

Helgi Grímsson

Auðvitað

kennsluleiðbeiningar



Heimilið



Námsgagnastofnum

Heimilið



Ný hugsun

Helstu hugtök og umfjöllunatriði

- Þekkingar er best aflað með athugunum og markvissri umræðu.
- Nýsköpunarferlið felst í því að greina vanda, skoða ólíkar hliðar hans, setja fram hugmyndir um lausnir og sannreyna þær.
- Í vísindum togast oft á ólíkir hagsmunir og siðferðismál.
- Tækninotkun og sjálfvirkni getur bæði aukið og dregið úr lífsgæðum íbúa og umhverfis þeirra.

Kveikja

Hvað gerði fólk áður en hægt var að gúggla? Hægt er að vekja athygli nemenda á viðfangsefni kaflans með því að rifja upp hvaða tækninýjungar hafa nýlega komið fram á sjónarsviðið – tæki sem ekki voru til fyrir fæðingu þeirra. Nærtækt er til dæmis að fjalla um þróun í afspilun tónlistar frá hljómplötum, segulbandsspólum að geisladiskum og tónhlöðum. Eins gætu ýmsar nýjungar í tölvuheiminum vakið umræðu meðal nemenda. Í framhaldi af þessu væri hægt að leyfa nemendum að velta vöngum um hvernig tölvuþróun verði næsti fjögur árin.

Nýsköpun og nýsköpunarferlið

Með því að fjalla um nýsköpunarkeppni grunnskólanema er verið að minna á það ferli sem farið er í nýsköpun og er mikilvægt að staldra við það.

Vandi í umhverfinu

Í þessu verkefni eiga nemendur að hagnýta sér fyrstu skref nýsköpunarferlisins. Mikilvægt er að hugvit nemenda ráði för í þessu verkefni. Ágætt getur verið að nemendur beri saman hugleiðingar sínar í þörum eða minni hópum.

Hvaða vanda viljið þið að hugvitsmenn eða vísindamenn leysi?

Í þessu verkefni eiga nemendur að hagnýta sér fyrstu skref nýsköpunarferlisins. Mikilvægt er að hugvit nemenda ráði för í þessu verkefni. Eflaust mun einhver grallaraspóinn komast á flug og einnig þeir sem þekkja til illvígra sjúkdóma. Hér væri hins vegar gott að beina sjónum að vanda sem þarf mikla rannsókanarvinnu og tilraunir til að leysa. Til þess að leysa verkefnið til fullnustu þurfa nemendur að hafa aðgengi að netinu og þekkja enskt heiti á þeim vanda sem þeir vilja að sé leystur.

Gæti ekki lifað án þess

Tilgangur þessa verkefnis er að hvetja börn til að hugleiða hvað það er sem skiptir mestu máli í huga þeirra og hvort allir jarðarbúar eigi sömu möguleika. Ágætt er að nemendur noti netið til að afla upplýsinga um þennan hlut og noti enskt leitarorð.

Fróðleiksmoli – Fyrstu farsímarnir

Tilgangur þessa fróðleiksmola er að opna augu nemenda fyrir þeim breytingum sem orðið hafa í hönnun farsíma. Það er ekki aðeins stærð farsíma sem hefur breyst heldur einnig notagildi þeirra. Fyrstu farsímarnir voru eingöngu símar, síðar var hægt að nota þá til að senda textaskilaboð og áratugir liðu áður en að snjallsímar litu dagsins ljós.

Nákvæmni í vinnubrögðum

Mikilvægt er að undirstrika mikilvægi nákvæmni í vinnubrögðum og hægt að tengja þá umræðu við gildi góðrar umgengni, hæversku, tillitsemi og stillingar. Hægt er t.d. að benda á tilraunina *Handáburður* á bls. 39 til þess að nemendur átti sig á mikilvægi þess að tileinka sér góð vinnubrögð.

Tilraunir og skýrslugerð

Nánari lýsing á skýrslugerð er að finna á bls. 13 í inngangi að kennsluleiðbeiningum. Rétt er að benda á að til þess að auðvelt sé að læra af tilraun, endurtaka hana eða gera nauðsynlegar breytingar er mikilvægt að skrifa skýrslu um hana. Mikilvægt er að nemendur glími við eitthvert raunverulegt dæmi samhliða þessari umfjöllun, til dæmis um verkefnið *Linsóðin egg*.

Linsóðin egg

Markmið þessa verkefnis er að nemendur skipuleggi tilraun á eigin spýtur og þjálfist í skýrslugerð. Við gerð þessa verkefnis er mikilvægt að reynsla og hugmyndaflug nemenda ráði ferðinni. Líklegt er að þeir telji til áhöld eins og eldavél, pott, vatn, klukku og egg. Vænlegt er að spyrja nemendur að því hvort það sé betra að hafa eitt eða fleiri egg í pottinum. Með fleiri egg í pottinum er hægt að gera samanburð á hversu suðan er langt komin, t.d. ef eitt egg er tekið upp úr pottinum á einnar mínútu fresti. Ef nemendur hafa aðeins eitt egg í pottinum gætu þeir þurft að endurtaka tilraunina ef þeir taka það of seint eða of snemma upp úr sjóðandi vatninu. Það sem gæti valdið þeim erfiðleikum er að skilgreina hvað er linsóðið egg. Um það gætu skapast skemmtilegar umræður. Það er mikilvægt að nemendur ræði sín á milli skýrslur sínar og bendi hver öðrum á hvað

þarfnist nánari skýringar. Þetta er best gert í litlum hópum. Nemendur gætu t.d. tekið eina skýrsluna, fært hana til betri vegar og hún myndi þá verða sú skýrsla sem lögð er til grundvallar mati kennara á þessu verkefni.

Siðferði í vísindum

Í þessum kafla er minnst á nokkur siðferðileg sjónamið sem ráða eiga ferðinni í rannsóknum. Dæmið sem tekið er í upphafi kaflans er að sjálfsögðu ímyndað en til dæmis má rifja það upp að þegar Krabbameinsfélagið og Tóbaksvarnanefnd ákváðu að taka upp nýjar áherslur í tóbaksvörnum árið 1997, með útgáfu námsefnis fyrir 6.–10. bekk, var spurt hvort ganga þyrfti fyrst úr skugga um árangur námsefnisins með því að leyfa kennurum í sumum landshlutum að nota efnið en öðrum ekki og athuga hvort reykingar minnkuðu á næstu 5–10 árum í þeim skólum sem notuðu efnið. Ákveðið var að fara ekki þá leið því þeim sem staðfærðu efnið þótti sýnt að það hefði verið kannað svo mikið í nágrannalöndum okkar að það væri siðferðilega rangt að útiloka efnið í ákveðnum skólum.

Þegar talað er um siðferði og tóbak er rétt að benda á þá staðreynd að vísindamenn sem unnu fyrir tóbaksfyrirtæki fölsuðu og rangtúlkuðu niðurstöður rannsókna sem gerðar voru á skaðsemi tóbaks og tóbaksfíkn. Enn þann dag í dag eru þessi vinnubrögð viðhöfð í einhverjum mæli, t.d. hvað varðar munn- og neftóbak.

Lyf handa öllum

Markmið þessa verkefnis er að nemendur hugleiði og ræði misskiptingu gæða eftir lands- og heimshlutum og efnahag þjóða og einstaklinga. Mikilvægast af öllu er að nemendur taki virkan þátt í umræðunni, færi rök fyrir máli sínu, hlusti á skoðanir annarra og virði þær. Við þessu verkefni er ekki til neitt eitt rétt svar.

Tilraunir á dýrum

Markmið þessa verkefnis er að nemendur ræði um siðferðileg álitamál, taki virkan þátt í umræðu, færi rök fyrir máli sínu, hlusti á skoðanir annarra og virði þær. Við þessu verkefni er ekki til neitt eitt rétt svar.

Erum við betur sett?

Tilgangur þessa verkefnis er að nemendur geti greint og sagt frá hvernig tækninotkun og sjálfvirkni getur aukið eða dregið úr lífsgæðum fólks og umhverfisáhrifum þess. Ef einhver hefur ekki tök á að taka viðtal við aldinn ættingja gæti hann tekið viðtal við tvo elstu starfsmenn skólans. Þjálfar þarf nemendur í því að taka viðtal og hvernig spurningar eru bornar eru fram áður en verkefnið er leyst. Æskilegt er að þeir geti skilað þessu verkefni með fjölbreyttum hætti, hvort sem er niðurskrifað viðtal, hljóð- eða myndbandsupptaka.

Samstarf – verkskipting

Mikilvægt er að undirstrika hér mikilvægi samstarfs og samhæfni. Það er hægt að undirstrika með ýmsum hópeflileikjum. Ekki er nóg að segja nemendum að vinna saman það þarf að kenna þeim það. Sjá nánar umfjöllun um hópastarf t.d. í bókinni *Litróf* kennsluáðferðanna eftir Ingvar Sigurgeirsson.



Samstarf og verkaskipting

Markmið þessa verkefnis er að þjálfar nemendur í skipulagningu samstarfsverkefna. Mikilvægt er að reynsla nemenda og hugmyndaflug ráði ferðinni við úrlausn þessa verkefnis. Æskilegt er að nemendur skipuleggi vinnu sína vel og skrái hjá sér helstu niðurstöður.

Veistu svarið? Bls. 8.

1. Hér ræður hugkvæmni nemenda. Ágætt væri að nemendur tiltækju heimild fyrir niðurstöðum sínum.
2. Hér ræður hugkvæmni nemenda.
3. Hér ræður hugkvæmni nemenda. Mikilvægt er að nemendur tiltaki heimild (gefi upp slóðina). Gagnleg heimasíða er til dæmis www.wikipedia.org
4. Mikilvægt er að nemendur færi rök fyrir máli sínu og geri sér einhverja hugmynd um styrkleika sína og veikleika.
5. Hér þurfa nemendur að skilgreina hvað er fararskjóti með hjólum. Líklega myndu þeir tilgreina reiðhjól (sem mætti síðan flokka í fjallahjól, götuhjól og BMX) hlaupahjól, hjólabretti og spurning hvort þeir nefni línuskauta. Þá þurfa þeir að tilgreina hvernig þeir færu að því að vega þessa farskjóta af nákvæmni og hvernig þeir reikna út meðaltal.
6. Líkindin felast fyrst og fremst í því að í uppskriftum og skýrslum á að tilgreina efni og aðferð. Það er sjaldnar sem áhöld eru tilgreind í uppskriftum. Í uppskriftum þykir sjaldnast ástæða til að tilgreina markmið og niðurstöðu.

Að auki – Tómar gosflöskur

Tómar gosflöskur úr áli og plasti eru fyrirferðarmiklar og taka mikið pláss í geymslu. Hvernig myndir þú vilja takast á við þetta vandamál á skapandi hátt?

Markmið þessa verkefnis er að hvetja nemendur til sjálfstæðra vinnubragða og finna lausn á hversdagslegu vandamáli. Mikilvægt er að reynsla nemenda og hugmyndaflug ráði ferðinni við úrlausn þessa verkefnis. Lausnin er ef til vill fólgin í því að finna leið til þess að minnka rúmmál gosflasknanna eða til þess að auðvelda geymslu á þeim. Rúmmál gosflaskna má t.d. minnka með því að tæma þær lofti (með því að kreista þær saman og skrúfa tappann aftur á) eða hita þær svo að plastið skreppi saman.



Að auki – Kjarnorka

Stundum er vísindaleg þekking notuð í öðrum tilgangi en til er ætlast. Þeir vísindamenn sem uppgötvuðu kjarnorkuna höfðu ekki kjarnorkusprengju í huga þegar þeir unnu að rannsóknum sínum. Var þá rétt að búa til kjarnorkusprengjuna?

Markmið þessa verkefnis er að vekja nemendur til hugsunar um að nota má vísindalega þekkingu á margvíslegan hátt og stundum er hún notuð í öðrum tilgangi en ætlast var til í upphafi. Við þessu verkefni er ekki til neitt eitt rétt svar. Mikilvægast er af öllu að nemendur taki virkan þátt í umræðunni, færi rök fyrir máli sínu, hlusti á skoðanir annarra og virði þær. Þeir sem lögðu fræðilegan grunn að kjarneðlisfræði (t.d. Albert Einstein) höfðu ekki vígbúnað í huga. Þeir sem lögðu grunninn að nýtingu kjarnorkunnar

höfðu það sem markmið að búa til kjarnorkusprengru. Kjarnorkusprengrin var smíðuð af Bandaríkjamönnum í seinni heimsstyrjöldinni en þar fóru fremstir í flokki landflótta vísindamenn frá Þýskalandi sem vildu leggja sitt af mörkum til þess að Bandamenn yrðu á undan Þjóðverjum í vígbúnaðarkapphlaupi. Þess má geta að margar af helstu uppgötvunum mannsins hafa komið fram á ófriðartímum þegar vísindamenn hafa fengið mikla fjármuni til rannsókna og tilrauna.

● **Að auki – Tölvutæknin í 10. bekk**

Láttu nemendur skrifa stutta lýsingu á því hvernig tölvutæknin verður þegar þeir eru að byrja í 10. bekk. Segðu þeim að þessar lýsingar verði varðveittar þangað til þau hefja nám í 10. bekk og þá muni bekkurinn hittast á ný og nemendur lesa hver fyrir annan lýsingar sínar. Settu lýsingar allra nemenda á vísan stað og tryggðu að þessir endurfundir eigi sér stað að þrem árum liðnum.

● **Að auki – Lyfið dýra**

Dæmisaga: Vísindamaður fann eitt sinn upp lyf við sjaldgæfum sjúkdómi. Hann vann í mörg ár að rannsóknum sínum og varði miklu fé til þeirra. Loksins tókst honum að búa til lyf sem verkaði rétt. Hann ákvað að framleiða lyfið þó svo að það yrði afar dýrt í framleiðslu og því þurfti hann að selja það dýru verði. Svo gerðist það að eiginkona fátæks manns veiktist af sjúkdómnum. Fátæklingurinn fór til vísindamannsins og bað hann að gefa sér lyfið svo að kona hans næði bata. Vísindamaðurinn sagði að hann hefði eytt mörgum árum í rannsóknir og hefði tekið verulega fjárhagsáhættu við að framleiða lyfið. Hann mætti ekki stefna fjárhag eigin heimilis í voða – því gæti hann ekki gefið lyfið. Í örvæntingu sinni braust fátæki maðurinn um kvöldið inn til vísindamannsins og stal skammti af lyfinu. Hvað finnst ykkur? Hvaða siðferðilegu álitamál sjáið þið í þessari dæmisögu? Finnst ykkur hægt að réttlæta innbrotið? Sjáið þið einhverja aðra lausn á málinu?

Ekkert eitt rétt svar er til við spurningunum sem fylgja þessari sögu en mikilvægt er að hvetja nemendur til umræðu, hlusta á skoðanir annarra og vera tilbúinn að taka gagnrýni á eigin skoðun.

● **Að auki – Einræktun**

Eitt af siðferðilegum álitamálum vísindanna hefur verið einræktun dýra. Vísindamenn búa yfir nægri þekkingu til að einrækta menn. Einræktun má líkja við ljósritun. Þú hefur eina fyrirmynd og búin er til nákvæm eftirmynd hennar með sérstakri aðferð. Ef einn nemandinn í hópnun væri notaður sem fyrirmynd í einræktun væri hægt að búa til ótiltekinn fjölda eintaka eftirmynda af honum. Öll afkvæmin yrðu nákvæmlega eins og hann. Hvað finnst ykkur um þetta? Er þetta siðferðilega rétt? Hverjir eru kostir og gallar þess að hægt sé að einrækta fólk?

Ekkert eitt rétt svar er til við spurningunum sem fylgja þessari sögu en mikilvægt er að hvetja nemendur til umræðu, hlusta á skoðanir annarra og vera tilbúinir að taka gagnrýni á eigin skoðun.

Allt er úr einhverju

Helstu hugtök og umfjöllunaratriði

- Allt í umhverfi okkar er úr frumeindum.
- Frumeindir geta tengst saman og myndað sameindir.
- Efni geta ýmist verið frumefni, efnasambönd eða efnablöndur.
- Við blöndun tveggja efna getur orðið til nýtt efni.
- Efni eru ýmist föst efni, vökvar eða lofttegundir.

Kveikja

Úr hverju er prumpulyktin og hvað verður um hana? Hægt er að vekja athygli nemenda á innihaldi þessa kafla með því að láta þá líta í kringum sig í skólastofunni, telja upp öll þau efni sem þar er að finna og reyna að flokka þau. Mikilvægt er (eftir að líður á bókina) að nemendur uppgötvu að efni hafa misjöfn sérkenni, til dæmis hvað varðar leysni, bræðslumark, suðumark og hitapenslu. Með því að skoða þessi sérkenni er hægt að flokka þau og greina. Hægt er að gera ýmsar sýnitilraunir, t.d. hella bleki út í stórt, glært glas, bræða ísmola og sjóða vatnið þar til allt er gufað upp eða sýna þeim dæmi um hitapenslu.

Aðvörunarmerkingar á hreinsiefnum

Ágætt er að kennari hafi sýnishorn af nokkrum umbúðum hreinsiefna og fjalli um aðvörunarmerkingarnar. Æskilegt er að hann sýni umbúðir af uppþvottaefni fyrir uppþvottavélar, ofnahreinsi og stíflueyði ásamt öðru sem til staðar er á heimilum. Þá er rétt að vekja athygli á því að með góðri umgengni megi minnka notkun á skaðlegum efnum en einnig megi í mörgum tilvikum nota náttúruleg hreinsiefni, en nánar er fjallað um þau síðar í námsefninu. Lausn sem nemendur gætu komið með er til dæmis að geyma þessi efni þar sem börn ná ekki til.

Byggingarefni alheimsins

Til þess að vekja athygli nemenda á hugtökunum frumeind og sameind er hægt að sýna þeim kubbabyggingar af ýmsum gerðum og spyrja síðan um hvort þau viti úr hverju t.d. sandkorn er og ýmislegt annað í daglegu umhverfi þeirra. Mikilvægara er að staldra vel við hugtakið frumeind. Hægt er að nota kubba, t.d. Legokubba, til þess að sýna að kubbahús eru byggð úr kubbum sem tengjast saman og á sama hátt er allt efni búið til úr afar smáum ögnum. Með kubbum er því hægt að undirstrika enn frekar innihald þessa kafla og gera það áþreifanlegt fyrir nemendum.

Frumeindir og sameindir

Mikilvægt er að nota kubba eða önnur líkön þegar fjallað er um frumeindir, sameindir, frumefni, efnasambönd og efnablöndur og leyfa nemendum að búa til sameindir, frumefni, efnasambönd og efnablöndur af fjölbreyttum toga.

Sameindirnar eru á hreyfingu

Markmið þessa verkefnis er að nemendur átti sig á því að í vökvum eru sameindir á stöðugri hreyfingu og blandast því saman. Eftir litla stund hefur matarliturinn dreifst um allt vatnið. Við lausn þessa verkefnis þurfa nemendur vatn, mæliglas og matarlit eða mjólk.

Frufefni, efnasamband

Í frufefnum eru allar frumeindir og sameindir eins.

Í efnasamböndum eru allar sameindir eins, en frumeindir ólíkar.

Í efnablöndum eru bæði ólíkar frumeindir og sameindir.

Mörgum nemendum mun eflaust þykja fengur að því að sjá lotukerfið og velta frekar vöngum yfir mismunandi gerðum af frufefnum. Sjá <http://vefir.nams.is/lotukerfið/Lotan.htm>

Efnatákn

Þegar fjallað er um efnatákn er mikilvægt að nemendur átti sig á því að það getur verið ólíkur fjöldi frumeinda í einni sameind. Ágætt er að kennari ræði í þessu samhengi verkefnið *Frufefni – efnasamband* og fjalli um efnin þar.

Efnablenda

Þegar fjallað er um efnablöndur er hægt að líkja sameindum í þeim við baunir og kartöflur. Maður hugsar sér að maður sé með einn poka af kartöflum og annan af gulum baunum og innihaldi pokanna væri síðan blandað saman. Baunirnar og kartöflurnar myndu ekki tengjast saman þótt þú blandaðir þeim vandlega saman. Annað dæmi er um ávaxtasalat. Þú svo að þú blandir saman niðurskornum eplum, appelsínunum, melónum og vínberjum tengjast þessir ávextir ekki saman. Dæmi um efnablöndur í daglegu lífi nemenda eru t.d. ávaxtasafi, gosdrykkir, sjór, sandur, jólakaka, flatkaka og reykur. Rétt er að benda nemendum á að flestir hlutir í umhverfi okkar eru efnablöndur.

Frufefni – efnasamband

Vatn	H ₂ O	Efnasamband
Vetni	H ₂	Frufefni
Kvikasilfur	Hg	Frufefni
Súrefni	O ₂	Frufefni
Nítur	N ₂	Frufefni
Ammoníak	NH ₃	Efnasamband
Salt	NaCl	Efnasamband
Gull	Au	Frufefni
Koltvíoxíð	CO ₂	Efnasamband

Frufefnin eru:

Vetni (H),
Kvikasilfur (Hg),
Súrefni (O),
Nítur (N),
Natríum (Na),
Klór (Cl),
Gull (Au)
Kolefni (C).

Efnin í umhverfinu

Markmið þessa verkefnis er að þjálfa nemendur í greiningu efna. Mikilvægt er að reynsla þeirra og hugmyndaflug ráði ferðinni við úrlausn þessa verkefnis. Líklegt er að nemendum reynist hvað erfiðast að finna frufefni. Mynd af lotukerfinu gæti gagnast við úrlausn þessa verkefnis.

Fróðleiksmoli – Að búa til gull

Rétt er að undirstrika að hér er átt við hreint gull. Hægt er að blanda gulli við aðra málma og rétt að vekja athygli á því. Rétt er að láta nemendur velta vöngum yfir því hvernig sú blöndun eigi sér stað. Er þá öðrum málum nuddað við gullið? Er gullið tætt og öðrum hlutum hnoðað saman við? Eða er gullið hitað svo mikið að það bráðnar og þá öðrum bráðnum málum bætt saman við? Stundum er einungis gullhúð á málmhlutum.

Álver

Hér er fjallað um þá framleiðslu sem fram fer í álveri. Ekki er ástæða til þess að fjalla hér um umhverfismál tengd álveri – sú umræða á betur heima í sjötta kafla sem fjallar um orku.

Orkan í álverinu

Við úrlausn þessa verkefnis þurfa nemendur heimildir af neti. Mikilvægt er að kennari tilgreini þau álver sem eru starfrækt á Íslandi. Þetta verkefni tengist síðan umfjöllun um orkuna sem er síðar í þessari bók. Þegar að þeirri umfjöllun kemur er æskilegt að rifja upp þetta verkefni.

Ferð álsins

Mikilvægt er að nemendur noti landakort eða hnattlíkan til þess að rekja ferðasögu álsins. Ýmis forrit (t.d. Google Earth) bjóða upp á að búa til leiðangra sem hægt væri að nýta í úrvinnslu þessa verkefnis.

Föst efni, vökvar og lofttegundir

Rétt er að staldra vel við muninn á föstum efnum, vökvum og lofttegundum og minnst á að ís, vatn og vatnsgufa séu í raun sama efnið en það ráðist af hita í hvaða ham þetta efni er. Nánar verður fjallað um hita og hamskipti í köflum fjögur og fimm.

Fróðleiksmoli – Rotvarnarefni

Markmið þessa fróðleiksmola er að benda nemendum á að þekking byggir á tilraunum og þekking á efnafræði hefur hjálpað okkur til að varðveita matvæli lengur áður en þau skemmast.

Saltvatn

Markmið þessa verkefnis er að undirstrika muninn á efnablöndu og efnasambandi og um leið að kynna nýtt hugtak, uppgufun. Þegar vatnið hefur gufað upp situr saltið eftir á botni glassins. Saltvatn er efnablanda en hægt er að skilja blönduna í sundur með eimingu.

Skoðaðu í skápana

Markmið þessa verkefnis er að nemendur séu betur meðvitaðir um hvaða aðferðum er beitt til þess að varðveita matvæli og auka geymsluþol þeirra. Nemendur munu væntanlega tilgreina atriði eins og niðursuðu (krukkur og dósir), þurrkun (t.d. krydd), kælingu (grænmeti, kjöt, fiskur og mjólkurvara), frystingu (kjöt, fiskur, brauð o.fl.), reykingu og/eða söltun (kjöt, fiskur), pökkun (ýmis matvara í lofttæmdum umbúðum). Spurning hvort einhver nemandi finni dæmi um súrsun á sínu heimili. Við kælingu hægir á náttúrulegu niðurbroti margra matvæla. Önnur matvæli eru framleidd með þeim hætti að ekki er þörf á kælingu (framleiðsluáferð og rotvarnarefni). Matvælaframleiðindur staðfesta að þeir ábyrgist gæði vöru fram að ákveðinni dagsetningu svo framarlega að leiðbeiningum um varðveislu hafi verið framfylgt.

Veistu svarið? Bls. 15

1. Frumeind er minnsta eining frumefnis en sameind er tvær eða fleiri frumeindir sem tengjast saman.
2. Koltvíoxíð er úr frumefnunum súrefni og kolefni.
3. Súrefni er frumefni.
4. Saltvatn er efnablanda.
5. Andrúmsloftið er efnablanda.
6. Orkan sem notuð er við framleiðslu áls fæst á hagstæðu verði á Íslandi.
7. Það þarf minni orku til að búa til áldós úr endurunnu áli og flytja þarf endurunnið ál styttri vegalengd.
8. 1 er efnablanda, 2 er frumefni og 3 er efnasamband.

Að auki – Hvort er betra?

Búið til veggspjald sem sýnir með myndrænum hætti muninn á því að svala þorsta með köldu vatni úr krana eða köldum gosdrykk úr dós. Fjallið um þennan mun út frá heilbrigði, umhverfisáhrifum og efnahag. Notið eins mikið af efni úr þessum kafla og kostur er til útskýringa og rökstuðnings.

Hér reynir á yfirsýn og hugmyndaauðgi nemenda. Hér koma inn í umhverfissjónarmið (dós er flutt um langan veg), heilbrigðismál (neysla sykurdrykkja er óholl) og efnahagsmál (neysla sykurdrykkja er dýr).

Að auki – Algjör steypa

Blandið saman 2 hlutum af sementi, 1 hluta af vatni og 8 hlutum af þurrum sandi. Hellið steypublöndunni í mót. Þegar steypan hefur harðnað svolítið skuluð þið skrifa nöfn ykkar í hana. Hvort er steypa frumefni, efnasamband eða efnablanda?

Markmið þessa verkefnis er að skerpa skilning nemenda á muninum á efnablöndu og efnasambandi. Einnig er markmiðið að láta nemendur vinna með efni sem er í þeirra daglega umhverfi en ekki algengt að börn fái að handfjatla. Ágætt er að nota desílítra sem mælieiningu. Rétt er að benda á að það fer eftir því hversu rakur sandurinn er hversu mikið vatn þarf í blönduna. Steypa er efnablanda.

Efni hefur magn og massa

Helstu hugtök og umfjöllunatriði

- Efni hefur magn og massa.
- Hægt er að mæla magn efnis með því að kanna rúmmál þess í lítrum eða rúmmetrum.
- 1 ml efnis er jafn mikið og 1 cm³ efnis.
- Massi er mælikvarði á efnismagn og er gjarna mældur í grömmum.
- Massi efnis varðveitist við efnabreytingar.
- Massi er ekki það sama og þyngd.

Kveikja

Hægt er að kveikja áhuga nemenda á viðfangsefninu með því að láta þá leysa verkefnið *Hversu margir millilítrar eru í hálf lítra gosflösku?*

Lítrar

Það er ágætt að kennari hafi við höndina ýmsar gerðir af drykkjarumbúðum til þess að sýna nemendum og vekja þannig athygli á því hvernig rúmmál vökva er mælt. Mikilvægt er að leggja áherslu á forskeytin, milli-, centí- og desí- sem við notum mest í daglegu tali varðandi lítra. Við þetta tækifæri er mikilvægt að brýna fyrir nemendum hvernig lesið er af mæliglasi.

Hversu margir millilítrar eru í hálf lítra gosflösku?

Markmið þessa verkefnis er að nemendur þjálfist í notkun mæliglása við mælingu á rúmmáli vökva. Það þarf ekki endilega að vera gos í þeim flöskum sem nemendur mæla, þó væri harla gott ef það væri hægt svo að nemendur geti sannreynt hvort gosdrykjaframleiðendur vandi framleiðslu sína. Æskilegt er að nemendur fái tækifæri til að gera fleiri en eina mælingu.

Magn vökva í drykkjarumbúðum

Hvatt er til þess að kennarar sanki að sér ólíkum drykkjarumbúðum svo að nemendur hafi úr nægum efnivið að móða. Til þess að sannreyna upplýsingar um magn er æskilegt að nemendur byrji á því að hella uppgefnu magni af vatni í mæliglas sem síðan er hellt yfir í drykkjarumbúðirnar.

Fróðleiksmoli – Stærð bakpoka er gefin upp í lítrum

Ágætt er að kennari sýni nemendum misstóra bakpoka. Skemmtilegt er ef hægt væri að sannreyna upplýsingar framleiðenda!

Rúmmetrar

Mikilvægt er að nemendur fái að vinna með svokallaða sentimetrakubba (kubbar sem eru 1 cm á kant) þegar fjallað er um rúmmál. Á þann hátt er hægt að sýna nemendum fram á að í hlaða sem er 2 cm á kant eru 8 eins rúmsentímetra stórir kubbar og því er hlaðinn 8 cm³. Ef nokkur kostur er væri æskilegt að nemendur fengju í hópum að búa til mismunandi stærðir af hlöðum úr einingakubbum og telja hvað þurfi marga kubba í hlaðana. Þannig fá nemendur betri tilfinningu fyrir útreikningum rúmmáls í cm³. Eflaust hafa nemendur fengið þjálfun í mælingu og útreikningi á rúmmáli í stærðfræði en þó er eðlilegt að ganga úr skugga um að þeir hafi tileinkað sér nákvæmni og ögun í þeim vinnubrögðum. Mikilvægt er að allir nemendur hljóti nægilega þjálfun svo þeir geti með öryggi mælt og reiknað út rúmmál kassa. Mesta áherslu skal leggja á mælingu og útreikning í rúmmetrum og rúmsentímetrum.

Fróðleiksmoli – Samband ml og cm³

Til þess að gera þessa tilraun þarf stórt mæliglas eða yfirfallsker og mæliglas. Rétt er að minna á uppgötvun Arkímedesar um lyftikraft vatns í þessu tilliti (*Auðvitað – Á ferð og flugi* bls. 36).

Hve stór er kubburinn?

Markmið þessa verkefnis er að nemendur þjálfist í mælingum og útreikningi á rúmsentímetrum. Æskilegt er að skólar komi sér upp safni af kubbum úr ólíkum efnum til þess að nota í þessu verkefni.

Massi

Í þessum kafla er fjallað um hugtakið massa. Í daglegu tali er orðið þyngd notað yfir þetta hugtak. Í umfjöllun um efni þessa kafla er mikilvægt að kennari noti orðið massi í umræðu og leiðbeini nemendum um rétta hugtakanotkun.

Í flestum skólum eru til vogir sem hafa lóðin innbyggð í vogina og auðvelt að renna þeim fram og til baka. Hlutverk þeirra er að mæla massa efnis. Mikilvægt að þjálfar nemendur í meðferð skálavoga, 0–stillingu, meðferð lóða og aflestri. Til þess að vekja athygli á innihaldi þessa kafla er æskilegt að nemendur fái að gera frjálsar tilraunir með massamælingar á vog og fylgi leiðbeiningum um meðferð voga sem sýndar eru í nemendabók.

Massi og grömm

Nemendum gæti þótt forvitnilegt að sjá hvernig jafnarma skálavogir líta út og hvernig massi er mældur á þeim. Mikilvægt er að kennari þjálfar nemendur í mælingum á grömmum og kílógrömmum (sem við köllum í daglegu tali kíló).

Massi í dagblöðum

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum fram á að þessar mælieiningar eru notaðar daglega í fjölmiðlum. Til þess að þeir geti unnið verkefnið þarf að útvega eitt dagblað eða tímarit á hvern nemanda.

• **Skoðaðu aftur í skápana**

Hvatt er til þess að nemendur vinni þetta verkefni heima. Tilgangur þess er að nemendur tengi umfjöllun um massamælingar við daglegan veruleika sinn. Hægt er að hvetja þá til þess að giska fyrst á massa hlutanna áður en að þeir lesa á umbúðirnar.

•• **Jafnþungt?**

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum fram á að erfitt getur verið að áætla massa efnis með því einu að halda á þeim í hendinni. Til þess að vinna þetta verkefni þurfa nemendur að finna tvo hluti, ýmist í skólanum eða á skólalóðinni. Ekki leyfa nemendum að hafa tvo nákvæmlega eins hluti, eins og t.d. tvö ónotuð strokleður. Skemmtilegt gæti hins vegar verið að skoða tvo ávexti sem virðast vera álíka þungir.

• **Baðvog**

Þetta verkefni hentar öllum nemendum. Markmið þess er að þjálf þá í mælingu á massa. Ef til vill hafa nemendur lést eða þyngst. Forvitnilegt er fyrir þá að sjá mun á mælingum kvölds og morgna. Mælt er með því að nemendur setji niðurstöður sínar upp í töflu og teikni jafnvel myndrit.

•• **Tilraun – Skólataskan**

Markmið þessarar tilraunar er að þjálf nemendur í massamælingum. Hóparnir þurfa að ákveða hvaða taska verði fyrir valinu. Ef til vill er hægt að bera saman þyngd úr innihaldi fleiri en einnar tösku.

Massi efna varðveitist

Nemendur þurfa að átta sig á því að efnismagn ræðst af fjölda og tegundum frumeinda í hlutnum. Massi hlutar er alls staðar sá sami ef efnismagn hans breytist ekki nema bætt sé við hann einhverju efni eða eitthvað tekið í burtu. Til þess að nemendur skilji lögmálið um varðveislu massans er algjört grundvallaratriði að þeir þekki og skilji frumeindakennninguna.

Fróðleiksmoli – Þyngd

Þyngd hlutar er sá þyngdarkraftur sem verkar á hann frá hlutum í nágrenninu og er mældur í krafteiningu sem heitir njúton ($N = \text{Newton}$). Við finnum aðeins fyrir þyngdarkrafti frá mjög stórum hlutum, svo sem reikistjörnunum. Þyngd þín er því sá kraftur sem reikistjarnan Jörð togar í þig með. Þyngd er háð því hvaða hlutir toga í þig og hversu nálægt miðju hlutarins þú ert. Þegar farið er með hlut frá sjávarmáli upp á Everest-fjall fjarlægist hann miðju jarðar og þyngd hans minnkar. Þegar hlutur er staddur

á tunglinu ræður tunglið þyngd hans enda þyngdarkraftur milli massa tungls og hlutar sem ræður þyngdinni. Þyngd hlutar er því breytileg eftir staðsetningu hans, til dæmis er hlutur miklu léttari (hefur minni þyngd) á tunglinu en á jörðinni. Án þyngdarkrafts jarðar héldist lofthjúpurinn ekki við jörðina heldur hyrfu allar lofttegundirnar út í geiminn. Þyngdarkrafturinn togar í sameindirnar í loftinu og heldur þeim við jörðina. Þyngdarkraftur sólar heldur reikstjörnunum á sporbraut um sólu.

Þyngdarkraftur jarðar er ekki sá sami og þyngdarkraftur tunglsins af því að jörðin er miklu massameiri en tunglið. Á tunglinu er þyngd þín miklu minni en á jörðinni. Þess vegna ættu flestir auðvelt með að slá heimsmetið í hástökki á tunglinu! Þyngdarkraftur er misjafn á reikistjörnunum. Því er þyngd þín breytileg eftir því á hvaða reikistjörnu þú ert. Reikistjarnan Júpíter er massameiri en reikistjarnan Jörð. Hlutir hafa 2,5 sinnum meiri þyngd á Júpíter heldur en á jörðinni. Við ættum í miklum erfiðleikum með að ganga á Júpíter því við værum svo þung á okkur.

Í daglegu tali notum við orðið þyngd yfir efnismagn hlutar eða massa hans. Slík orðnotkun er villandi og í raun röng. Massi er ekki hið sama og þyngd. Þegar við vigtum hlut viljum við vita hvert efnismagn hans er, þ.e. massinn. Það er kallað að mæla massann. Þó svo að þú sért ekki jafn þung(ur) á jörðinni og Júpíter þá er efnismagn þitt það sama. Ef þú og bekkjarfélagar þínir gætuð tekið með ykkur vegasalt í geimferð til Júpíter myndi sá sem lyftir öllum á vegasalti á Jörðinni einnig lyfta öllum á Júpíter. Nánar er fjallað um þyngdarkraft í námsefninu *Auðvitað – Á ferð og flugi*.

Tilraun – Sykur og vatn

Markmið þessarar tilraunar er að sýna nemendum fram á að massi varðveitist en rúmmál varðveitist ekki. Rétt er að hvetja nemendur til nákvæmni í vinnubrögðum.

Bráðnun

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að massi efna varðveitist við hamskipti. Ekki skiptir öllu hvort notaður er klaki eða snjór í þessari tilraun. Nánar verður fjallað um hamskipti síðar í bókinni. Vatnið utan á glasinu er vatnsgufa í andrúmsloftinu sem þéttist á köldu glasinu og því er rétt að þurrka það af. Niðurstaðan er væntanlega sú að það hefur minnkað verulega í glasinu (rúmmálið hefur minnkað) en massinn hefur haldist nánast sá sami. Massinn hefur hugsanlega minnkað við það að eitthvað gufaði upp af vatninu. Hægt væri að koma í veg fyrir það með því að hafa lok á glasinu á meðan klakinn/snjórinn er að bráðna.

Kertið

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum fram á að massi efna helst óbreyttur við efnahvarf. Massinn helst óbreyttur því engar sameindir sleppa inn eða út úr glerkassanum.

Veistu svarið?

1. Hentugast er að mæla rúmmál salts í mæliglasi.
2. Það þarf 27 teninga ($3 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 27 \text{ cm}^3$). Það þarf 48 tenginga ($2 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^3$).
3. Vog er einfalt tæki til þess að mæla massa.
4. Massi efnis varðveitist þó svo að efni taki breytingum af því að heildarmassi frumeindanna breytist ekki.
5. $1000 \text{ g} + 2x (120 \text{ g}) + 500 \text{ g} + 40 \text{ g} = 1.780 \text{ g}$.
6. $350.000.000 \text{ g}$ af 0,5 l áldósum sem hver vegur 18 g og $350.000.000 \text{ g}$ af 3,3 dl áldósum sem hver vegur 16 g .

0,5 l dósirnar eru 19.444.444 og í þeim því 9.722.222 lítrar af drykkjarvöru.

0,33 dósirnar eru 21.875.000 og þeim því 7.291.667 lítrar af drykkjarvöru.

Skemmtileg viðbót við þetta verkefni væri að reikna út hvað þetta er mikið af drykkjarvöru á hvern Íslending ef miðað er við að Íslendingar séu 330.000

● Að auki – Rúmmál ílátá

Fáið hjá kennara ykkar nokkrar gerðir af ílátum. Getið fyrst upp á því hvert rúmmál þessara ílátá er og sannreynið síðan ágiskun ykkar með athugun. Setjið niðurstöðu ykkar upp í töflu.

Markmið þess verkefnis er áframhaldandi þjálfun í notkun mæliglása við mælingu á rúmmáli vökva. Um leið er verið að þjálfá ályktunarhæfni nemenda varðandi rúmmál vökva. Ágætt er að nota ílát af misjafnri lögun og stærð, til dæmis ílát, dósir og krukkur undan ýmsum matvælum. Til þess að vinna þetta verkefni er best að nemendur helli ílátin fyrst full af vatni og helli svo úr þeim í mæliglas.

● Að auki – Vatnsmagn í sundlaug

Aflið ykkur upplýsinga um hvað skólasundlaugin er margir lítrar. Markmið þessa verkefnis er að láta nemendur vinna með stórar stærðir í umhverfi sínu. Þessar upplýsingar ætti að vera hægt að fá hjá rekstrarstjóra skólans.

● Að auki – Hve stór er steinninn?

Hvernig getur þú mælt rúmmál lítils steins sem er óreglulegur að lögun? Þú manst kannski eftir sögunni af Arkímedesi þegar hann fór í bað. Við lausn þessa verkefnis gæti gagnast þér að hafa við hendina mæliglas sem litli steinninn kemst ofan í og smá vatn.

Við þetta tækifæri er mikilvægt að brýna fyrir nemendum hvernig lesið er af mæliglasi.

● Að auki – Vega jafnstórir hlutir það sama?

Verkefnið felst í því að bera saman massa nokkurra einslaga kubba sem allir eru úr ólíkum efnum. Markmið verkefnisins er að nemendur sannreyni að jafnstórir hlutir vega ekki það sama. Til þess að framkvæma þetta verkefni verða að vera til staðar í skólanum kubbar úr ólíkum efnum en eru jafnstórir.

Ólík efni – mismunandi hegðun

Helstu hugtök og umfjöllunaratriði

- Hugtökin: Bræðslumark, storknunarmark, suðumark, storkuhamur, vökvahamur, lofthamur, gufun, þétting, fast efni, vökvi og lofttegund tengjast öll efni kaflans.
- Hamur efnis fer eftir bræðslu- og suðumarki þess.
- Hiti hefur áhrif á leysni og hitaþenslu efna.
- Hitapensla efna tengist hreyfingum frumeinda og sameinda í efni.
- Leysni efna fer meðal annars eftir hitastigi og hefur áhrif á hvort mettn og felling verður í efninu.

Kveikja

Í þessum kafla er fjallað um þrjú hugtök sem eru nátengd sérkennum efna og áhrifum varma á efni. Í upphafi er æskilegt að staldra við þær spurningar sem varpað er fram í upphafi kaflans og þannig vekja athygli nemenda á að varmi hefur margvísleg áhrif á efni. Einnig er hægt að nota verkefnið *Sameindir eru á hreyfingu* (bls. 11) sem sýnistilraun.

Hamskipti

Flestir nemendur átta sig á því að ís, vatn og vatnsgufa eru sama efnið. Með því að tengja hamskipti við kenningar um hreyfingu sameinda og muninum á tengingum sameinda í föstum efnum, vökvum og lofttegundum er verið að dýpka og styrkja enn frekar skilning nemenda á viðfangsefninu. Hægt er að kveikja áhuga nemenda með því að sýna þeim glas fullt af vatni og spyrja hvort hægt sé að breyta þessum vökva í fast efni eða lofttegund og sé það hægt hvernig megi fara að því.

Fróðleiksmoli – Óbreyttur hiti við hamskipti

Ágætt væri að hægt væri að sannreyna þetta verkefni með því að framkvæma tilraunina *Hitastig við hamskipti*.

Karen og snjórinn

Markmið þessa verkefnis er að rifja upp kenninguna um varðveislu massa en hún gildir einnig um hamskipti. Já, Karen hefur sýnt fram á að massi varðveitist við hamskipti. Ef Karen hefði ekki haft lok á glasinu hefði eitthvað af vatninu gufað upp og þá hefði massinn ekki mælst sá sami.

Tilraun – Hitastig við hamskipti

Nánari útskýringu á niðurstöðum tilraunarinnar er að finna í fróðleiksmolanum *Óbreyttur hiti við hamskipti*.

Bræðslumark – suðumark

Líklegt er að hugtökin storkuhamur, vökvahamur og lofthamur vefjist fyrir nemendum. Aðalatriðið er að nemendur átti sig á því að þó efni skipti um ham er í raun um sama efnið að ræða – sameindirnar eru þær sömu en skipan þeirra í efninu hefur hins vegar breyst við aukinn eða minnkaðan hita. Rétt er að staldra vel við hringrásina í hamskiptum vatns en um leið að minna nemendur á að þessi hringrás gildi um frumefni og efnasambönd.

Uppgufun – þétting

Umfjöllun um uppgufun er hægt að tengja við umfjöllun um klæðaburð í rigningu og af hverju manni kólnar þegar maður blotnar af svita.

Hönd í poka

Þetta verkefni hentar öllum nemendum. Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að sviti gufar upp af líkamanum. Þessi raki þéttist síðan þegar hann sest innan á plastpokann.

Spritt og vatn

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að uppgufun krefst orku. Sprittið gufar upp við lægri hita en vatnið. Þess vegna finnur þú fyrir meiri kulda á sprittblettinum en vatnsblettinum. Þegar allt sprittið er gufað upp finnur þú ekki lengur fyrir kuldanum. Sprittið gufar hraðar upp og því finnum við meiri kælingu þar sem sprittbletturinn er.

Tilraun – Suðumark ferskvatns og saltvatns

Niðurstaða tilraunarinnar ætti hiklaust að vera að saltvatnið sjóði við um 102 °C. Það fer þó eftir nákvæmni í vinnubrögðum og nákvæmni mælitækjanna hver niðurstaða nemenda verður. Suðumark er einnig háð loftþrýstingi. Þó eiga nemendur að komast að þeirri niðurstöðu að saltvatn sjóði við hærri hita en ferskt vatn.

Veistu svarið? Bls. 25

1. Bensín er vökvi.
2. Bræðslumark vatns er 0 °C. Suðumark vatns er 100 °C.
3. Kvikasilfur er í vökvaham við -5 °C.
4. Saltvatn sýður við hærri hita en vatn.
5. Þegar ís er hitaður breytir hann um ham, fer úr storkuham í vökvaham, verður að vatni. Hitastigið í pottinum helst óbreytt við 0 °C þar til allur ísinn er bráðnaður. Við áframhaldandi hitun eykst hitinn í pottinum og vatnið byrjar að gufa upp. Fer úr vökvaham í loftham. Við 100 °C sýður vatnið og hitastig vatnsins helst óbreytt þar til allt vatnið hefur gufað upp. Sameindir í föstum efnum eru í föstum skorðum og færast ekki úr stað. Sameindir í vökvum liggja þétt saman og geta færst úr stað. Engin tenging er á milli sameinda í lofttegundum og þær eru á þeytingi í allar áttir.
6. Í eldunarleiðbeiningum þarf að koma fram að forðast eigi að sjóða hrísgrjónin við óþarflega mikinn hita og spara þannig orku.
7. Líkaminn myndar svita til þess að forðast ofhitnun.

Hitáensla

Rétt er að staldra við þau atriði sem hafa áhrif á hitáenslu og láta nemendur nefna dæmi um hitabreytingar, efni og stærð hluta. Afar æskilegt er að kennari framkvæmi sýnitraunir til þess að undirstrika innihald kaflans, þ.e. sýni nemendum dæmi um hitáenslu við hitabreytingar til dæmis með því að hita upp tvímálmþynnu.

● **Pensla lofttegunda**

Þetta verkefni hentar öllum nemendum. Markmið þess er að sýna nemendum að við hitun eykst rúmmál lofttegunda vegna aukinnar hreyfingar sameindanna. Blaðran á að blásast upp vegna þess að þegar loftið í flöskunni hitnar þá þenst það út.

● **Pensla vatns við kólnun**

Undirstrika verður að ekki megi nota glerflösku við úrlausn þessa verkefnis. Markmið verkefnisins er að sýna nemendum að öfugt við flest önnur efni þá eykst rúmmál vatns þegar það frýs. Plastflaskan hefur þanist út við það að vatnið frýs í henni og hún hugsanlega sprungið.

● **Hitáensla vatns**

Þetta verkefni ættu allir nemendur að glíma við. Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að við hitun eykst rúmmál vökva vegna aukinnar hreyfingar sameindanna. Vatn stígur upp um rörið því þegar vatnið hitnar þá þenst það út. Hreyfingar sameindanna í vatninu verða örari og þá eykst rúmmál vatnsins.

Fróðleiksmoli – Leiðslan frá Nesjavöllum

Til viðbótar er gaman að geta þess að vatnið sem fer í gegnum leiðsluna er upphitað vatn úr uppsprettum undir Þingvallavatni. Þannig er ekkert því til fyrirstöðu að dæla eingöngu köldu vatni úr Þingvallavatni ef alvarlegt mengunarslys yrði í vatnsbóli Reykvíkinga í Gvendarbrunnum. Og þá er það spurning: Hvort er betra að skorta heitt eða kalt vatn?

Fróðleiksmoli – Hitamælir búinn til

Þessi fróðleiksmoli skýrir út hvernig hitamælar eru búnir til. Gaman gæti verið að spyrja – hvernig vita menn hvar á að setja 50 °C strikið? Á flestum mælum er það gert með því að helminga fjarlægðina milli 0 °C og 100 °C.

● ● **Raunir gítarleikarans**

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að hitáensla fastra efna er háð hita. Þegar strengirnir í gítarum kólna þá dragast þeir saman og afstillast, því verður gítarinn falskur. Gítarleikarinn þarf því að stilla gítarinn sinn. Við aukinn hita slaknar á strengjunum og þá þarf að stilla gítarinn á nýjan leik.

Háskaleg hitaþensla

Kennari getur sýnt nemendum fram á hættulegar afleiðingar hitaþenslu með því að brjóta glas með þykkum botni með því að dýfa því fyrst í sjóðandi vatn og setja það síðan í ísvatn. Þetta verður þó að gera þannig að engin hætta skapist.

En hitaþensla er ekki að öllu leyti háskaleg. Þekking á hitaþenslu getur einnig verið gagnleg. Gott væri ef kennari gæti sýnt nemendum fram á gagnsemi hitaþenslu með því að dýfa krukkuþaki í heitt vatn eða láta nemendur „laga“ beyglaða borðtenniskúlu með því að dýfa henni í heitt vatn.

Veistu svarið? bls. 28

1. Lofttegundir þenjast meira út en föst efni vegna þess að sameindir í lofttegundum eru langt frá hver annarri og á þeytingi í allar áttir og þessi þeytingur eykst við hitun. Föst efni eru hins vegar í þéttum og föstum skorðum og þenjast því síður út.
2. Langir hlutir þenjast meira út en stuttir hlutir úr sama efni vegna þess að efnismagnið er meira í löngum hlutum en stuttum.
3. Úðabrúsar geta sprungið í miklum hita því í þeim eru lofttegundir sem þenjast út við aukinn hita.
4. Ef ekki væri gert ráð fyrir hitaþenslu fastra efna við brúarsmið gætu komið brestir og sprungur í brýrnar og þær skemmast.
5. Mikilvægt er að reynsla nemenda fái að njóta sín við úrlausn þessa verkefnis.

● Að auki – Síróp

Athugaðu hvort er seigara stofuheitt síróp eða kalt. Dýfðu einni teskeið ofan í stofuheitt síróp og annarri teskeið ofan í síróp sem hefur verið geymt í kæli. Hvort hefur meiri seigju? Hvaða áhrif hefur hiti á seigju vökva?

Markmið þessa verkefnis er að sýna hvernig seigja vökva breytist eftir hita. Stofuheitt síróp hefur minni seigju en síróp sem geymt hefur verið í kæli. Seigja vökva minnkar við aukinn hita.

Leysni

Til þess að vekja áhuga nemenda á leysni er hægt að láta þá fást við verkefnið *Leysni vökva*. Einnig gæti kennarinn sýnt fram á leysni lofttegunda í vatni með Soda-stream tæki. Myndina á bls. 29 er einnig hægt að nota til þess að vekja vangaveltur.

Ábendingar

Rétt er að leyfa reynslu nemenda að njóta sín með því að spyrja þá hvort þeir viti um einhver efni sem leysast vel eða illa í vatni, hvort þeir þekki einhverja aðra vökva sem eru leysar (t.d. spritt, olía, acetón eða sápa) og hvort sé vænlegra til árangurs að þvo sér upp úr heitu vatni eða köldu.

Leysni vökva

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að leysni fer eftir því hver leysirinn er og hvert efnið er sem leyst er upp.

Leysni fer eftir því hvert efnið er sem er leyst upp. Ekki er hægt að nota sama leysi á öll efni. Hver hópur fær einn glærupenna sem er vatnsleysanlegur og annan sem leysist ekki upp með vatni (permanent), skrifglæru, vatn og spritt. Í stað bréfpurrku væri hægt að nota snyrtipinna. Niðurstaða verkefnisins ætti að vera sú að sprittið leysir upp báða deplana en vatnið aðeins annan.

Leysni

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að leysni fer eftir því hvert efnið er sem er leyst upp. Sykur leysist upp í vatni en sandur ekki. Einnig býður verkefnið upp á kynningu á hugtakinu botnfall.

Mettaðar lausnir

Til þess að kynna hugtök tengd mettn lausnar getur kennari gert sýnitilraun, t.d. með salti og vatni. Hægt er að biðja nemendur um að áætla hversu margar teskeiðar af salti er hægt að leysa upp í 1/2 lítra af vatni (eða öðru magni sem kennari kýs) og sannreyna síðan leysnina. Um leið eru hugtökin mettuð lausn, felling og botnfall kynnt.

Leysni og lofttegundir

Hægt er að sýna nemendum fram á leysni lofttegunda í vatni með því að láta kalt vatn ná stofuhita og sýna þeim loftbólurnar sem setjast á glasið.

Tilraunir – Leysni sykurlausnar og kæling sykurlausnar

Ef nokkur kostur er væri gott ef nemendur gætu leyst þær hverja á fætur annarri á einum degi.

Skúra, skrúbba og bóna

Ágætt væri ef kennari bæði alla nemendur um að loka augunum, ímynda sér það sem kennarinn les og lesa þennan texta, jafnvel kryddaðan, með viðeigandi áherslum.

Náttúruleg hreinsiefni

Sum efni leysa betur óhreinindi upp en önnur efni. Ágætt er að nemendur fái að gera tilraunir og athuganir í skólanum með náttúruleg hreinsiefni.

Hreint og fínt

Ráðlegt er að senda foreldrum upplýsingar um þetta verkefni áður en það er lagt fyrir nemendur.

Veistu svarið? Bls. 31.

1. Lausn er mett ef botnfall myndast þegar meira af efninu er bætt út í leysinn.
2. Leysni efna fer eftir því hver leysirinn er, hitastigi og hvaða efni er látið út í leysinn.
3. Ekki er hægt að leysa upp öll föst efni í vatni. Mikilvægt er að reynsla nemenda ráði ferðinni en sem dæmi má nefna sand sem leysist ekki upp í vatni.
4. Hér er mikilvægt að reynsla nemenda ráði ferðinni.
5. Í þessu verkefni má búast við afar ólíkum svörum. En spyrja má með hvaða efnum salerni, gólf, speglar, föt og leirtau eru þrífín á heimili viðkomandi.
6. Hér er mikilvægt að ný þekking nemenda ráði ferðinni.

Að auki – Leysni og heimilishald

Samhliða umræðu um leysni og heimilishald er æskilegt að hvetja nemendur til þess að nefna dæmi sem þeir þekkja frá heimili sínu. Kostur er ef nemendur eiga þess kost í skólanum að gera tilraunir með leysni mismunandi tegunda af málningu.

Að auki – Blöndun vökva

Tilraun frá Erni Halldórssyni

Áhöld	Efni
6 tilraunaglös	Matarolíu
3 dropateljarar	Rauðspritt
Tilraunagrind	Vatn litað blátt með matarlit

Í þessari æfingu er athugað hvernig vökvar blandast. Unnið er með þrjú vökva sem hafa mismunandi eiginleika og þeim blandað saman á alla hugsanlega vegu. Tilraunaglösunum er komið þannig fyrir í tilraunagrindinni að glas 1 er lengst til vinstri og hinum glösunum raðað til hægri frá því. Næsta glas er þá glas 2 og svo koll af kolli. Niðurstöður mælinganna eru skráðar í töflu.

1. Blandið saman 20 dropum af vatni og rauðspritti í tilraunaglas. Mynda þessir vökvar lausn?
2. Blandið nú saman 20 dropum af rauðspritti og matarolíu í tilraunaglas. Mynda þessir vökvar lausn?
3. Blandið nú saman 20 dropum af vatni og matarolíu í tilraunaglas. Mynda þessir vökvar lausn?
4. Blandið nú 20 dropum af öllum þremur efnunum saman. Skráið hjá ykkur í hvaða röð þið setjið vökvann í tilraunaglasíð. Í hvað mörgum lögum leggjast vökvarnir í tilraunaglasíð?

Endurtakið þetta en breytið nú röðinni á því hvernig þið settuð vökvana í tilraunaglasíð. Skipti það einhverju í hvaða röð vökvarnir voru settir í tilraunaglasíð?

● Að auki – Handáburður

Tilgangur: Að búa til góðan handáburð

Efni og áhöld: tvö 200 ml bikarglös, tveir hitagjafar, tvær hitunargrindur, tvö mæliglös, annað 10 ml og hitt 100 ml, tveir hitamælur, dropateljari, glerstautur, vog og vogarglas.

Uppskriftin er í tveim hlutum. Gæta verður þess að halda þeim aðskildum. Mælið efnin nákvæmlega eins og uppskriftin segir til um.

Hluti 1

Jurtafeiti	26,0 g
Parafínolía	7,0 ml
Sterínsýra	6,5 g

Hluti 2

Glycerín	5,5 ml
Triethonolamin	19 dropar
Vatn	84,0 ml

Lýsing:

1. Setjið efnin í hvorum hluta sín í hvort bikarglasið.
2. Hitið hluta 1 í 70 °C og hluta 2 í 90 °C.
3. Þegar þessum hita er náð þurfa efnablöndurnar að kólna í nokkrar mínútur þar til hiti hvorrar fyrir sig hefur lækkað um 15 °C.
4. Hellið þá hluta 2 saman við hluta 1 og hrærið rösklega saman með glerstautnum þar til hitinn á efnablöndunni er um 30 °C. Nú getið þið blandað saman við kremið nokkrum ilmvatnsdropum. Þegar blandan hefur kólnað þetta mikið er hægt að setja framleiðsluna í ílát.

Niðurstaða: Hafið þið búið til handáburð sem jafnast á við það besta sem framleitt er af snyrtivöruframleiðendum?

Þessi tilraun er töluvert flókin og krefst mikillar nákvæmni og góðrar samvinnu nemenda. Ekki á að reyna að framkvæma hana nema hópurinn geti unnið á þann hátt. Afurð hennar svíkur hins vegar engan. Efnin sem um ræðir eru sum nokkuð dýr og fást þau í lyfjaverslunum. Ef vel tekst til er ef til vill hægt að nota afurðina í fjáröflunarskyni fyrir bekkinn.

Varmi

Helstu hugtök og umfjöllunaratriði

- Hiti er mælikvarði á hreyfiorku sameinda í efni.
- Orkan sem tengist hreyfingu sameindanna kallast varmi.
- Varmi er háður hitastigi, stærð og magni efnis.
- Varmi flyst með varmaleiðingu, varmaburði og varmageislun.
- Föst efni leiða mörg varma vel en vökvar og lofttegundir illa.
- Einangrun dregur úr flutningi varma.

Kveikja

Hægt er að vekja athygli nemenda á innihaldi kaflans með því að vekja athygli þeirra á ýmsum fyrirbrigðum og hlutum sem hafa áhrif á hita. Hægt er að biðja þau um að nefna nokkur atriði sem hækka hitann og nokkur atriði sem lækka hitann. Eins er hægt að biðja nemendur um að tilgreina ýmsar aðferðir sem við notum til þess að stjórna hita. Hvað viljum við hafa kalt, hvað viljum við hafa heitt? Hvað viljum við sjóða? Hvað viljum við frysta? Af hverju bráðna ísmolar í drykk? Af hverju er hægt að sjóða mat á eldavélum?

Til þess að nemendur skilji kenninguna um hreyfingu sameindanna, þ.e. að hiti er mælikvarði á hreyfiorku sameindanna, er algjört grundvallaratriði að þeir þekki og skilji frumeindakeninguna. Einnig er mikilvægt að nemendur skilji muninn á hugtökunum hiti og varmi.

Hitamælar

Við umfjöllun um hitamælingar er mikilvægt að nemendur fái að mæla margvíslegt hitastig með hitamælum. Áður þarf að leiðbeina nemendum um rétta meðferð hitamæla.

Hitaskynið sem hitamælir

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum fram á að hitaskynið er ónákvæmur hitamælir. Við lausn þessa verkefnis þarf hver hópur fjögur glös, hitamæli og vatn af misjöfnu hitastigi. Mikilvægt er að skýra verkefnið vel fyrir nemendum, það er jafnvel hægt að gera með sýnitilraun.

Hitamælar á heimilum

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að í okkar daglega umhverfi eru margar gerðir af hitamælum. Mikilvægt er að í þessu verkefni njóti allir nemendur sannmælis og koma þarf í veg fyrir meting á milli þeirra.

Fróðleiksmoli – Hiti á nokkrum stöðum

Tilgangur þessa fróðleiksmola er fyrst og fremst að benda nemendum á að hitastig getur verið afar breytilegt milli staða og landsvæða.

Ath. Í ágúst árið 2010 mældist lægsti hiti sem mælt hefur í heiminum á Suðurskautslandinu, 94,7 °C. Fréttir höfðu ekki borist af þessari mælingu þegar bókin fór í prentun.

Eldurinn

Eldur vekur jafnt aðdáun sem ótta. Æskilegt er að nemendur öðlist öryggi í meðförum eldfæra og þekki muninn á eldfimum efnum og óeldfimum. Rétt er að vekja athygli nemenda á því hvernig eldvörnum er háttað í skólanum og hvernig bregðast eigi við ef elds verður vart.

Að kveikja eld

Ágætt er að nemendur fái sjálfir að prófa þetta – nota bæði eldspýtur og svo kveikjara til þess að kveikja á kerti.

Tilraun – Hvað brennur?

Kennari velur hvaða efni/hluti hann lætur nemendur hafa. Hægt er að breyta tilrauninni þannig að nemendur noti langa gaskveikjara til þess að brenna efni í eldföstu formi.

Flökkueðli varmans

Hægt er að kveikja áhuga nemenda á þessu atriði með því að spyrja þá af hverju þurfi oft að láta vatn renna úr heitavatnskranu áður en heitt vatn kemur úr krananum. Vatnið sem liggur í leiðslunum missir varma sinn og því þarf það að renna fyrst áður en heitt vatn kemur. Æskilegt er að nemendur velti vöngum yfir því hvernig hlutir hitna og hvernig varminn flakkar um. Hvernig hitnar vatn í potti? Hvernig hitnar kjöt í bakarofni?

Mikilvægt er að nemendur átti sig á því að varmaflutningur tengist kenningunni um hreyfingu sameindanna og muninum á tengingum sameinda í föstum efnum, vökvum og lofttegundum.

Varmaleiðing

Varmi flyst ekki á sama hátt um föst efni, vökva og lofttegundir. Sameindir í heita efninu sem hreyfast hratt rekast á aðrar sem eru á hægri hreyfingu. Varminn flyst á milli sameindanna við þessa árekstra. Efni leiða hins vegar hita misjafnlega vel vegna þess að sameindir efna liggja misjafnlega þétt saman, föst efni leiða hita betur en vökvar og lofttegundir en samt sem áður leiða föst efni varma misjafnlega vel. Hægt er að vekja athygli nemenda á þessu með því að gera litla sýnitilraun um varmaburð í mismunandi efnum. Láttu litla smjörklípu á annan endann á þrem stuttum stöngum úr mismunandi efnum (t.d. málmur, tré og plast). Því næst eru stangirnar settar ofan í sjóðandi heitt vatn þannig að u.þ.b. helmingur hveirrar stangar standi upp úr vatninu (smjörklípan sé á þeim enda sem stendur upp úr vatninu). Kennari spyr því næst nemendur hvort einhver breyting verði á smjörklípunum. Vætanlega mun smjörklípan á járnstönginni byrja að bráðna og renna vegna varmaleiðni.

Fróðleiksmoli – Alkul

Rétt er að benda nemendum á að alkul á við allan alheiminn. Það er magnað að vísindamenn hafi sannað að hvergi í alheiminum, jafnvel í fjarlægustu stjörnuþokum, þekkist lægra hitastig.

Heit mataráhöld

Markmið þessa verkefnis er að láta nemendur kanna varmaleiðni mismunandi efna. Rétt er að vara þá við að hita vatnið ekki of mikið svo þeir brenni sig ekki við framkvæmd verkefnisins. Mikilvægt er að nemendur kanni varmaleiðni efna úr málm, tré og plasti.

Varmaburður

Mikilvægt er að minnast á að varmaleiðing í lofti og vökva sé lítil og varminn berist þannig að heitt blandast köldu. Æskilegt er að kennari lýsi varmaburði frá ofni á myndrænan hátt á töflu. Hægt er að nota verkefnið *Logandi kerti* sem sýnitilraun eða áhugakveikju og láta nemendur átta sig á því að maður finnur fyrir mestum hita fyrir ofan kertalogann af því að hitinn frá kertinu berst upp á við. Loftið sem kemst í snertingu við logann hitnar og þegar það hitnar verður það léttara en loftið í kring og leitar því upp á við.

Áldós – plastflaska

Tryggja þarf nemendum aðgengi að ísskáp til þess að geta framkvæmt þetta verkefni. Ef nokkur kostur er væri gott að nemendur gætu unnið þetta verkefni heima – því þá kæmu ólíkar niðurstöður vegna mismunandi hitastigs í ísskápum. Það gæti hins vegar reynst þrautin þyngri að útvega nemendum hitamæla.

Heitur hafragrautur

Með því að hræra í hafragrautum er verið að framkalla burð þannig að heitur grautur kólni við það að komast í snertingu við kaldara loft. Það sama gerist þegar blásið er á hafragrautinn. Kaldur diskur kælir grautinn við leiðni. Hafragrautur á grunnum diskum hefur meira yfirborð heldur en grautur í djúpri skál og því kólnar hann hraðar.

Kojuraunir

Heita loftið í skálanum leitar upp á við. Því var kaldara í neðri koju en efri koju. Því hlýnaði fjallagarpinum þegar hann færði sig í efri koju.

Baðraunir

Þegar fjallagarpurinn skrúfaði fyrir heita vatnið og skrúfaði frá kalda vatninu blandaðist kalda og heita vatnið ekki saman því heita vatnið leitaði upp á við en kalda vatnið leitaði niður á við. Fjallagarpurinn getur blandað saman heita og kalda vatninu með því að hræra í baðkerinu. Það er ráðlegt fyrir hann að skrúfa samtímis frá heita og kalda vatninu þegar hann fer í bað.

Ísmoli og matarlitur

Til þess að gera þetta verkefni þarf nemandinn vatnsglas, matarlit eða blek, vatn, ílát eða plastpoka til þess að búa til klaka. Bleki eða matarlit er bætt út í vatn og það síðan fryst. Gott er að hafa litlausnina sterka. Þegar ísmolinn er settur út í vatn í glæru glasi má sjá hvernig litataumar frá bráðnandi klakanum mynda slæður sem leita niður á botn glassins. Hitinn jafnast í glasinu við burð.

Fróðleiksmoli – Innrauðir geislar í björgunarstörfum

Þekkt eru dæmi úr íslenskri björgunarsögu þar sem að hitamyndavélar hafa komið að góðum notum við björgunarstörf. Æskilegt væri að eitthvert þeirra væri rakið við umfjöllun þessa fróðleiksmola.

Tilraun – Heitt og kalt

Best er að framkvæma þessa tilraun í upphafi dags svo að hitinn nái að verða jafn í báðum glösunum. Heita vatnið kólnar og verður að lokum jafnheitt herbergishita og kalda vatnið hitnar og nær herbergishita. Þetta gerist við varmaburð.

Varmageislun

Þegar fjallað er um varmageislun er hægt að spyrja nemendur hvort þeir hafi farið í sólbað og fundið hvernig sólin yljár þeim. Hvernig berst varmi til jarðar frá sólu um geiminn þar sem ekkert efni er? Eflaust muna einhverjir nemendur eftir fræðslu um sólarljósið og álykta sem svo að varminn berist til jarðar með sólargeislum. Hægt er að sýna nemendum fram á þetta til dæmis með því að kveikja á sterkri ljósaperu eða peru með innrauðu ljósi (hitaperu) og leyfa þeim að finna varmageislana sem berast frá perunni. Hægt er að segja nemendum að svona hitaperur séu oft notaðar á veitingastöðum til þess að halda mat heitum.

Endurvarp

Æskilegt er að kennari sýni nemendum fram á mismunandi endurvarp efna/lita með því að láta hitaperu annars vegar lýsa á svartan pappír og hins vegar hvítan pappír og leyfa nemendum síðan að bera saman hversu mikið hvíti og svarti pappírinn hafa hitnað.

Tilraun – Blessuð sólin elskar allt

Mikilvægt er að nemendur hafi nægan tíma við lausn þessa verkefnis. Best er að framkvæma þessa tilraun í glaðasólskini í skjóli. Nemendur munu væntanlega komast að þeirri niðurstöðu að vatnið hitnar mest í brúsanum sem klæddur er í svart plast.

Máltíðin

Mikilvægt er að nemendur nýti vel nýfengna þekkingu í þessu verkefni. Æskilegt væri að skoða máltíð þar sem er soðið í potti, steikt á pönnu og grillað í ofni.

Einangrun

Þegar fjallað er um einangrun er æskilegt að benda nemendum á myndina á bls. 39 og tala um einangrun út frá henni. Mikilvægt er að kennari leggi ríka áherslu á að loft er notað til einangrunar því það leiðir varma afar illa. Ef til vill gæti það átt vel við hér að fjalla um á hvaða hátt líkaminn framleiðir varma og hvernig hann missir varma. Þá væri hægt að fjalla nánar um á hvaða hátt við höldum á okkur hita, til dæmis með því að skoða hvaða klæðnaður hentar vel í verulegum kulda og roki og kaldri rigningu.

Einangrun

Ef nokkur kostur er væri æskilegt ef nemendur fengju að skoða algeng einangrunarefni eins og steinull, glerull og einangrunarplast.

Vetrarbúningur í ríki náttúrunnar

Markmið þessa verkefnis er að sýna nemendum að lífverur bregðast við breytingum á hita í umhverfinu. Vetrarfeldur hestsins er með mun lengri hárum en sumarfeldurinn. Vetrarbúningur rjúpunnar veitir til dæmis rjúpunni meiri einangrun (aukið fiðurmagn).

Fróðleiksmoli – Einangrun í hitabrúsa

Hægt er að gera tilraun með tvo hitabrúsa til þess að útskýra það að hitabrúsi getur bæði haldið heitu og köldu. Það eru sumir sem halda að þeir geti brætt snjó með því að setja hann í hitabrúsa!

Að bræða ísmola

Markmið þessa verkefnis er að nemendur átti sig á því að þó svo að lofthiti og vatnshiti sé sá sami hefur vatnið meiri varmaorku (fleiri sameindir) og bræðir því klakana hraðar. Líklega komast nemendur að því að ísmolinn í glasinu með heita vatninu bráðnar fyrstur. Það er mikilvægt að kennari spyrji nemendur af hverju það sé svona mikill munur á hinum tveimur glösunum þó að vatnið og loftið sé næstum jafnheitt. Í glasinu með heita vatninu er þéttur efnismassi sem inniheldur mikinn varma og því er hröð varmaleiðni. Í glasinu með stofuheita vatninu er einnig þéttur efnismassi en hann býr ekki yfir eins mikilli varmaorku og því er bráðnunin hægari. Í „tóma“ vatnsglasinu er bráðnun mun hægari af því að sameindir í lofti eru mun færri og dreifðari en í vatni og búa því yfir miklu minni varmaorku þó hitastig sé það sama og í glasinu með stofuheita vatninu.

Að varðveita ísmola

Markmið þessa verkefnis er að nemendur átti sig á því að efni einangra misvel. Þau efni einangra best sem halda í sér miklu lofti. Ef til vill dettur einhverjum í hug að hafa nokkur lög. Líklegt er að ísmoli bráðni hægt í glasi sem fyrst er vafið í álpappír, síðan látið utan um það ullarefni og glasinu að endingu pakkað í álpappír.

Veistu svarið? Bls. 40

1. Vatnssameindir eru á meiri hraða í vatni en í ísmola.
2. 25 lítra vatnsbali af 40 °C heitu vatni hefur meiri varmaorku en 2 dl tebolli af 40 °C heitu vatni.
3. Munurinn er 58– (–89,2 = 147,2 °C). Sjá þó athugasemd með leiðbeiningum um fróðleiksmolann.
4. Heimilisaðstæður nemenda ráða svarinu.
5. Sólin vermir með varmageislun þegar legið er í sólbaði.
6. Skaftið hefur líklegast hitnað við varmaleiðni. Skaftið er úr efni sem leiðir vel hita, líklegast málm.
7. Tré og plast eru ekki góðir varmaleiðarar.
8. Svört lopapeysa hitnar meira í sólskini en álpappír vegna þess að dökk og mött efni gleypa geislun frekar en gljáandi og björt efni.
9. Einangrunarlagið í hitabrusanum á að koma í veg fyrir varmaleiðingu á milli geymsluhólfs og umhverfis. Því á heitt að haldast heitt og kalt að haldast kalt í hitabrusa.
10. Loft einangrar betur en fast efni þar sem að hitaleiðni er engin í lofti.
11. Steinull er hentug til einangrunar í húsum því hún geymir í sér mikið loft og einangrar því vel.

Að auki – Logandi kerti

Kveiktu á kerti og haltu á því í hendinni. Sjáðu hvernig loftið fyrir ofan kertalogann virðist titra. Þarna er á ferðinni heitt og létt loft sem streymir upp á við. Athugaðu hita loftsins allt í kringum kertið með fingrunum (ekki reka fingurna samt í logann). Kemstu nær loganum frá hlið en ofan frá? Hvers vegna?

Markmið verkefnisins er að leyfa nemendum að finna á eigin skinni að hitinn frá logandi kerti leitar upp á við. Rétt er að ítreka fyrir nemendum að sýna aðgát í meðferð elds.

Orka

Helstu hugtök og umfjöllunaratriði

- Orka breytir um mynd og glatast ekki.
- Innlendir orkulindir eru vatnsafl og jarðvarmi og eru þessar orkulindir endurnýjanlegir orkugjafar.
- Virkjun vatnsafls og jarðvarma hefur áhrif á umhverfið.
- Íslendingar nota einnig innflutt eldsneyti eins og olíu, bensín og gas sem til er í takmörkuðu magni í náttúrunni.
- Maðurinn er hluti af náttúrunni og lífsafkoma komandi kynslóða byggist á umgengni manns við náttúruna.

Kveikja

Til þess að kveikja áhuga nemenda er hægt að byrja umfjöllun þessa kafla með því að spyrja þá hvaðan við fáum orku til þess að einfalda okkur daglegt líf. Einnig er hægt að nota myndina á bls. 41 til þess að vekja áhuga nemenda.

Orka

Í upphafi umfjöllunar er rétt að staldra við inngang kaflans og sýna nemendum fram á að orka er alls staðar að verki í umhverfi okkar. Segja má að orka sé eiginleiki til að skila vinnu. Undirstrika þarf að orka verður ekki búin til og henni verður ekki eytt. Það er aðeins hægt að breyta orku úr einni mynd í aðra og nær öllum tegundum orku má breyta í aðrar tegundir með einhverju móti.

Orkulindir á Íslandi

Rétt er að minna nemendur á að húshitun krefst orku auk þess sem mikil orka er notuð í samgöngutækjum og í iðnaði. Síðan er rétt að láta nemendur fjalla um hvaða orkulindir séu á Íslandi og hvernig við nýtum þær. Þá er mikilvægt að tengja orkunotkun við þekktar tækninýjungar eða vísindauppgötvanir og áhrif þeirra á atvinnuhætti og mannlíf í heimabyggð, umhverfi og náttúru ... og leiða umræðuna að því hvernig við færum eiginlega að í nútíma samfélagi á Íslandi ef þessarar orku nyti ekki við.

Orkunotkun víða um heim

Markmið þessa verkefnis er að nemendur átti sig á því að Íslendingar nota hlutfallslega mikla orku í samaburði t.d. við Indverja. Það myndi til dæmis ganga hratt á olíulindir jarðar ef Indverjar fengju sér allir einkabíla og hættu að nota reiðhjól, lestar og hópferðabíla.

Vatnsafl

Þegar fjallað er um vatnsorkuver er rétt að spyrjast fyrir um vitneskju nemenda og fjalla um þau orkuver sem þeir þekkja eða hafa heyrt um í fjölmiðlum. Jafnvel er hægt að sýna þau helstu á landakorti. Afar æskilegt er ef kennari getur á myndrænan hátt skýrt út orkuframleiðslu í vatnsaflsvirkjun og fjallað um þær orkubreytingar sem lýst er í nemendahefti á bls. 42. Æskilegt er ef hægt er að tengja umfjöllun þessa kafla við vettvangsferð á svæði þar sem vatnsafl er nýtt til raforkuvinnslu.

Fróðleiksmoli – Orka glatast ekki

Undirstrika þarf að orka verður ekki búin til og henni verður ekki eytt. Það er aðeins hægt að breyta orku úr einni mynd í aðra og nær öllum tegundum orku má breyta í aðrar tegundir með einhverju móti.

Jarðvarmi

Í þessum kafla er minnst á tvískiptingu svæða í lághitasvæði og háhitasvæði. Ekki er ástæða til þess að fjalla ítarlega um þessa skiptingu. Aðalatriðið er að benda á að Íslendingar hafa í æ ríkara mæli nýtt sér jarðvarma til orkuframleiðslu og munu væntanlega auka nýtingu hans í komandi framtíð. Æskilegt er ef hægt er að tengja umfjöllun þessa kafla við vettvangsferð á svæði þar sem jarðvarmi er nýttur til orkuframleiðslu.

● Verkefni – Hvaðan kemur orkan?

Heimilisaðstæður nemenda ráða svarinu.

● ● Verkefni – Hættur af heitu vatni

Æskilegt er að nemendum séu skapaðar aðstæður til að mæla hitastigið á heita vatninu á heimilum sínum. Í mörgum nýrri byggingum er vatn forhitað (heitt vatn látið hita upp kalt vatn sem síðan er látið inn á neysluvatnskerfið í byggingunni). Heitt vatn getur valdið bruna og það er einmitt þessi forhitun sem getur minnkað líkur á slysum.

Fróðleiksmoli – Háhitasvæði

Æskilegt er að þessi háhitasvæði sem fjallað er um í textanum séu skoðuð á korti.

Veistu svarið? Bls. 44

1. Helstu orkulindir Íslendinga eru vatnsafl og jarðvarmi.
2. Á vef Orkustofnunar er að finna upplýsingar um öll helstu orkuverin á Íslandi. Á Orkuvefsjá (<http://www.orkuvefsja.is>) er hægt að sjá þau á landakorti.
3. Svona orkubreyting gæti átt sér stað t.d. í bakarofni, brauðrist, mínútugrilli eða rafmagnsöfn.
4. Steinninn býr yfir meiri orku uppi á fjalli en niðri í fjöru því uppi á fjalli býr hann yfir meiri stöðuorku.
5. Uppistöðulón eru til þess að safna vatni og jafna vatnsstreymi í gegnum rafstöðvarnar.
6. Á bls. 25 í *Kortabók handa grunnskólum* er kort yfir raforkukerfi landsins.
7. Helstu háhitasvæði á Íslandi eru: Reykjanes, Svartsengi, Krísuvík, Hengill, Torfajökulssvæðið, Grímsvötn, Námaskarð og Krafla.
8. Á Orkuvefsjá (<http://www.orkuvefsja.is>) er hægt að sjá þau á landakorti.

Orkan, umhverfi og framtíð

Í umfjöllun um orku, umhverfi og framtíð skal gæta þess að sitt sýnist hverjum um ágæti margra virkjanaframkvæmda sem áætlaðar hafa verið hér á landi. Eðlilegt er að nemendur átti sig á því að þær ákvarðanir sem við tökum í dag er ekki alltaf hægt að láta ganga til baka og því mega stundarhagsmunir ekki ógna lífsgæðum afkomenda okkar. Um leið þurfa nemendur að átta sig á því að aðstæður fólks geta verið misjafnar eftir landshlutum og því mikilvægt að bera virðingu fyrir skoðunum annarra og taka tillit til ólíkra sjónarmiða. Rétt er að vekja athygli nemenda á því að nú orðið þurfa öll orkumannvirki að fara í umhverfismat. Það þýðir að áður en veitt er leyfi til þess að byggja orkuver eða línu þarf að rannsaka hvaða áhrif bygging og rekstur þess hafi á umhverfið.

Mikilvægt er að nemendur átti sig á því að sumir orkugjafar, eins og t.d. jarðvarmi og vatnsorka, eru endurnýjanlegir á meðan aðrir orkugjafar, eins og til dæmis lífrænt eldsneyti, geta gengið til þurrðar.

Vatnsafl og umhverfi

Rétt er að fjalla um þau vatnsorkuver sem helst hafa risið deilur um á Íslandi og umhverfisáhrif þeirra.

Jarðhiti og umhverfi

Rétt er að fjalla um þau jarðvarmaorkuver sem helst hafa risið deilur um á Íslandi og umhverfisáhrif þeirra.

Fróðleiksmoli – Bláa lónið

Þessi fróðleiksmoli er settur inn til þess að minna á að það eru margar hliðar á hverju máli. Bláa lónið er ágætt dæmi um jákvæða nýtingu efnamengunar af völdum jarðvarmavirkjunar. Forvitnilegt gæti verið að vita hversu margir nemendur hafa heimsótt Bláa lónið.

Verkefni – Bruni á lífrænu eldsneyti

Hér er fyrst og fremst átt við olíu (skip, bifreiðar, húshitun, raforkuframleiðsla, hitun), bensín (bílar og flugvélar) og gas (eldun, lýsing o.fl.). Minnka má notkun þessara orkugjafa með ýmsu móti, til dæmis með sparneytnari samgöngutækjum, notkun innlendra orkugjafa, bættum almenningssamgöngum og með því að ganga og hjóla.

Verkefni – Plastið og við

Markmið þessa verkefnis er að vekja athygli nemenda á hversu margir hlutir sem við notum nánast hvern einasta dag eru úr plasti. Margi þeirra er hægt að framleiða úr öðrum efnum en engu að síður skiptir olía okkur miklu máli – og ekki einungis til þess að knýja farartæki. Mikilvægt er að reynsla og hugmyndaflug nemenda ráði ferðinni í þessu verkefni.

Verkefni – Raforkuver

Á vef Orkustofnunar er að finna upplýsingar um öll helstu raforkuverin á Íslandi. Á Orkuvefsjá (<http://www.orkuvefsja.is>) er hægt að fá upp á landakorti þessi orkuver undir flípanum Raforkuvinnsla – raforkuver. Þá sjást þrjú flokkar þessara vera – Jarðvarmaorkuver, vatnsorkuver og eldsneytisstöðvar. Upplýsingar um hvert og eitt ver er hægt sjá með því að færa bendilinn að viðkomandi stöð.

Verkefni – Eru allir sammála?

Þetta verkefni gæti krafist tiltekinnar forvinnu hjá kennara. Mælt er með því að hann vinni með starfsmanni skólasafns að þessu verkefni.

Veistu svarið? Bls. 46

1. Vatnsafl, jarðvarmi, sólarorka og vindorka eru dæmi um endurnýjanlega orkugjafa.
2. Fjöldmargir svarmöguleikar.
3. Með því að framleiða raforku úr vatnsafl og jarðvarma erum við að nýta innlenda orkugjafa sem eru mun hagkvæmari og umhverfisvænni en olía og kol.
4. Affallsvatni Hellisheiðarvirkjunar er dælt aftur niður í jörðina.

Orkusparnaður á heimilum

Hægt er að kveikja áhuga nemenda á þessari umfjöllun með því að spyrja þá af hverju við þurfum að hita húsin okkar. Þegar nemendur hafa komið með nokkrar skýringar er hægt að spyrja þá hvort við gerum eitthvað fleira en að hita húsin til þess að halda þeim heitum. Hægt er að minna nemendur til dæmis á einangrun í veggjum og þaki, tvöfalt/eða þrefalt gler í gluggum og þéttingar á gluggum og hurðum.

Mikilvægt er að nýta reynslu nemenda þegar fjallað orkusparnað á heimilum með því að láta þá skoða vandlega hvernig orkutapi, hitastýringu, ókeypis varma, einangrun og loftskiptum er háttað í herbergi þeirra.

Orkutap

Rétt er að tengja orkutap úr húsum við fyrri umræðu um varmaleiðni og varmaburð. Rétt er að sýna nemendum þau atriði sem fjallað er í kaflanum, til dæmis með því að skoða glugga, hurðir og einangrun í skólanum.

Hitastýring

Þegar fjallað er um hitastýringu er æskilegt að sýna nemendum hvernig henni er háttað í skólanum og reynslu nemenda af hitastýringu í eigin herbergi og ferðum í landshluta þar sem hitastýring er öðru vísi en í þeirra sveitarfélagi.

„Ókeypis“ varmi

Ókeypis varmi er hugtak sem margir hugsa lítið út í. Til þess að sýna nemendum fram á að mikill hiti kemur frá ísskápum og kælikápum er hægt að láta þá mæla hitann í ísskápnum, við þéttileiðslur á bakhlið hans og í eins metra fjarlægð frá ísskápshurðinni. Eins gæti það vakið athygli nemenda að vita að vistarverur manna voru í eina tíð oft hafðar fyrir ofan fjósið til þess að nýta varmann frá húsdýrunum.

Loftræsing

Æskilegt er að kennari leiðbeini nemendum um loftræsingu.

● Orkusparnaður á heimili þínu

Markmið þessa verkefnis er að nemendur beiti þekkingu sinni til þess að gera raunhæfa áætlun um orkusparnað á heimili sínu. Æskilegt er að senda orðsendingu heim til foreldra svo þeir geti liðsinnt nemendum í áætlanagerð sinni. Mikilvægt er að áætlanirnar séu raunhæfar þannig að allir fjölskyldumeðlimir vilji fylgja þeim eftir.

Orkunotkun á heimili þínu

Markmið þessa verkefnis er að gera nemendur meðvitaða um orkunotkun heimilis síns, greina til dæmis dagamun og mun á orkunotkun yfir dag og yfir nótt. Við úrlausn verkefnisins er afar mikilvægt að leiðbeina nemendum um skipulagningu athugana sinna. Æskilegt er að senda orðsendingu heim til foreldra svo þeir geti liðsinnt nemendum í athugun sinni. Æskilegt er að kennari sýni nemendum rafmagnstöflu með mæli og eins heitavatnsmæli. Kennari gæti í úrvinnslu þessa verkefnis gefið nemendum upp hvernig orkukostnaður er reiknaður út og þannig gefið þeim kost á að finna út kostnað orkunotkunar á heimili sínu þessa vikuna.

Lagnakerfi og frárennsli heimila

Æskilegt er að kennarinn nýti skólabygginguna sem lifandi námsgagn í umfjöllunni. Gaman gæti verið að fá arkitekt eða umsjónarmann skólans til þess að fræða nemendur um bygginguna.

Teikningar af heimili

Æskilegt er að kennari hafi samband við foreldra þessa verkefnis þannig að þeim gefist ráðrúm til þess að finna teikningar.

Veistu svarið?

1. Fjöldmargir svarmöguleikar eru á þessu verkefni
2. Hús verður fyrir orkutapi vegna hitamunar utandyra og innandyra. Þá tapast orka aðallega með leiðni annars vegar og burði hins vegar, t.d. þegar gluggar eru látnir standa lengi opnir eða þegar dragsúgur myndast.
3. Best er að loftræsa vel öðru hvoru en hafa glugga lokaða þess á milli. Á sumrin er hægt að skrúfa niður í ofnum og hafa glugga opna.
4. Tvöfalt gler einangrar mun betur en einfalt gler af því að milli glerjanna er loftlag sem dregur úr varmaleiðni.
5. Minnka má orkutap úr illa einangruðu húsi með því að bæta einangrun, klæða húsið og endurnýja hurðir og glugga. Aðrir svarmöguleikar koma einnig til greina og æskilegt að hlera eftir frumlegum hugmyndum nemenda.

Að auki – Fróðleiksmoli – Hitaðu með ísskápnum

Í kælikerfi kælikápa er vökvi sem hefur suðumark fyrir neðan frostmark. Við stofuhita er þessi vökvi lofttegund og þéttist ekki fyrr en hann er kominn niður fyrir frostmark. Kæliefnið er í vökvaham þegar það kemur í málshylki sem með varmaleiðingu kæliþað sem er í ísskápnum. Um leið verða hamskipti og kælivökvinn breytist í gas. Við það dregur það til sín varma úr matnum í kælikápnunum. Dælan á kælikápnunum þrýstir gasinu inn í hlykkjóttar leiðslur sem oftast eru aftan á kælikápnunum. Þar er meiri þrýstingur, gasið þéttist og gefur þá frá sér varma sem dreifist um eldhúsið með varmaburði. Ef heitt er í kringum kælikápin þarf hann meiri orku en ella til þess að halda kulda á matvæluunum. Það er því hagkvæmast að geyma kælikápa og frystiskápa á köldum stað!

Að auki – Fróðleiksmoli – Lyktar heitt vatn illa?

Í heitu vatni af háhitasvæðum er mikið af uppleystum efnum. Eitt af þessum efnum er brennisteinsvetni (H_2S). Þetta efni lyktar illa – margir segja að það sé skítalykt af því. Efnið hefur samt sína kosti. Það eyðir súrefni úr vatninu og kemur þannig í veg fyrir að vatnsleiðslur ryðgi. Því er brennisteinsvetni bætt í forhitaða vatnið á Nesjavöllum áður en því er dælt til Reykjavíkur. Skrúfaðu frá heita vatninu heima hjá þér. Lyktaðu af því og bragðaðu. Hvaða lykt og bragð finnur þú? Þessi fróðleiksmoli gæti vakið áhuga nemenda sem eru tengdir dreifikerfi Orkuveitu Reykjavíkur.

Að auki – Hvar á ofninn að vera?

Af hverju er venjan að hafa ofna undir gluggum í húsum á Íslandi? Af hverju væri ekki heppilegt að hafa ofna fyrir ofan glugga eða við innveggi? Teiknið þrjár myndir af herbergi. Á fyrstu myndinni á ofn að vera við innvegg, á annarri mynd á ofn að vera undir glugga á útvegg og á þeirri þriðju á ofn að vera fyrir ofan glugga á útvegg. Sýnið á hverri mynd heitt loft berast frá ofni og kalt loft berast frá glugga.

Það er venja að hafa ofna undir gluggum til þess að jafna hita í herbergi. Heitt loft frá ofninum leitar upp á við en kalt loft frá glugganum leitar niður á við. Því blandast loftið vel og hitinn verður jafn í herberginu. Ef ofn er við innvegg verða „hitaskil“ þannig að kalda loftið frá glugga leggst við gólfíð en heita loftið frá ofninum fer upp með innveggnum og eftir loftinu.

Rafmagn

Helstu hugtök og umfjöllunaratriði

- Ef hlutur fær í sig mikið af rafeindum er hann hlaðinn stöðurafmagn.
- Rafeindir frá rafstöð berast í rafstraumi.
- Í rafrás er straumgjafi og leiðari.
- Rafsegull getur myndað rafsegulsvið.
- Rafmagnstæki eru tengd inn í rafrás.

Kveikja

Auk þess sem segir í upphafi kaflans er hægt að nota myndina til þess að benda á hvað við erum háð rafmagn í daglegu lífi.

Stöðurafmagn

Hægt er að vekja áhuga nemenda á stöðurafmagn með því að blása upp blöðru, nudda henni við ullaþeygu og láta hana upp að vegg þannig að hún „límist“ við vegginn. Rétt er að láta blöðruna vera við vegginn þar til hún losnar frá honum og sýna nemendum fram á að blaðran missir smátt og smátt stöðurafmagn.

Mikilvægt er að nemendur leysi verkefni sem sýni þeim fram á að efni getur hlaðist stöðurafmagn og efni með ólíka hleðslu dragast hvert að öðru en efni með sömu hleðslu hrinda hvort öðru frá sér. Rétt er að nota myndskreytingu kaflans til þess að skýra út frumeind, róteind og rafeind og hvernig efni með með mismunandi rafhleðslur hegða sér. Hér gefst gott tækifæri til að rifja upp hegðun segla frá því í umfjöllun um þá í bókinni *Auðvitað – Á ferð og flugi*.

Tilraun – Að beygja vatn

Niðurstaða: Ef vatnsbunan er grönn sveigir hún frá greiðu sem er hlaðin stöðurafmagn.

Stöðurafmagn í blöðru

Blöðrunar hrinda hvor annarri frá sér af því að þær eru báðar með neikvæða umframhleðslu. Samstæðar hleðslur hrinda alltaf hvor annarri frá sér.

Stöðurafmagn í þurru og röku lofti

Tilgangur þessa verkefnis er að nemendur átti sig á því að loftraki hefur áhrif á stöðurafmagn. Samloðun blaðrana við rakan spegil er nánast engin. Rakinn á speglinum kemur í veg fyrir flutning á rafeindum til blöðru yfir í spegilinn.

Ullardúkur og reglustika

Ef reglustikunni er haldið rétt fyrir ofan pappírsbútana ættu þeir að lyftast upp að reglustikunni af því að hún er neikvætt hlaðin og dregur pappírinn til sín.

Fróðleiksmoli – Eldingar

Þó svo að eldingar séu ekki algengar hér á landi er þetta fyrirbrigði sem margir nemendur þekkja, í það minnsta úr kvikmyndum.

Rafstraumur – rafrás

Gott er að finna á landakorti nálægt raforkuver og fjalla um það hvernig rafmagnið er leitt til heimilisins og tengja það fyrri kafla um orku. Að því loknu er hægt að fjalla um rafrás, leiðara og straumgjafa. Hægt er að nota myndina á bls. 53 til að skýra rafrás. Hana má nota sem hópverkefni, sýnitraun eða þá að teikna upp myndina og sýna hvernig rafeindir berast eftir rafrásinni.

Fróðleiksmoli – Hvernig mælum við raforku?

Æskilegt væri ef kennari gæti sýnt nemendum raforkumæli skólans og leyft þeim að fylgjast með orkunotkuninni eitthvert ákveðið tímabil. Æskilegt er að sem flestir nemendur átti sig á því að wattafjöldi segir til um orkunotkun þeru á sekúndu og hægt sé að spara orku, t.d. með því að nota ekki of sterkar ljósaperur.

Gaman gæti verið að skjóta inn þessum verkefnum – og fróðleik

1. Hvort notar 25W þera eða 40W þera meiri raforku?
Svar: 40W þera.
2. Hvað þarf 60W þera sem logar í tvær klukkustundir mikla raforku?
Svar: 120 wattstundir.
3. Hvað þurfa tvær 40W ljósaperur og ein 60W ljósapera sem loga í eina klukkustund mikla raforku? Hvað þurfa þær mikla raforku ef þær eru látnar loga í fimm klukkustundir?
Svar: 140 wattstundir – 700 wattstundir.

Rafsegull

Í textanum kemur fram að hátalar séu rafseglar og nefnt að þá sé meðal annars að finna í farsímum. Rétt er að benda nemendum á að hátalara er víða að finna í heyrnartólum, útvarpsviðtækjum, sjónvörpum og hljómflutningstækjum. Mikilvægt er að nemendur fái að sjá hvernig rafsegull virkar, annað hvort í sýnitraun eða með því að framkvæma á eigin spýtur verkefnið *Rafsegull*.

Verkefni – Rafsegull

Til þess að tilraunin virki sem skyldi þurfa nemendur að rispa enda vírsins áður en hann er tengdur við rafhlöðuna. Verið getur að naglinn verði svo segulmagnaður að tituprjónarnir losni ekki þó svo að annar endi vírsins sé losaður.

● Segulmaðurinn

Rétt er að hugmyndaflug nemenda fái að njóta sín í þessu verkefni.

Rafhlöður og rafstraumur

Mikilvægt er að nemendur fái að handfjatla ýmsar stæðir og gerðir af rafhlöðum samhliða umfjöllun um rafhlöður og rafstraum. Hvernig rafhlöður eru í úrum, vasaljósum, fjarstýringum og bifreiðum? Einnig er æskilegt að nemendur fái að gera sjálfstæðar tilraunir með rafhlöður, perustæði, perur og víra.

Leiðarar og einangrarar

Tilraun tengd umfjöllun um leiðara og einangrara er að finna á bls. 57. Rétt er að skoða ljósmyndina af klónni mjög vel og jafnvel leyfa nemendum að skrúfa í sundur rafmagnskló til þess að átta sig betur á því hvaða hlutar hennar leiða vel rafmagn og hvaða hlutar illa. Fyrir suma gæti einnig verið mjög spennandi að athuga hvernig kló er tengd við rafmagnssnúru og henni stungið í samband (til dæmis snúru úr lampa). Þá er hægt að láta nemendur velta fyrir sér hvaða hlutir leiða rafmagn mjög vel og hverjir mjög illa.

●● Tilraun – Hvaða efni leiða vel rafstraum

Niðurstaða þessarar tilraunar ræðst af því hvaða hluti nemendur velja.

Fróðleiksmoli – Merkar upppfinningar

Þessi fróðleiksmoli gefur tilefni til að fjalla frekar upp afrek Edison á sviði vísinda og tækni.

● Hvað þarf marga víra?

Það þarf tvo víra til þess að kveikja á ljósaperu með þessari rafhlöðu.

Fróðleiksmoli – Hvað gerist í sparperu?

Þessi texti er nokkuð fræðilegur en tengist fyrri fræðslu um rafeindir og frumeindir.

●● Tilraun – Kló og perustæði

Þessa tilraun verða nemendur að vinna undir handleiðslu kennara og kennari ákveður lengd rafmagnsvírana sem notaðir eru í hvern ljóshund. Mikilvægt er að kennari hafi góða yfirsýn og leiðbeini nemendum vel og vandlega. Rafmagnsvíra, perustæði og klær á að vera hægt að fá í öllum byggingavöruslunum. Æskilegt er að til sé eitt skrúfjárn á hvern nemenda og víraklippa á hvern hóp. Gæta þarf varúðar þegar ljóshundarnir eru prófaðir því líklegt er að einhver hafi tengt á rangan hátt og þá slær rafmagnið út.

● Herbergið mitt

Hér ráða aðstæður nemenda.

Rafhlaða og ljósapera

Markmið þessa verkefnis er að sýna að til þess að kveikja ljós á ljósaperu þarf að tengja hana inn í rafrás. Skilningur er undirstrikaður með því að láta nemendur teikna straum rafeinda í rafrásinni.

Ljósinn heima

Hér ráða aðstæður nemenda. Markmið þessa verkefnis er að nemendur sjái að ljósaperur eru oft af misjöfnu tagi. Mjög gott er að kennari kynnti þeim mismunandi gerðir af ljósaperum svo að þeir geti þekkt þær í sundur.

Veistu svarið? Bls. 57

1. Stöðurafmagn myndast þegar rafeindir flytjast frá einum hlut yfir á annan. Þetta gerist til dæmis við núning tveggja hluta.
2. Hlutir með ólíka hleðslu dragast saman. Því er hægt að álykta að þessir tveir hlutir hafi ólíka hleðslu.
3. Þegar kviknar á peru í vasaljósi hefur hún verið tengd inn í rafrás. Efnið í perunni glóir við það að rafstraumur fer um það.
4. Rétt er að láta hugmyndaflug nemenda ráða. Líklegt er að þeir nefni annars vegar málmhluti og svo hins vegar hluti úr tré eða plasti.
5. Rafeindir streyma frá neikvæða skautinu á rafhlöðu.
6. Rafhlöður koma að góðu gagni í raftækjum sem þurfa að vera meðfærileg og hreyfanleg. Það væri kúnstugt að sjá alla fyrir sér með ógnarlangar rafmagnssnúður sem væru tengdar í farsíma, úr o.fl.
7. Hlutur sem segulmagnast af völdum rafmagns kallast rafsegull.
8. Mikilvægt er að nemendur sannreyni þetta verkefni með tilraun. Niðurstaðan er sú að það logar á perum C, D og E.

Rafmagn getur verið hættulegt

Markmið þessa kafla er að leggja áherslu á að þó svo að vart sé hægt að hugsa sér nútímasamfélag án rafmagns þarf að sýna aðgát því rafmagn getur verið hættulegt. Eflaust hafa einhverjir nemendur sögur að segja af óförum og slysum tengdum rafmagni. Hægt er að kveikja áhuga þeirra með því að sýna þegar rafmagn slær út við það að rafmagnsvírum (+ og -) slær saman. Eins er hægt að vekja athygli þeirra með því að sýna þeim frétt sem tengist rafmagnsslysi eða eldsvoða.

Fjarstýringar, spennubreytar og fjöltengi

Rétt er að hvetja nemendur til að vera vökulir og gæta varúðar í meðferð rafmagnstækja, tölva, farsíma, fjarstýringa, spennubreyta og fjöltengja. Æskilegt er að sýna nemendum fjöltengi með rofa. Þegar slökkt er á rofanum rofnar straumur í fjöltengið.

Vatn og rafmagn – hættuleg blanda

Vakin skal sérstök athygli á því að léttvatnsslökkvitæki er ekki það sama og vatnsslökkvitæki. Í léttvatnsslökkvitæki er efni blandað saman við vatnið svo að nota má það öllu jöfnu á rafmagnselda. Þó þarf að ítreka að gæta verður varúðar nærri rafbúnaði í eldsvoða. Á mörgum heimilum eru aðrar gerðir slökkvitækja sem nota má á marga elda, til dæmis dufttæki. Æskilegt er að sýna nemendum öryggismerkingar á rafmagnstækjum.

Rafmagn og smábörn

Mörg börn fá það verkefni að gæta yngri barna. Því er sérstök ástæða til þess að benda nemendum á að smábörn bera ekki skynbragð á ýmsar hættur í umhverfi sínu, t.d. hættur af völdum rafmagns.

Eldhús og matreiðsla

Rétt er að benda nemendum á myndina á bls. 60 þar sem verið er að slökkva eld í potti með eldvarnarteppi. Æskilegt er að kennari leiðbeini nemendum um hvernig bera eigi sig að við að nota eldvarnarteppi til að slökkva eld í potti.

Rafmagnstöflur

Hægt er að sýna nemendum rafmagnstöflur í skólanum og hvernig lekastraumsrofi virkar. Ráðlegt er að vara aðra starfsmenn skólans við áður en að tilraun hefst!

● **Börn, unglingar og rafmagnsöryggi**

Ef til vill væri kostur að nemendur settu saman hagnýt ráð fyrir börn og unglinga og hefðu textann *Tíu ráð um rafmagn* á bls. 61 til hliðsjónar.

● **Lekastraumsrofi**

Mikilvægt er að hafa samband við foreldra áður en að þetta verkefni er lagt fyrir.

Fróðleiksmoli – Tíu ráð um rafmagn

Rétt er að staldra við þennan fróðleiksmola og efna til umræðu um hann.

● **Rafmagnsleysi**

Í þessu verkefni er mikilvægt að hugmyndaflug og frásagnargleði nemenda ráði ferðinni. Markmiðið er að nemendur skilji hvernig rafmagn hefur áhrif á daglegt líf okkar.

● **Frétt um eldsvoða**

Í þessu verkefni er mikilvægt að hugmyndaflug og frásagnargleði nemenda ráði ferðinni. Markmiðið er að þeir setji sig inn í þær aðstæður sem geta orðið í eldsvoða. Nemendur ráða hvort þeir skrifa söguna frá sjónarhóli blaðamanns, slökkviliðsmanns eða íbúa hússins.

Veistu svarið? Bls. 61

1. Það er hættulegt að fá í sig sterkan rafstraum af því að hann getur valdið miklum brunasárum, jafnt utan á líkamanum og inni í honum.
2. Rétt er að hugmyndaflug nemenda ráði úrlausninni. Líklegt er að nemendur tiltaki slys eða íkveikju þegar ofhitnar í potti eða annað sem tilgreint er í umfjöllun um eldhús og matreiðslu.
3. Það er hættulegt að nota vatnsslökkvitæki við rafmagnsbruna af því að vatnið leiðir rafmagn og miklar líkur á að maður fái í sig hættulegan rafstraum.
4. Sjá myndir á bls. 59. Ef nota á rafmagnstæki úti í rigningu þarf það að vera vatnspétt (tveir dropar). Aðrar merkingar koma að auki til greina t.d. CE merkingin og jarðtenging.
5. Sjónvarpstæki þarf að hreinsa með nokkurra ára millibili til þess að ná burtu óhreinindum innan í tækinu. Það er ekki nóg að slökkva á sjónvarpstæki með fjarstýringunni yfir nótt eða þegar hús er yfirgefið því þá er ennþá rafstraumur á tækinu.
6. Lekastraumsrofi á að slá út ef að bilun verður í rafkerfinu. Ef lekastraumsrofi er í ólagi aukast líkur á slysum og eldsvoða vegna rafmagns.
7. Aðstæður á heimili ráða svarinu.
8. Markmið þessa verkefnis er að vekja athygli á fróðleiksmolanum og hvetja nemendur til umhugsunar um öryggi sitt.

Að auki – Raðtengd jólasería

Ef vilji er til er hægt að búa til raðtengda jólaljósaseríu. Þá myndi hver nemandi tengja tvo tveggja fasa rafmagnsvíra (u.þ.b. 1 m hvor vír) við eitt perustæði og þannig mynda ljósalengju með kló á öðrum endanum. Gæta þarf varúðar þegar ljósaserían er prófuð því líklegt er að einhver hafi tengt á rangan hátt og þá slær rafmagnið út. Þá þarf að skoða hverja einustu tengingu og finna gallann!