

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

mars 10, 2013

## Varmafræði

Þær tilraunir sem framkvæmdar eru á vefnum eru tengdar texta úr 3. kafla bókarinnar **Kennslubók í eðlisfræði fyrir unglungastig grunnskóla** eftir Hauk Arason, Kjartan Örn Haraldsson og Sverri Guðmundsson (2012). Þau hugtök sem fjallað er um og þau námsmarkmið sem höfð eru að leiðarljósi við framkvæmd tilraunanna eru:

- **Hitastig**

1. Læra að nota hugtakið hitastig
2. Geta mælt hitastig með hitamæli

- **Varmaorka**

1. Þekkja muninn á hitastigi og varmaorku
2. Vita að varmaorka er háð hitastigi og magni

- **Hamskipti**

1. Vita að efni geta skipt um ham
2. Vita að hamskipti efnis tengjast breytingum á varmaorku efnis
3. Vita að allt efni getur verið í þrennskonar ham (á föstu formi, í vökvaformi og á gasformi)

- **Varmaflutningur (varmaburður, varmaleiðing og varmageislun)**

1. Vita að hlutir hafa mismikla varmaleiðni
2. Vita hvernig varmaorka flyst milli staða
3. Vita að flutningur varmaorku getur farið fram með þremur leiðum

- **Hreyfing sameinda**

1. Vita að allt efni er gert úr frumeindum, sem síðan tengjast og mynda sameindir
2. Vita að hitastig er háð hreyfingu sameinda
3. Vita að hitastig er mælikvarði á meðalhreyfiorka sameinda í efni

- **Eðlisvarmi**

1. Kunna að nota hugtakið eðlisvarmi
2. Vita að efni hafa misháan eðlisvarma
  - **Hitaþensla**
1. Vita að hlutir þenjast út þegar þeir hitna

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Tilraunir

Hér er að finna kennslutexta, tilraunir og eina gagnvirka sýndartilraun um þau hugtök sem talin eru upp á forsíðu (<http://varmafraedi.wordpress.com>) síðunnar. Alls eru 13 tilraunir og ein gagnvirk sýndartilraun. Níu af tilraununum eru gerð skil með ljósmyndum og fjórum með myndböndum. Með gagnvirku sýndartilrauninni fylgja ljósmyndir til útskýringar. Þau hugtök sem fjallað er um eru:

- Hitastig (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitastig/>) – Hér má finna kennslutexta og tvær tilraunir um hitastig. Efnið tengist hluta 3.1 í bókinni.
- Varmaorka (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-varmaorka/>) – Hér má finna kennslutexta og eina tilraun um varmaorku. Efnið tengist hluta 3.2 í bókinni.
- Hamskipti (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hamskipti/>) – Hér má finna kennslutexta og eina tilraun um hamskipti. Efnið tengist hluta 3.3 í bókinni.
- Varmaflutningur (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-varmaflutningur/>) – Hér má finna kennslutexta og fimm tilraunir um varmaflutning. Efnið tengist hluta 3.4 í bókinni.
- Hreyfing sameinda (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hreyfingsameinda/>) – Hér má finna kennslutexta, tvær tilraunir og eina gagnvirka sýndartilraun um hreyfingu sameinda. Efnið tengist hluta 3.6 í bókinni.
- Eðlisvarmi (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-edlisvarmi/>) – Hér má finna kennslutexta og eina tilraun um eðlisvarma. Efnið tengist hluta 3.5 í bókinni.
- Hitaþensla (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitathensla/>) – Hér má finna kennslutexta og eina tilraun um hitaþenslu. Efnið tengist hluta 3.6 í bókinni.

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Hitastig

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um hitastig](#)
- [Tilraun 1 – Hversu vel geturðu greint hitastig með líkamanum?](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)
- [Tilraun 2 – Hitamælir notaður til að athuga hitastig](#)
- [Umræður um tilraun 2](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunanna (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennrarar/kennrarar-umhitastig/>)

### Hitastig

Hitastig segir til um hversu heitir eða kaldur hlutur er. Hitastig er yfirleitt mælt í celsíusgráðum (°C) og er mælt með hitamælum. Önnur mælieining fyrir hitastig er Kelvinkvarði (K). Ekki er hægt að kæla hlut meira en -273 °C eða 0 K. Til að finna út sambandið á milli celsíuskvarðans og kelvinkvarðans þá er alltaf bætt við 273 gráðum við celsíuskvarðann. Dæmi: 0 °C er 273 K og 100 °C er 373 K.

Í þeim hitamælum sem við þekkjum er yfirleitt kvikasilfur eða alkóhól inn í þeim. Þegar þessi efni hitna þenjast þau út og þar af leiðandi sjáum við að stikan í hitamælunum rís. Nánar er fjallað um hitaþenslu [hér](#). (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitathensla/>)

**Tilraun 1 – Hversu vel geturðu greint hitastig með líkamanum?**

**Efni og áhöld**



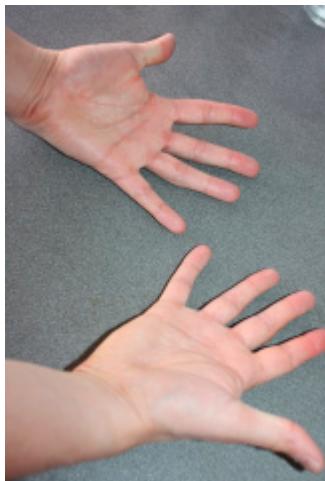
[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\\_0150.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\_0150.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0150.jpg)

Þrjú glös



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\\_0151.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\_0151.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0151.jpg)

Vatn



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\\_0159.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\_0159.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0159.jpg)

Fingurnir þínir

**Framkvæmd**



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0152.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0152.jpg)

Helltu vatni í glösin þrjú



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0153.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0153.jpg)

Í einu glasinu á að vera kalt vatn, í öðru glasinu á að vera volgt vatn og í þriðja glasinu á að vera heitt vatn (vatnið þarf að vera heitt en passaðu þig að hafa það ekki of heitt svo þú brennir þig)



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0154.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0154.jpg)

Settu fingur annarrar handar í glasið með kalda vatninu og fingur hinnar handarinnar í

glasið með heita vatninu. Hafðu fingurna þar um stund og athugaðu hvað þú upplifir.



[http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/img\\_0158.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0158.jpg)

Á sama tíma tekur þú fingurna úr glösunum og setur þá báða samtímis í glasið með volga vatninu. Athugaðu hvað þú upplifir.

### Umræða

- Hvað upplifðir þú þegar fingurnar voru ofan í heita og kalda vatninu?
- Geturðu reynt að ákvarða hitastig heita og kalda vatnsins?
- Hver var upplifun þín þegar þú settir fingurna ofan í glasið með volga vatninu? Er eitthvað sem kom þér á óvart?
- Geturðu reynt að ákvarða hitastig volga vatnsins?
- Skráðu niður það hitastig sem þú telur að vatnið í glösunum þremur sé.

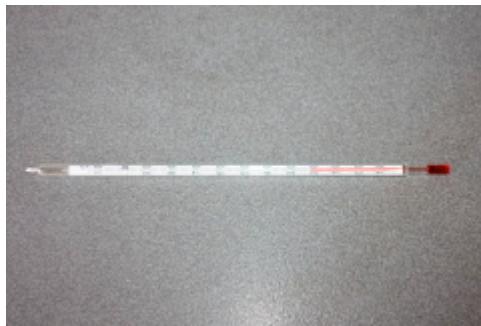
### Tilraun 2 – Hitamælir notaður til að athuga hitastig

#### Efni og áhöld



[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04  
/img\\_0153.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0153.jpg)

Sömu þrjú glös úr fyrri tilraun með köldu vatni, heitu vatni og volgu vatni



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0162.jpg))

Hitamælir

### Framkvæmd



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0171.jpg))

Mældu nú hitastig vatnsins í hverju glasi fyrir sig. Skráðu niður niðurstöðurnar.



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0172.jpg))

/img\_0166.jpg)

## Umræða

- Var hitastigið það sama og þú hafðir ákvarðað í fyrri tilraun?
- Hvort er nákvæmara tæki til að mæla hitastig, líkami þinn eða hitamælir?

Bloggaðu hjá WordPress.com. | Theme: Splendio by DesignDisease.

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Varmaorka

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um varmaorku](#)
- [Tilraun 1 – Varmaorka, misstórir hlutir hafa mismikla varmaorku](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunanna  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/kennrarar/kennrarar-umvarmaorku/>)

#### Varmaorka

Hlutir sem eru heitir búa yfir orku. Því heitari sem hlutur er því meiri orka. Þessi orka kallast varmaorka. Hægt er að nota hlut með varmaorku til að hita aðra kaldari hluti.

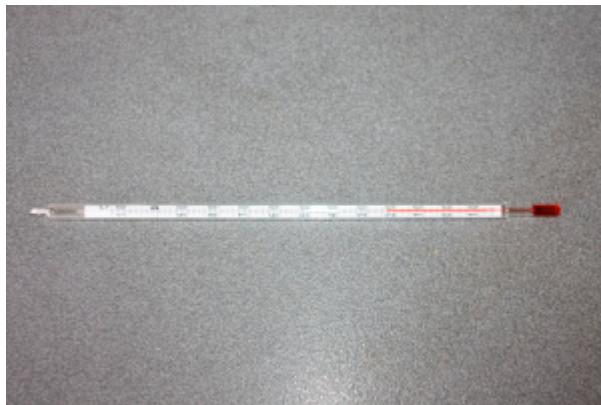
Varmaorka er háð hitastigi og magni. Ef þú hefur two misstóra nagla og hitar þá hefur stærri naglinn meiri varmaorku en sá minni vegna stærðar hans. Það þarf að athuga að varmaorka og hitastig er ekki það sama. Hitastig segir til um hversu heitur eða kaldur hlutur er, en varmaorka er sú orka sem hlutur hefur vegna þess að hann er heitir.

#### **Tilraun 1 – Varmaorka, Misstórir hlutir hafa mismikla varmaorku**

#### **Efni og áhöld**



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0175.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0175.jpg)  
Ein stór skrúfa og ein lítil skrúfa



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/img\\_0162.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0162.jpg)  
Hitamælir



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0180.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0180.jpg)  
Töng



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/img\\_01501.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_01501.jpg)  
Þrjú glös



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04!\[\]\(5ecd0a8be72909e00a43c3de93c00f44\_img.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_01511.jpg))

Vatn

### Framkvæmd



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04!\[\]\(f1ee6d81bdeaf50ad3989e9a2b0d9b21\_img.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0226.jpg))

Helltu mjög heitu vatni ofan í glas



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0179.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0179.jpg)

Láttu báðar skrúfurnar ofan í heitt vatnið og láttu þær vera í vatninu í nokkrar mínútur



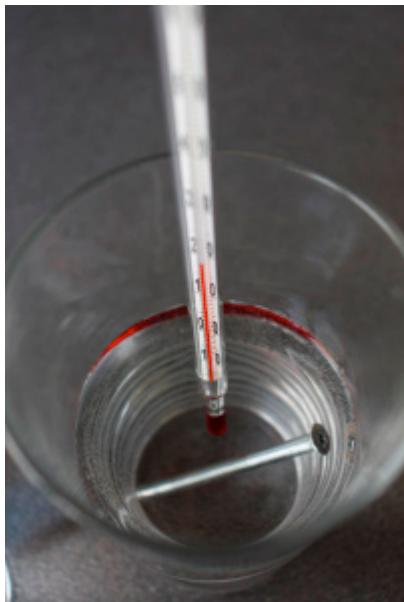
[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0183.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0183.jpg)

Helltu köldu vatni ofan í tvö glös. Athugaðu að vatnið á að vera jafn kalt í báðum glösum



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0185.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0185.jpg)

Taktu skrúfurnar upp úr heita vatninu og settu þær samtímis ofan í sitthvort glasið með kalda vatninu. Láttu þær vera í glösunum í nokkrar mínútur



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0195.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0195.jpg))

Mældu hitastig vatnsins í báðum glösunum

## Umræða

- Í hvoru glasinu var vatnið heitara?
- Af hverju er það?
- Hvor skrúfan innihélt meiri varmaorku?

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Hamskipti

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um hamskipti](#)
- [Tilraun 1 – Hamskipti vatns](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunanna  
(http://varmafraedi.wordpress.com/kennrarar/kennrarar-umhamskipti/)

### Hamskipti

Hamskipti kallast það þegar efni breytir um ham. Þegar efni fær til sín varmaorku þá annað hvort hækkar hitastig þess eða það breytir um ham. Dæmi um það er þegar klaki er tekinn úr frysti og settur ofan í pott sem er á heitri eldavélahellu. Klakinn byrjar að bráðna og þegar hann er að bráðna er hann að breytast í vatn. Vatnið byrjar síðan að sjóða við 100°C. Þá breytist vatnið í vatnsgufu. Efnið breytir um ham með því að breytast úr föstu efni í vökva, og svo úr vökva í lofttegund.

Þegar varmaorka flyst frá efni til annars þá lækkar hitastig þess. Þá breytist efnið úr vökva í fast efni, það storknar eða breytist úr lofttegund í vökva (það þéttist).

#### **Tilraun 1 – Hamskipti vatns**

##### **Efni og áhöld**



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0207.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0207.jpg)

Pottur



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0385.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0385.jpg)

Klakabox



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0293.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0293.jpg)

Klakar



[http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0201.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0201.jpg)

Eldavélahella



[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04  
/img\\_0151.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0151.jpg)

Vatn

### Framkvæmd



[http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0293.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0293.jpg)

Áður en þú framkvæmir tilraunina, settur þá vatn í klakaboxið, settu það inn í frysti og

láttu vera þar yfir nótt



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0294.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0294.jpg)

Settu klakana í pottinn sem er á heitri eldavélahellunni



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0296.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0296.jpg)

Fylgstu með í nokkrar mínútur og athugaðu hvað gerist



([http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0298.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0298.jpg))

Fylgstu með í nokkrar mínútur og athugaðu hvað gerist



([http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0300.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0300.jpg))

Fylgstu með í nokkrar mínútur og athugaðu hvað gerist



([http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0303.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0303.jpg))

Fylgstu með í nokkrar mínútur og athugaðu hvað gerist



([http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0308.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0308.jpg))

Fylgstu með í nokkrar mínútur og athugaðu hvað gerist

## Umræða

- Hvað gerðist fyrir klakana?
- Hvað gerðist þegar klakarnir höfðu bráðnað?
- Hvers konar ham var vatnið í tilrauninni (þrennskonar)?

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

## Varmaflutningur

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um varmaflutning](#)
- [Tilraun 1 – Varmaleiðni, mismikil varmaleiðni hluta](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)
- [Tilraun 2 – Varmaleiðing, hendi ofan í heitt vatn](#)
- [Umræður um tilraun 2](#)
- [Tilraun 3 – Varmaburður, matarlitur og ýmsir hlutir í potti](#)
- [Umræður um tilraun 3](#)
- [Tilraun 4 – Varmaburður, varmaburður heits vatns og kalds vatns](#)
- [Umræður um tilraun 4](#)
- [Tilraun 5 – Varmageislun, varmageislun innrauðs ljóss](#)
- [Umræður um tilraun 5](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunanna  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/kennrarar/kennrarar-umvarmaflutning/>)

### Varmaflutningur

Varmaorka getur flust á milli staða eða úr einu efni í annað. Varmaorka flyst þá frá heitari hlut til hluts sem er kaldari. Varmaorka getur flust með þremur leiðum: Varmaleiðingu, varmaburði og varmageislun. Hlutir hafa mismikla varmaleiðni, þ.e. hlutir sem taka auðveldlega til sín varmaorku eru sagðir hafa háa varmaleiðni en hlutir sem taka treglega til sín varmaorku eru sagðir hafa lága varmaleiðni.

- Varmaleiðing er þegar varmaorka flyst frá einum hlut til annars með beinni snertingu. Varmaleiðing á sér til dæmis stað þegar pottur með vatni er settur á heita eldavélahellu. Varmaleiðing getur átt sér stað í föstum eftum, vökvum og lofti.
- Varmaburður á sér aðallega stað í vökvum og lofti. Varmaorkan berst þá með efni sem hreyfist. Dæmi um varmaburð er varmaorka sem ofn gefur frá sér í herbergi. Ofninn gefur frá sér varmaorku sem svo flyst með lofti í herberginu,
- Varmageislun er þegar varmaorka flyst með ósýnilegum bylgjum sem kallast innrauðar bylgjur. Sólin er dæmi um þetta en hún gefur frá sér varmaorku til annarra hluta.

Varmageislun er frábrugðin varmaburði og varmaleiðingu að því leiti að varmaorkan þarfnast ekki efnis eða hlutar til að flytjast á milli staða. Varmaorkan getur sem sagt farið í gegnum tómarúm.

### Tilraun 1 –Varmaleiðni, mismikil varmaleiðni hluta

#### Efni og áhöld



([http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0207.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0207.jpg))  
Pottur

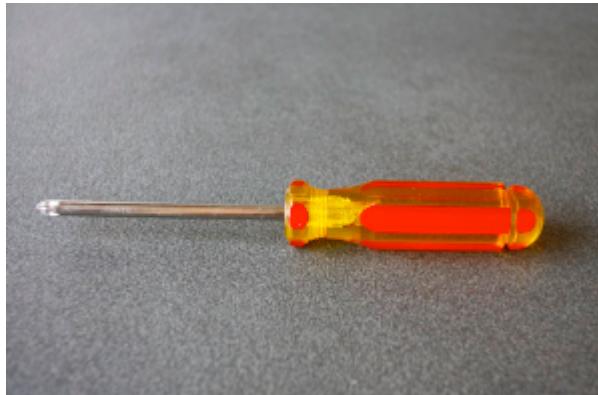


([http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0201.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0201.jpg))  
Eldavélahella



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04!\[\]\(eb3ff164f79f6658783ec1f6462fa176\_img.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_01511.jpg)

Vatn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0214.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0214.jpg)

Skrúfjárn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0215.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0215.jpg)

Álpappír



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0222.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0222.jpg)  
Trésleif

### Framkvæmd



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0208.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0208.jpg)  
Láttu renna vatn ofan í pottinn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0212.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0212.jpg)  
Settu pottinn á eldavélahellu og hitaðu vatnið



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/img\\_0218.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0218.jpg)

Rúllaðu álpappínum upp í langa, mjóa stöng



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/mg\\_0220.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0220.jpg)  
...þannig að hann verður svona



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04  
/mg\\_0229.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0229.jpg)

Taktu pottinn af hellunni þegar vatnið byrjar að sjóða og settu álpappírinn, skrúfjárníð og trésleifina ofan í pottinn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0235.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0235.jpg)

Snertu alla hlutina rétt fyrir ofan vatnslínuna og athugaðu hversu heitir þeir eru



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0244.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0244.jpg)

Taktu nú alla hlutina úr pottinum og þurrkaðu þá



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0247.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0247.jpg)

Snertu það svæði hlutanna sem var ofan í vatninu og athugaðu hversu heitir þeir eru



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0246.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0246.jpg)

Snertu það svæði hlutanna sem var ofan í vatninu og athugaðu hversu heitir þeir eru



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0245.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0245.jpg)

Snertu það svæði hlutanna sem var ofan í vatninu og athugaðu hversu heitir þeir eru

## Umræða

- Hvernig voru hlutirnir viðkomu þegar þeir voru ofan í vatninu? Voru þeir heitir eða kaldir?
- En þegar búið var að taka þá úr vatninu?
- Hvaða hlutur hefur hæstu varmaleiðnina?
- En lægstu?
- Var einhver munur á hita skrifjárnsins og álpappírsins?
- Ef það var einhver hitamunur, hvers vegna gerist það ef báðir hlutir eru úr málmi?

## Tilraun 2 – Varmaleiðing, Hendi ofan í heitt vatn

**Mynd: Efni og áhöld**



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0223.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0223.jpg))

Glas



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0228.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0228.jpg))

Hendi



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04!\[\]\(c60ce5f1586b7dcb9ed6bccf6949cf15\_img.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_01511.jpg))

Vatn

### Framkvæmd



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04!\[\]\(3649eaa0d5fc3e4c9695ed86476856da\_img.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0226.jpg))

Helltu heitu vatni ofan í glas (passaðu að vatnið sé ekki það heitt að þú brennir þig)



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0227.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0227.jpg)

Settu höndina ofan í vatnið. Athugaðu hvað gerist

### Umræða

- Hvað upplifir þú þegar þú setur höndina ofan í vatnið?
- Hvernig kemst orkan til handarinnar sem lætur hana vera heitari?

### Tilraun 3 – Varmaburður, matarlitur og ýmsir hlutir í potti

## Umræða

- Hvaða mynstur sjáið þið á ferð matarlitarins í pottinum?
- Gerist það sama fyrir snakkflögurnar?
- Ferðast matarliturinn eftir lóðréttir eða láréttir stefnu?

## Tilraun 4 – Varmaburður, varmaburður heits vatns og kalds vatns

## Umræða

- Hvaða leið fór blái liturinn?
- Hvaða leið fór rauði liturinn?
- Af hverju fara litirnir þessa leið?
- Oft eru ofnar í húsum staðsettir undir gluggum. Er einhver tenging á milli þess og þessarar tilraunar?

## Tilraun 5 – Varmageislun, varmageislun innrauðs ljóss

### Efni og áhöld



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0408.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0408.jpg))

Lampi



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0228.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0228.jpg))

Hendi

### Framkvæmd



([http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0412.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0412.jpg))

Hafðu kveikt á lampanum og færðu höndina að perunni. Passaðu samt að snerta hana ekki

svo þú brennir þig ekki. Athugaðu hvað gerist.

## Umræða

- Hvað upplifðir þú þegar þú færðir höndina nær perunni?
- Hvernig komst orkan sem hitaði höndina á þér til handarinnar?

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

## Hreyfing sameinda

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um hreyfingu sameinda](#)
- [Sýndartilraun 1 – Eiginleiki gass \(gas properties\)](#)
- [Umræður um sýndartilraun 1](#)
- [Tilraun 1 – Hreyfing sameinda í heitu og köldu vatni](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)
- [Tilraun 2 – Hreyfing sameinda í flösku](#)
- [Umræður um tilraun 2](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunana (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhreyfingusameinda/>)

### Hreyfing sameinda

Allt efni er búið til úr svokölluðum frumeindum. Frumeindir eru örsmáar og í rauninni eru þær það smáar að við getum ekki með nokkru móti séð þær með berum augum.

Frumeindir geta tengst saman og myndað litlar og stórar keðjur sem nefnast sameindir.

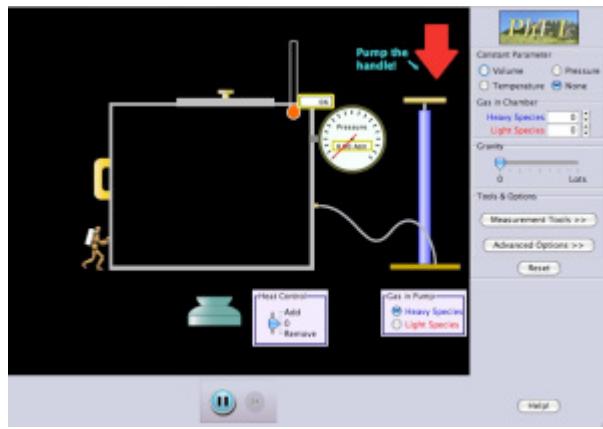
Sameindir eru einnig það smáar að við getum ekki séð þær með berum augum. Sameindir eru sífellt á hreyfingu og þær hreyfast á mismiklum hraða. Hreyfing sameinda fer eftir hitastigi efnis og því hærra hitastig sem efni hefur, því hraðar hreyfast sameindirnar í efninu.

Í eftirfarandi sýnitilraun (gas properties) getur þú gert þér betur grein fyrir því hvernig sameindir hreyfast í mismunandi hitastigi.

#### **Sýndartilraun 1 – Eiginleiki gass (gas properties)**

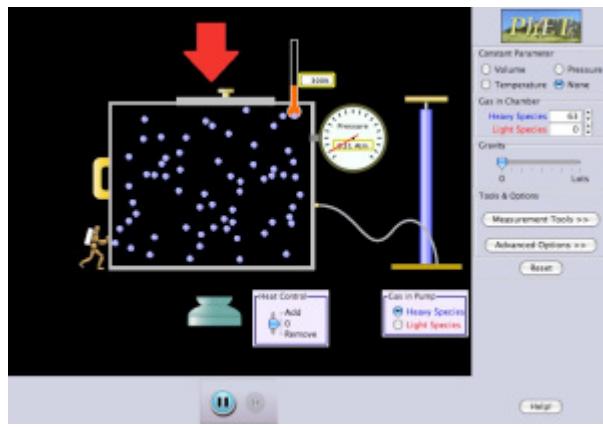
Ýttu hér eða á myndina til að fara í sýnitilraunina ([tilraunin opnast í nýjum glugga](http://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties))  
(<http://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties>)

## Framkvæmd



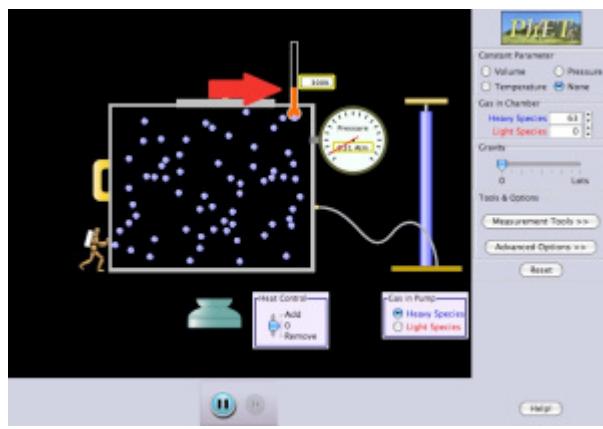
[http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/picture-11.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/picture-11.jpg)

Til að dæla sameindum inn í kassann þá hreyfir þú pumpuna þar sem stendur „Pump the handle!



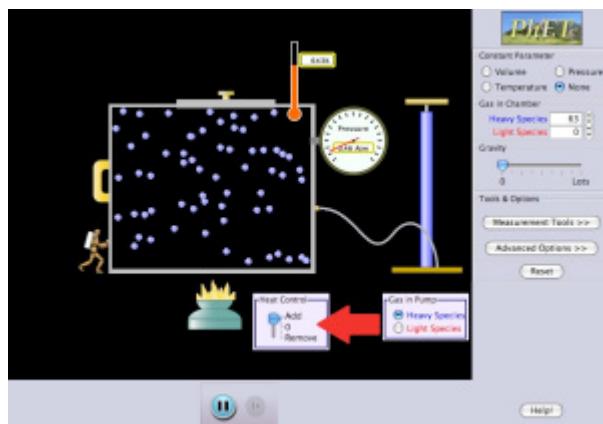
[http://varmafraedi.files.wordpress.com  
/2013/04/picture-12.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/picture-12.jpg)

Þá fara sameindir inn í kassann og eru sífellt á hreyfingu



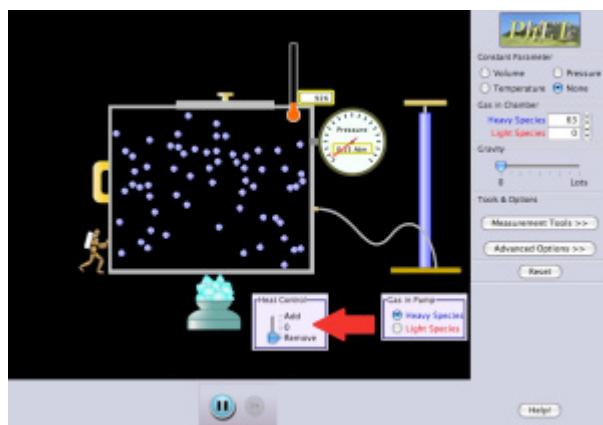
<http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/picture-15.jpg>

Í byrjun er hitastigið 300 K eða 27°C. Til að finna út sambandið á milli celsíuskvarðans og kelvinkvarðans þá er alltaf bætt við 273 gráðum við celsíuskvarðann. Dæmi: 0 °C er 273 K og 100 °C er 373 K.



<http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/picture-13.jpg>

Þar sem stendur „Heat Control“ getur þú breytt hitastiginu inn í kassanum með því að færa þíluna upp eða niður.



<http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/picture14.jpg>

Prófaðu að minnka hitastigið niður í 0 K og sjáðu hvað gerist. 0 K er -273 °C og nefnist alkul. Ekki er hægt að kæla efni meira en það.

## Umræða

- Hvað gerðist þegar hitastigið hækkaði?
- Hvað gerðist þegar hitastigið lækkaði?
- Hvað gerðist þegar hitastigið fór niður í 0 K (-273°C)?

### Tilraun 1 – Hreyfing sameinda í heitu og köldu vatni

## Umræða

- Hvort dreifðist matarlitrinn hraðar í glasinu með heita vatninu eða kalda vatninu?
- Hvað veldur því hversu hratt matarlitrinn dreifist?

### Tilraun 2 – Hreyfing sameinda, hreyfing sameinda í flösku

## Umræða

- Hvað á sér stað inn í flöskunni þegar hún er sett inn í frystinn?
- Hvað gerist þegar flaskan er tekin út úr frystinum og peningurinn settur yfir op hennar?
- Af hverju gerist þetta?

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Eðlisvarmi

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um eðlisvarma](#)
- [Tilraun 1 – Eðlisvarmi, mismunandi eðlisvarmi efna](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunarinnar  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/kennrarar/kennrarar-umedlisvarma/>)

### Eðlisvarmi

Eðlisvarmi nefnist sá mælikvarði á hversu vel efni geta tekið við varmaorku. Mismunandi efni hafa mismunandi eðlisvarma og bregðast þar af leiðandi mismunandi við orkubreytingunni. Hitastig efnis sem hefur háan eðlisvarma breytist minna en efni sem hefur lágan eðlisvarma ef sömu orkubreytingu er beitt. Þess vegna þarf meiri orku til að hita efni sem hafa háan eðlisvarma um 1°C heldur en efni sem hefur lágan eðlisvarma. Magn eða massi efnis skiptir einnig máli. T.d. þarf meiri orku til að hita 10 g af vatni heldur en 1 g af vatni um 1°C.

#### **Tilraun 1 – Eðlisvarmi, mismunandi eðlisvarmi efna**

#### **Efni og áhöld**



[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0201.jpg](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0201.jpg)

Eldavélahella



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0207.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0207.jpg)

Pottur



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0151.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0151.jpg)

Vatn

### Framkvæmd



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0248.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0248.jpg)

Settu pottinn á heita eldavélahelli og láttu standa í 5 mínútur



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0265.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0265.jpg)

Taktu pottinn af hellunni og taktu eftir hvort að potturinn sé heitur eða kaldur. Passaðu þig að snerta pottinn ekki, nóg er að færa hendina nálægt pottinum.



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0208.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0208.jpg)

Bíddu eftir að potturinn kólnar og settu þá kalt vatn í pottinn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0267.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0267.jpg)

Settu pottinn á heita eldavélahelli og láttu standa í 5 mínútur



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0269.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0269.jpg)

Taktu pottinn af hellunni og athugaðu hvort að þú finnir sama hita frá pottinum og var þegar ekkert vatn var í honum

### Umræða

- Hver var munurinn á hita pottsins þegar hann var tómur og síðan þegar það var vatn í honum?
- Er járn með lágan eða háan eðlismassa? Hvað með vatn?

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

## Hitapensla

Á þessari síðu má finna:

- [Kennslutexta um hitapenslu](#)
- [Tilraun 1 – Hitapensla vatns](#)
- [Umræður um tilraun 1](#)

Fyrir kennara – hér má finna upplýsingar fyrir kennara um notkun tilraunarinnar  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/kennrarar/kennrarar-umhitathenslu/>)

## Hitapensla

Þegar efni hitna fara sameindir þess að hreyfast hraðar og ýta hver annarri meira frá sér. Flest efni og vökkar þenjast þess vegna út við hærra hitastig. Sameindir þeirra hreyfast hraðar, innihalda meiri hreyfiorku og taka þar af leiðandi meira pláss. Þegar hitastigið er síðan lækkað fara sameindirnar að hægja á sér og efnið eða vökvinn dregst aftur saman. Ekki eru þó öll efni sem þenjast út við hærra hitastig, t.d. vatn á bilinu  $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$  (sjá kafla 3.6 í kennslubók) og gas þenst aðeins út ef aðstæður leyfa. Ef gas er hitað í lokuðu rými sem getur ekki stækkað þá þenst það ekki út heldur fara sameindirnar á meiri hreyfingu og hreyfiorkan eykst. Þar af leiðandi rekast sameindirnar með meiri hraða á veggjí rýmisins og þrýstingurinn vex.

### Tilraun 1 – Hitapensla vatns

#### Efni og áhöld



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0388.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0388.jpg)

Blaðra



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img\\_0151.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/img_0151.jpg)

Vatn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0416.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0416.jpg)

Málband



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\\_0420.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\_0420.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0420.jpg)  
Örbylgjuofn

### Framkvæmd



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\\_0433.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\_0433.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0433.jpg)  
Settu vatn í blöðruna



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\\_0441.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\_0441.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0441.jpg)  
Gerðu hnút á blöðruna



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0417.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0417.jpg)

Mældu ummál blöðrunnar og skráðu niður



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0426.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0426.jpg)

Settu blöðruna inn í örbylgjuofn



[\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\_0422.jpg\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0422.jpg)

Hafðu blöðruna þar í rúmlega 60 sekúndur á hæsta hita



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\\_0421.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\_0421.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0421.jpg)  
Taktu blöðruna út úr örbylgjuofnинum



[\(\[http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\\\_0429.jpg\]\(http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg\_0429.jpg\)\)](http://varmafraedi.files.wordpress.com/2013/04/mg_0429.jpg)  
Mældu nú ummál hennar aftur

## Umræða

- Hafði einhver breyting verið á ummáli blöðrunnar?
- Hvað veldur stærðarbreytingunum blöðrunnar?

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Fyrir kennara

Þessi síða er hugsuð til aðstoðar kennurum í undirbúning fyrir tilraunirnar. Hér er sagt frá hvaða hluta bókarinnar textarnir og tilraunirnar á síðunni tengjast. Ef það eru einhver atriði sem gott er að hafa í huga áður en tilraunirnar eru framkvæmdar eða á meðan á þeim stendur er það tekið fram hér. Enn fremur eru helstu námsmarkmið tilraunanna sett fram. Á listanum hér fyrir neðan er hægt að fá nánari útskýringu á hverju hugtaki fyrir sig.

- [Hitastig](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhitastig/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhitastig/>)
- [Varmaorka](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umarmaorku/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umarmaorku/>)
- [Hamaskipti](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhamskipti/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhamskipti/>)
- [Varmaflutningur](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umvarmaflutning/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umvarmaflutning/>)
- [Hreyfing sameinda](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhreyfingusameinda/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhreyfingusameinda/>)
- [Eðlisvarmi](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umedlisvarma/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umedlisvarma/>)
- [Hitabensla](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhitathenslu/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-umhitathenslu/>)

Hér má lesa um algengar forhugmyndir nemenda um varmafræði og hvernig má vinna gegn þeim:

- [Forhugmyndir nemenda](http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-forhugmyndir/) (<http://varmafraedi.wordpress.com/kennarar/kennarar-forhugmyndir/>)

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um hitastig

Textinn og tilraunirnar um hitastig eru úr hluta **3.1** í 3. kafla bókarinnar og gott er að hafa hann til hliðsjónar þegar tilraunirnar eru framkvæmdar. Tilraunirnar sem fjalla um hitastig eru tvær og tengjast þær hver annarri. Gott er að framkvæma tilraun 2 í beinu framhaldin af tilraun 1. Megin markmið tilraunanna er að sýna fram á að líkami okkar er ef til vill ekki besta mælitækið til að mæla hitastig. Hægt er að fjalla um mismunandi hitamæla (t.d. alkóhól- og kvikasilfursmælar) og þá kvarða sem hitastig eru yfirleitt mæld í (t.d. Kelvin og celsíus). Þegar fjallað er um hitamæla er hægt að tengja umraeðuna við hitaþenslu (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitathensla/>) og ræða hvers vegna stikan í hitamælum rís.

#### Námsmarkmið tilraunanna:

- Læra að nota hugtakið hitastig
- Geta mælt hitastig með hitamæli

Ýttu hér til að sjá kennslutexta og tilraunir um hitastig (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitastig/>)

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio by DesignDisease.](#)

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um varmaorku

Á síðunni um varmaorku má finna stuttan kennslutexta og eina tilraun. Textinn og tilraunin tengjast hluta 3.2 í bókinni og mikilvægt er að fara yfir þann hluta áður en eða eftir að tilraunin er framkvæmd. Í bókinni er fjallað um svipaða tilraun og er á síðunni. Helsta markmiðið með tilrauninni er að nemendur átti sig á því að varmaorka er háð hitastigi og magni og þess vegna eru notaðar tvær misstórar skrúfur. Mikilvægt er að nemendur átti sig á því að hitastig og varmaorka er ekki það sama og að þeir geti greint muninn á þessum tveimur hugtökum.

#### Námsmarkmið tilraunarnarinnar:

- Þekkja muninn á hitastigi og varmaorku
- Vita að varmaorka er háð hitastigi og magni

Ýttu hér til að sjá kennslutexta og tilraun um varmaorku  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-varmaorka/>)

Bloggaðu hjá WordPress.com. | Theme: Splendio by DesignDisease.

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um hamskipti

Textinn og tilraun um hamskipti tengjast hluta 3.3 bókarinnar. Mikilvægt er fyrir nemendur að átta sig á þrennskonar ham efnis. Hægt er að bæta við tilraunina og nota hitamæli til að mæla hitastig vatnsins í mismunandi ham. Í bókinni er fjallað um hamskipti undir „áhrif varmaorku á efni“ og þess vegna er tilvalið að fjalla um varmaorku og áhrif hennar á vatnið á meðan á tilrauninni stendur. Áður en fjallað er um efnið er hægt að ræða um viðfangsefnið með nemendumum þar sem þeir ættu að kannast við hamskipti vatns úr daglegu lífi.

#### Námsmarkmið tilraunarnarinnar:

- Vita að efni geta skipt um ham
- Vita að hamskipti efnis tengjast breytingum á varmaorku efnis
- Vita að allt efni getur verið í þrennskonar ham (á föstu formi, í vökvaformi og á gasformi)

Ýttu hér til að sjá kennslutexta og tilraun um hamskipti  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hamskipti/>)

Bloggaðu hjá WordPress.com. | Theme: Splendio by DesignDisease.

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um varmaflutning

Þetta er líklegast umfangsmesta hugtakið á vefsíðunni og passa þarf að gefa sér góðan tíma í það. Tilraunirnar eru fimm talsins og fjallar ein af þeim um varmaleiðni, ein um varmaleiðingu, tvær um varmaburð og ein um varmageislun. Efnið tengist hluta 3.4 í bókinni þar sem ítarlega er farið í efnið og þess vegna er mikilvægt er að hafa þann hluta til hliðsjónar þegar tilraunirnar eru framkvæmdar. Varmaflutningur er eithvað sem nemendur ættu að þekkja úr daglegu lífi, líkt og þegar sólin hitar líkama manns á heitum sumardegi, staðsetning og hlutverk ofna á heimilum og hvernig eldavélahella hitar vatn í potti. Þess vegna er hægt að hafa smá umræðu um varmaflutning og þær hugmyndir sem nemendur hafa áður en tilraunirnar eru framkvæmdar.

Í **Tilraun 3 – Varmaburður, Matarlitur og ýmsir hlutir í potti** getur verið erfitt að greina hvað er í raun að gerast í myndbandinu. Það sem á sér stað er að þegar matarlitrinn er settur út við jaðar pottsins þá sígur hann niður á botn og fer þaðan inn að miðju pottsins. Þegar matarlitrinn er settur í miðju pottinsins þá færst hann lárétt út að jaðri pottsins og þaðan fellur hann niður á botn. Þegar hlutirnir sem fljóta eru settir í pottinn á líka að vera hægt að greina mynstur á ferð þess í pottinum. Ástæðan fyrir þessu er að vatnið í pottinum rís á sumum stöðum, fellur annars staðar og hreyfist með lárétti stefnu á öðrum stöðum.

#### Námsmarkmið tilraunanna:

- Vita að hlutir hafa mismikla varmaleiðni
- Vita hvernig varmaorka flyst milli staða
- Vita að flutningur varmaorku getur farið fram með þremur leiðum

Ýttu hér til að sjá kennslutexta og tilraunir um varmaflutning  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-varmaflutningur/>)

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

## Um hreyfingu sameinda

Á síðunni um hreyfingu sameinda er ásamt kennslutexta tvær tilraunir og ein gagnvirk sýndartilraun af vefnum <http://phet.colorado.edu> (<http://phet.colorado.edu/>). Hreyfing sameinda tengist hluta 3.6 í bókinni og gott er að hafa farið í gegnum þann texta áður, sérstaklega þar sem rætt er um tilraunirnar í bókinni. Þar sem sameindir eru ekki eithvað sem sést með berum augum þá er gagnvirkja sýndartilraunin sniðugt tól til að sjá hreyfingu þeirra fyrir sér og hvernig þær haga sér í misháu hitastigi. Í tilraununum gefst nemendum kostur á að sjá hvernig sameindir haga sér í köldu og heitu vatni og einnig þegar hitastig lofts hækkar (tilraunin með flöskuna).

### Námsmarkmið tilraunanna:

- Vita að allt efni er gert úr frumeindum, sem síðan tengjast og mynda sameindir
- Vita að hitastig er háð hreyfingu sameinda
- Vita að hitastig er mælikvarði á meðalhreyfiorka sameinda í efni

Ýttu hér til að sjá kennslutexta, tilraunir og gagnvirkja sýndartilraun um hreyfingsameinda (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hreyfingsameinda/>)

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um eðlisvarma

Kennslutextinn og tilraunin á síðunni um eðlisvarma tengjast hluta 3.5 í bókinni. Tilraunin er auðveld í framkvæmd og það ætti að vera auðvelt að framkvæma hana á annan hátt ef eldavél er ekki til staðar. Rætt er um tilraunina í bókinni og þess vegna er gott að fara yfir kaflann áður eða eftir að hún er framkvæmd. Eftir að tilraunin hefur verið framkvæmd getur kennari rætt með nemendum um að hlutir hafa misháan eðlisvarma og hvað þeir upplifðu við framkvæmd tilraunarinnar.

#### Námsmarkmið tilraunarinnar:

- Kunna að nota hugtakið eðlisvarmi
- Vita að efni hafa misháan eðlisvarma

Ýttu hér til að sjá kennslutexta og tilraun um eðlisvarma  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-edlisvarmi/>)

[Bloggaðu hjá WordPress.com.](#) | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um hitaþenslu

Þar sem fjallað er um hitaþenslu er stuttur kennslutexti og ein tilraun. Efnið tengist hluta **3.6** í bókinni en í þeim hluta er einnig fjallað um hreyfingu sameinda. Þess vegna getur verið gott að framkvæma þessa tilraun í beinu framhaldi af tilraununum um hreyfingu sameinda (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hreyfingsameinda/>). Efnið tengist einnig seinni tilrauninni um hitastig (<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitastig/>), það er að segja stikan í hitamælinum rís þegar alkóhólið/kvikasilfrið í hitamælinum hitnar og þenst út. Auk þess er hægt að tengja efnið við hluti sem nemendur kunna að kannast við úr daglegu lífi, t.d. þegar þeir skrúfa frá heita vatninu í krananum heima hjá sér og heit bunan byrjar að minnka eða verður mjórri. Það er líka hægt að benda þeim á að í gangstéttum eru oft línur eða smá bil í steypunni vegna þess að steypan þenst út vegna hita sólarinnar og hindrar þetta bil því að það komi sprungur í gangstéttina.

Gott er að benda á undantekningar frá því að allt efni þenst út þegar það hitnar, t.d. vatn á bilinu  $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$ . Hugsanlegt er að nemendur hafi séð áhrif frostveðrunnar, þegar vatn seytlar ofan í glufur eða holrúms bergs, frýs þar og þenst út þannig að bergið „springur“.

#### Námsmarkmið tilraunarinnar:

- Vita að hlutir þenjast út þegar þeir hitna

Ýttu hér til að sjá kennslutexta og tilraun um hitaþenslu  
(<http://varmafraedi.wordpress.com/tilraunir/tilraunir-hitathensla/>)

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

## Forhugmyndir nemenda

### Forhugmyndir nemenda í náttúrufræði

Rannsóknir á náttúrufræðinámi hafa sýnt að börn hafa ákveðnar hugmyndir um hvernig hlutir virka og geta þessar forhugmyndir haft áhrif á það hvernig þau upplifa kennslu. „Barnið er m.ö.o. ekki óvirkur þekkingarþegi, heldur virkur þekkingarsmiður í sífelldri glímu við að túlka upplifanir sínar og koma þannig reiðu á eigin þekkingarheim“ (Aðalnámskrá grunnskóla – náttúrufræði og umhverfismennt, 2007, 8). Þess vegna er mikilvægt að byggja upp og þróa þessar hugmyndir nemendans um heiminn. Nemendur eru eins mismunandi og þeir eru margir og er það starf kennarans að nemendahópurinn fái sem fjölbreyttast námsumhverfi til að hver og einn fái að njóta sín. Stundum gerist það í kennslu að einblínt er um of á námsefnið og að komast yfir allt námsefnið áður en önninni eða skólaárinu lýkur. Það sem gleymist þá oft er nemandinn. Of hröð yfirferð getur leitt til þess að nemendur öðlast ekki góðan skilning á efninu og getur þekking þeirra orðið heldur brotakennnd (Aðalnámskrá grunnskóla – náttúrufræði og umhverfismennt, 2007). Í grein sinni Raungreinar – til hvers? ræðir Hafþór Guðjónsson (1991) um forhugmyndir nemenda í raungreinum. Þar nefnir Hafþór að:

„Greinar eins og efnafræði, eðlisfræði og líffræði eru ekki fyrst og fremst samansafn staðreynda heldur þrotalaus nýsköpun hugmynda um eðli og orsakir fyrirbaera. Að læra slíkar greinar er ekki fyrst og fremst spurning um að muna ákveðnar staðreyndir, lögmál og kenningar heldur að læra hvernig þekking verður til, kynnast því af eigin raun hvernig nýjar hugmyndir fæðast í sampili manns og móður náttúru“ (Hafþór Guðjónsson, 1991, 21).

Jafnframt nefnir Hafþór (1991) að það sem kunni að há nemendum í grunnskólum sé reynsluleysi. Stór hluti þeirra kemst sjaldan í beina snertingu við hlutina, eða þau efni og áhöld sem fjallað er um. Ungt fólk á oft erfitt með að átta sig á hlutum sem það fær ekki að sjá með eigin augum eða tækifæri á að kanna þá nánar.

Passa verður upp á að kæfa ekki þær hugmyndir sem nemendur hafa með því að gefa þeim strax réttu svörin og hætta þar með á að þeir fái það á tilfinninguna að þeirra hugmyndir séu vitlausar eða einskis virði. Gefa verður nemendum færi á að tjá sínar eigin hugmyndir til að byggja upp sjálfstraust þeirra og áhuga á því efni sem kenna skal (Hafþór Guðjónsson, 1991).

## Forhugmyndir nemenda um varmafræði

Í mörgum af þeim rannsóknum sem hafa verið gerðar á hugmyndum nemenda um náttúrufræði kemur í ljós að margir nemendur eiga í töluverðum erfiðleikum með hugtakið varma og nefnt hefur verið að þetta viðfangsefni sé það sem nemendur eiga í hvað mestum erfiðleikum með þegar kemur að náttúrufræði (Driver, Squires, Rusworth og Wood-Robinson, 1994).

Ein af algengum forhugmyndum nemenda um varmafræði er að telja varma, hita og kulda vera tegund af efni, líkt og vöki eða loft, sem fer inn í eða út úr öðru efni. Það sem kann að ýta undir þessa hugsun er að í almennu tali er oft talað um að „hleypa ekki kuldanum inn“. Annað sem vefst fyrir nemendum er munurinn á varma og hitastigi. Þegar nemendur tala um muninn á varma og hitastigi tala þeir oft um að varmi sé heitur en hitastig getur verið bæði heitt og kalt. Sumir nemendur nefna það að hitastig líkamans tengist magni eða stærð hans, á meðan aðrir hugsa um hitastig sem eiginleika efnis. Þá eru aðrir sem halda að hitastig sé blanda af hita og kulda inn í ákveðnu efni. Þegar það kemur síðan að því að blanda saman jafn miklu vatni af mismunandi hitastigi koma nemendur oft upp með betri svör þegar þeir hugsa um eiginleika vatnsins en þegar tölum er bætt við. Þá fara hluturnir oft að vefjast fyrir þeim. T.d. hugsa nemendur frekar að þegar heitu og köldu vatni sé blandað saman verði lausnir volg en þegar þeim er gefið hitastig heita og kalda vatnsins þá fara þeir að draga frá eða leggja saman hitastigin í stað þess að finna meðaltalið. Nemendur hafa oft lítinn skilning á frost- og suðumarki vatns. Þegar vatn sýður við 100°C þá halda margir að hitastig vatnsins haldi áfram að hækka sé sjóðandi vatnið hitað meira. Eins nefna margir nemendur að setji þeir klaka ofan í eitthvað ílát, þá breytist hitastigið í ílátinu sé fleiri klökum bætt við. Sumir segja að hitastigið hækki, aðrir segja að það minnki. Eins eiga margir nemendur í erfiðleikum með að átta sig á því hvernig hitamælar virka og hvernig á að lesa af þeim (Driver o.fl., 1994).

Nemendur þurfa að átta sig á því þegar hlutir hitna þá fer fram flutningur á orku og ástand þeirra getur breyst, líkt og hitastig, magn og hamur eða þá að það geti breyst í annað efni við efnahvörf. Auk þess þurfa nemendur að átta sig á því að ef ekki verða aðrar breytingar þá hækkar hitastig hlutar því meiri orku sem hluturinn fær til sín vegna þess að sameindir hlutarins hreyfast hraðar. Þessar hugmyndir verða nemendur að þróa með sér í gegnum skólagöngu og það kann að taka mismikinn tíma fyrir hvern og einn. Þegar kemur að því að kenna hin ýmsu hugtök í náttúrufræði þarf að hafa í huga hvar nemendur eru staddir áður en kennsla hefst og hvaða námsmarkmiðum kennslan á að stefna að. Það kann einnig að nýtast kennurum að hugsa á þann hátt að þeir þurfi að hjálpa nemendum að taka lítil skref í átt að stærri hugmyndum (Driver o.fl., 1994).

## Heimildir

Aðalnámskrá grunnskóla. Náttúrufræði og umhverfismennt. (2007). Reykjavík:  
Menntamálaráðuneytið. Sótt 19. mars 2013 af <http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefud-efni/namskrar/adalnamskra-grunnskola> (<http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefud-efni/namskrar/adalnamskra-grunnskola>)

Driver, R., Squires, A., Rusworth, P. og Wood-Robinson, V. (1994). *Making Sense of Secondary Science. Research into Children's Ideas.* London; New York: Routledge

Hafþór Guðjónsson. (1991). Raungreinar – til hvers? *Ný menntamál*, 9(2), 14-22.

Bloggaðu hjá WordPress.com. | Theme: Splendio by DesignDisease.

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

## Mikilvægi verklegrar kennslu

Í *Aðalnámskrá grunnskólanna* (2011) er þess getið að jafnvægi skuli vera á milli bóklegs og verklegs náms og að jafnvægi skuli vera milli bóklegra og verklegra verkefna og kennslu innan hverrar námsgreinar.

Mikilvægt er að nemendur fái þjálfun í vinnubrögðum við leit að skýringum og lausnum, við framkvæmd tilrauna og við mat á niðurstöðum. Efla þarf frumkvæði nemenda og öryggi þeirra og þeir þjálfast í gagnrýnninni hugsun. Verkleg kennsla fær nemendur til að líta á viðfangsefnin frá ólíkum sjónarhornum og með hlutlægum augum (Aðalnámskrá grunnskóla – náttúrufræði og umhverfismennt, 2007). Í skóla án aðgreiningar þarf að ríkja fjölbreytni í vinnubrögðum og kennsluaðferðum. Það er hlutverk kennara að velja árángursríkustu leiðirnar sem taka tillit til aldurs, þroska og hæfni nemenda. Vönduð og fjölbreytt kennsla, sem lagar sig að þörfum og stöðu einstaklinga eykur líkur á árangri. Þau námsgögn sem notuð eru í skólum þurfa að höfða til nemenda, vera áhugaverð og efni þeirra sett skýrt og skipulega fram (Aðalnámskrá grunnskóla, 2011).

Tilgangur verklegrar kennslu er margþættur. Ekki aðeins er verkleg kennsla góð leið til að brjóta upp kennslustundina og gera hana fjölbreytta, heldur getur hún hjálpað til við að útskýra fyrir nemendum vísindaleg fyrirbæri og hugtök og hjálpað nemendum að öðlast skilning á því hvernig vísindaleg þekking hefur þróast. Kennrarar líta svo á að mikilvægustu markmið með verklegri kennslu séu að hvetja til nákvæmrar athugunar og lýsingar, að gera vísindaleg fyrirbæri raunverulegri í augum nemenda, auka skilning á vísindalegum hugmyndum, vekja áhuga og viðhalda honum og að efla vísindalega hugsun. Ennfremur er verkleg kennsla hugsuð sem hvetjandi áhrifavaldur á nemendur og leið til að hjálpa þeim að skilja hvað það felur í sér að vera vísindamaður (Bennett, 2003).

Bent hefur verið á að verkleg kennsla henti ekki alltaf, t.d. þegar hugmyndir nemenda skarast á við þær vísindalegu hugmyndir sem kenna á. Í þeim tilfellum geta skipulagðar umræður milli kennara og nemenda hentað betur. Önnur aðferð skyld verklegum athugunum er að nota ýmiskonar herma eða gagnvirkar sýndartilraunir og annað efni á tölvutæku formi. Þar gefst nemendum meiri tími til að átta sig á og einbeita sér að grundvallaratriðum tilrauna. Annar kostur sýndartilrauna er að þær veita nemendum reynslu af fyrirbærum þegar sjálfar tilraunirnar kunna að vera annað hvort hættulegar í framkvæmd eða ef líttill tími er til upsetningar og framkvæmdar tilraunar. Enn fremur getur tímanum verið betur varið í að hugsa um og rýna í upplýsingar, sem er lykilatriði í vísindalegri starfsemi, í stað þess að eyða miklum tíma í gagnasöfnun og vinnslu þeirra þar sem það getur verið tímafrekt (Bennett, 2003).

Þegar kemur að verklegri kennslu þá verða markmið kennslunnar að vera skýr. Ræða þarf markmiðin við nemendur áður en hafist er handa við það sem á að vinna með. Gagnrýni á verklega kennslu er að oft hefur hún margskonar markmið en ekki er alltaf ljóst hvert markmið hverrar kennslustundar sé. Til að markmiðum verklegrar kennslu sé náð verða verkefnin að vera fjölbreytt. Með því er átt við að framkvæma þurfi verkefni sem þroska verklega kunnáttu og tækni, og verkefni sem gefa nemendum kost á að öðlast reynslu af náttúrulegum fyrirbærum og rannsóknarvinnu (Bennett, 2003).

Ef það á að vera hlutverk grunnskólanna að byggja grunn fyrir áframhaldandi raungreinanám þá verður skólinn að sinna verklegum þætti í kennslu. Nemendur verða að hafa möguleika á að rannsaka hluti, velta þeim fyrir sér, spyrja spurninga og ræða málin. Sú þekking sem situr í nemendum eftir eintóma fyrirlestra og útskýringar úr bóknámi í raungreinum kann að vera brotakennnd, gagnlítill og á það til að sitja ekki lengi í minninu (Hafþór Guðjónsson, 1991).

## Heimildir

*Aðalnámskrá grunnskóla. Almennur hluti.* (2011). Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneyti. Sótt 19. mars 2013 af <http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefif-efni/namskrar/adalnamskra-grunnskola> (<http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefif-efni/namskrar/adalnamskra-grunnskola>)

*Aðalnámskrá grunnskóla. Náttúrufræði og umhverfismennt.* (2007). Reykjavík: Menntamálaráðuneytið. Sótt 19. mars 2013 af <http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefif-efni/namskrar/adalnamskra-grunnskola> (<http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefif-efni/namskrar/adalnamskra-grunnskola>)

Bennett, J. (2003). *Teaching and Learning Science*. London: Continuum.

Hafþór Guðjónsson. (1991). Raungreinar – til hvers? *Ný menntamál*, 9(2), 14-22.

# Varmafræði

## Kennsluvefur fyrir unglungastig

### Um vefinn

Vefsíðan er hugsuð sem hjálpartæki fyrir kennara í náttúrufræðikennslu á unglungastigi. Þegar kennt verður úr þriðja kafla bókarinnar *Kennslubók í eðlisfræði fyrir unglungastig grunnskóla* sem fjallar um varmafræði þá gefst kostur á að hafa vefsíðuna til hliðsjónar þegar kemur að því að gera verklegar athuganir.

Á vefsíðunni má finna 13 tilraunir tengdar varmafræði og eina gagnvirkja sýndartilraun. Níu tilraunum og einni gagnvirkri sýndartilraun eru gerð skil með ljósmyndum og fjórar tilraunir eru sýndar með myndböndum. Hugmyndirnar að tilraununum eru fengnar úr bókunum *Stop Faking It! Finally Understanding Science So You Can Teach it: Energy* (Robertson, 2002), *Kennslubók í eðlisfræði fyrir unglungastig grunnskóla* (Haukur Arason o.fl., 2012) og af vefsíðunni <http://www.youtube.com> (<http://www.youtube.com>). Gagnvirkra sýndartilraunin kemur af vefsíðunni <http://phet.colorado.edu/> (<http://phet.colorado.edu/>) (University of Colorado, 2011)

### Heimildir

Haukur Arason, Kjartan Örn Haraldsson og Sverrir Guðmundsson. (2013). *Kennslubók í eðlisfræði fyrir unglungastig grunnskóla*. Óútgefið handrit.

Robertson, W. C. (2002). *Stop Faking It! Finally Understanding Science So You Can Teach It: Energy*. Arlington, Virginia: National Science Teachers Association.

University of Colorado. (2011). *PhET Interactive Simulations*. Sótt 17. febrúar 2013 af <http://phet.colorado.edu> (<http://phet.colorado.edu>)

### Skrá ummæli

[Bloggaðu hjá WordPress.com](#). | Theme: [Splendio](#) by [DesignDisease](#).