
- gera sér grein fyrir að sjúkdómar geti verið af ýmsum orsökum, s.s. veirum, bakteríum og breytingum á erfðaefni, einhæfri fæðu og slæmum lífsháttum, og að leiðir til að koma í veg fyrir þá eða lækna tengjast orsökunum
- þekkja frumu
 - helstu frumulíffæri og starfsemi þeirra
 - mismunandi gerðir frumna
- þekkja hugtakið vefur
 - fjölbreytileika vefja
 - hvernig vefir mynda líffæri og líffærakerfi

Atferli

- þekkja hvernig atferli dýra
 - hefur áhrif á lífsafkomu einstaklings og þar með hæfni hans í þróunarfræðilegum skilningi
 - getur bæði verið arfbundið og lært
 - getur verið mismunandi eftir einstaklingum, t.d. eftir aðstæðum, árstíma og stöðu í virðingarstiga

Um vinnubrögð og færni

Skilgreining viðfangsefna

- gera sér grein fyrir því
 - hverju mögulegt er að leita svara við innan náttúruvísindanna
 - hvers konar spurningar það eru sem náttúruvísindi geta ekki gefið svör við



Nemandi á að

- geta metið upplýsingapörf út frá
 - rannsóknarspurningu
 - tilgátu
- hafa þjálfun í að beita frumkvæði, hugmyndaflugi og sköpunarkrafti við val á
 - viðfangsefnum
 - miðlum
 - verkefnavinnu

Áform og skipulagning

- geta skipulagt vinnuferli og ákveðið þau vinnubrögð sem eiga við mismunandi athuganir
- geta skipulagt framgang vinnu sinnar og haft í huga
 - endurtekningu athugunarinnar
 - úrvinnslu
 - miðlun
- geta valið viðeigandi búnað og beitt honum af öryggi
- geta beitt stærðfræði- og tölfræðilegum aðferðum þar sem það á við
- geta beitt algengustu hugtökum og heitum úr efnisþáttum námssviðsins, sem kenndir eru á unglingastiginu, við áform og skipulagningu verkefnanna

Framkvæmd, skráning og úrvinnsla upplýsinga

- geta skráð framgang vinnu sinnar
- geta unnið sjálfstætt við öflun upplýsinga og hagnýtt sér
 - upplýsingatækni og uppsláttarrit
 - ýmiss konar samskiptamöguleika, s.s. tölvupóst, viðtöl og fyrirspurnir
 - athuganir í kennslustofunni og utanhúss
 - kannanir á vettvangi

Nemandi á að

- geta notað veraldarvefinn, heimildarit og aðrar upplýsingaveitur til að
 - kanna réttmæti niðurstaðna
 - bæta við niðurstöður
- geta unnið sjálfstætt að úrvinnslu gagna og m.a. nýtt sér möguleika ýmissa forrita
 - töflureikna
 - herma
- geta notað réttar mælieiningar af öryggi og nákvæmni
- geta fyllsta öryggis í verklegum æfingum
 - skilja mikilvægi þess að fara eftir leiðbeiningum
 - fylgja settum öryggisreglum
 - þekkja merkingu allra öryggistákna sem notuð eru
 - geta brugðist rétt við ef óhöpp verða eða neyðarástand skapast
- geta unnið að skráningu og úrvinnslu
 - sjálfstætt og í samstarfi
 - samkvæmt beinum fyrirmælum og að eigin frumkvæði
- geta notað tölfræðilega framsetningu til að varpa ljósi á vinnu sína og niðurstöður

Túlkun og mat

- geta flokkað upplýsingar eftir gerð og vægi og metið áreiðanleika þeirra samkvæmt því
- hafa þjálfun í að hlusta á reynslu og skoðanir annarra og meta þær út frá eigin þekkingu og reynslu
- geta dregið ályktanir af upplýsingum um fyrirbæri náttúrunnar og innbyrðis tengsl þeirra
- geta sett fram tilgátur sem eru í samræmi við
 - gögn og niðurstöður
 - viðurkennd hugtök og lögmál náttúruvísinda

Nemandi á að

- geta gefið ólíkar skýringar á tilteknum staðreyndum með því að nota ólík sjónarhorn

Framsetning og miðlun

- geta komið frá sér á vandaðan hátt vel ígrunduðum greinargerðum
 - munnlega
 - með aðferðum leikrænnar tjáningar
 - skriflega, með tölum og orðum
 - með aðstoð tölva og annarra rafrænna miðla
 - myndrænt, með líkönum og teikningum
- sýna ábyrg og rökræn viðbrögð í ljósi upplýsinga eða niðurstaðna
- hafa þjálfun í rökræðum um ýmis viðfangsefni náttúruvísinda þar sem komist er að rökstuddum niðurstöðum

Prepamarkmið 8

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geti borið saman og fjallað um muninn á hugtökunum massi og þyngd efna m.t.t. þyngdarkrafts á jörðinni og tunglinu
- geri tilraunir sem sýna tengsl millilítra og rúmsentimetra og geti notað þessa vitneskju til að finna rúmmál óreglulegs hlutar
- geti fundið (mælt og reiknað) eðlismassa mismunandi efna og sýnt að eðlismassi þeirra er ólíkur
- geri tilraunir til að greina óþekkt efni með því að finna bræðslu- og suðumark þess
- þekki hvernig frumeindir eru gerðar úr rafeindum, róteindum og nifteindum og geti skilgreint hugtökin sætistala, massatala og samsæta
- hafi unnið með lotukerfið og skilji að frumefnin raðast eftir eiginleikum sínum og fjölda róteinda
- þekki á hvaða forsendum lotukerfi Mendelejevs var byggt á sínum tíma og þekki til kenningar Niels Bohrs um frumeindir
- geri sér grein fyrir, með notkun líkana og teikninga, hvernig frumeindir geta tengst saman og myndað sameindir sem ýmist eru frumefni eða efnasambönd
- þjálfist í að finna mismunandi efnaformúlur
 - án þess að nota tölvuforrit
 - með tölvuforriti
- þjálfist í að skrifa og stilla einfaldar efnajöfnur og kunni að staðfesta þær
 - án þess að nota tölvuforrit
 - með tölvuforriti
- geti sýnt fram á að efnasambandið vatn klofnar í frumefni sín við rafgreiningu
- geti framkvæmt athuganir til að komast að því hvort óþekkt efni er
 - hreint efni
 - efnablandaog ef efnið er hreint efni þá hvort það sé frumefni eða efnasamband

Nemandi

Úr líf- vísindum

- geri athuganir á sjó, gerð hans og eðli
- hafi kynnst eiginleikum mikilvægustu lofttegundanna, þekki efnasamsetningu lofthjúpsins og hugtökin ósonlag og gróðurhúsaáhrif
 - eðli
 - orsök
 - afleiðingu
- kynnist völdum þáttum úr sögu náttúruvísinda sem varpa ljósi á þróun lífvísinda
- ræði um nokkrar ráðgátur sem lífvísindin glíma við í dag og möguleg samfélagsáhrif
 - á Íslandi
 - í alþjóðlegu samhengi
- nái valdi á beitingu ýmissa grunnhugtaka varðandi efnaskipti, vöxt, æxlun, þroskun og hreyfingu, m.a. með eigin athugunum, heimildaöflun, verkefnum og umræðum
- geti lýst sameiginlegum einkennum lífvera
- geti lýst orkuþörf lífvera og hvernig þær verða sér úti um orku
- geti skýrt hvers vegna vatn er nauðsynlegt öllum lífverum
- geri greinarmun á ólífrænum og lífrænum efnum og þekki hlutverk sykkurefna, prótína, fituefna og erfðaefnisins
- þekki algengustu frumefnin í lífverum
- geti skýrt frumuöndun og ljóstillifun
 - megineinkenni
 - hvernig þessi mikilvægu efnaferli tengjast
- geti lýst stærð og uppbyggingu frumna og dæmum um sérhæfingu þeirra eftir eigin athuganir á frumum, t.d. í þekjuvef laufblaðs, loftaugum smáþörunga og húðfrumum úr munnholi
- geti lýst sérhæfingu og hlutverki frumulíffæra, s.s. kjarna, hvatbera, ríbósóma og grænkorna
- geti borið saman plöntu- og dýrafrumu

Nemandi

- geti lýst hvaða nútímatækni gerir kleift að stunda frumurannsóknir
- geti skýrt hlutverk
 - frumukjarnans
 - erfðaefnisins
 - litninganna
- geti skýrt jafnskiptingu frumna og hvað hún felur í sér
- geti skýrt í grófum dráttum
 - hvernig kynfrumur verða til
 - hvað gerist við frjóvgun
 - hvað felst í hugtakinu þroskun
- geri einfaldar tilraunir með osmósu og flæði, t.d. með tepoka í vatni, útskýri hvað gerist og líki við starfsemi frumuhimnu



Prepamarkmið 9

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geri sér grein fyrir að vélar breyta stærð og stefnu þess krafts sem beitt er
- vinni með og útskýri tilgang vogarstangar, taliu, hjóla og áss, skáflatar, fleygs og skrúfu
- geti lýst samsetningu véla, s.s. girum á reiðhjóli eða úri
- skilji kraftverkan í einföldum vökvaknúnum tækjum
- mæli kraft og hröðun hluta með mismunandi mælitækjum, m.a. tölvutengdri mælitækni, og noti viðeigandi mælieiningar
- vinni með samband vegalengdar, tíma, ferðar, hraða og hröðunar
- þekki þyngdarlögmál Newtons, hvernig það heldur saman sólkerfum og samband þess við hugtakið þyngdarkraftur
- vinni með einfalda útreikninga í tengslum við annað lögmál Newtons
- geti skýrt samband hugtakanna vinna og orka
- framkvæmi einfalda útreikninga á vinnu/orku og afli og þekki viðeigandi mælieiningar
- geti útskýrt áhrif núningskrafts á hreyfingu hluta
- þekki þyngdarhröðun við yfirborð jarðar
- vinni að einföldum athugunum tengdum þrýstingi og þekki viðeigandi mælieiningar
- skilji og geti beitt hugtökum tengdum eðlismassa, flotkrafti og lögmáli Bernoullis
- framkvæmi tilraun þar sem könnuð eru með nákvæmum mælingum áhrif breytinga á massa lóðs og lengd pendúls á sveiflutíma
- vinni með sveiflustærð, lögun, bylgjulengd og tíðni bylgju og noti viðeigandi mælieiningar
- geri athuganir sem sýna hvernig hljóð berst í lofti og í vatni
- beiti hugtökum um endurvarp bylgna við hljóð
- geri sér grein fyrir muninum á holspeglun og kúptri speglun

Nemandi

Úr jarð- vísindum

- geti útskýrt ljósbrot út frá tilraunum með linsur og þrístrent gler
 - skoði uppbyggingu smásjár og víðsjár, kíkis og sjónauka
 - geti útskýrt litróf hvíts ljóss út frá athugun
 - geti lýst rafsegulbylgjum og eðli ljóss jafnt sem ögnum og bylgju
 - þekki ýmsar kenningar um ljós, t.d. kenningar Newtons, Huygens, Youngs og Maxwells
-
- geri sér grein fyrir stöðu sólkerfis okkar í vetrarbrautinni
 - þekki einkenni sólkerfis okkar
 - geri sér grein fyrir þýðingu aukinnar þekkingar um sólkerfið til betri skilnings á uppbyggingu og samspili alheimsins
 - þekki reikistjörnurnar eftir sporbaug
 - nöfn og einkenni
 - staðsetningu
 - helstu fylgitungl
 - þekki muninn á lífsskilyrðum á reikistjörnunum og jörðinni
 - fjalli um mismunandi kenningar um þróunarsögu sólarinnar
 - geti lýst fæðingu, þróun og endalokum stjarna
 - þekki loftsteina, halastjörnur og stjörnuhröp
 - skilji hvernig og hvers vegna tungl- og sólmyrkvar eiga sér stað
 - geti útskýrt eðli flóðs og fjöru á jörðinni út frá þyngdarkerfti
 - geti útskýrt árstíðaskipti út frá stöðu jarðar á leið sinni um sólu með tilliti til halla jarðmónduls
 - fjalli um hvernig alheimurinn varð til samkvæmt stórahvellskenningunni og þróun hans í fortíð og framtíð
 - geri sér grein fyrir að mismunandi kenningar eru til um upphaf alheims, t.d. jarðmiðjukenning og sístöðukenning
 - geri sér grein fyrir fjarlægðum úti í geimnum
 - þekki mælieiningar sem notaðar eru í umfjöllun um stærðir í alheimi



Nemandi

Úr líf- vísindum

- þekki hvað ljós er lengi að berast frá sólu og ná-
lægum stjörnum til jarðarinnar
- geti lýst grundvelli flokkunar lífvera í hópa
- geti lýst gildi fjölbreytileika lífvera á jörðinni
- geti lýst sérstöðu lífþróunar á nokkrum svæðum, s.s.
Ástralíu og Suður-Ameríku
- geti útskýrt hvers vegna íslenskt lífríki á landi er
fábreyttara en á meginlöndum, m.a. með skírskotun
til rannsókna á sögu lífs á Surtsey
- geti lýst ríkjum lífvera og sameiginlegum einkennum
lífvera innan hvers ríkis og vinni að verklegum æf-
ingum, s.s. smásjárskoðun og ræktun, til að glöggva
sig á sérkennum lífveranna
- vinni að heimildaöflun og verkefnum um einstaka
hópa lífvera, s.s. fiska í sjó eða þörungum, sem tengst
getur vistfræðiverkefni á 10. þrepi
- geti útskýrt lífnaðarhætti veira og sérstöðu þeirra
- geti útskýrt eðli algengra veirusjúkdóma í mönnum
og þekki árangur af íslenskum veirurannsóknum á
sjúkdómum í sauðfé
- geti lýst fjölbreytni meðal baktería með tilliti til frumu-
öndunar og næringaröflunar
- kynnist því hvernig maðurinn nýtir bakteríur í sína
þágu og hvernig hann getur varist skaðsemi annarra
- geti lýst lífsferlum og næringaröflun sveppa og þekki
gagnsemi og skaða sem af þeim hlýst
- kynnist ríkjum plantna og vefdyra út frá völdum
áherslum, s.s. lífsferlum, æxlun, ljóstíllifun og þroskun
- vinni verkefni um valin líftæknileg atriði eða annað úr
líffræði er varðar íslenskt atvinnulíf og rannsóknir,
s.s. notkun örvera, framleiðslu ensíma, lyfja eða ann-
arra efna, um hitakærar bakteríur, framleiðslu mjólk-
urafurða, fiskeldi, gróðurhúsaræktun, svepparæktun
eða annað og lýsi því á hverju starfsemin byggist og
hverjir eru möguleikarnir til framtíðar lítið

Prepamarkmið 10

Nemandi

Úr eðlis- vísindum

- geri athuganir og geti útskýrt að orkuflutningur á sér stað þegar efni er hitað eða það kólnar
- geti útskýrt, á grundvelli niðurstaðna athugana, samband sameindahreyfinga og hita
- vinni með hitanema, þrýstinema og rafleiðninema sem tengdir eru við tölvu
- geti skráð með tölvu
 - hita sem fall af tíma
 - þrýsting frá gasi sem fall af hita og rúmmáli
 - rafleiðni í lausn sem fall af styrk jóna og geti mælt styrk jóna í mismunandi vökvum, s.s. sýnum sem tekin eru úti í náttúrunni
- geti valið og notað viðeigandi mælieiningar um orku, varma og hita og átti sig á hitastigi sem fylgir mismunandi fyrirbærum
- geti útskýrt kjarnahvörf og kjarnaklofnun og hafi framkvæmt tilraunir með geislanema
- fjalli um sérstöðu kjarnorku sem orkugjafa og möguleg áhrif notkunar á lífið á jörðinni, t.d. með tilvísan til sögu kjarnorku, s.s. vísindavinnu í heimsstyrjöldinni síðari, Hiroshima, kjarnorkuvera, Tsjernobyl
- geri athuganir með orkubreytingar, s.s. að breyta stöðuorku í hreyfiorku
- geti útskýrt hvernig orkan breytir um mynd, s.s. nýtingu sjávarfalla í framleiðslu raforku
- geti skilgreint og borið saman helstu einkenni hreyfiorku, stöðuorku, rafsegulorku, varmaorku, efnaorku og kjarnorku
- afli sér upplýsinga um orkuform
 - á Íslandi
 - erlendis
- þekki helstu gerðir virkjana, s.s. vatnsaflsvirkjanir, jarðhitaver, kjarnorkuver, virkjun sjávarfalla, vinds og sólarorku
- átti sig á og áætli orkuþörf Íslendinga á næstu öld
 - með tölvuútreikningum
 - með heimsóknum
 - á vettvangi

Nemandi

- átti sig á að sumar orkulindir eru endurnýjanlegar en aðrar ekki
- fjalli um mikilvægi umgengni við orkulindir út frá gildum sjálfbærrar þróunar
- beri saman ólíka orkugjafa og fjalli um mögulegar afleiðingar umsvifa mannsins við virkjun og aðra nýtingu orkulinda á lífríki og búsetu
 - á Íslandi
 - á heimsvísu
- vinni með uppsetningu ýmissa raðtengdra straumrása og noti viðeigandi mælieiningar við athuganir á spennu og straum
- geti útskýrt rafspennu og rafstraum m.t.t. orku
- mæli rafspennu og noti við það viðeigandi mælieiningar
- athugi samband milli straums og spennu í línuriti, reikni út viðnám með lögmáli Ohms og noti til þess viðeigandi mælieiningar
- geti útskýrt viðnám m.t.t. orkubreytinga og vinnu
- vinni með hliðtengdar straumrásir og geri mælingar á spennu og straumi
- vinni að athugunum sem sýna seguleiginleika rafstraums
- geri sér grein fyrir hvernig hægt er að fá rafmagn úr segulmagni og tengslum þess við raforkuframleiðslu
- geti útskýrt uppbyggingu einfalds rafmótors
- skoði samsetningu ýmissa rafmagnstækja, s.s. síma og tölva
- vinni verkefni um hafið við Ísland
 - vistkerfi þess
 - nýtingu
 - önnur áhrif mannsins
- vinni verkefni um eitt vistkerfi í heimabyggð, s.s. vatn, á, skóg, fjöru

Úr líf- vísindum

Nemandi

- skilji að vistkerfi byggist á samspili lífvera innbyrðis og við lífvana umhverfi
- geti skýrt mögulegar afleiðingar þess ef fæðukeðjur raskast
- geti nefnt dæmi um fjölbreytni í samskiptum lífvera, s.s. samhjálp, samkeppni, gistilífi og sníkjulífi
- geti útskýrt orkuflæði í vistkerfum
- geti útskýrt efnahringrásir í vistkerfum, t.d. kolefnis og súrefnis
- geti lýst hlutverki erfðaefnisins DNA, gena og litninga
- geti útskýrt mikilvægi erfðalykla erfðaefnisins
- þekki og geti beitt hugtökunum ríkjandi og víkjandi gen, arfhreinn og arfblendinn
- vinni útreikninga sem sýna líkur á því að erfðaeiginleiki erfist frá einni kynslóð til annarrar og kynnist þannig hugmyndum Mendels
- geti lýst fjölbreytni í erfðum, s.s. vegna tilfærslu á genum, kynæxlunar og stökkbreytinga
- skilji hvað stjórnar kynferði einstaklings
- athugi litninga mannsins á mynd
 - breytileika þeirra
 - sérstöðu kynlitninga
- geti útskýrt erfðir blóðflokka manna og kynbundnar erfðir, s.s. litblindu
- geti skýrt og nefnt dæmi um einræktun (klónun)
- leiti upplýsinga og ræði um genasplæsingar, kynbætur búpenings, gerð og notagildi genakorts mannsins, hugmyndir um erfðalækningar, einnig út frá siðfræðilegum sjónarmiðum
- fjalli um á hvaða hugmyndum þróunarkenning Darwins er byggð og hver eru helstu áhrif hennar á heimsmynd mannsins
- geti lýst því hvaða þættir eru taldir hafa áhrif á náttúruval
- geti skýrt kenningar um þróun lífs á jörðinni og stuðst við líffræðileg rök og steingervinga



AÐALNÁMSKRÁ GRUNNSKÓLA 1999 ER GEFIN ÚT Í TÓLF HEFTUM

ALMENNUR HLUTI

ÍSLENSKA

STÆRÐFRÆÐI

ERLEND TUNGUMÁL

HEIMILISFRÆÐI

ÍÐRÓTTIR – LÍKAMS- OG HEILSURÆKT

KRISTIN FRÆÐI, SIÐFRÆÐI, TRÚARBRAGÐAFRÆÐI

LISTGREINAR

LÍFSLEIKNI

NÁTTÚRUFRÆÐI

SAMFÉLAGSGREINAR

UPPLÝSINGA- OG TÆKNIMENNT

