

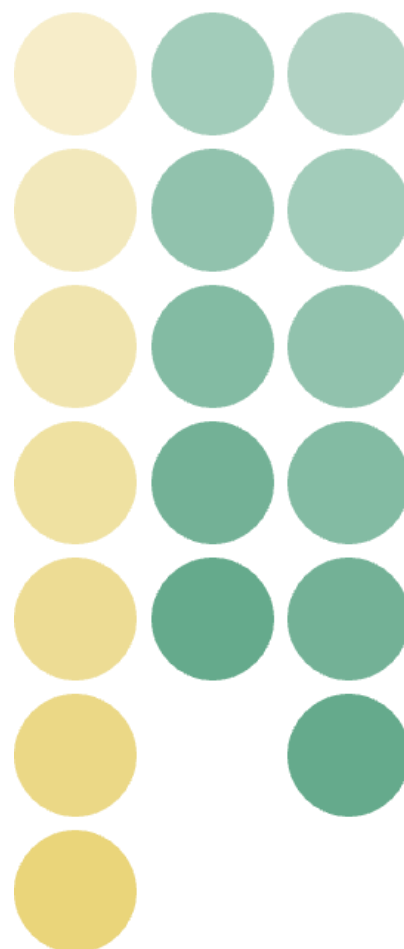
# UpCycling:

MIKILVÆGI UPPVINNSLU

(UPCYCLING) –

NÁMSKEIÐ FYRIR

KENNARA





# Table of Contents

<b>1. ÁSKORANIR Í UMHVERFISMÁLUM .....</b>	<b>5</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	5
INNIHALD .....	6
1.1. Skilgreining á umhverfisáskorunum.....	6
1.2. Hver eru helstu umhverfismálin?.....	6
1.3. Mögulegar lausnir og mótvægisáðgerðir. Hvaða lausnir nota lönd/svæði/einstaklingar og getur uppvinnsla (e. upcycling) verið hluti af lausninni?.....	10
Í HNOTSKURN .....	14
UMHUGSUNAREFNI.....	14
AUKAEFNI .....	15
SJÁLFSMAT .....	16
HUGTAKASKRÁ.....	17
HEIMILDARSKRÁ.....	20
<b>2. LYKILHUGTÖK OG ÁVINNINGUR AF UPPVINNSLU .....</b>	<b>22</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	22
INNIHALD .....	23
2.1. Hvað er merkir orðið Uppvinnsla (e. Upcycling)? .....	23
2.2. Ávinningur uppvinnslu.....	24
2.3. Hvernig hefur uppvinnsla áhrif á sköpunarkrafta.....	27
Í HNOTSKURN .....	28
UMHUGSUNAREFNI.....	29
AUKAEFNI .....	29
SJÁLFSMAT .....	31
HUGTAKASKRÁ.....	32
HEIMILDIR .....	32
<b>3. HVERNIG ER HÆGT AÐ NOTA STEAM TIL AÐ KENNA BÖRNUM UPPVINNSLU (E. UPCYCLING) .....</b>	<b>34</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	35
INNIHALD .....	36
3.1. Stutt kynning á STEAM .....	36
3.2. STEAM í kennslustofunni.....	37
3.3. STEAM nám við endurvinnslu og uppvinnslu.....	39
3.4. Hver er ávinningurinn af því að nota STEAM í uppvinnslu??.....	42
Í HNOTSKURN .....	44
UMHUGSUNAREFNI.....	44
AUKAEFNI .....	46
SJÁLFSMAT .....	48
HUGTAKASKRÁ.....	50
HEIMILDARSKRÁ.....	52
<b>4. HVERNIG Á AÐ INNLEIÐA HÖNNUNARFERLA Í KENNSLUSTOFUNNI .....</b>	<b>53</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	53
INNIHALD .....	54



4.1. Hönnunarferli, hvað er það? .....	54
4.2. Þrepin .....	55
4.3. Kostir og ávinningur þess að nota hönnunarferlið í kennslustofunni .....	56
Dæmi .....	57
Í HNOTSKURN .....	59
UMHUGSUNAREFNI.....	59
AUKAEFNI .....	59
SJÁLFSMAT .....	61
HUGTAKASKRÁ.....	62
HEIMILDASKRÁ.....	63
<b>5. SKAPA HUGMYNDIR SEM TENGJAST LIST OG TÓNLIST .....</b>	<b>65</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	65
INNIHALD .....	66
5.1. Kostir þess að umbreyta úrgangi í list.....	66
5.2. Að umbreyta daglegum hlutum í list, nokkur dæmi.....	68
5.3. Hvernig á að búa til hljóðfæri með úrgangi.....	70
DÆMI .....	71
Í HNOTSKURN .....	72
UMHUGSUNAREFNI.....	72
AUKAEFNI .....	73
SJÁLFSMAT .....	74
HUGTAKASKRÁ.....	75
HEIMILDASKRÁ .....	76
<b>6. EFNI SEM HÆGT ER AÐ NOTA Í UPPVINNSLUVERKEFNI MEÐ BÖRNUM .....</b>	<b>77</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	78
INNIHALD .....	78
6.1. Hvaða efni eru best fyrir uppvinnslu í skólanum? .....	78
6.2. Hvað er hægt að búa til með endurunnum efnum með börnum ?.....	83
6.3. Hver eru nokkur dæmi um uppvinnslu með börnum í kennslustofunni?.....	88
Í HNOTSKURN .....	93
UMHUGSUNAREFNI.....	93
HVER ER MUNURINN Á ENDURVINNSLU OG UPPVINNSLU? .....	93
AUKAEFNI .....	95
SJÁLFSMAT .....	96
HEIMILDASKRÁ .....	97
<b>7. HEILRÆÐI FYRIR UPPVINNSLU(UPCYCLE) FRUMKVÖÐLA.....</b>	<b>100</b>
LÆRDÓMS VIÐMIÐ .....	100
INNIHALD .....	101
7.1. Kynning á frumkvöðlastarfi.....	101
7.2. Meðferð úrgangsefna.....	102
7.3. Uppvinnsla sem skapandi til fyrir frumkvöðla.....	105
Í HNOTSKURN .....	108
UMHUGSUNAREFNI.....	108
AUKAEFNI .....	109
SJÁLFSMAT .....	110



HUGTAKASKRÁ.....	111
HEIMILDARSKRÁ.....	113
<b>8. HVERNIG METUM VIÐ UPPVINNSLU.....</b>	<b>115</b>
LÆRDÓMSVIÐMIÐ.....	117
INNIHALD.....	117
8.1. Hvernig á að meta uppvinnslu(upcycling) í kennslustofunni (STEAM).....	117
8.2 Mælanlegar matsbreytur til að meta uppvinnsluverkefni (sköpunargáfu, teymisvinna, markmiðsárangur).....	119
8.3 Eiginlegar matsbreytur til að meta uppvinnsluverkefni.....	121
Í HNOTSKURN.....	122
UMHUGSUNAREFNI.....	122
SJÁLFSMAT.....	123
HEIMILDIR.....	124
<b>LYKILL AÐ SJÁLFSMATINU.....</b>	<b>125</b>



# 1. Áskoranir í umhverfismálum

Umhverfismál eru hnattræn áskorun sem við þurfum að skilja til að bregðast við og hafa áhrif á. Í þessum áfanga munum við fara yfir þær áskoranir sem jörðin stendur frammi fyrir og hvernig við þeim er brugðist. Nemendur munu læra kjarnahugtak umhverfisáskorana og hvers vegna þessi vandamál eru til staðar og gefið þeim hugmyndir um hvernig þeir geta verið hluti af lausninni.

.

## Lærdóms viðmið

Að loknum lestri

- Lesandinn getur greint ýmis umhverfismál í víðum skilningi.
- Lesandinn mun geta greint hvers vegna við stöndum frammi fyrir þessum áskorunum á jörðinni og almennar orsakir umhverfisvandamála.
- Lesandinn getur kynnt mögulegar lausnir á vandanum og ýtt undir breytingar á neyslumynstri og lífsháttum.



## Innihald

### 1.1. Skilgreining á umhverfisáskorunum

Almennt séð eru umhverfisáskoranir þær kreppur í umhverfinu sem geta skaðað annað hvort manninn eða umhverfi hans.

Helstu umhverfismál nútímans eru kerfisbundin og ekki hægt að leysa þau ein og sér. Í meginatriðum, til einföldunar, má skipta umhverfisáskorunum í þrjá tengda flokka: loftslagsmál, tap á líffræðilegum fjölbreytileika (náttúrumál) og mengun (efna- og mengunarmál). Þessir þrjú flokkar stofna efnahagslegri og félagslegri velferð heimsins í hættu. Allt bendir þetta til margvíslegra tengsla, bæði beinna og óbeinna, milli umhverfismála (The United Nations Environment Programme, 2021).

Vistspor okkar er mæling á kröfum mannsins til náttúruauðlinda jarðar. Við notum sem stendur jafnvirði 1,5 jarðar til að framleiða allar endurnýjanlegar auðlindir okkar. Eftir því sem mannfjöldinn stækkar verður þörfin á að minnka kolefnisfótspor okkar brýnni (World Wildlife Fund, n.d.).

### 1.2. Hver eru helstu umhverfismálin?

#### **Hvað veldur þeim og hvers vegna stöndum við frammi fyrir þessum áskorunum?**

Í heimi þar sem stöðugar freistingar og auglýsingar stuðla að neysluhyggju og óábyrgri neyslu eykst þörfin fyrir hráefni til að framleiða nýja hluti. Fólk kaupir meira og kaupir nýtt í mun meira mæli en það endurnýtir og endurnýjar. Ef þetta mynstur breytist ekki verða umhverfisáhrifin meiri og skapa meiri vandamál fyrir plánetuna okkar og okkur sem á henni búum. Þetta er bara dæmi um hvað veldur umhverfisáskorunum.



## Loftlagsbreytingar (loftlagsmál)

Langtímabreytingar á hitastigi og veðurfari eru nefndar loftslagsbreytingar. Þessar breytingar gætu verið eðlilegar, eins og sveiflur í sólarlotum. Engu að síður, síðan 1800, hafa athafnir manna verið aðal orsök loftslagsbreytinga, fyrst og fremst vegna notkunar á jarðefnaeldsneyti eins og kolum, olíu og gasi. Bruni jarðefnaeldsneytis gefur frá sér gróðurhúsalofttegundir sem hegða sér eins og að teppi vafið yfir jörðina, fanga þannig hita sólarinnar og hitastig eykst (United Nations, n.d.).



Source: [link image](#)

Losun gróðurhúsalofttegunda af mannavöldum veldur loftslagsbreytingum og afleiðingar þessara breytinga á jörðinni eru meðal annars bráðnun jökla, hækkun sjávarborðs, röskun á vistkerfum og vaxandi öfgar í veðri. Auk þess verða breytingar á lífsskilyrðum í sjó vegna breytinga á hafstraumum, sýrustigs og seltu. Ekki er hægt að vita með vissu allar þær afleiðingar sem loftslagsbreytingar hafa á mannkynið, en ljóst er að aukin losun gróðurhúsalofttegunda raskar því jafnvægi sem annars var fyrir iðnbyltinguna (The Environment Agency of Iceland, n.d.).

## Dæmi um loftlagsbreytingar

- Hækkun meðalhita
- Miklir þurrkar
- Vatnsskortur
- Miklir eldar/skógareldar
- Hækkandi sjávarstaða
- Flóð
- Bráðnandi pólís og jöklar
- Hrikalegir stormar

## Breytingar á náttúru (náttúrumál)

Nýting auðlinda veldur oft röskun og breytingum á fjölbreytileika tegunda og búsvæða. Hugtakið „líffræðilegur fjölbreytileiki“ vísar til allra lífvera sem eru til staðar í andrúmsloftinu, á landi og í vatni. Allt frá minnstu bakteríum jarðvegsins til stærsta spendýrs í hafinu, allar tegundir gegna hlutverki og framleiða vistkerfi jarðar sem menn treysta á (European Environment Agency, 2010).

## Dæmi um breytingar á náttúru

- Tap á líffræðilegri fjölbreytni
- Skógareyðing og skógarhögg
- Eyðimerkurmyndun
- Jarðvegseyðing og niðurbrot
- Ofveiði
- Ágengar tegundir

## Mengun (efna- og mengunarmál)

Næstum sérhver samfélagsgeiri reiðir sig á efni og úrgang og verndun heilsu manna og umhverfis er háð skynsamlegri stjórnun þeirra.

Mengun og úrgangur eru mikilvæg umhverfismál sem hafa alvarlegar afleiðingar fyrir heilsu manna, dýralíf og náttúruna. Mengun vísar til losunar





skaðlegra efna, svo sem efna, lofttegunda eða svifryks, út í loft, vatn eða jarðveg, en úrgangur vísar til framleiðslu á efnum sem ekki er þörf á og er fargað (Britannica, n.d.).

Mengun og úrgangur geta haft alvarleg áhrif á umhverfið. Til dæmis getur loftmengun valdið öndunarerfiðleikum en vatnsmengun getur skaðað lífríki í vatni og gert vatn óöruggt til mannelis. Úrgangur getur einnig stuðlað að umhverfisspjöllum, svo sem með því að búa til urðunarstaði og landfyllingar eða uppsöfnun plasts í hafinu.



Source: [link image2](#)

Til að taka á þessum málum geta einstaklingar, fyrirtæki og stjórnvöld gert ráðstafanir til að draga úr mengun og úrgangi. Þetta getur falið í sér ráðstafanir eins og að nota aðra orkugjafa, bæta aðferðir við meðhöndlun

úrgangs og innleiða stefnu til að draga úr notkun skaðlegra efna. Með því að grípa til aðgerða til að draga úr mengun og úrgangi getum við hjálpað til við að vernda umhverfið og skapa heilbrigðari og sjálfbærari framtíð (National Geographic, 2022).

### Dæmi um mengun og efnaúrgang

- Jarðefnaeldsneyti
- Plast
- Örplast
- Meðhöndlun úrgangs
- Eitraður úrgangur - eiturefni
- Raftækjaúrgangur
- Skordýraeitur
- Sjávarmengun og sjávarrusl

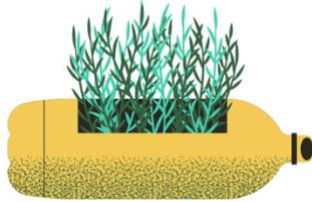
1.3. Mögulegar lausnir og mótvægisáðgerðir. Hvaða lausnir nota lönd/svæði/einstaklingar og getur uppvinnsla (e. upcycling) verið hluti af lausninni?

Mannkynið mun óhjákvæmilega þurfa að breyta hugsunarhætti sínum og lífsháttum til að koma í veg fyrir frekari umhverfisáhrif sem hafa hnignandi áhrif á líf á jörðinni.

Skólafán er kjörið umhverfi til að kenna næstu kynslóð um það sem snýr að umhverfinu og umhverfisáskorunum og hvað hver og einn getur gert til að draga úr áhrifum þeirra. Með því að gera umhverfismennt að órjúfanlegum hluta skólans fræðast nemendur um viðfangsefnin og eru hvattir til að beita færni sinni og umhverfisvitund heima fyrir og taka virkan þátt í samfélaginu til sjálfbærar framtíðar. Til dæmis, ef nemendur endurvinnna allt, spara vatn og slökkva á ljósum og tækjum þegar þeir eru búnir að nota þau í skólanum eru líklegri til að gera slíkt hið sama heima og



hvetja restina af fjölskyldunni til að fylgjast með. En hvað með uppvinnslu (e. upcycling), væri hægt að beita endurvinnslu og uppvinnslu aðgerðum í daglegu skólstarfi og hluti af sjálfbærum áætlunum skólans?



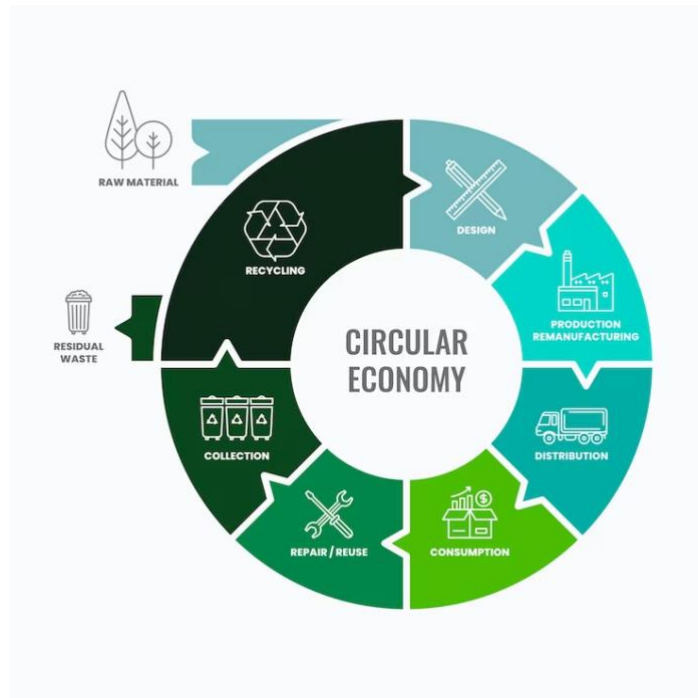
### Example

Hér eru nokkrar heildar lausnir og mótvægisáðgerðir sem hægt væri að taka upp í bekknum:

### Hringrásahagkerfi

Hringrásarhagkerfi felur í sér markaðstorg sem hvetja til endurnýtingar á vörum og hlutum frekar en úreldingu þeirra og auðlindavinnslu í kjölfarið.

Allar tegundir sorps, þar á meðal fatnaður sem er fargað, brotajárn og gamaldags raftæki, eru endurunnin eða nýtt betur í slíkum hagkerfum. Þetta getur boðið upp á aðferð til að byggja upp nýjar atvinnugreinar, atvinnu, auk þess að vernda umhverfið og nýta náttúruauðlindir á ábyrgari hátt (Attafuah et al., n.d.).



Source: [link](#)

[image3](#)

## **Gæti skólinn eða kennslustofan komið á fót hringlaga hagkerfi innan skólans eða nærsamfélaginu í sýnikennsluskyni?**

### **Ábyrg neysla og framleiðsla**

Aðgengilegt umræðuefni fyrir ungu kynslóðina varðandi umhverfismál og tækifæri til að fá ungt fólk til að meta hversu ábyrg neysla þeirra er og hvað þau geta gert til að stuðla að sjálfbærni og ábyrgri neysluhegðun ein og sér.

### **Nýjir og endurnýjanlegir orkugjafar**

Óhefðbundið eldsneyti vísar til óhefðbundinna orkugjafa sem geta komið í stað hefðbundins eldsneytis eins og bensíns, díselolíu og kola. Þau eru venjulega unnin úr endurnýjanlegum orkugjöfum eins og lífmassa, vindorku og sólarorku. Nokkur dæmi um annað eldsneyti eru lífdísil, etanól, vetni, jarðgas og própan.



Endurnýjanlegir orkugjafar vísa aftur á móti til orkugjafa sem endurnýjast náttúrulega með tímanum, svo sem sólarorku, vindorku, vatnsorku, jarðvarma og lífmassaorku. Þessir orkugjafar eru taldir sjálfbærir vegna þess að þeir rýra ekki náttúruauðlindir og eru minna skaðlegar umhverfinu en hefðbundnir orkugjafar.

Notkun annars eldsneytis og endurnýjanlegra orkugjafa verður sífellt vinsælli eftir því sem fólk verður meðvitaðra um áhrif hefðbundins eldsneytis á umhverfið. Litið er á þessa orkugjafa sem sjálfbærari og umhverfisvænni og eftir því sem tæknin batnar verða þeir hagkvæmari og aðgengilegri fyrir neytendur.

### **Markmið Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun**

Heimsmarkmiðin um sjálfbæra þróun, voru sett af Sameinuðu þjóðunum árið 2015 sem alþjóðlegt ákall til aðgerða til að uppræta fátækt, vernda umhverfið og tryggja að fyrir árið 2030 mun friður og hagsæld ríkja um allan heim (United Nations Development Programme, n.d.).

### **Hvaða heimsmarkmið gæti skólinn skuldbundið sig og þannig tekið þátt í SDGs?**

#### **Endurnýta, draga úr, endurvinna og uppvinna**

Draga úr: Þetta vísar til þess að draga úr magni úrgangs sem við búum til í fyrsta lagi með því að nota færri auðlindir og hafa í huga hvað við kaupum og neytum.

Endurnotkun: Þetta þýðir að finna leiðir til að nota hluti margsinnis í stað þess að henda þeim eftir eina notkun. Þetta getur falið í sér að endurnýta hluti, gera við þá eða gefa þá til einhvers annars sem getur notað þá.

Endurvinnsla: Endurvinnsla felur í sér að taka efni sem annars væri hent og vinna úr því til að búa til nýjar vörur. Þetta dregur úr magni úrgangs sem fer á urðunarstað og varðveitir náttúruauðlindir.

Uppvinnsla (e. Upcycle): Uppvinnsla er að taka úrgangsefni eða óæskilegar vörur og breyta þeim í eitthvað nýtt og verðmætt, oft með meiri gæðum eða notagildi en upprunalega hluturinn. Þessi nálgun dregur úr sóun og ýtir undir sköpunargáfu og nýsköpun.

## Í hnotskurn

Umhverfisáskoranir geta verið yfirþyrmandi hugtak fyrir börn en með almennum skilningi á viðfangsefninu geta kennarar hjálpað þeim að öðlast vitund og getu til að meta umhverfisfótspor sitt. Það er vissulega tækifæri fyrir kennara til að rækta hug og ábyrgð næstu kynslóðar með því að samþætta umhverfismennt og umhverfisvæna starfsemi inn í daglegt skólastarf.

## Umhugsunarefni

- Á hvaða hátt geta nemendur lágmarkað umhverfisfótspor skólastofunnar?
- Hvaða heimsmarkmið eru viðeigandi fyrir skólann að innleiða?
- Hver eru helstu umhverfismálin sem hafa áhrif á mitt land/svæði/borg/bæ?
- Hvaða áskoranir gætu kennarar staðið frammi fyrir þegar þeir innleiða umhverfismenntun?
- Gæti skólinn eða kennslustofan komið á fót hringlaga hagkerfi innan skólans eða í nærsamfélaginu í sýnikennsluskyni?



## Aukaefni

Dæmi um hnattrænar umhverfisógnir - <https://www.worldwildlife.org/threats>

Draga úr, endurnýta og endurvinna: UNICEF-ÍSLAND Fræðslumyndband frá 2018 (enskur texti) - <https://www.youtube.com/watch?v=Tdy0k8LSIXQ>

Earth.Org eru alþjóðleg umhverfissamtök sem ekki eru rekin í hagnaðarskyni. Kids.earth.org er vettvangur þeirra til að fræða næstu kynslóð til að vera meðvitaðri um valkosti sem hún tekur og hvernig þau munu hafa áhrif á framtíð plánetunnar. - <https://kids.earth.org/>

Earth School var stofnað í sameiningu af UNEP og Ted-Ed til að veita börnum, foreldrum og kennurum um allan heim grípandi náttúrumiðað efni til að vera tengd náttúrunni meðan á heimsfaraldri COVID-19 stóð. - <https://www.unep.org/explore-topics/education-environment/what-we-do/earth-school>

Æskulýðs-, mennta- og umhverfisáætlun UNEP - <https://www.unep.org/explore-topics/education-environment>

Vistskólaáætlun hvetur ungt fólk til að taka þátt í umhverfi sínu með því að gefa þeim tækifæri til að vernda það á virkan hátt. - <https://www.ecoschools.global/>



## Sjálfsmat

### 1. Hvað af eftirfarandi lýsir best loftslagsbreytingum?

- A) Náttúrulegur breytileiki í veðurfari jarðar.
- B) Langtímabreytingar á meðalhita og veðurfari jarðar eru að mestu leyti af mannavöldum.
- C) Hiti og úrkoma er breytileg yfir árið.
- D) Veðurfarsbreytingar af völdum eldgosa til skamms tíma.

### 2. Hvað af eftirfarandi eru mögulegar lausnir við umhverfisáskorunum?

- A) Fjárfesting í endurnýjanlegum orkugjöfum
- B) Aukin kolefnislosun
- C) Hunsan lög og reglur sem snúa að umhverfismálum
- D) Auka notkun einnota plasts

### 3. Hvert af eftirfarandi er talið ein helsta umhverfisáskorunin sem heimurinn stendur frammi fyrir í dag?

- A) Aukið magn gróðurhúsalofttegunda
- B) Hröð fjólsfjölgun
- C) Skógareyðing og búsvæðamissir
- D) Vatnsskortur og mengun
- E) Allt ofangreint





## Hugtakaskrá

**Umhverfisáskoranir/vandamál** - Kreppur í umhverfinu sem geta skaðað menn eða umhverfið. Þessar áskoranir ná yfir loftslagsmál, tap á líffræðilegum fjölbreytileika (náttúrumál) og mengun (efna- og mengunarmál).

**Vistspor** - Mæling á kröfum manna til náttúruauðlinda jarðar, oft gefin upp sem fjöldi jarða sem þarf til að viðhalda núverandi auðlindanotkun.

**Loftslagsbreytingar** - Langtímabreytingar á hitastigi og veðurfari, fyrst og fremst knúin áfram af athöfnum manna, þar með talin brennsla jarðefnaeldsneytis.

**Gróðurhúsalofttegundir** - Lofttegundir sem losna frá athöfnum manna sem fanga hita í andrúmslofti jarðar og stuðla að loftslagsbreytingum.

**Líffræðileg fjölbreytni** - Fjölbreytni allra lífvera sem eru til staðar í andrúmsloftinu, á landi og í vatni.



**Mengun** - Losun skaðlegra efna í loft, vatn eða jarðveg, með verulegum afleiðingum fyrir heilsu manna og umhverfið.

**Hringrásarhagkerfi** - Hagkerfi sem stuðlar að endurnotkun og endurvinnslu á vörum og efnum til að lágmarka úrgang og auðlindavinnslu.

**Ábyrg neysla og framleiðsla** - Sjálfbær nálgun sem hvetur einstaklinga til að leggja mat á neysluvenjur sínar og velja sem stuðla að sjálfbærni..

**Óhefðbundnir orkugjafar** - Óhefðbundnir orkugjafar fengnir úr endurnýjanlegum auðlindum, svo sem lífmassa, vindorku og sólarorku, sem valkostur við hefðbundið eldsneyti.

**Endurnýjanlegir orkugjafar** - Sjálfbærir orkugjafar endurnýjast náttúrulega með tímanum, þar á meðal sólarorka, vindorka, vatnsorka, jarðhita og lífmassaorka.

**Heimsmarkmið Sameinuðu Þjóðanna (SDGs)** - Alþjóðleg markmið sem Sameinuðu þjóðirnar hafa sett til að taka á ýmsum félags-, efnahags- og umhverfismálum fyrir árið 2030.

**Kolefnisfótspor** - Heildarmagn gróðurhúsalofttegunda, fyrst og fremst koltvísýringu, sem einstaklingur, stofnun eða starfsemi losar beint eða óbeint.

**Vistkerfi** - Samfélag lifandi lífvera og samskipti þeirra hver við aðra og náttúrulegt umhverfi þeirra.



Co-funded by  
the European Union



**Sjálfbær framtíð** – Framtíð sem einkennist af ábyrgri auðlindanýtingu, umhverfisvernd og sanngjarnri þróun til að mæta þörfum núverandi og komandi kynslóða.

## Heimildarskrá

Attafuah, K., Lleander, L., & Pacini, H. (n.d.). *Circular Economy*. UNCTAD.

Retrieved March 23, 2023, from: <https://unctad.org/topic/trade-and-environment/circular-economy>

Britannica. (n.d.). *Pollution*. The Encyclopædia Britannica. Retrieved March 23, 2023, from: <https://www.britannica.com/science/pollution-environment>

The Environment Agency of Iceland. (n.d.). *Loftslagsbreytingar*.

Umhverfisstofnun. Retrieved March 23, 2023, from:

<https://ust.is/loft/losun-grodurhusaloftegunda/loftslagsbreytingar/>

European Environment Agency. (2010, November 22). *EU 2010 Biodiversity Baseline – European Environment Agency*. European Environment Agency. Retrieved March 23, 2023, from:

<http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline>

National Geographic. (2022, December 14). *Pollution*. National Geographic Society. Retrieved March 23, 2023, from:

<https://education.nationalgeographic.org/resource/pollution/>

United Nations. (n.d.). *What Is Climate Change? | United Nations*. the United Nations. Retrieved March 23, 2023, from:

<https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>

United Nations Development Programme. (n.d.). *Sustainable Development Goals*. UNDP. Retrieved March 23, 2023, from:

<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>



The United Nations Environment Programme. (2021, February 22). *For people and planet: the UNEP strategy for 2022–2025*. UN Environment Programme. Retrieved March 23, 2023, from:  
<https://www.unep.org/resources/policy-and-strategy/people-and-planet-unep-strategy-2022-2025>

World Wildlife Fund. (n.d.). *Environmental Threats | WWF*. World Wildlife Fund. Retrieved March 23, 2023, from:  
<https://www.worldwildlife.org/threats>





## 2. Lykilhugtök og ávinningur af uppvinnslu

Nú á dögum, þegar fjöldaframleiðsla er allsráðandi og fólk hefur aðgang að margs konar vörum, er þess virði að íhuga hvernig á að hjálpa plánetunni okkar að berjast gegn of mikilli úrgangsfarmleiðslu og draga úr neyslu. Í þessari einingu munum við læra um eina af nútímalegum og um leið vistfræðilegum aðferðum til að takast á við óæskilega hluti, það er **endurvinnsla**.

### Lærdóms viðmið

Að loknum lestr

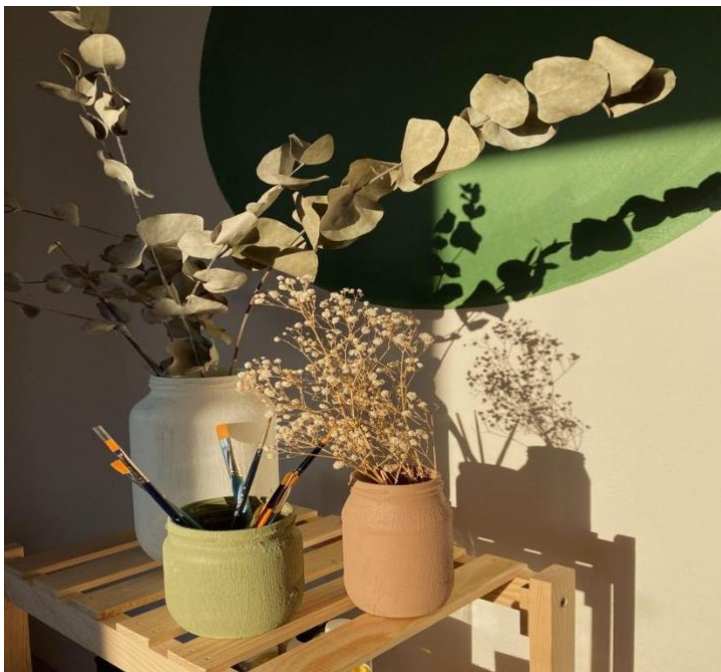
- Lesandinn mun **skilja mikilvægi endurvinnslu og kosti þess**
- Lesandinn mun **geta útskýrt áhrif endurvinnslu á sköpunargáfu**



## Innihald

### 2.1. Hvað er merkir orðið Uppvinnsla (e. Upcycling)?

Hugtakið **endurvinnsla** er upprunnið á tíunda áratug síðustu aldar og þýðir „**endurnotkun (fleygðum hlutum eða efni) á þann hátt að skapa vöru af meiri gæðum eða verðmætum en upprunalega**“ (Oxford English Dictionary, 2016, Wegener, 2016). Endurnýjunarstarfsemi er undir áhrifum af sérstöku félagslegu, efnahagslegu og pólitísku samhengi sem þau eiga sér stað í. Tvær öfgar eru endurvinnsla sem knúin er áfram af nauðsyn þess að mæta grunnþörfum mannsins, til dæmis að nota úrgangsefni til að byggja skjól í óformlegum byggðum og endurvinnslu sem list eða handverk til að búa til fegurðarluti. Efnahagslegt, menningarlegt og landfræðilegt samhengi sem endurvinnsla á sér stað í hefur áhrif á framboð hráefnis, lokamarkmið og skapandi áhrif og færni sem mótar meðhöndlun og endurnýtingu efnanna (Bridgens, 2018).



Source: <https://www.pexels.com/pl-pl/szukaj/upcycling/>



Skammtímanotkun á vörum og einnota umbúðum leiðir til ótímabærrar förgunar á verðmætum auðlindum. Iðnvæðing, fjöldaframleiðsla og alþjóðlegar aðfangakeðjur hafa leitt til of mikillar framleiðslu á óþarfa úrgangi. **Endurnýting er endurnotkun á efnum sem fargað er sem leiðir til aukins „verðmætis“.** Endurvinnsla er ferlið við að umbreyta óæskilegum úrgangsefnum í nýjar vörur sem teljast vera af meiri gæðum og verðmætum. **Endurvinnsla byggist á 3Rs- minnka - endurnýta - endurvinna. Meginmottóið er „Endurvinna úrgang eins mikið og þú getur, ekki senda hann á urðunarstaði“.** Með öðrum orðum, endurvinnsla er eins konar endurvinnsla en unnin á skapandi hátt.

## 2.2. Ávinningur uppvinnslu

Endurvinnsla byggir á sjálfbærri neyslu og meginhugmyndin er að blása nýju lífi í gamalt efni með því að setja það í nýjar vörur og með því að benda á nýjar leiðir til að nota það á sama tíma og halda kjarna þess ósnortnum sem aðal virðisaukandi eiginleika ferli.

**Uppvinnsla (e. Upcycling) hafa marga kosti og jákvæð áhrif:**

### 1. Kostir uppvinnslu/endurvinnslu á umhverfið

- **Minna magn úrgangs sem sent er á urðunarstaði.**

Við kaupum hluti hratt eins og við fargum þeim fljótt vegna kunnugleika okkar á hraðri fjöldaframleiðslu á vörum. Aðalmálið sem tengist urðunarstöðum snýst um losun metans, sem er meðal öflugustu gróðurhúsalofttegunda. Metan hefur meiri getu til að fanga hita frá sólinni samanborið við koltvísýring og þessi eiginleiki gerir það að verkum að það stuðlar verulega að loftslagsbreytingum.

- **Koma í veg fyrir notkun landfyllinga**





Í samtímanum eru fjölmörg fyrirtæki og hönnuðir að búa til stílhreina og hagnýta hluti úr vintage efnum, sem þjónar sem áhrifarík leið til að forðast nýtingu urðunarstaða.

- **Minimal resource consumption**

Með því að endurvinnna núverandi auðlindir getum við framleitt vörur án þess að nýta nýtt hráefni. Til dæmis er rétt að hafa í huga að það þarf ótrúlega 2.700 lítra af vatni til að búa til einn stuttermabol.

Umhverfislegir kostir endurvinnslu eru miklir. Það dregur ekki aðeins úr magni úrgangs sem sendur er á urðunarstaði árlega heldur dregur það einnig úr nauðsyn nýrrar efnisframleiðslu. Þetta leiðir aftur til minni loft- og vatnsmengunar, minni losun gróðurhúsalofttegunda og hefur oft í för með sér verndun auðlinda.

## 2. Efnahagslegur og félagslegur ávinningur

- **Stuðningur við fyrirtæki á staðnum og á landsbyggðinni**

Uppvinnsla veitir einnig stuðning við iðnað í þorpum í dreifbýli og litlum staðbundnum fyrirtækjum, sem hefur jákvæð félagsleg og efnahagsleg áhrif.

- **Minni framleiðslukostnaður**

Að nota endurnýtt efni við framleiðslu vöru getur dregið verulega úr framleiðslukostnaði hönnuða.

## 3. Ávinningur einstaklinga

- **Hlúa að sköpunargáfu og ímyndunarafl**

Með því að endurnýta gamla hluti örvum við sköpunargáfu okkar og ímyndunarafl og hlúum að persónulegum vexti í ferlinu.



- **Aukin viðgerðarfærni**

Að endurheimta og blása nýju lífi í hluti krefst kunnáttu og gefur tilfinningu fyrir afreki.

- **Einstakur varningur**

Hvort sem einstaklingar taka þátt í endurvinnslu sjálfir eða kaupa hluti af hönnuðum, þá er aðdráttarafli þess að hafa sannarlega einstakar vörur alltaf plus.

- **Hvetja til endurvinnslu/uppvinnslu í menntun**

Það er ráðlegt að kynna endurnýtingu fyrir ungum nemendum snemma. Að hefja slíka menntum snemma getur skilað framtíparávinningi, þar sem nemendur búa yfir ríku ímyndunarafli og nýstárlegum hugmyndum til að umbreyta og endurnýta hluti.



Source:

<https://www.istockphoto.com/pl/search/2/image?mediatype=&phrase=upcycling&istockcollection=main%2Cvalue&page=2>



Ef við byrjum að æfa vistvæna hegðun, eins og endurvinnslu, á unga aldri, höfum við tækifæri til að ala upp samfélag sem er umhverfismeðvitt og fúst til að gera hluti sem vernda jörðina. Þar að auki verður slíkt samfélag skapandi, fullt af hugmyndum og áhugasamt um að vera vistvænt.

### 2.3. Hvernig hefur uppvinnsla áhrif á sköpunarkrafta

Öll hversdagsleg efni eins og plastumbúðir, gler, málmur, vefnaðarvörur, tré, ál, pappa eða tin má nota í endurvinnslu, það fer bara eftir hugmyndafluginu. Það er miklu þýðingarmeira að taka eitthvað og setja sinn eigin snúning á það og gera það að þínu í stað þess að fara út og kaupa eitthvað sem einhver annar gerði.

Nánast allt er hægt að endurnýta; það fer bara eftir sköpunargáfu mannsins.

#### **Það eru fjölmörg algeng efni sem eru margnota heimilsvörur og hægt er að endurnýta:**

- **Fatnaður og vefnaðarvörur** – flest vefnaðarvöru er hægt að nota aftur og aftur til að búa til nýrri fatnað. Tískugeirinn þarf stöðuga sköpunargáfu, svo það er gott tækifæri til að þróa hann með endurvinnslu.
- **Húsgögn** – brotin hluti er hægt að nota í nýrri húsgögn eða skreytingar, eða allt verkið er hægt að endurvinna í virkara sett fyrir heimilið þitt.
- **Raftæki** – hægt er að breyta þeim í aðra búsáhöld og skraut í stað þess að enda á urðunarstað.
- **Plast** – Í auknum mæli eru ónotaðir hlutir úr plasti eins og skór eða skartgripir endurnotaðir, sem gefur þeim nýrra og betra útlit. Mikil eftirspurn er eftir plastskartgripum.



- **Glerglervörur** er hægt að nota til að búa til áhugaverðari heimilsvörur, svo sem potta, krukkur fyrir sósur og súpur, eða jafnvel sem vistvæna kaffibolla, augljóslega nota gamla hluti sem ekki er lengur þörf á.



Source: <https://www.pexels.com/pl-pl/szukaj/upcycling/>

**Endurnýtingarstarfsemi ætti að hvetja neytendur til skapandi hugsunar, til að taka þátt í hugmyndinni um lokanotkun vöru** (ímynda sér lokanotkun hlutar með því að vera innblásin af upprunalegum hugmyndum).

## Í hnotskurn

Endurvinnsla miðar að því að nota minna nýtt hráefni og draga úr soun með því að nýta þau sem fyrir eru.

Augljósasti kosturinn við endurvinnslu er að minna efni fari á urðunarstað. Færri efni sem lenda á urðunarstöðum munu stuðla að heilsu plánetunnar okkar til lengri tíma litið.



Annar mikill ávinningur af endurvinnslu er að nota færri náttúruauðlindir. Með því að nota það sem við höfum nú þegar þurfum við ekki að taka meira hráefni úr umhverfi okkar en raunverulega er nauðsynlegt.

Annar kostur við endurvinnslu er að það örvar sköpunargáfu og nýstárlega hugsun.

## Umhugsunarefni

- Hvernig geta nemendur í skólanum tekið þátt í endurvinnsluferlinu?
- Hvernig á að hvetja nemendur og fjölskyldur þeirra til endurnýtingar?
- Hvaða hluti myndir þú vilja endurnýta og gefa þeim annað líf?
- Hversu skapandi þú ert. Taktu áskorunina og komdu að því með því að nota upphjólreiðar.

## Aukaefni

Upcycling article: What Is Upcycling, and How It's Good for the Earth

<https://www.rd.com/article/upcycling/>

Upcycling ideas: 65 Useful and Easy Upcycling Ideas for Every Skill Level

<https://www.goodhousekeeping.com/home/craft-ideas/how-to/g139/genius-upcycling-ideas/>

Bramston, D. (2014). Materials Experience Fundamentals of Materials and Design, pp. 123–133.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978008099359100009>

[6](#)

Upcycling ideas: 15 Brilliant DIY Upcycling Ideas | Turn Your Trash Into Treasure Super Easily!



<https://www.youtube.com/watch?v=Yfxfb5VXIPY>

Upcycling Ideas for Students

<https://www.vistathink.com/upcycling-ideas-for-students/>

DIY Upcycling Activities for kids

<https://www.pbs.org/parents/upcycled-activities>





## Sjálfsmat

Merktu við réttan valkost:

### 1. Hvað þýðir uppvinnsla?

- a) ferli til að breyta úrgangi í eitthvað lægra verðmæti
- b) ferli til að breyta úrgangi í eitthvað meira virði
- c) ferli við að koma úrgangi á urðunarstaði
- d) ferli við að aðgreina úrgang

### 2. Uppvinnsla hefur marga kosti. Hvað af þessu er ekki satt um uppvinnslu?

- a) að minna efni fari á urðunarstað
- b) með því að nýta það sem við eigum nú þegar minnkum við hráefnisvinnslu
- c) endurnýjuð föt eru ekki í tísku og fólk veigrar sér við að vera í þeim
- d) endurnýjuð föt eru í tísku og að búa þau til krefst sköpunargáfu

### 3. Hvaða heimilisvörur er hægt að endurvinnna?

- a) húsgögn, gler, pappír
- b) húsgögn, plast, ál
- c) fatnaður og vefnaður, timbur, raftæki
- d) allt ofangreint



## Hugtakaskrá

**Endurnýting** – þýðir „endurnotkun (fargað hlutum eða efni) á þann hátt að skapa vöru af meiri gæðum eða verðmætum en upprunalega“.

**Endanleg neysla** – ferlið við að endurnýta eða endurnýta vörur.

## Heimildir

Bridgens, B. (2018). Creative upcycling: Reconnecting people, materials and place through making. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 189, pp.145-154.  
Retrieved from:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618310047>

Simpson, J., Weiner, E. (2016). *The Oxford English Dictionary*. Retrieved from:  
<https://global.oup.com/academic/product/the-oxford-english-dictionary-9780198611868>

Tarabashkina, L., Devine, A., Quester, P.G. (2022). Encouraging product reuse and upcycling via creativity priming, imagination and inspiration. *European Journal of Marketing*. Vol. 56 No. 7, pp. 1956-1984.  
<https://doi.org/10.1108/EJM-06-2020-0442>





Wegener, C. (2016). Upcycling. In: Glăveanu, V.P., Tanggaard, L., Wegener, C., (eds) Creativity – A New Vocabulary. Palgrave Studies in Creativity and Culture. London: Palgrave Macmillan. Retrieved from:

[https://doi.org/10.1057/9781137511805\\_22](https://doi.org/10.1057/9781137511805_22)

**Non-credible sources:**

<https://www.upcycledmedical.com/blogs/news/upcycling-and-its-benefits>

<https://www.habitat.org/stories/what-is-upcycling>





### 3. Hvernig er hægt að nota STEAM til að kenna börnum uppvinnslu (e. Upcycling)

STEAM menntun (vísindi, tækni, verkfræði, listir og stærðfræði) er þverfagleg nálgun sem samþættir þessar greinar í samræmda námsupplifun. Þessi aðferð samþættir viðfangsefnin og einbeitir sér að beitingu þeirra við raunverulegar aðstæður.



[Image source](#)



STEAM menntun leggur áherslu á sköpunargáfu, nýsköpun og færni til að leysa vandamál með því að gefa nemendum tækifæri til að leysa flókin vandamál með því að nota gagnrýna hugsun, fyrirspurnir og hönnunarhæfileika. Það stuðlar einnig að samvinnu og teymisvinnu, sem hvort tveggja er nauðsynleg færni í vinnuafli nútímans.

## Lærdóms viðmið

Eftir að hafa lesið þessa einingu mun nemandinn geta tekið á og tekist á við eftirfarandi efni:

- Nemendur munu leitast við að þróa og efla **gagnrýna hugsun sína og hæfileika** til að leysa vandamál, auk þess að greina vandamál, búa til og meta lausnir og taka upplýstar ákvarðanir.
- Með samþættingu lista og hönnunar verða nemendur hvattir til að **hugsa skapandi** og nálgast vandamál á nýjan og nýstárlegan hátt.
- Nemendur munu taka virkan þátt í **samvinnu og teymisvinnu** og verða hvattir til að vinna á áhrifaríkan hátt í teyllum, koma hugmyndum á framfæri og deila ábyrgð á að ná sameiginlegum markmiðum.
- Nemendur munu þróa **samskiptahæfileika** sína, þar á meðal hæfni til að útskýra flóknar hugmyndir og hugtök fyrir öðrum, auk þess að nota margs konar miðla og tækni til að koma hugmyndum sínum á framfæri á áhrifaríkan hátt.
- Nemendum verður veitt tæknikunnátta sem nauðsynleg er til að ljúka verkefnum við að endurnýta og uppvinna ýmis efni og samsetningar.
- Nemendur munu þróa **menningarvitund** og þakklæti fyrir fjölbreytileika með samþættingu listar og hönnunar, auk þess að skilja og virða mismunandi sjónarhorn og hugsunarhátt.

## Innihald

### 3.1. Stutt kynning á STEAM

STEAM (vísindi, tækni, verkfræði, listir og stærðfræði) menntun er frábær leið til að kenna börnum um uppvinnslu. Uppvinnsla felur í sér að taka gamalt eða fargað efni og endurnýta það í eitthvað nýtt og gagnlegt. Meðal hugmynda sem hægt er að nota til að innleiða STEAM aðferðafræði í uppvinnslu eru:

1. Vísindi: Kenndu börnum um eiginleika mismunandi efna og hvernig hægt er að endurnýta þau. Til dæmis er hægt að nota plastflöskur til að búa til gróðurhús eða fuglafóður.
2. Tækni: Notaðu tækni til að sýna börnum hvernig hægt er að stunda uppvinnslu. Þú getur notað vefsíður, myndbönd eða forrit til að sýna hvernig á að endurnýja og uppvinna mismunandi efni.
3. Verkfræði: Hvetja börn til að hanna og búa til sín eigin uppvinnsluverkefni. Þetta getur falið í sér að hanna áætlun fyrir verkefni, búa til frumgerð og síðan prófa og betrumbæta.
4. List: Notaðu list til að hvetja börn til að búa til uppvinnslu- og endurvinnsluverkefni. Hægt er að nota dæmi um uppvinnslulist til að sýna þeim hvað er hægt og hvetja þá til að koma með sínar eigin hugmyndir.
5. Stærðfræði: Kenndu börnum mælingar, hlutfall og önnur stærðfræðihugtök sem þarf fyrir uppvinnsluverkefni. Til dæmis gætu



þeir þurft að mæla stærð íláts til að tryggja að það passi við plönturnar sem þeir vilja rækta.

Með því að sameina þessar STEAM meginreglur geturðu hjálpað börnum að læra um uppvinnslu á skemmtilegan og grípandi hátt. Þetta getur hjálpað þeim að þróa mikilvæga færni eins og að leysa vandamál, gagnrýna hugsun og sköpunargáfu.

### 3.2. STEAM í kennslustofunni

Í kennslustofunni getur STEAM nám litið mismunandi út eftir aldurshópi, námsgreinum og nálgun kennarans. Hér eru nokkur dæmi um hvernig STEAM nám getur litið út í kennslustofunni:

#### **Verkefnamiðað nám**

Í STEAM kennslustofu geta nemendur unnið verkefni sem fela í sér að hanna, byggja eða búa til eitthvað. Nemendur gætu til dæmis hannað og smíðað sólarorkubíl eða búið til hreyfimyndband með stop-motion tækni.

#### **Samþætting myndlistar og hönnunar**

STEAM kennslustofur flétta oft list og hönnun inn í STEM námsgreinar. Nemendur gætu til dæmis notað teikni- eða grafíska hönnunarhugbúnað til að búa til teikningu fyrir þrívíddarprentaðan hlut.

#### **Handvirkar tilraunir**

STEAM kennslustofur leggja áherslu á praktískar tilraunir og nám sem byggir á rannsóknum. Nemendur gætu gert tilraunir, smíðað frumgerðir eða prófað tilgátur til að leysa raunveruleg vandamál.



[Image source](#)

## Notkun tækni

STEAM nám felur oft í sér notkun tækni, þar á meðal tölvur, hugbúnað og önnur stafræn verkfæri. Nemendur gætu til dæmis notað kóðunarhugbúnað til að búa til leik eða forrita vélmenni til að framkvæma verkefni.



## Samvinna og teymisvinna

STEAM kennslustofur leggja áherslu á samvinnu og teymisvinnu, sem er nauðsynleg færni í vinnuafli nútímans. Nemendur gætu unnið í þörum eða litlum hópum til að klára verkefni eða leysa vandamál.

Á heildina litið er STEAM nám kraftmikil og sveigjanleg nálgun sem leggur áherslu á sköpunargáfu, nýsköpun og hæfileika til að leysa vandamál. Í kennslustofunni getur STEAM nám tekið á sig margar myndir, en það leggur alltaf áherslu á tilraunir, samvinnu og samþættingu margra námsgreina til að skapa samheldna og grípandi námsupplifun.

### 3.3. STEAM nám við endurvinnslu og uppvinnslu

Virk notkun STEAM er fullkomin leið til að kynna hugtökin endurvinnslu og uppvinnslu í kennslustofunum, en nemendur eru hvattir til að aðlaga þverfaglega nálgun á virkan og skapandi hátt. Þar er lögð áhersla á notkun tækja, þekkingu á efni, samvinnu teymi og hugsun utan kassans, allir mikilvægir þættir í STEAM menntun og nauðsynlegir þættir í árangursríku uppvinnsluverkefni.



[Image source](#)





Hér eru nokkrar góðar STEAM endurvinnsluhugmyndir sem þú getur notað til að kenna nemendum um uppvinnslu og sjálfbærni:

1. Handverk úr endurunnum pappír: Kenndu nemendum hvernig á að búa til pappír úr endurunnum efnum eins og dagblöðum, tímaritum eða pappakössum. Þeir geta síðan notað pappírinn til að búa til listaverk, dagbækur eða kort.
2. Plastflöskur: Notaðu plastflöskur til að búa til einstakar og vistvænar gróðurhús. Nemendur geta skreytt flöskurnar og notað þær síðan til að rækta plöntur eða kryddjurtir.
3. Upcycle tíska: Kenndu nemendum hvernig á að endurnýta gamlan fatnað með því að bæta við skreytingum, breyta hönnuninni eða nota efnisleifar til að búa til nýja hluti. Þetta getur falið í sér að nota tie-dye eða efni málningu til að búa til einstaka hönnun.
4. Ruslalist: Skoraðu á nemendur að búa til list úr hversdagslegum hlutum eins og pappakössum, plastpokum eða blikkdósum. Þetta hvetur til sköpunar og ímyndunarafis á sama tíma og það stuðlar að sjálfbærum starfsháttum.
5. Electronic waste sculpture: Collect electronic waste like old phones, Rafræn úrgangsskúlptúr: Safnaðu rafeindaúrgangi eins og gömlum sínum, tölvum og vírum og notaðu þá til að búa til skúlptúr eða listaverk. Þetta getur hjálpað nemendum að skilja umhverfisáhrif rafeindaúrgangs á sama tíma og það stuðlar að nýsköpun og sköpunargáfu.
6. Jarðgerð: Kenndu nemendum um moltugerð og hvettu þá til að búa til moltutunnu eða ormatunnu. Þetta kennir þeim mikilvægi þess að





endurvinnna lífræn efni og einnig er hægt að nota það til að búa til næringarríkan jarðveg fyrir garðyrkjuverkefni.

Þetta eru aðeins nokkrar STEAM endurvinnsluhugmyndir sem hægt er að nota til að kenna nemendum um uppvinnslu og sjálfbærni. Með því að samþætta list og hönnun í STEM námsgreinar geta nemendur þróað heildstæðan skilning á sjálfbærni og lært að hugsa á skapandi hátt um hvernig draga megi úr soun og stuðla að sjálfbærari framtíð.



[Image source](#)



### 3.4. Hver er ávinningurinn af því að nota STEAM í uppvinnslu??

#### **Hvaða lausnir nota lönd/svæði/einstaklingar og getur uppvinnsla verið hluti af lausninni?**

Snúum okkur aftur að lykilviðfangsefnum STEAM menntunar (gagnrýna hugsun, sköpunargáfu, meðvitund, færniþróun og samvinnu) og skoðum nánar hvernig hver af þessum verkefnum getur tengt okkur við og kennt okkur meira um uppvinnslu og endurvinnslu:

#### **Gagnrýnin hugsun**

STEAM menntun ýtir undir gagnrýna hugsun, sem er nauðsynleg til að leysa flókin vandamál eins og þau sem tengjast sjálfbærni og minnkun úrgangs. Þegar börn læra um uppvinnslu og endurvinnslu þróa þau gagnrýna hugsun með því að greina og meta mismunandi efni og leiðir til að endurnýta þau á skapandi hátt.

#### **Sköpun**

STEAM fræðsla leggur áherslu á sköpunargáfu og nýsköpun, sem er sérstaklega mikilvægt þegar kenna börn um uppvinnslu og endurvinnslu. Með því að nota blöndu af list og verkfræði geta börn lært að umbreyta úrgangi í gagnlegar vörur, sem eflir sköpunargáfu og ímyndunarafli.

#### **Meðvitund**

Með því að nota STEAM til að fræða börn um uppvinnslu og endurvinnslu stuðlum við að umhverfislegri sjálfbærni. Börn geta lært hvernig á að draga úr úrgangi, endurvinna efni og taka sjálfbærar ákvarðanir sem gagnast umhverfinu.



## Færniþróun

Notkun STEAM til að kenna uppvinnslu og endurvinnslu veitir börnum tækifæri til að þróa STEM færni eins og verkfræði, kóðun og gagnagreiningu. Þessi færni er nauðsynleg til að ná árangri í vinnuafli 21. aldarinnar og er hægt að beita þeim á mörgum sviðum, þar á meðal umhverfisvísindum og sjálfbærni.

## Hópvinna og samvinna

Upcycling and recycling projects often require teamwork and collaboration. Uppvinnslu- og endurvinnsluverkefni krefjast oft teymisvinnu og samvinnu. Börn geta lært hvernig á að vinna saman að lausn vandamála og búa til nýstárlegar lausnir sem undirbúa þau fyrir framtíðarvinnuumhverfi.

Á heildina litið veitir notkun STEAM til að fræða börn um uppvinnslu og endurvinnslu marga kosti. Það ýtir undir gagnrýna hugsun, eflir sköpunargáfu, eykur sjálfbærnivitund, þróar STEM færni og bætir teymisvinnu og samvinnu. Með því að kenna börnum um þessi mikilvægu efni getum við hvatt þau til að taka sjálfbærar ákvarðanir og skapa betri framtíð fyrir sig og jörðina.

## Í hnotskurn

STEAM education is an interdisciplinary approach that focuses on creativity, STEAM menntun er þverfagleg nálgun sem leggur áherslu á sköpunargáfu, nýsköpun og hæfileika til að leysa vandamál til að kenna börnum uppvinnslu. STEAM meginreglur geta hjálpað börnum að læra um uppvinnslu á skemmtilegan og grípandi hátt, þróa mikilvæga færni eins og lausn vandamála, gagnrýna hugsun og sköpunargáfu. STEAM nám er kraftmikil og sveigjanleg nálgun sem leggur áherslu á sköpunargáfu, nýsköpun og færni til að leysa vandamál. STEAM starfsemi er hægt að nota til að kenna nemendum um uppvinnslu og sjálfbærni, svo sem handverk úr endurunnum pappír, plastflöskur, endurnýttan tísku, rusllist, skúlptúr úr rafeindaúrgangi, moltugerð og fleira. Þessar hugmyndir geta hjálpað nemendum að þróa heildstæðan skilning á sjálfbærni og hugsa á skapandi hátt um hvernig draga megi úr sóun.

STEAM menntun eflir gagnrýna hugsun, sköpunargáfu, vitund, færniþróun og samvinnu til að stuðla að umhverfislegri sjálfbærni og færniþróun. Notkun STEAM til að fræða börn um uppvinnslu og endurvinnslu hefur marga kosti, svo sem að hvetja til gagnrýnnar hugsunar, efla sköpunargáfu og þróa STEM færni.

## Umhugsunarefni

- Hugsaðu um skapandi hönnunaráskoranir sem krefjast þess að nemendur uppvinni efni, t.d. þar sem nemendur gætu fengið það verkefni að hanna virkan hlut með því að nota eingöngu endurinnið efni eða búa til fatnað úr gömlum efnum.
- Hvernig er hægt að nota makerspaces (makerspace er samstarfsvinnurými inni í skóla, bókasafni eða sérstakri



opinberri/einkaaðstöðu til að búa til, læra, skoða og deila sem notar allt frá hátæknitækjum og ótæknileg tæki) til að kenna nemendum um uppvinnslu?



[Image source](#)

- Hvernig er hægt að nota ýmis verkfæri og efni til að endurnýja og uppvinna gömul húsgögn, afgangsbútur eða önnur efni í eitthvað nýtt.
- Hvernig er hægt að laga vísindatilraunir að uppvinnslu í kennslustofunni? Raunvísindakennarar geta innlimað uppvinnslu í námskrá sína með því að láta nemendur gera tilraunir með endurunnið efni. Nemendur gætu til dæmis byggt sólarorkuofn með gömlum pizzuboxi eða búið til vatnssíunarkerfi með endurunnum plastflöskum.
- Hvernig er hægt að fella uppvinnslu og STEAM inn í listaverkefni?
- Hvernig geta kennarar skorað á nemendur að nota uppunnið (upcycled) efni í tækni- eða verkfræðimiðuðum verkefnum?

45



Nemendur gætu til dæmis búið til vélmenni með gömlum tölvuhlutum eða hannað sólarknúið hleðslutæki með endurunnum efnum.

## Aukaefni

Það eru mörg úrræði í boði fyrir STEM (vísindi, tækni, verkfræði og stærðfræði) menntun. Hér eru nokkur dæmi:

1. **Khan Academy:** Khan Academy býður upp á ókeypis námskeið og kennslufni á netinu í ýmsum STEM greinum, þar á meðal stærðfræði, vísindum og tölvuforritun. <https://www.khanacademy.org>
2. **Code.org:** Code.org veitir ókeypis úrræði til kennslu í tölvunarfræði, þar á meðal kennsluáætlanir, kennslufni og leiki. <https://code.org>
3. **National Science Teaching Association:** National Science Teaching Association veitir úrræði fyrir STEM kennara, þar á meðal kennsluáætlanir, vefnámskeið og tækifæri til faglegrar þróunar. <https://www.nsta.org>
4. **STEM Learning:** STEM Learning veitir úrræði fyrir kennara, nemendur og foreldra til að styðja við STEM menntun, þar á meðal ókeypis úrræði og kennaraþjálfun. <https://www.stem.org.uk>
5. **NASA STEM Engagement:** NASA STEM Engagement veitir ókeypis úrræði fyrir kennara og nemendur til að fræðast um geim- og geimverkfræði, þar á meðal kennsluáætlanir, sýndarvettvangsferðir og atvinnuþróunartækifæri. <https://www.nasa.gov/learning-resources/stem-engagement/>



6. **Discovery Education:** Discovery Education býður upp á margs konar STEM úrræði, þar á meðal kennsluáætlanir, myndbönd og sýndarrannsóknir.

<https://www.discoveryeducationglobal.com/solutions/stem/>

7. **STEM Toys and Games:** Mörg fyrirtæki framleiða STEM leikföng og leiki, sem getur verið skemmtileg og grípandi leið til að kynna börn fyrir STEM hugtökum. Sem dæmi má nefna Lego Education, Snap Circuits og LittleBits.





## Sjálfsmat

Merktu við réttan valkost:

### 1. Hvaða STEAM meginregla felur í sér að kenna börnum um mælingar, hlutfall og önnur stærðfræðileg hugtök sem þarf til uppvinnsluverkefna?

- a) Vísindi: Skilningur á eiginleikum mismunandi efna.
- b) Tækni: Notkun vefsíðna, myndbanda eða forrita til að sýna fram á endurvinnslu.
- c) Verkfræði: Að hanna og búa til endurvinnsluverkefni.
- d) Stærðfræði: Að læra um mælingar og stærðfræðileg hugtök.

### 2. Í STEAM kennslustofum er ekki lögð áhersla á praktískar tilraunir og fyrirspurnarmiðað nám; Þess í stað er áherslan fyrst og fremst á fræðilega þekkingu.

- a) Sannur
- b) Falskur

### 3. Hvaða STEAM uppvinnsluhugmynd felur í sér að endurnýta gamlan fatnað með því að bæta við skreytingum, breyta hönnuninni eða nota efnisleifar til að búa til nýja hluti?

- a) Endurunnið pappírshandverk: Að búa til pappír úr dagblöðum, tímaritum eða pappa.
- b) Planters úr plastflöskum: Að búa til einstaka sáðvélar úr plastflöskum.

48

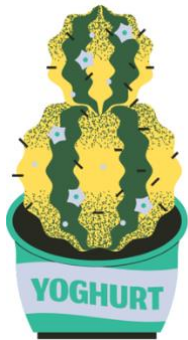




- c) Upcycled tíska: Repurposing gömul fót með embellishments og efni matarleifar.
- d) Rusllist: Að búa til list úr hversdagslegum hlutum eins og pappakössum og plastpokum.

**4. Hvaða þáttur STEAM menntunar er sérstaklega mikilvægur til að leysa flókin vandamál sem tengjast sjálfbærni og minnkun úrgangs, eins og nefnt er í textanum?**

- a) Sköpun: Leggja áherslu á nýsköpun við að umbreyta úrgangi í gagnlegar vörur.
- b) Færniþróun: Að veita praktísk tækifæri fyrir STEM færni eins og verkfræði og kóðun.
- c) Teymisvinna og samvinna: Að læra að vinna saman að uppvinnslu- og endurvinnsluverkefnum.
- d) Gagnrýnin hugsun: Að greina og meta mismunandi efni og leiðir til að endurnýta þau á skapandi hátt.



## Hugtakaskrá

**STEAM** - Skammstöfun fyrir vísindi, tækni, verkfræði, list og stærðfræði. STEAM menntun sameinar þessar greinar til að stuðla að þverfaglegu námi og raunhæfni til að leysa vandamál.

**Verkefnamiðað nám (PBL)** - Kennsluaðferð þar sem nemendur vinna verkefni til að kanna flókið vandamál eða spurningu, oft með það að markmiði að framleiða ápreifanlega vöru eða niðurstöðu.

**Hönnunarhugsun** - Aðferðafræði til að leysa vandamál sem leggur áherslu á samkennd, tilraunir og endurtekningu. Það er oft notað í STEAM menntun til að hjálpa nemendum að nálgast flókin vandamál á skipulegan og skapandi hátt.

**Maker Movement** - Menningarleg stefna sem leggur áherslu á DIY (gerið-það-sjálfur) og DIWO (gerið-það-með-öðrum) starfsemi, sem oft felur í sér rafeindatækni, vélfræði og aðra tækni. Það er oft tengt við vaxandi vinsældir makerspaces og fablabs í skólum og bókasöfnum.

**Computational Thinking** - felur í sér að brjóta niður flókin vandamál í smærri, viðráðanlegri hluta og nota reiknirit og önnur reikniverkfæri til að leysa þau. Það er oft notað í tölvunarfræði og öðrum STEAM sviðum.



**Kóðun** - Ferlið við að skrifa leiðbeiningar fyrir tölvu til að fylgja. Kóðun er mikilvægur hluti af STEAM menntun vegna þess að hún hjálpar nemendum að þróa tölvuhugsunarhæfileika og skilja hvernig tæknin virkar.

**Vélfærafræði** - Hönnun, smíði og forritun vélmenna. Vélfærafræði er mikilvægur hluti af STEAM menntun vegna þess að hún sameinar margar greinar, þar á meðal verkfræði, forritun og stærðfræði.

**Þrívíddarprentun** - Ferli þar sem þrívíður hlutur er búinn til með því að leggja niður lög af efni í röð. 3D prentun er oft notað í STEAM menntun til að kenna hönnunarhugsun, verkfræði og aðra færni.

**Augmented Reality (AR)** - Tækni sem leggur stafrænar upplýsingar yfir raunheiminn. AR er oft notað í STEAM menntun til að skapa yfirgripsmikla og gagnvirka námsupplifun.

**Sýndarveruleiki (VR)** - Tækni sem skapar hermt umhverfi sem notendur geta haft samskipti við. VR er oft notað í STEAM menntun til að skapa yfirgripsmikla og grípandi námsupplifun.



## Heimildarskrá

*STEAM Education Teaching Resources.* (n.d.). Resilient Educator. Retrieved from: <https://resilienteducator.com/collections/steam-teaching-resources/>

*Resources for Current & Future STEAM Educators.* (n.d.). All Education Schools. Retrieved from: <https://www.alleducationschools.com/resources/steam-education/>

*NASA STEM Resources for K-12 Educators.* (n.d.). NASA. Retrieved from: <https://www.nasa.gov/stem/foreducators/k-12/index.html>

*What is STEAM Education?.* (n.d.). Twinkl  
Retrieved from: <https://www.twinkl.com/teaching-wiki/steam-education>





## 4. Hvernig á að innleiða hönnunarferla í kennslustofunni

Kröfur 21. aldar krefjast **hönnunarferliskunnáttu** til að leysa margs konar vandamál í aðallega netkerfi og tækniumhverfi. Hönnunarferlið (verkfræði) er **fyrirspurnatengd nálgun til að skipuleggja námsmiðaða kennslustundir og hönnunaráskoranir**. Eftirfarandi kafli útskýrir hvernig hægt er að beita hönnunarferlinu í grunn- og framhaldsskólakennslu (STEAM námsumhverfi).

### Lærdóms viðmið

#### Að loknum lestri

- Lesandinn mun geta **nefnt skrefin** í (Engineering) Design Process nálguninni
- Lesandinn mun skilja **hvernig hægt er að beita (verkfræði) hönnunarferlisaðferðinni í grunn- og framhaldsskólanámi**
- Lesandinn mun geta beitt (verkfræði) hönnunarferlislínguninni í ólíkum náms sviðsmyndum

## Innihald

### 4.1. Hönnunarferli, hvað er það?

Þar sem þróun eins og hnattvæðing og framfarir í gervigreind breyta kröfum vinnumarkaðarins og þeirri færni sem þarf til að starfsmenn nái árangri, þarf fólk að treysta enn meira á **einstaka mannlega getu sína til sköpunargáfu, ábyrgðar og getu til að hafa alla ævi „ læra að læra“ (OECD, 2019).** Áskorunin fyrir kennara er því að **búa til námsumhverfi sem eflir slíka færni.** Nú á dögum eru nýstárlegar aðferðir við menntun, sem betur fer, að verða almennari. Eitt slíkt dæmi er **innlimun verkfræðihönnunarferlisins (EDP) í kennslu.**

Eins og þú hefur séð í **3. einingu (module 3)** er **STEAM-menntun** (vísindi, tækni, verkfræði, listir og stærðfræði) námsaðferð sem leiðir nemendur til að spyrjast fyrir, ræða og hugsa gagnrýna. **Sérhver góð STEAM kennslustund byggir á fyrirspurnum, úrlausn vandamála og ferlimiðuðu námi** (Riley, 2022). Hæfni/námsferlar sem lýst er hér að ofan geta átt sér stað innan þess samhengis sem skapast af **verkefninu og/eða vandamátengdri uppbyggingu EDP.**

Svo hvað er EDP? Einfaldlega sagt, EDP er **tæki til að bera kennsl á vandamál og þróa lausnir í röð skrefa.** Arkitektar, verkfræðingar, vísindamenn og aðrir hugsuðir nota hönnunarferlið til að leysa margvísleg vandamál. Í menntun er þessi fyrirspurnatengda nálgun notuð til að skipuleggja námsmiðaða kennslustundir og hönnunaráskoranir.



## 4.2. Þrepin

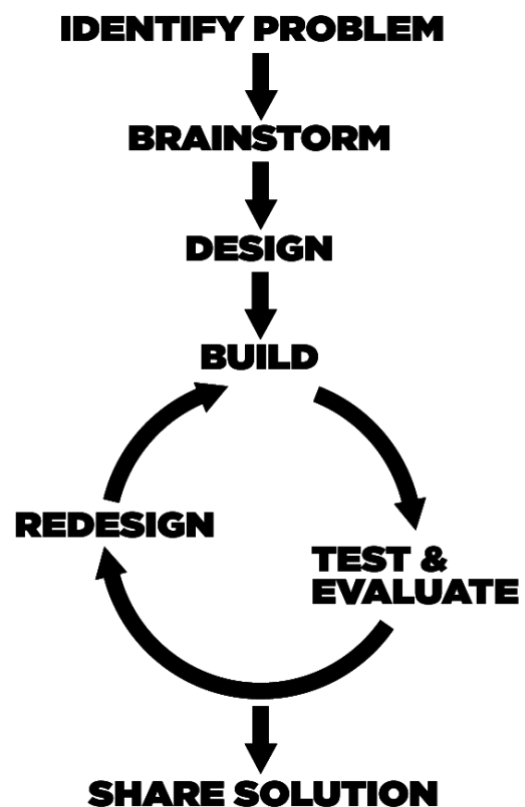
Grunnuppbygging (verkfræði)hönnunarferlisins er skilningurá vandamálinu, lausn vandamálsins og matsferli sem gerir skilvirka úrlausn vandamála kleift. Hins vegar fylgir útbreiddasta aðferðin annað hvort **5 eða 7 þrepa nálgun**.

Venjulega eru fimm skref í hönnunarferlinu: **1) Bera kennsl á vandamálið 2) Hugarflug 3) Hönnun 4) Byggja, prófa, meta og endurhanna og 5) Deila lausnunum**. Hins vegar innihalda önnur snið fleiri skref eða nota mismunandi aðgerðasagnir til að endurskipuleggja rannsóknarferlið til að komast að lausn. Dæmi um þetta er: **1) Spyrja 2) Rannsóknir 3) Ímyndaðu þér 4) Skipuleggðu 5) Búðu til 6) Prófaðu 7) Bættu (endurtaka)**<sup>1</sup>.

Svo framarlega sem ferlið er gert skref fyrir skref og fylgir grunnbyggingunni, skipta sagnirnar sem notaðar eru ekki máli. Í smáatriðum:

**Skref 1 - Finndu vandamálið:** Það er ekki hægt að finna lausn (eða fleiri) ef ekki er skýr hugmynd um hvert vandamálið er, þannig að vandinn verður að skilgreina.

**Hvaða vandamál eru þess virði að leysa/skilja? Hvað þarf að gera? Hverju á að ná? Hverjar eru þarfirnar? Hvar liggja mörkin?**



<sup>1</sup> Source: [https://www.teachengineering.org/PDF/edp/TE\\_EDPTeacherMaterials\\_8.5x11.pdf](https://www.teachengineering.org/PDF/edp/TE_EDPTeacherMaterials_8.5x11.pdf)

**Skref 2 – Hugarflug:** Hugsaðu um til að fá innblástur, safna upplýsingum og útlista lausn á vandamálinu. Þetta ferli snýst um að safna eins mörgum hugmyndum og hægt er til að útlista lausnir á vandanum. Þess vegna er mikilvægt að hafa opinn huga og forðast gagnrýni.

**Skref 3 – Hönnun:** Skrefið þar sem bestu hugmyndirnar eru bornar saman. Markmiðið er að velja lausn og búa til áætlun til að halda áfram með þá lausn.

### **Hvernig verður hugmyndinni breytt í áætlun?**

**Skref 4 – Bygging:** Að byggja frumgerð breytir hugmyndum að veruleika! Þegar það hefur verið byggt þarf það að prófa og meta. Stundum fer lausnin í gegnum hönnunarferlið aftur til að betrubæta hana eða jafnvel endurhanna hana.

### **Hvaða efni þarf til að búa til frumgerð?**

### **Virkar frumgerðin/lausnin?**

**Skref 5 – Að deila lausnunum:** Kynna hugmyndirnar fyrir sem flestum til að fá endurgjöf svo hægt sé að bæta lausnina.

### **Leysir það vandamálið?**

## 4.3. Kostir og ávinningur þess að nota hönnunarferlið í kennslustofunni

Authentic learning heldur áfram að gegna stóru hlutverki í STEAM menntun þar sem kennarar leita leiða til að tengja efnið sem kennt er í bekknum við raunheiminn og notkun EDP í kennslustofunni er engin undantekning.

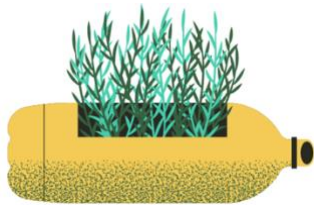
**Authentic learning getur gegnt mikilvægu hlutverki við að innleiða EDP í kennslustofunni,** þar sem nemendur geta reynt að leysa raunveruleikavandamál frekar en kennarinn að búa til gervi vandamál af





krafti. Þar að auki virka vandamál sem samantektaraðferð fyrir nemendur til að sýna kennara sínum og bekkjarfélögum allt sem þeir hafa lært hingað til.

Sömuleiðis **hjálpar EDP kennara að taka að sér hlutverk leiðbeinanda á meðan nemendur öðlast sjálfstæði**, þar sem það er oft samþætt í athafnir, verkefni eða vandamál sem nemendur geta unnið sjálfstætt eða í litlum hópum (eða sem bekk). Sumir gætu jafnvel haldið því fram að EDP skapi umhverfi þar sem nemendum finnst þeir metnir, **hafa stjórn á menntun sinni og hafa möguleika á að vera ábyrgir** er mikilvægara en að gefa einhverja niðurstöðu úr samræmdu prófi (Fana, 2016).



Dæmi

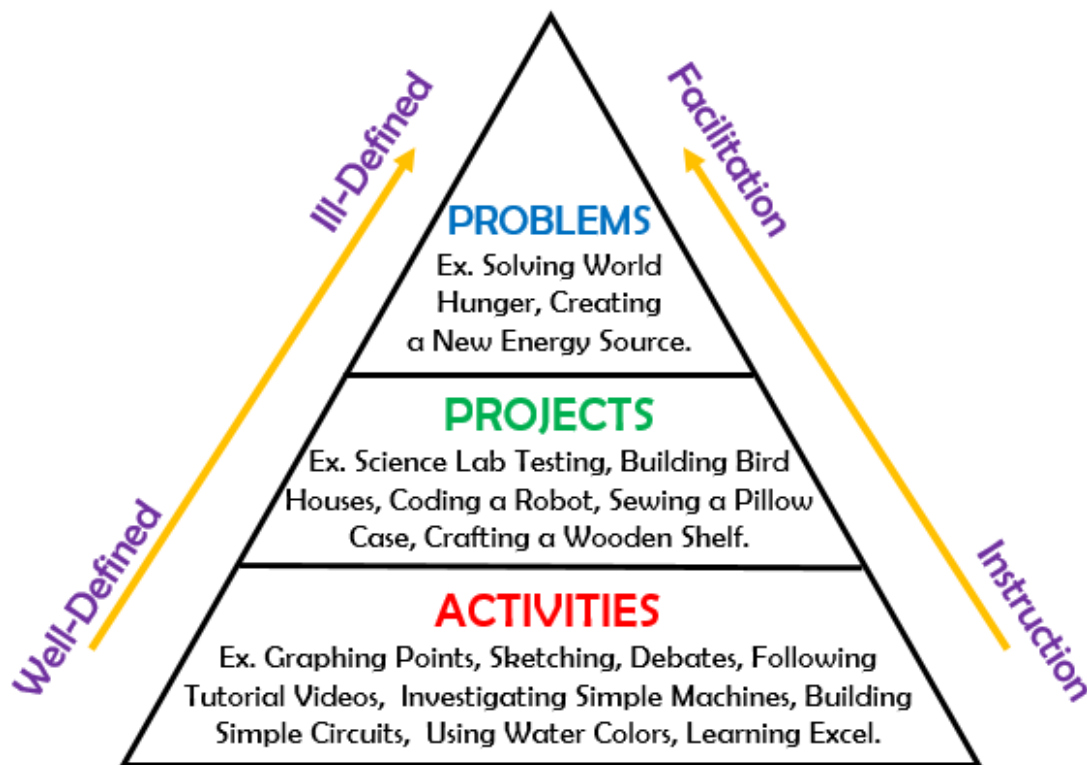
**Skyndiáskoranir** eru virknitengd verkefni sem þróuð eru á stuttum tíma og efla hæfni nemenda til að leysa vandamál. Verkefnin geta farið fram einstaklingsbundið eða í teyllum og **þurfa að vera nógu einföld til að nemendur geti fundið lausn á stuttum tíma**. Verkleg verkefni henta best.

Atriði sem þarf að hafa í huga þegar þessar tegundir af verkefnum eru framkvæmdar:

- Meðhöndlun á hlutum (t.d. skera eða brjóta saman) gerir starfsemina miklu meira aðlaðandi. Notkun ritfanga er nauðsynleg, til dæmis fyrir nemendur til að smíða frumgerðir í tímum.
- Eins og með EDP, krefst þessi tegund af starfsemi alltaf matsæfingu. Að bæta við lokaspurningum er til dæmis frábær leið til að leggja mat á skilning nemenda á formlegan hátt (án einkunna).



**Með því að endurnýta og endurvinna (jafnvel uppvinnslu) hluti í skólanum eins og dósir (drykkjardósir), bolla (jógúrtbolla) og ílát (barnapurkkukassar) sparar mikla peninga í kennslustofum og kennir góðar umhverfisvenjur.**



Source: Fana, E. (2016). Implementing Engineering Design into STEAM Learning Environments. KNILT. Retrieved from:

[https://knilt.arcc.albany.edu/Implementing\\_Engineering\\_Design\\_into\\_STEAM\\_Learning\\_Environments](https://knilt.arcc.albany.edu/Implementing_Engineering_Design_into_STEAM_Learning_Environments)

## Í hnotskurn

Til að ná árangri á 21. öldinni þurfa nemendur meira en þekkingu, þeir þurfa **hæfileika til að leysa vandamál**. Sérhver góð kennslustund í STEAM er byggð á **fyrirspurnum, úrlausn vandamála og ferlamiðað námi. (Engineering) hönnunarferlið er fyrirspurnatengd nálgun** þar sem nemendur taka stjórn á námi sínu. Þessi nálgun er frábært tól fyrir kennara sem hjálpar þeim að skapa **fljótandi, kraftmikið og viðeigandi námsumhverfi** sem hjálpar nemendum að verða **tilbúnir til framtíðar**.

## Umhugsunarefni

- Undirbúa núverandi kennsluáðferðir nemendur á skilvirkan hátt fyrir „raunverulega heiminn“?
- Getur þú skilgreint hvort þú notar fyrirspurnatengda, ferlamiðaða eða vandamátatengda nálgun í kennslustarfinu þínu?
- Ef ekki, værir þú til í og/eða fær um að breyta kennsluáðferð þinni auðveldlega?
- Hvernig er hægt að innleiða (verkfræði) hönnunarferlið í grunnskóla eða framhaldsskóla?

## Aukaefni

Fyrirspurnartengdar æfingar fyrir grunn- og framhaldsskólakennara –  
<https://ciblearning.org/inquiry-exercises/>

STEM kennsluúrræði fyrir grunn- og framhaldsskólakennara –  
<https://ciblearning.org/lesson-materials/student-activity-packs/>



Skilningur á hönnunarferlinu (kennsluúrræði) - [myndband]

<https://www.pbslearningmedia.org/resource/adptech12.sci.engin.design.id.sprocess/the-design-process/>

Verkfræði-hönnun samræmd námskrár fyrir grunn- og framhaldsskólanám -

<https://www.teachengineering.org/curriculum/browse?EngineeringCategory=Full%20design>

Samantekt um praktískar vísindastarfsemi fyrir skólastofu og heimili (framhaldsskólanám) - <https://www.exploratorium.edu/snacks/snacks-by-subject>

Kennsluhönnunarlíkon og kenningar (svipað og Engineering Design Process) - <https://cognota.com/instructional-design-everything-you-need-to-know/>



## Sjálfsmat

### 1) Verkfræði-hönnunarferlið er::

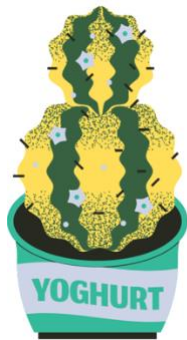
- A) Röð skrefa sem leiðbeina aðeins verkfræðingateymum til að leysa vandamál
- B) Verkfæri til að bera kennsl á vandamál og þróa lausnir, notað á ýmsum sviðum eins og arkitektúr, verkfræði og vísindum
- C) STEM námsaðferð sem leiðir nemendur til að spyrjast fyrir, ræða og hugsa gagnrýna.

### 2) Það eru ýmis skref í verkfræði-hönnunarferlinu, hver eru þau? (fleiri en einn valkostur er mögulegur):

- A) Sýndu samúð, skilgreindu, rannsakaðu, hugmynd, frumgerð, kynntu hugmyndir þínar, bættu
- B) Spyrja, rannsaka, ímynda sér, skipuleggja, búa til, prófa, bæta
- C) Þekkja vandamálið, hugleiða, hanna, prófa og meta, endurhanna og deila lausn

### 3) Fyrirspurnartengd, ferlamiðuð og vandamálatengd kennsla eru allar námsmiðaðar aðferðir þar sem kennarar starfa sem leiðbeinendur og leiðbeinendur.

- A) Rétt
- B) Rangt



## Hugtakaskrá

**Að læra að læra** þýðir að hafa hagnýta færni til að taka þátt í námi, taka stjórn á námi sínu (þ.e. sjálfræði og þróun sjálfstjórnaðferða) og ígrunda og meta árangur sinn í námi (Cambridge University Press, 2019).

**Ferlismiðuð kennsla eða ferlibundin kennsla (PBI)** er skilgreind sem kennsla sem miðar að því að kenna hugsunaraðferðir og þekkingu í samhengi og samhengi. PBI leggur áherslu á að efla sjálfstæði nemenda í námi og úrlausn vandamála með því að skapa skipulag þar sem hægt er að fella námskrárstarfsemi inn í. Hlutverk kennarans er að örva getu nemenda til að læra nýtt efni með líkanagerð eða leiðsögunámi til að gefa þeim smám saman stjórn á námsferlunum.

**Fyrirspurnarmiðuð kennsla/nám** er (uppeldisfræðileg) nálgun sem vekur áhuga nemenda við að kanna fræðilegt efni og koma á tengslum við raunheiminn með því að spyrja, rannsaka og svara spurningum.



## Heimildarskrá

Cambridge University Press. (2020). Cambridge Life Competencies Framework Learning to Learn. Retrieved from: [https://languageresearch.cambridge.org/images/Language\\_Research/CamFLiC/CLCF\\_Learning\\_to\\_Learn.pdf](https://languageresearch.cambridge.org/images/Language_Research/CamFLiC/CLCF_Learning_to_Learn.pdf)

Fana, E. (2016). Implementing Engineering Design into STEAM Learning Environments. KNILT. Retrieved from: [https://knilt.arcc.albany.edu/Implementing\\_Engineering\\_Design\\_into\\_STEAM\\_Learning\\_Environments](https://knilt.arcc.albany.edu/Implementing_Engineering_Design_into_STEAM_Learning_Environments)

OECD. (2019). OECD FUTURE OF EDUCATION AND SKILLS 2030 OECD Learning Compass 2030 A SERIES OF CONCEPT NOTES. Retrieved from: [https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD\\_Learning\\_Compass\\_2030\\_Concept\\_Note\\_Series.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf)

Riley, S. (2022, 1 December). What is STEAM Education? The Definitive Guide for K-12 Schools. The Institute for Arts Integration and STEAM. Retrieved from: <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/>

Sunyoung, K. (2021). Design Principles for Learning Environment based on STEAM Education. International Journal of Advanced Culture Technology, Vol.9(No.3), 55-61. Retrieved from: <https://doi.org/10.17703/IJACT.2021.9.3.55>

Sweetland, J. & Towns, R. (2008). INSPIRED ISSUE BRIEF: INQUIRY-BASED TEACHING. Center for Inspired Teaching. Retrieved from: <https://inspiredteaching.org/>



TeachEngineering.org. (s. d.). Engineering Design Process. Retrieved from:  
<https://www.teachengineering.org/populartopics/designprocess>







## 5. Skapa hugmyndir sem tengjast list og tónlist

Að búa til list úr endurunnum efnum er skapandi og umhverfisvæn leið til að draga úr sóun. Það gefur einnig meiri skapandi sveigjanleika og gerir fólki kleift að tjá sig á frumlegan hátt. Að breyta hversdagslegum hlutum í listmuni: Það eru margir möguleikar til að umbreyta hversdagslegum hlutum í list. Þú getur til dæmis notað gamla geisladiska, förguðum húsgögnum og jafnvel flöskur til að framleiða listaverk. Dæmi: Hægt er að nota gömul húsgögn til að búa til skúlptúra, geisladiska til að búa til veggmyndir og jafnvel plastflöskur sem hægt er að nota til að búa til vindmyllur. Búðu til hljóðfæri með endurunnu efni: Að búa til hljóðfæri úr úrgangi er frábær leið til að tjá sköpunargáfu okkar. Helstu efni sem notuð eru til að búa til hljóðfæri eru pappi, tré, málmur og plast.

### Lærdóms viðmið

#### Að lestri loknum

- Lesandinn mun geta greint möguleika þess að **breyta hversdagslegum hlutum í list og tónlist.**
- Lesandinn mun **geta sýnt fram á hæfileikann** til að búa til list og tónlist úr hversdagslegum hlutum.
- Lesandinn mun geta útskýrt **mikilvægi þess að endurvinnna og endurnýta** efni í myndlist og tónlist.



## Innihald

### 5.1. Kostir þess að umbreyta úrgangi í list



Source: [link image](#)

Samfélagið í dag býr til gífurlegt magn af úrgangi. Þess vegna er endurvinnsla orðin nauðsynleg aðgerð til að vernda umhverfið. Umhverfislegir kostir endurunnninnar listar fela td **í sér framlag hennar til notkunar og lengingar líftíma efna og þar af leiðandi með því að draga úr magni úrgangs sem myndast.** Það þarf mikla sköpunargáfu og tækni til að vinna með þessi efni.

Ávinningurinn af því að umbreyta úrgangi í list er að það gerir fólki kleift að vera hugmyndaríkt á sama tíma og það dregur úr áhrifum þess á umhverfið. Úrganginum er hægt að breyta í einstök og falleg listaverk sem hafa tilhneigingu til að skipta máli. Þetta er ekki aðeins vistvæn leið til að



framleiða list heldur getur það einnig boðið upp á frábært tækifæri til að endurnýta hluti sem hafa

orðið gagnslaus. Þetta getur hjálpað til við að draga úr magni úrgangs sem fer til urðunar, spara náttúruauðlindir og vernda umhverfið.

Með því að breyta úrgangi í list getum við einnig hjálpað til við að vernda umhverfið með því að draga úr sóun og umhverfisspjöllum. Það er hægt að nota til að endurvinna efni sem annars væri hent. Aðföngin sem við notum í endurnýtttri list eru oft ekki efni sem annars væru notuð. Flöskur, plastpokar og annar úrgangur sem myndi lenda í ruslahaugum eða fljóta í sjónum verða í höndum sumra listamanna að sjálfbærri list sem vekur athygli á hnignun jarðar og kemur á óvart með frumleika sínum. Möguleikarnir ganga eins langt og ímyndunaraflið nær okkur.



## 5.2. Að umbreyta daglegum hlutum í list, nokkur dæmi



Source: [link image2](#)

Endurrunnið list er mynd myndlistar sem skapast með meðvitaðri notkun kunnáttu og ímyndunarafis. Það felur í sér að endurnýta núverandi efni, svo sem fundna hluti, förguðu efni og núverandi vörur, til að búa til nýtt listaverk.

Þessi listgrein hefur verið við lýði um aldir, með dæmum allt frá notkun Picasso á dagblöðum og eldspýtuöskjum í klippimyndum sínum til nútímalistamanna sem setja plastpoka, flöskutappa og aðra hversdagslega hluti í verk sín. Með því að endurvinnna þessi efni vekur endurunnin list ekki aðeins athygli á óhóflegri neyslu og umhverfismengun heldur fagnar hún möguleikum á öðrum tækifærum og nýju upphafi.

Úrgangurinn okkar á skilið annað tækifæri og endurvinnsla hefur leitt til myndlistarhreyfingar sem kallast **endurunnin list – uppvinnsla (upcycling) list eða endurvinnslulist** – sem **veitir mörgum listamönnum um allan**



**heim innblástur** um þessar mundir með gagnrýnum skilaboðum sínum varðandi óhóflega neyslu og umhverfismengun.

Nokkur dæmi:

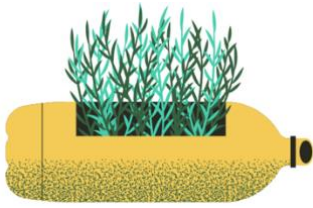
- Fargað bretti er hægt að breyta í fallegt vegglistaverk. <https://pin.it/118FENZ>
- Gömul dekk má endurvinna í plöntupotta. <https://pin.it/4qbNDXj>
- Hægt er að nota gamlan stiga sem bókaskáp. <https://pin.it/31BV7aV>
- Hægt er að mála gamla kommóðu og nota sem sjónvarpsbekk. <https://pin.it/58ukuMK>
- Hægt er að endurnýta gamla rúmgrind í garðbekk. <https://pin.it/5hjIF0I>
- Hægt er að nota gamlan glugga sem myndaramma. <https://pin.it/7dBaHkn>
- Hægt er að nota gamlan viðarstól sem fatahengi eða hattahaldara. <https://pin.it/5fOllGo>
- Hægt er að breyta tómunum flöskum í einstaka lampa. <https://pin.it/6gKmvCY>
- Hægt er að nota gamla ferðatösku sem einstaka geymslulausn. <https://pin.it/46kwfOI>
- Hægt er að endurnýta gamla hurð í einstakan höfuðgafli. <https://pin.it/2DEj3MW>



### 5.3. Hvernig á að búa til hljóðfæri með úrgangi

Að búa til hljóðfæri með úrgangi er frábær leið til að halda hlutum frá urðunarstöðum og nota efni sem annars væri hent. Blikkdósir, plastflöskur og pappaöskjur er hægt að nota til að búa til trommur, gítar og önnur hljóðfæri. Til dæmis er hægt að nota blikkdósir til að búa til trommusett en pappakassa til að búa til gítar. Hægt er að nota plastflöskur til að búa til þverflautu eða flautu. Með því að búa til hljóðfæri með úrgangi getur fólk dregið úr umhverfisáhrifum sínum og skemmt sér við að búa til tónlist samtímis.

Lærdómsviðmið þess að umbreyta hversdagslegum hlutum í list og tónlist eru að bera kennsl á möguleika þessara hluta og sýna fram á getu til að búa til list og tónlist úr þeim. Fólk ætti að geta útskýrt mikilvægi þess að endurvinna og endurnýta efni í list og tónlist, sem og skilið umhverfisáhrif þess að búa til list og tónlist úr úrgangi. Með þessu getur fólk lært að vera skapandi og skilvirkara með efnisnotkun, auk þess að draga úr umhverfisáhrifum.



## Dæmi

Að búa til hljóðfæri úr endurunnum efnum er frábær leið til að kanna sköpunargáfu þína og þróa nýja færni. Hér eru nokkur dæmi um hljóðfæri sem þú getur búið til úr hversdagslegum hlutum sem þú gætir haft liggjandi í húsinu:

1. **Búðu til trommu úr plastíláti og nokkrum gúmmíböndum.** Festu gúmmíböndin utan um ílátið og notaðu matpinna eða álíka hluti sem trommustangir.
2. **Búðu til regnstaf úr pappírspurrku og smá hrísgrjónum.** Skerið pappírspurrkurúlluna í tvennt, fyllið hana með hrísgrjónum og þéttið endana með límbandi.
3. **Byggðu gítar úr pappakassa og nokkrum gúmmíböndum.** Klipptu göt á hliðar kassans og festu gúmmíböndin sem strengi.
4. **Búðu til xýlófón úr plastdolum og stöngum.** Settu bollana í stærðarröð og festu stöngina í toppana á bollunum.

## Í hnotskurn

Til þess að hjálpa nemendum að dafna á 21. öldinni ættu kennarar að búa til námsumhverfi sem miðlar ekki aðeins þekkingu heldur einnig efla færni til að leysa vandamál. Til að ná þessu á vistvænan hátt geta kennarar látið nemendur búa til list úr endurunnu efni. Þetta hvetur til skapandi tjáningar, auk þess að draga úr sóun; gömul húsgögn, geisladiska og flöskur er hægt að nota til að búa til listaverk og hægt er að búa til hljóðfæri úr endurunnu efni.

## Umhugsunarefni

- Hvernig geturðu lífgað venjulegum hlutum og gert þá einstaka?
- Hvernig er hægt að nýta uppvinnslulist til að búa til sjónrænt aðlaðandi og þroskandi listaverk?
- Hvernig er hægt að nota uppunnið (upcycled) efni til að búa til tónlist?
- Hvað þýðir það fyrir þig að sameina list og tónlist með uppvinnslu? Hvernig ögrar það sköpunargáfu þinni?
- Hvernig væri hægt að nota uppvinnslu til að kenna nemendum hagnýta færni eins og lausn vandamála og samvinnu?





## Aukaefni

Uppvinnslu hugmyndir: <https://www.upcycled-wonders.com/upcycling-ideas/>

Uppvinnsluhugmyndir fyrir börn:

<https://www.pinterest.pt/nationalplt/upcycled-projects-for-kids/>

Hljóðfæri úr endurunnum efnivið:

<https://www.pinterest.pt/candiceverga/musical-instruments-from-recycled-materials/>

Uppvinnsluhugmyndir fyrir tónlist:

[https://www.pinterest.pt/theresa\\_vic/upcycle-music-instruments/](https://www.pinterest.pt/theresa_vic/upcycle-music-instruments/)

Að búa til tónlist með endurunnu efni:

<https://www.youtube.com/watch?v=JHnVgej9LPo>

Skapandi endurnotkun: <https://www.creativereuse.org/>



## Sjálfsmat

### Merktu við réttan svarmöguleika:

#### 1) Hver er einn kosturinn við að breyta úrgangi í list?

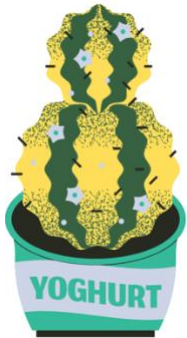
- A) Að draga úr magni úrgangs í umhverfinu
- B) Það hvetur til sköpunar
- C) Það er hægt að nota til að búa til falleg listaverk
- D) Allt ofangreint

#### 2) Hver er tilgangurinn með því að breyta hversdagslegum hlutum í list?

- A) Að tjá sköpunargáfu og ímyndunarafli, taka þátt í áhorfendum á þroskandi hátt, ögra skynjun hversdagsleikans og skapa eitthvað fallegt eða þroskandi.
- B) Að gefa yfirlýsingu um samfélagið
- C) Til að græða
- D) Allt ofangreint

#### 3) Hvaða efni er hægt að nota til að búa til hljóðfæri úr úrgangi?

- A) Pappi, plast og pappír
- B) Tré, málmur og gler
- C) Efni, froðu og gúmmí
- D) Allt ofangreint



## Hugtakaskrá

**Trellis** – Trellis er uppbygging úr efnum eins og viði, málmum eða öðrum efnum, hönnuð til að styðja við klifurplöntur eins og vínvið, Ivy eða rósur. Það þjónar sem uppbygging fyrir klifurplöntur til að stíga upp lóðrétt og er oft notað til skrauts í gördum eða til að búa til næðisskjái.

**Ivy** – Ivy er algengt nafn fyrir nokkrar tegundir af klifurplöntum. Þessar tegundir eru þekktar fyrir einkennandi dökkgræn, glansandi laufblöð og getu til að festa sig við yfirborð með loftrótum. Ivy er oft notað til skreytingar í landmótun og getur klifrað upp vegg, girðingar og tré. Starfshætti eins og endurvinnsla, endurvinnsla og lokaða lykkjuframleiðsla.

**Fatagrind** – Fatagrind er húsgögn sem notuð eru til að hengja og geyma yfirhafnir, hatta og fylgihluti.

**Hattarhaldari** – Hattarekki er hlutur sem er hannaður til að geyma hatta, halda þeim skipulögðum og aðgengilegum.

**Gúmmibönd** – Teygjanlegar teygjur eða ólar sem eru hannaðar til að tryggja og viðhalda lögun hatta. Þessar bönd hjálpa til við að koma í veg fyrir að hattar missi lögun sína.

**Dowel stangir** – Dowel stangir eru sívalur stangir, oft úr viði, sem eru notaðar í ýmsum trésmíði.

## Heimildaskrá

OECD. (2019). OECD FUTURE OF EDUCATION AND SKILLS 2030 OECD Learning Compass 2030 A SERIES OF CONCEPT NOTES. Retrieved from: [https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD\\_Learning\\_Compass\\_2030\\_Concept\\_Note\\_Series.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf)

Cambridge University Press. (2020). Cambridge Life Competencies Framework Learning to Learn. Retrieved from: [https://languageresearch.cambridge.org/images/Language\\_Research/CamFLiC/CLCF\\_Learning\\_to\\_Learn.pdf](https://languageresearch.cambridge.org/images/Language_Research/CamFLiC/CLCF_Learning_to_Learn.pdf)

### **What are the advantages and disadvantages of upcycling?**

<https://www.linkedin.com/advice/1/what-benefits-challenges-using-recycled-le#:~:text=Benefits%20of%20recycled%20art,gas%20emissions%2C%20and%20prevent%20pollution.>





## 6. Efni sem hægt er að nota í uppvinnsluverkefni með börnum

Myndun úrgangs úr föstu efni eykst til muna á heimsvísu og skapar því brýna þörf fyrir aðrar, umhverfisvænar aðferðir til að meðhöndla rusl (Omran o.fl. (2017). Tæplega 870.000 plastflöskur og 3,2 milljónir plastpokabúta sem kunna að hafa endað á urðunarstöðum eða sem sjávarrusl hefur verið sótt með Pag-Asa sa Basura frumkvæðinu. Fyrsta eigindlega úttekt á áætluninni leiddi einnig í ljós að það hefur bætt forystu og sjálfsaga krakka sem og vitund þeirra um aðskilnað plastúrgangs og umhverfisábyrgð á ungum aldri (P&G And World Vision: Upcycling Plastic Waste Into School Chairs!, n.d.) Rannsóknir gerðar af Richey & Klein, (2014) benda til þess að til séu nokkur endurvinnsluefni sem hægt er að nota til að endurnýta með börnum:

- Gler
- Keramik
- Pappi
- Viður
- Pappír
- Styrofoam
- Föt og önnur efni
- sprittkerta álbikar
- plastbox utan af bollakökuforum
- Eggjabakkar
- Tímarit, lím, garn, ræmur stuttermabolum
- Plastflöskur, pappírsrúllur, brúnir pappírspokar



## Lærdóms viðmið

Að loknum lestri:

- Lesandinn mun geta innleitt áhrifaríka kennslufræðilega aðferð og fljótlega og einfalda leið til að læra um uppvinnslu efni.
- Lesandinn mun skilja hvernig draga má úr framleiðslu úrgangs og auka skilvirkni auðlindanotkunar.
- Lesandinn mun hvetja og styrkja nemendur til að nota venjulegt efni á skapandi hátt.
- Lesandinn lærir hvernig á að lágmarka nýtingu náttúruauðlinda.
- Lesandinn mun vera fær um að þekkja almennilega með hagnýtum hugmyndafræði hvernig á að nota efni sem passar best í kennslustofu.
- Lesandinn mun geta prófað nýfengna þekkingu sína í mörgum spurningalistum.



**Vissir þú að það þarf 2.700 lítra af vatni til framleiða bómullina sem notuð er til að búa til bara einn stuttermabol?**

## Innihald

### 6.1. Hvaða efni eru best fyrir uppvinnslu í skólanum?

Mjög nýstárlegar viðgerðir, endurnotkun og endurnýting eru dæmi um uppvinnslu sem byggir á handverki sem fólk hefur lengi stundað. Áður en nútímaframleiðsla hófst voru margar vörur oft sóttar vegna skorts eða nýttar að fullu efnisverðmæti þeirra (Fromm, 2013). (Fromm, 2013).



- I. Hægt er að þróa uppvinnslu- og endurvinnsluvenjur barna með því að hvetja þau til að hanna og búa til nytjahluti úr úrgangsefnum, sem er einnig mikilvægur þáttur í skapandi verkefnum. Meirihluti plastleikfanga er fargað og þau leikföng geta verið mjög hættuleg umhverfinu og fólki. Þegar borið er saman við forsmíðuð plastleikföng getur uppvinnsla ýtt undir sköpunargáfu barna og haft jákvæð áhrif á umhverfið. Þess vegna getur verið ánægjulegt og gefandi að fræða börn um meðhöndlun úrgangs í gegnum uppvinnslu.
- II. Yngri nemendur gætu lært meira og skemmt sér betur með því að búa til ný leikföng úr förguðum búsáhöldum en þeir myndu gera með því að kaupa ný kennsluleikföng.

### **Besta efni fyrir börn sem þú getur notað í uppvinnslu**

- Klósettpappírs papparállur
- lím
- snæri / bönd
- Litið blöð, helst uppáhaldslitir barnanna
- bóluplast
- Teiknipappír og pappírarállur
- Pappadiskar
- Dagblöð
- Málning
- Tússlitir

Með ofangreindum efnum geturðu endurnýtt fullt af vörum og lært ferlið við uppvinnslu. Nokkur dæmi ef þú notar ofangreind efni eru: Salernispappírssjónauki, Stapp málverk, Pappaborg, Hringkast spil.





[Image.1] Samkvæmt 2017 rannsókn sem birt var í Science Advances eru aðeins 10% af öllu plasti sem framleitt hefur verið endurunnið (Hamers, 2019).



[Image.2] Meirihluti plasts endar á urðunarstöðum en sumt er endurunnið. Endurvinnsluvænt plast gæti breytt því (Hamers, 2019).





[Image.3] **No sew zipper case** (Upcycling Plastic) (Pal, 2016)



[Image.4] **How to use upcycled plastic water bottles to produce vegetables** (2021).



[Image.5] **Plastic bottle pet feeder** (Pal, 2016).



**Innan Ástralíu eru um það bil þrjár fjórðu af rusli meðfram ströndinni plast.**

- I. Það eru oft kynntar ýmsar einstakar, óhefðbundnar kennsluvörur þegar kemur að uppvinnslu í skólum. Nokkrar þeirra eru (Cox, 2020):
  - Dósir, bollar og ílát (litardósir osfrv.)
  - Öskjur, dósir og pappáílát (eggjaöskjur osfrv.)
  - Flöskur, körfur og kassar (hárlitunarflöskur osfrv.)
  - Þeð, pappírspurrkur og plastlok (vatnsflaska o.s.frv.)
  - Viðbótarefni (umbúðir / rifinn pappír, snagar osfrv.)



**Plastúrgangur er stór þáttur í loftslagsbreytingum og áætlað er að það verði meira plast í sjónum en fiskur árið 2050.**

6.2. Hvað er hægt að búa til með endurunnum efnum með börnum ?

Með því að biðja krakkana um að geyma allar dósirnar sínar, bolla og ílát geturðu endurinnið í skólanum á kostnaðarlausu og með auðveldum hætti. Sumar algengar heimilisvörur er hægt að endurnýta á eftirfarandi hátt (Cox, 2020):

- Að biðja krakka um að geyma allar eggjaöskjur sínar, kaffidósir og pappalát til síðari endurnotkunar er önnur aðferð til að stuðla að endurvinnslu í skólanum.



[Image.6]

### **Egg cartons:**

Þú getur notað eggjaöskjur sem vasa, málningarílát eða skúlpúr auk þess að flokka dót. Ennfremur er hægt að nota það í

fjöldahandverks(Team, 2021)





[Image.7] **Coffee canisters:** Nemendur henta vel til að nota sem leikjatákn eða sem geymsla fyrir handverksefni og listmuni (kaffisdósir, n.d.)



[Image.8] **Hægt er að nota skyndibitapappa í föndur eða önnur sérverkefni** (Designboom, 2023).

Þú gætir líka haft öskjur, plastþvottatunnur og hárlita- eða stílvöruilát í kringum húsið. Hér eru nokkur not fyrir þá aftur:



[Image.9] **blautpurkkubox** má nota til að geyma allt, þar á meðal penna, liti, teninga, mynt, perlur, krít, hnappa. (Heimaskreyting fyrir barnapurkkubox, n.d.) n.d.)



[Image.10] **Morgunkornskassar:** Hægt er að sneiða þær í merkisþjald, bókakápur og mála yfirborð (Jackson, 2019)

Vatnsflöskulok úr plasti, auk jóгурt- og smjörilátsloka, eru frábærir leikhlutar. Hér eru nokkrar aðrar aðferðir til að endurvinna og endurnýta pappírshandklæðarúllur og plastlok:



## Endurvinnsla veldur enn kolefnislosun

[Image.11] **Flöskutappar:** Þú getur notað tappa sem taflmenn. Gakktu úr skugga um að allar flöskutappar nemenda þinna sé safnað saman. Notaðu glæru toppana sem það í borðspilum með því að mála þá í ýmsum litum (Alves, 2014).



[[Image.12] **Papparúllur** má nota til að búa til handverk eins og stjörnuskoðara, sjónauka eða fyrir fuglafóður (2012)



How to Make a  
**PEANUT BUTTER**  
BIRD FEEDER in seconds!



[Image.13] Birdfeeder (2012)

Safnaðu plastlokum úr kaffi, jógúrt, smjóri eða öðru. Glær lok eru tilvalin fyrir spurninga-og-svörun í kennslustofunni. Þegar þau eru notuð til handverks, er hægt að búa til fríbídiski, undirskálar, glasabakka, ramma eða veggskjöldur.



**Þegar þú endurnýjar eitthvað, minnkar þú þörfina á að vinna hráefni eða búa til gerviefni vegna þess að þú hefur nú þegar það sem þú þarft**



### Viðbótar hugmyndir:

- Myndarammar (pappi, rúllaðar tímaritasíður, málning)
- Pappírskassi (valsaðar tímaritssíður)
- Tic - Tac - Toe
- Afmælisskraut (umbúðapappír, gömul tímarit, pappa og málning)

6.3. Hver eru nokkur dæmi um uppvinnslu með börnum í kennslustofunni?



[Image.14] Upcycled Plastic Bottle Cap Keychain, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)

[Image.15] Upcycled Face Mask Pouch, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)







[Image.16]Upcycled Milk/ Juice Paper Carton Pouch, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)

[Image.17]Upcycled Milk/ Juice Paper Carton Planter Holder, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)





[Image.18]Upcycled Wallpaper/ Magazine Paper Wallet, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)

[Image.19]Upcycled Plastic Bottle Self-Watering Planter, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)





[Image.20]Upcycled Glass/Sauces Jar Snow Globe, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)

[Image.21]Upcycled Assorted Glass Bottle LED Lamp, (Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)

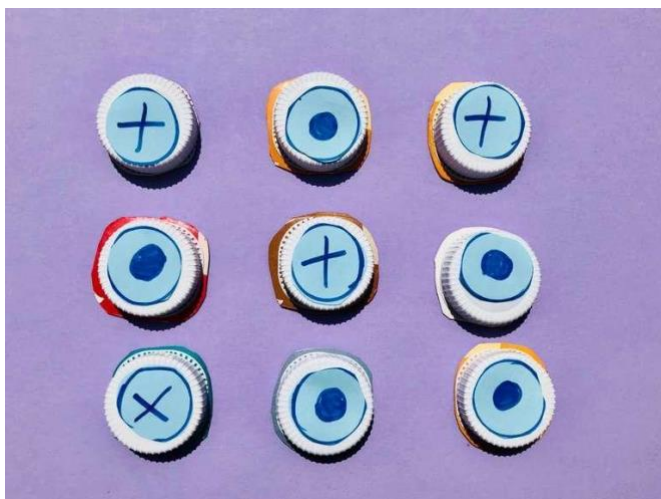




[Image.22]Upcycled Fabric Multi Holder,(Upcycling Workshops – Terra SG, n.d.)



[Image.23]Paper Bin, (Duric, 2021)



[Image.24]Tic - Tac - Toe, (Duric, 2021)



[Image.25]Picture  
Frame, (Duric, 2021)



## Í hnotskurn

Þessi eining kynnti fyrir lesandanum hvaða efni hentar best til uppvinnslu í skólaumhverfi ásamt nýstárlegum hugmyndum til að hvetja og efla nemendur og á sama tíma vekja athygli á uppvinnslu. Það má draga þá ályktun að kostir uppvinnslu plasts umfram hefðbundna endurvinnslu séu fjölmargir. Endurvinnsla plasts myndar hlut með meiri kolefnislosun, en uppvinnsla plasts notar færri auðlindir

## Umhugsunarefni

Hver er munurinn á endurvinnslu og uppvinnslu?

**Endurvinnsla felur í sér að breyta sorpi í ferskt efni eða vörur, EN uppvinnsla gefur framleiðanda stjórn á ferlinu.**

Það er erfitt að ýkja hversu mikilvægur og lífsnauðsynlegur matur er fyrir líf okkar. Menn þurfa mat til að lifa af, en þó tapast á milli þriðjungur og



helmingur árlegrar matvælaframleiðslu heimsins eða sóa, sem skaðar bæði fólk og umhverfið alvarlega. Af öllum mikilvægum áskorunum sem mannkynið stendur frammi fyrir er hvernig draga megi verulega úr þeirri sóun, og byrjar á heimsmarkmiðinu um sjálfbæra þróun[i] til skamms tíma að minnka matarsóun um 50 prósent fyrir árið 2030. Þessa skuldbindingu verður að standast ef við viljum næra á áhrifaríkan hátt um það bil 10 milljarðar manna árið 2050 (Stevenmfinn, 2021).

Við höfum staðlað umtalsvert magn matarsóunar með virðingarleysi fyrir íbúum sem skortir aðgang að fullnægjandi næringu og umhverfi í samfélagi þar sem matur er víða aðgengilegur, sæmilega ódýr og auðveldlega fargað. (Stevenmfinn, 2021b).



## Aukaefni

### Úrræði fyrir kennara, nemendur, auka upplýsingar um efnið:

Wegener, C. (2016). Upcycling. Palgrave Macmillan UK EBooks, 181–188. [https://doi.org/10.1057/9781137511805\\_22](https://doi.org/10.1057/9781137511805_22) , an interesting and rather innovative research paper regarding upcycling ideas and design spaces.

### Non-credible sources:

Green Junkie (Green Junkie (buzzsprout.com) -a short podcast called The Green Junkie discusses sustainable and environmentally friendly lifestyle.

People Fixing Fashion - in this website you can find the knowledge on how to repair, upgrade and care for your clothes.

Upcycled Food becomes this year's latest food trend - YouTube, an interesting video regarding Upcycled foods are made from ingredients that would usually be thrown out. Now, they're further processed into marketable products, reducing food waste with a positive impact on the environment.



## Sjálfsmat

Merktu við rétt svar:

**1. Hvert er meginmarkmið barnvænna uppvinnsluverkefna?**

- A) Að breyta úrgangsefnum í nýjar og gagnlegar vörur
- B) Að græða peninga með því að selja endurunna vöru
- C) Að safna eins mörgum endurvinnanlegum hlutum og þú getur.

**2. Vegna aðlögunarhæfni þess og aðgengis, hvaða af eftirfarandi efnum er oft notað til að uppvinnslu handverk með börnum?**

- A) Flöskur úr plasti
- B) Umbúðir úr frauði
- C) Brotið gler

**3. Af hverju er mikilvægt að taka krakka með í uppvinnsluverkefni?**

- A) Það innrætir þeim mikilvægi endurvinnslu og lágmarks úrgangs.
- B) Það gerir þeim kleift að búa til nýjar vörur til notkunar í viðskiptum.
- C) Það gerir þeim kleift að safna efni til persónulegra nota.

**4. Uppvinnsla (Upcycling) er?**

- A) Að breyta rusli í verðmæta hluti
- B) Annað nafn á endurvinnslu
- C) Að breyta rusli í eitthvað minna virði



## Heimildaskrá

CSIRO. (n.d.). *Circular Economy and Waste Management*.

<https://www.csiro.au/en/research/environmental-impacts/sustainability/Circular-Economy>

Fromm, E. (2013). *To Have Or To Be?* A&C Black.

Hamers, L. (2019, August 8). *This plastic can be recycled over and over and over again*. Science News.

<https://www.sciencenews.org/article/plastic-polymer-recyclable>

Omran, A., Bah, M. M., & Baharuddin, A. H. (2017). Investigating the Level of Environmental Awareness and Practices on Recycling of Solid Wastes at University's Campus in Malaysia. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 8(3), 554–566.

[https://doi.org/10.14505/jemt.v8.3\(19\).06](https://doi.org/10.14505/jemt.v8.3(19).06)

Richey, R., & Klein, J. D. (2014). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*.

Wegener, C. (2016). *Upcycling*. Palgrave Macmillan UK EBooks, 181–188.

[https://doi.org/10.1057/9781137511805\\_22](https://doi.org/10.1057/9781137511805_22)

Alves, M. (2014, March 23). *Kupak sakk*. Pinterest.

<https://gr.pinterest.com/pin/660340364133276208/>

CBS Mornings. (2021, April 17). *Upcycled Food becomes this year's latest food trend* [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=MkTpebKnB0c>



*coffee cans*. (n.d.). Pinterest. <https://gr.pinterest.com/anitadally/coffee-cans/>

Cox, J. (2020, February 5). *Creative Classroom Ideas for Recycling at School*. ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/classroom-materials-for-recycling-at-school-2081440>

Designboom. (2023, January 5). *gyuhan lee upcycles mcdonald's paper bags into boxy, nongreasy lamps*. Designboom | Architecture & Design Magazine. <https://www.designboom.com/design/gyuhan-lee-upcycled-mcdonalds-paper-bag-lamps-01-05-2023/>

Duric, M. S. (2021, January 6). *Upcycling Projects for Pre-School Children*. Fun, Facts and Crafts. <https://fun-facts-crafts.com/upcycling.html>

F. (2012, February 6). *Go Grow Go!* <https://gogrowgo.com/how-to-make-peanut-butter-bird-feeder/>

F. (2022, October 25). *Updates, Insights, and News from FutureLearn | Online Learning for You*. FutureLearn. <https://www.futurelearn.com/info/courses/upcycling-for-change-from-green-ideas-to-startup-businesses/0/steps/67684>

*Home Decor for a Baby Wipes Box*. (n.d.). Mother Daughter Projects. <https://www.motherdaughterprojects.com/blog/upcycle-baby-wipes-box>

P. (2021, March 24). *Organic tomato plants growing from recycled plastic water bottles*. . . iStock. <https://www.istockphoto.com/photo/how-to-grow-vegetables-in-upcycled-plastic-water-bottles-gm1308795063-398680152>



Pal, S. (2016, June 17). *Green Living: 20 Ingenious Ways to Reuse Plastic Bottles Instead of Trashing Them*. The Better India.  
<https://www.thebetterindia.com/58509/reuse-plastic-bottles-reduce-pollution-waste/>

*People Fixing Fashion*. (n.d.). <https://fixing.fashion/>

*P&G and World Vision: Upcycling plastic waste into school chairs!* (n.d.). Climate Change | World Vision International.  
<https://www.wvi.org/stories/climate-change/pg-and-world-vision-upcycling-plastic-waste-school-chairs>

*Schools in Greece share their ideas of recycling and upcycling*. (n.d.). Walk the Global Walk. <https://www.walktheglobalwalk.eu/it/news/1139-Schools-in-Greece-share-their-ideas-of-recycling-and-upcycling>

Stevenmfinn, V. a. P. B. (2021, September 21). *Upcycling our way to a Circular Food System*. Food for Thoughtful Action.  
<https://foodforthoughtfulaction.com/2021/09/21/upcycling-our-way-to-a-circular-food-system/>

Team, B. (2021, November 5). *How to reuse egg cartons: 8 creative ways!* Bless Her Heart Y'all. <https://blessherheartyal.com/how-to-reuse-egg-cartons>

*Upcycling Workshops – Terra SG*. (n.d.). Terra SG.  
<https://www.terra.sg/upcycling-workshops>





## 7. Heilræði fyrir uppvinnslu(upcycle) frumkvöðla

Í nútímaheimi, þar sem sjálfbærni er vaxandi áhyggjuefni, hefur **uppvinnsla** (upcycling) komið fram sem vinsæl stefna meðal frumkvöðla. uppvinnsla hjálpar ekki aðeins til við að draga úr sóun heldur er einnig **skapandi og arðbær leið** til að endurnýta efni. Í þessari einingu munum við kanna nokkur mikilvæg ráð fyrir frumkvöðla í uppvinnslu til að hjálpa þeim að ná árangri í viðleitni sinni.

### Lærdóms viðmið

#### Að lestri loknum...

- Skilja hvernig á að **meðhöndla úrgangsefnamynduni** á skilvirkan hátt og draga úr umhverfisáhrifum þeirra en auka arðsemi.
- Greindu mismunandi aðstæður á réttan hátt til að **bera kennsl á uppvinnslutækifæri** og búa til sjálfbærar vörur og stuðla þannig að hringrásarhagkerfi.
- Þekkja ávinninginn af **uppvinnslu sem skapandi tæki fyrir frumkvöðla** og beita því í viðskiptaháttum sínum.



## Innihald

### 7.1. Kynning á frumkvöðlastarfi

Frumkvöðlastarf er ferlið við að búa til og reka nýtt fyrirtæki í því skyni að ná fram hagnaði eða uppfylla félagslega þörf. Þetta er krefjandi og gefandi verkefni sem krefst ákveðinnar hæfileika og eiginleika, eins og sköpunargáfu, áhættutöku, nýsköpun og seiglu. Frumkvöðla er að finna í ýmsum atvinnugreinum, allt frá tækni og fjármálum til gestrisni og smásölu og geta rekið fyrirtæki af öllum stærðum, allt frá litlum sprotafyrirtækjum til stórfyrirtækja. Einn af lykilþáttum frumkvöðlastarfs er að greina og fullnægja þörf á markaði. Þetta felur í sér að rannsaka og greina hugsanlega viðskiptavinum, óskir þeirra og sársaukapunkta og þróa síðan vöru eða þjónustu sem uppfyllir þær þarfir. Það krefst einnig djúps skilnings á samkeppnislandslagi og hæfni til að aðgreina sig frá keppinautum.



Source: [link image1](#)



Another important aspect of entrepreneurship is financial management. Annar mikilvægur þáttur frumkvöðlastarfs er fjármálastjórnun. Atvinnurekendur þurfa að þróa traustan skilning á fjárhagslegum hugtökum eins og sjóðstreymi, hagnaði og tapi og arðsemi fjárfestingar. Þeir verða að geta stýrt útgjöldum og tekjum á áhrifaríkan hátt og vera tilbúnir til að aðlaga stefnu sína ef fjárhagsáætlanir standast ekki væntingar. Árangursríkt frumkvöðlastarf krefst einnig skilvirkrar samskipta- og nethæfileika. Frumkvöðlar þurfa að geta komið hugmyndum sínum á framfæri við fjárfesta, viðskiptavini og hugsanlega samstarfsaðila, auk þess að semja um samninga og samninga. Að byggja upp sterkt net tengiliða og leiðbeinenda getur einnig verið lykilatriði í velgengni nýs fyrirtækis.

Að lokum þurfa frumkvöðlar að vera aðlögunarhæfir og tilbúnir til að snúa viðskiptamódeli sínu eftir þörfum. Sprotafyrirtæki þurfa oft að aðlaga stefnu sína og einbeita sér út frá markaðsviðbrögðum og breytingum á þróun iðnaðarins. Þetta krefst ákveðins sveigjanleika og seiglu, sem og vilja til að læra af mistökum og endurtaka hugmyndir.

Á heildina litið er frumkvöðlastarf flókið og krefjandi svið, en getur líka verið ótrúlega gefandi fyrir þá sem hafa rétta færni, hugarfar og skuldbindingu. Það býður upp á tækifæri til að skapa eitthvað nýtt og þroskandi og hafa jákvæð áhrif á heiminn.

## 7.2. Meðferð úrgangsefna

### **Aðferðir til að draga úr úrgangsmýndun**

Ein stærsta áskorunin sem fyrirtæki standa frammi fyrir í dag er stjórnun úrgangsframleiðslu. Framleiðsla úrgangs er ekki aðeins skaðleg umhverfinu heldur getur hún einnig verið kostnaðarsöm fyrir fyrirtæki. Það eru hins vegar ýmsar aðferðir sem fyrirtæki geta notað til að draga úr magni úrgangs sem þau framleiða.





Að lokum er endurvinnsla þriðja meginreglan í úrgangsstigveldinu. Endurvinnsla felst í því að breyta úrgangsefnum í nýjar vörur sem hægt er að selja eða nota í framleiðsluferlinu. Með því að fylgja úrgangsstigveldinu geta fyrirtæki lágmarkað sóun og dregið úr umhverfisáhrifum þeirra.

### **Dæmi um aðferðir til að draga úr úrgangi fyrir framleiðsluferli**

Það eru margar aðferðir til að draga úr úrgangi sem fyrirtæki geta innleitt til að draga úr magni úrgangs sem myndast við þeirra framleiðslu. Eitt dæmi er innleiðing á lean-framleiðsluferlum, sem miða að því að hámarka framleiðsluferla og lágmarka sóun. Þetta er hægt að ná með því að greina svæði þar sem úrgangur er framleiddur og finna leiðir til að draga úr honum.

Önnur stefna er að innleiða meginreglur um vöruhönnun fyrir umhverfið (DfE), sem felur í sér að hanna vörur sem eru umhverfisvænar og framleiða minna úrgang. Þetta getur falið í sér að minnka magn umbúða, nota endurunnid efni og hanna vörur sem auðvelt er að taka í sundur og endurvinnna.

### **Leiðir til að meta umhverfisáhrif úrgangsframleiðslu og greina svæði til úrbóta**

Við mat á umhverfisáhrifum úrgangsframleiðslu geta fyrirtæki notað ýmis tæki og aðferðir. Eitt dæmi er lífsferilsmat (LCA), sem er tæki sem hægt er að nota til að greina umhverfisáhrif vöru eða ferlis frá hráefnisvinnslu til förgunar.

Önnur aðferð er að gera úrgangssúttekt sem felur í sér að greina tegundir og magn úrgangs sem framleitt er af fyrirtæki. Þetta getur hjálpað til við að greina þætti þar sem hægt er að innleiða áætlanir til að draga úr úrgangi.





Með því að nota þessi tæki og aðferðir geta fyrirtæki metið umhverfisáhrif úrgangsfraðleiðslu og bent á þætti til úrbóta. Þetta getur hjálpað til við að draga úr úrgangsfraðleiðslu og lágmarka umhverfisáhrif fyrirtækja.

### 7.3. Uppvinnsla sem skapandi til fyrir frumkvöðla

Uppvinnsla er skapandi og nýstárleg nálgun í úrgangsstjórnun sem felur í sér að endurnýta úrgang í nýjar vörur með aukið verðmæti. Uppvinnsla er frábrugðin endurvinnslu að því leyti að hún krefst meiri sköpunargáfu og skilar sér í verðmætari vöru. Frumkvöðlar geta notið góðs af uppvinnslu á margvíslegan hátt, svo sem að draga úr kostnaði, auka samkeppnishæfni og efla vörumerki.

Til að byrja með verða frumkvöðlar að skilja meginreglur uppvinnslu og aðgreina hana frá öðrum úrgangsaðferðum eins og endurvinnslu. Uppvinnsla er endurvinnsla, en hún felur í sér að taka úrgangsefni og búa til nýjar vörur með meira virði, frekar en að brjóta bara niður úrganginn og endurnýta hann. Að skilja þennan mun er mikilvægt fyrir frumkvöðla sem vilja nýta möguleika uppvinnslunnar.

Fyrir utan umhverfislegan ávinning af uppvinnslu geta frumkvöðlar einnig hagnast fjárhagslega. **Uppvinnsla getur hjálpað til við að draga úr kostnaði og auka samkeppnishæfni.** Með því að nota úrgangsefni sem annars væri fargað geta frumkvöðlar skorið niður hráefniskostnað sem getur aukið hagnað þeirra. Að auki getur uppvinnsla hjálpað til við að búa til einstakar og nýstárlegar vörur sem skera sig úr á markaðnum og auka ímynd vörumerkisins.

Frumkvöðlar geta fundið **innblástur** fyrir uppvinnsluverkefni með því að kanna árangurssögur og dæmi um uppvinnslu. Með því að kynna sér hvað önnur fyrirtæki hafa gert geta frumkvöðlar lært um möguleika uppvinnslu



og fengið hugmyndir að eigin verkefnum. Það er líka mikilvægt að skilja mismunandi aðferðir og efni sem hægt er að nota til uppvinnslu, svo sem að endurnýta efni eða breyta úrgangi í byggingarefni.



Source: [link image3](#)

**Markaðsrannsóknir** eru mikilvægar þegar litið er á uppvinnslu sem viðskiptatækifæri. Atvinnurekendur verða að bera kennsl á kjörviðskiptavinum sínum, meta áhuga og kanna hugsanlega markaði fyrir uppunnar vörur sínar. Þetta getur falið í sér að búa til kannanir eða rýnihópa til að skilja óskir og þarfir neytenda.

**Að próa viðskiptaáætlun** er annað mikilvægt skref í uppvinnslu sem skapandi tæki fyrir frumkvöðla. Þetta felur í sér að huga að stofnkostnaði, tekjustreymi, verðlagningaraðferðum og dreifileiðum. Mikilvægt er að huga



að einstökum þáttum uppvinnslu, svo sem aðfangakeðjuvandamál og gæðaeftirlit, þegar viðskiptaáætlun er mótuð.

**Uppvinnsla getur verið krefjandi** en gefandi ferli fyrir frumkvöðla sem vilja breyta úrgangi í virðisaukandi vörur. Hins vegar eru nokkrar áskoranir sem þarf að hafa í huga þegar uppvinnsla er felld inn í viðskiptamódel. Ein helsta áskorunin er að takast á við aðfangakeðjuvandamál, þar með talið að útvega efni og tryggja stöðugt framboð á hráefni. Þetta gæti þurft að byggja upp tengsl við staðbundin úrgangsfyrirtæki, endurvinnslustöðvar eða jafnvel að safna úrgangsefnum beint frá neytendum.

Auk birgðakeðjuvandamála er stjórnun gæðaeftirlits nauðsynleg þegar úrgangsefni eru uppunnin. Ferlið við uppvinnslu felur í sér að umbreyta úrgangi í nýja vöru með virðisauka, sem krefst vandlegrar athygli á smáatriðum til að tryggja að endanleg vara sé hagnýt, endingargóð og fagurfræðilega ánægjuleg. Frumkvöðlar gætu þurft að fjárfesta í sérhæfðum tækjum og tækjum, auk þess að þjálfra starfsmenn í uppvinnslutækni til að tryggja að gæðakröfur séu uppfylltar.

Önnur áskorun sem frumkvöðlar gætu staðið frammi fyrir er að fræða viðskiptavinum um kosti uppvinnslu og verðmæti uppunninna vara. Uppvinnsla er tiltölulega nýtt hugtak og margir neytendur eru kannski ekki meðvitaðir um kosti þess. Frumkvöðlar gætu þurft að fjárfesta í markaðs- og fræðslustarfi til að vekja athygli á umhverfislegum og félagslegum ávinningi uppvinnslu og einstakt verðmæti uppvinnslu vara. Að auki gætu frumkvöðlar þurft að kanna samstarf við smásala eða búa til sinn eigin rafræna viðskiptavettvang til að selja vörur sínar og ná til breiðari viðskiptavina.

Til að sigrast á þessum áskorunum þarf vandlega skipulagningu og stefnumótandi nálgun. Atvinnurekendur verða að hafa skýran skilning á



markmarkaði sínum, samkeppnislandslagi og hugsanlegri eftirspurn eftir uppunnum vörum. Þeir verða einnig að hafa traustan skilning á kostnaði sem tengist uppvinnslu og hugsanlegum tekjustreymum sem hægt er að afla með sölu á uppunnum vörum. Með því að íhuga þessa þætti vandlega og þróa yfirgrípsmikla viðskiptaáætlun geta frumkvöðlar með góðum árangri innlimað uppvinnslu í viðskiptamódeli sínu og uppskera ávinninginn af þessari nýstárlegu nálgun við úrgangsstjórnun.

## Í hnotskurn

**Frumkvöðlastarf** er stofnun og rekstur nýs fyrirtækis til að ná fram hagnaði eða uppfylla félagslega þörf. Það krefst sköpunargáfu, áhættutöku, nýsköpunar og seiglu, sem og fjármálastjórnunar, skilvirkra samskipta og neta og getu til að snúa viðskiptamódeli manns. **Úrgangsstjórnun og minnkunaraðferðir** fela í sér meginreglur úrgangsstigveldisins, magra framleiðsluferla og vöruhönnun fyrir umhverfið og fyrirtæki geta metið umhverfisáhrif úrgangsfra­mleiðslu sinnar með lífsferilsmati og úrgang­­súttektum. **Uppvinnsla úrgangs í nýjar vörur** með meira virði getur gagnast frumkvöðlum með því að draga úr kostnaði, auka samkeppnishæfni og efla ímynd vörumerkja.

## Umhugsunarefni

- Hvernig er hægt að fella uppvinnslu inn í viðskiptamódel sprotafyrirtækis?
- Hvaða skapandi uppvinnsluaðferðir sem geta hjálpað frumkvöðlum að draga úr sóun og kostnaði á sama tíma og þær auka verðmæti fyrir vörur sínar?
- Á hvaða hátt getur uppvinnsla stuðlað að vörumerkja- og samfélagsábyrgð fyrirtækis?



- Hvernig geta frumkvöðlar notað uppvinnslu til að aðgreina sig á samkeppnismarkaði og laða að umhverfismeðvitaða viðskiptavinum?
- Hvaða áskoranir gætu frumkvöðlar staðið frammi fyrir þegar þeir innleiða uppvinnsluaðferðir í viðskiptum sínum og hvernig geta þeir sigrast á þessum áskorunum?

## Aukaefni

[The Ellen MacArthur Foundation](#): Alþjóðleg stofnun einbeitti sér að því að flýta fyrir umskiptum yfir í hringlaga hagkerfi með rannsóknum, menntun og samvinnu. Vefsíða þeirra inniheldur greinar, dæmisögur og verkfæri um hringlaga hönnun og viðskiptamódel.

[Cradle to Cradle Products Innovation Institute](#): Sjálfseignarstofnun sem veitir vottun fyrir vörur sem uppfylla háar sjálfbærnikröfur. Vefsíða þeirra inniheldur auðlindir fyrir sjálfbæra hönnun, efni og framleiðslu.

[The Circular Design Guide](#): Ókeypis auðlind á netinu þróað af Ellen MacArthur Foundation og IDEO sem veitir skref-fyrir-skref leiðbeiningar um hringlaga hönnun og nýsköpun.

[The Sustainable Entrepreneurship MBA](#): Framhaldsnám við háskólann í Vermont sem leggur áherslu á að þróa sjálfbær viðskiptamódel og félagslegt frumkvöðlastarf.

[The Global Reporting Initiative](#): Alþjóðleg stofnun sem setur staðla fyrir sjálfbærnisráskýrslur fyrirtækja og stofnana. Vefsíða þeirra inniheldur leiðbeiningar um sjálfbærnisráskýrslur og verkfæri til að mæla og stjórna sjálfbærniáhrifum.



## Sjálfsmat

### 1. Hvað af eftirfarandi er besta starfsvenjan til að stjórna úrgangsefni til framleiðslu?

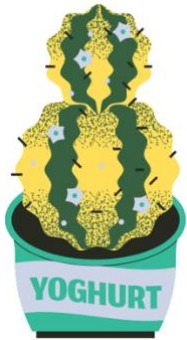
- A) Losun úrgangs á urðunarstaði
- B) Brennsla úrgangs undir berum himni
- C) Endurvinnsla úrgangs þegar mögulegt er
- D) Hunsu úrgang með öllu

### 2. Hvað er uppvinnsla/upcycling?

- A) Að breyta úrgangi í nýjar vörur jafnverðmætar eða minna
- B) Að breyta úrgangi í nýjar vörur sem eru verðmætari
- C) Losun úrgangs á urðunarstaði
- D) Brennsla úrgangs undir berum himni

### 3. Hvað er frumkvöðlastarf?

- A) Ferlið við að skapa eitthvað nýtt af verðmætum með því að verja nauðsynlegum tíma og fyrirhöfn, taka á sig meðfylgjandi fjárhagslega, sálræna og félagslega áhættu og þiggja umbun peningalegrar og persónulegrar ánægju og sjálfstæðis.
- B) Ferlið við að sóa auðlindum og skapa mengun í umhverfinu.
- C) Ferlið að hunsu samfélagslega ábyrgð í þágu hagnaðar.
- D) Ferlið við að afrita núverandi hugmyndir og vörur án þess að auka virði.



## Hugtakaskrá

**Uppvinnsla/Upcycling** – ferlið við að umbreyta úrgangsefnum í nýjar vörur sem eru verðmætari.

**Hringrásahagkerfi** – hagrænt líkan sem miðar að því að lágmarka sóun og hámarka nýtingu auðlinda með aðferðum eins og endurvinnslu, endurvinnslu og lokaðri framleiðslu.

**Frumkvöðlastarf** – ferlið við að búa til og reka nýtt fyrirtæki til að ná fram hagnaði eða uppfylla félagslega þörf.

**Fjármálastjórnun** – sú framkvæmd að stýra fjármögnun fyrirtækis, þar með talið sjóðstreymi, hagnaði og tapi og arðsemi fjárfestingar.

**Lean framleiðsla** – framleiðsluaðferð sem miðar að því að hámarka skilvirkni og lágmarka sóun.

**Hönnun fyrir umhverfið (DfE)** – hönnunarnálgun sem tekur tillit til umhverfisáhrifa vöru í gegnum líftíma hennar, frá hráefni til förgunar.

**Úrgangsstigveldi** – Skipulag fyrir úrgangsstjórnun sem setur minnkun úrgangs, endurnýtingu og endurvinnslu í forgang.

**Lífsferilsgreining (LCA)** – verkfæri sem metur umhverfisáhrif vöru eða ferlis í gegnum líftíma hennar.

**Úrgangsráttækt** – ferli til að greina tegundir og magn úrgangs sem framleitt er af fyrirtæki til að finna svæði til að draga úr úrgangi.

**Lokað hringrásarkerfi** – framleiðsluferli þar sem úrgangsefni eru færð aftur inn í framleiðsluferlið til að draga úr sóun og auka skilvirkni.

**Markaðspörf** – bil eða tækifæri á markaðnum sem hægt er að uppfylla með vöru eða þjónustu.

**Tengslamyndun** – ferlið við að byggja upp tengsl við einstaklinga eða stofnanir í tiltekinni atvinnugrein eða samfélagi.

**Aðlögunarhæfni** – hæfni til að laga eða breyta aðferðum og nálgunum út frá endurgjöf eða breyttum aðstæðum.

**Seigla** – getu til að jafna sig fljótt eftir áföll eða mistök.

**Áhættutaka** – vilji til að taka áhættu og taka á móti óvissu í leit að viðskiptatækifærum.

**Nýsköpun** – hæfni til að þróa nýjar hugmyndir, vörur eða ferla.

**Aðgreining** – ferlið við að aðgreina sig frá samkeppnisaðilum með einstökum tilboðum eða aðferðum.

**Umhverfisáhrif** – áhrifin sem vara, þjónusta eða ferli hefur á umhverfið.





**Uppvinnslu tækifæri** - aðstæður þar sem hægt er að umbreyta úrgangsefnum í nýjar vörur sem eru verðmætari með uppvinnslu.

**Minnkun úrgangs** - aðferð eða nálgun notuð til að lágmarka myndun úrgangs.

## Heimildarskrá

**"Acid Rain: A Teachers Guide** (PDF 56 pp, 4.6 MB) Lesson plan and activities from EPA for teachers on acid rain. Grades: 6-8. Type of Resource: Lesson plan. Acid Rain Student Pages. Find the acid rain student pages, as well as general information for older students or adults. Grades: K-12."

<https://www.epa.gov/students/lesson-plans-teacher-guides-and-online-environmental-resources-educators>

**"The Big List of Free Teaching Resources for All Ages and Subjects Loads** of fun and interesting lessons, videos, activities and more. Elizabeth Mulvahill on June 1, 2022 According to the U.S. Department of Education, teachers spend an average of \$479 of their own money on classroom supplies."

<https://www.weareteachers.com/free-teacher-resources/>

**"Open Educational Resources for Educators**, by Matt Davis (2013) Davis has authored a variety of resource compilations, organized around calendar-based topics and other themes. Take a look at some other Edutopia-curated lists, many of which include open materials, by Davis, VideoAmy, and others: English Language Arts. Elementary ELA Common Core."

<https://www.edutopia.org/open-educational-resources-guide>



**The Ellen MacArthur Foundation:** A global organization focused on accelerating the transition to a circular economy through research, education, and collaboration. Their website includes articles, case studies, and tools on circular design and business models.

<https://ellenmacarthurfoundation.org/>

**Cradle to Cradle Products Innovation Institute:** A non-profit organization that provides certification for products that meet high sustainability standards. Their website includes resources for sustainable design, materials, and manufacturing.

<https://c2ccertified.org/>

**The Circular Design Guide:** A free online resource developed by the Ellen MacArthur Foundation and IDEO that provides a step-by-step guide to circular design and innovation.

<https://www.circulardesignguide.com/>

**The Sustainable Entrepreneurship MBA:** A graduate program at the University of Vermont that focuses on developing sustainable business models and social entrepreneurship.

[https://www.uvm.edu/business/simba\\_sustainable\\_innovation\\_mba](https://www.uvm.edu/business/simba_sustainable_innovation_mba)

**The Global Reporting Initiative:** An international organization that sets standards for sustainability reporting by businesses and organizations. Their website includes guidance on sustainability reporting and tools for measuring and managing sustainability impacts.

<https://www.globalreporting.org/>





## 8. Hvernig metum við uppvinnslu

Uppvinnsla er í auknum mæli viðurkennd sem hagnýt og skapandi leið til að draga úr sóun og stuðla að sjálfbærni í umhverfinu. Það eru fjölmargar leiðir til að meta uppvinnslu, allt eftir áhuga hvers og eins og tiltækum úrræðum.

Í fyrstu er hægt að meta uppvinnslu í gegnum kennsluefni á netinu og blogg, þar sem ofgnótt af hugmyndum og innblástur er að finna. Vefsíður eins og YouTube, Pinterest og Instructables bjóða upp á skref-fyrir-skref leiðbeiningar um hvernig hægt er að breyta óæskilegum efnum í hagnýta og oft fallega hluti

Önnur leið til að meta uppvinnslu er að tengjast fagfólki og áhugafólki á þessu sviði. Að leita að uppvinnsulunámskeiðum, málstofum og fundum í samfélagi eða leita að sýndarviðburðum á netinu. Listastofur, félagsmiðstöðvar og umhverfissamtök bjóða oft upp á uppvinnslusmiðjur, sem gefa tækifæri til að læra nýja færni og mynda tengsl við einstaklinga sem eru svipaðir.

Samfélagsmiðlahópar tileinkaðir uppvinnslu eru einnig frábær leið til að tengjast öðrum, deila hugmyndum og fá ábendingar um hvar hægt er að finna efni og úrræði.

Nytjamarkaðir er einnig taldar vera frábær leið til að meta uppvinnslu. Skoðun á hlutum nytja- og flóamörkuðum býður upp á tækifæri til að finna einstaka hluti sem hægt er að uppnýta í eitthvað nýtt og verðmætt. Verslanir



selja oft notaða hluti með litlum tilkostnaði, sem dregur úr þörf á að kaupa nýtt efni.

Að lokum, að mæta á sjálfbærni og vistvæna viðburði, eins og sjálfbærnisýningar og vishönnunarsýningar, getur verið frábær leið til að fræðast um uppvinnslu frá sérfræðingum á þessu sviði og hafa samskipti við aðra einstaklinga sem hafa áhuga á að stuðla að sjálfbærum starfsháttum.

Á heildina litið eru fjölmargar leiðir til að meta uppvinnslu og bjóða upp á hagnýta og skemmtilega leið til að efla sjálfbærni og skapandi lausn vandamála.

Hver á að meta árangur uppvinnsluferlisins?

- **Tilgreindu markmiðin:** Tilgreindu markmið uppvinnsluferlisins og ákvarðaðu hvað þú vilt meta. Til dæmis að bæta sjálfbærni, draga úr sóun, auka sköpunargáfu eða auka skilvirkni;
- **Tilgreindu mælivíðmið:** Þegar markmiðin hafa verið skilgreind þarf að skilgreina víðmiðin til að mæla árangur uppvinnsluferlisins. Víðmiðin geta verið breytileg eftir markmiðum, en sum dæmigerð víðmið eru meðal annars kostnaðarsparnaður, minni sóun, auðlindanýting og umhverfisáhrif;
- **Athugaðu upplýsingarnar:** Safnaðu upplýsingum sem eru í samræmi við mælikvarða. Til að meta magn úrgangs sem framleitt er fyrir og eftir uppvinnslu, bættu nýtingu auðlinda eða kostnaðar sparnað, vertu viss um að safna gögnum bæði fyrir og eftir aðgerðina;
- **Rannsakaðu upplýsingarnar:** Til að ganga úr skugga um hvort uppvinnsluferlið heppnaðist vel skaltu greina gögnin sem safnað var. Til að skilja gögnin og finna möguleg tengsl eða mynstur, notaðu ýmsar tölfræðilegar aðferðir;



- **Fáðu/safnaðu endurgjöf:** Leitaðu að viðbrögðum frá hagsmunaaðilum, þar á meðal nemendum sem taka þátt í uppvinnsluferlinu og viðskiptavinum sem nota uppnýttar vörur. Tilgreina svæði til úrbóta og gera nauðsynlegar tillögur.;
- **Haltu áfram að bæta:** Byggt á móttækinni upplýsingagreiningu og endurgjöf skaltu stöðugt bæta uppvinnsluferlana, þar með talið hönnun, þróun og framkvæmd ferlisins.

Á heildina litið felur mat á skilvirkni uppvinnslnnar að bera kennsl á markmiðin, skilgreina viðmið, skrá upplýsingar, greina móttökuupplýsingarnar og endurgjöfina og stöðugt bæta ferlið.

## Lærdómsviðmið

### Að lestri loknum...:

- Lesandinn mun geta þekkt hvernig á að meta uppvinnslu/Upcycling
- Lesandinn mun skilja hvernig á að meta uppnýtingu í kennslustofunni (STEAM)
- Lesandinn mun kynna megindlegu mati til að meta uppvinnsluverkefni
- Lesandinn mun kynna eigindlegu mati til að meta uppvinnsluverkefni

## Innihald

### 8.1. Hvernig á að meta uppvinnslu(upcycling) í kennslustofunni (STEAM)

Uppvinnsla (upcycling) er nýstárleg og skapandi leið til að draga úr sóun og varðveita auðlindir, sem gerir það að verðmætu fræðslutæki fyrir



skólastofuna. Mat á uppvinnslu í kennslustofunni getur veitt dýrmæta innsýn í virkni þess í kennsluhugtökum eins og sjálfbærni, endurvinnslu og skapandi vandamálalausn. Með því að meta árangur uppnýtingarstarfs geta kennarar greint styrkleika og veikleika í nálgun sinni, gert breytingar þar sem þörf krefur og bætt heildarnámsupplifun nemenda.

Til að meta árangur uppvinnslu í kennslustofunni (STEM/STEAM) er hægt að fylgja eftirfarandi skrefum:

- Finndu námsmarkmiðin: Tilgreindu markmið uppvinnsluverkefnisins í kennslustofunni og ákvarðaðu hvað þú vilt meta. Þetta getur falið í sér að auka sköpunargáfu, hæfileika til að leysa vandamál, útsjónarsemi og umhverfisvitund;
- Skilgreindu mælingarviðmiðin: Þegar markmiðin hafa verið auðkennd skaltu skilgreina viðmiðin til að mæla árangur uppvinnslu verkefnisins. Viðmiðin geta verið mismunandi eftir markmiðum, en nokkur dæmigerð viðmið til að meta STEAM meginreglur eru skilvirkni hönnunarinnar, nýsköpun og þróun, kynningarhæfni og umhverfisáhrif;
- Safnaðu gögnum um árangur verkefnisins: Fangaðu gögn um hversu árangursríkt uppvinnsluverkefnið var í samanburði við skilgreind markmið. Sumir mælikvarðar til að fanga geta falið í sér verklokahlutfall, flókið verkefni, nýsköpun, sköpunargáfu, gagnrýna hugsun og lausn vandamála;
- Metið ferlið: Metið þróunarferli uppvinnsluverkefna til að bera kennsl á hugsanlegar áskoranir, bestu starfsvenjur og umbætur. Sumir þættir sem hægt er að skoða geta falið í sér verkefna áætlanagerð, forhönnunarfasa, hæfileika til að leysa vandamál og sköpunargáfu sem nemendur og kennarar nota;



- Greindu gögnin: Greindu öll gögn sem safnað er í kjölfar söfnunar með því að nota ýmis tölfræðileg verkfæri til að hjálpa til við að skilja gögnin og greina möguleg fylgni eða mynstur;
- Metið endurgjöfina: Leitið eftir viðbrögðum frá nemendum og kennurum sem tóku þátt í uppvinnsluverkefninu til að bera kennsl á umbætur, sérstakar áskoranir, gagnrýni á verkefnið, ánægjustig og heildar námsupplifun;
- Stöðugt að bæta: Byggt á niðurstöðum úr gagnagreiningu og endurgjöf, bæta stöðugt þróunarferli verkefna í uppvinnslu.

Á heildina litið, mat á árangri uppvinnslu í kennslustofunni (STEM/STEAM) felur í sér að bera kennsl á námsmarkmið, skilgreina viðmið, safna gögnum, meta ferlið, greina gögnin, meta endurgjöf og stöðugt bæta ferlið. Með því að gera það getur þú lagt fram vísbendingar um árangur uppvinnsunnar við að bæta STEAM færni, stuðla að sjálfbærni í umhverfinu og efla sköpunargáfu og hæfileika til að leysa vandamál meðal nemenda.

## 8.2 Mælanlegar matsbreytur til að meta uppvinnsluverkefni (sköpunargáfu, teymisvinna, markmiðsárangur)

Hægt er að nota mælanlegar matsbreytur til að meta árangur og áhrif uppvinnsluverkefnis á kerfisbundinn og hlutlægan hátt. Þessar meginlegu breytur mæla tiltekna þætti uppvinnsluverkefnisins, svo sem hagkvæmni, umhverfisáhrif og gæði, og gera ráð fyrir þýðingarmikilli og samanburðargreiningu milli mismunandi verkefna. Með því að nota meginlegar matsbreytur geta kennarar og aðrir hagsmunaaðilar ákvarðað áþreifanlegan árangur uppvinnsluverkefnis, bent á svæði til úrbóta og tekið gagnadrifnar ákvarðanir sem auka árangur verkefnisins. Dæmi um meginlegar breytur sem notaðar eru við mat á



uppvinnsluverkefnum eru efniskostnaður, tími og launakostnaður, gæði, umhverfisáhrif, kostnaðarsparnaður, nýsköpun og sveigjanleiki. Þessar breytur veita kennara ramma til að mæla skilvirkni og skilvirkni uppvinnsluverkefna og hjálpa til við að ákvarða að hve miklu leyti verkefnið uppfyllir tilteknar námsárangur og sjálfbærnimarkmið. Að lokum getur það að nýta meginlegar matsbreytur hjálpað til við að skilja betur fræðslugildi og heildaráhrif uppvinnsluverkefna í kennslustofunni og víðar.

Til að meta uppvinnsluverkefni er hægt að nota eftirfarandi mælanlegar matsbreytur:

- Magn úrgangs sem flutt er: Mældu heildarmagn úrgangs sem flutt er, þar með talið tegund og magn úrgangs fyrir og eftir uppvinnslu.
- Auðlindanýting: Staðfestu hversu skilvirkt auðlindirnar voru notaðar í uppvinnsluferlinu, þar á meðal efni, orka og vinnuafli. Þetta gæti falið í sér að huga að kostnaði sem fellur til í uppvinnsluferlinu samanborið við innkaup á nýju efni.
- Umhverfisáhrif: Ákvarða áhrif verkefnisins á umhverfið, svo sem að draga úr kolefnislosun, varðveita auðlindir og koma í veg fyrir úrgangsmengun.
- Kostnaðarhagkvæmni: Metið hagkvæmni uppvinnsluverkefnisins. Þetta gæti falið í sér að bera saman hráefniskostnað fyrir og eftir uppvinnslu, kostnað við að framleiða uppunnu vörurnar og arðsemi fjárfestingar af uppvinnsluverkefninu.
- Vörugæði og ending: Metið gæði, endingu og frammistöðu endanlegrar uppvinnsluvöru. Í því felst að skoða langlífi námsreynslu nemenda og áhrif þeirra samanborið við hefðbundnar kennsluáðferðir.
- Frammistaða teymis: Metið frammistöðu liðsins sem tekur þátt í uppvinnsluverkefninu. Þetta felur í sér að greina framleiðni liðsins, skilvirkni og framlag til verkefnisins.





### 8.3 Eigindlegar matsbreytur til að meta uppvinnsluverkefni

Eigindlegar matsbreytur geta verið jafn mikilvægar og megindlegar þegar árangur og áhrif uppvinnsluverkefnis er metinn. Eigindlegar breytur veita dýrmæta innsýn í þætti uppvinnsluverkefnisins sem erfitt er að mæla, eins og sköpunargáfu, nýsköpun og persónulegan þroska. Þeir veita kennara og öðrum hagsmunaaðilum dýpri og víðtækari skilning á áhrifum og niðurstöðum verkefnisins.

Til að meta uppvinnsluverkefni getur þú notað eftirfarandi eigindlegar breytur byggðar á formlegri og óformlegri endurgjöf, með áherslu á hvernig á að hvetja nemendur:

- Þátttaka nemenda: Metið þátttökustig nemenda sem taka þátt í uppvinnsluverkefninu. Þetta er hægt að gera með því að fylgjast með áhugastigi þeirra, spennu og eldmóði meðan á verkefninu stendur. Þú getur líka notað aðferðir við sjálfsmat nemenda í könnun til að safna viðbrögðum um eigin áhuga og þátttöku;
- Sköpun: Metið hversu skapandi nemendur voru í að þróa hugmyndir um uppvinnslu. Þetta felur í sér að bera kennsl á einstaka þætti hvers uppvinnsluverkefnis og meta hversu skapandi nemendur voru við að þróa sínar eigin hugmyndir;
- Gagnrýnin hugsun og færni til að leysa vandamál: Metið að hve miklu leyti uppvinnsluverkefnið fékk nemendur til að nota gagnrýna hugsun og hæfileika til að leysa vandamál. Þetta gæti falið í sér að greina hversu vel nemendur tókust á við áskoranir eða sigrast á hindrunum í gegnum uppvinnsluverkefnið;
- Sjálfshvatning: Metið hversu hvetjandi nemendurnir sýndu í uppvinnsluverkefninu. Þetta felur í sér að meta hversu vel þeir gátu



unnið án beins eftirlits og hversu viljugir þeir voru til að taka frumkvæði og kanna nýjar hugmyndir;

- Hópvinna og samvinna: Metið hversu mikil teymisvinna og samstarf er meðal nemenda sem taka þátt í uppvinnsluverkefninu. Þetta felur í sér að greina hversu vel nemendur unnu saman, skiptu verkum og luku verkefninu sem hópur;
- Óformleg endurgjöf: Safnaðu óformlegum umsögnum um reynslu nemenda í uppvinnsluverkefninu. Þetta gæti falið í sér að taka rýnihópa eða einstaklingsviðtöl til að skilja hug nemenda um uppvinnsluverkefnið og hvernig mætti bæta það.

Með því að nota blöndu af formlegri og óformlegri endurgjöf er hægt að hvetja nemendur með því að veita þeim tækifæri til að taka þátt í skapandi verkefnum til að leysa vandamál, samþætta skilning þeirra á STEAM meginreglum í raunheimsnotkun og efla sterkari tilfinningu fyrir liðsanda.

## Í hnotskurn

Þessi eining kynnti fyrir lesandanum leiðir til að fá aðgang að uppvinnslu/Upcycling almennt og í kennslustofunni, þar á meðal mikilvægustu eigindlegu og meginndlegu matsbreyturnar til að meta uppvinnsluverkefni. Það má draga þá ályktun að uppvinnsla sé í auknum mæli viðurkennd sem hagnýt og skapandi leið til að draga úr sóun og stuðla að sjálfbærni í umhverfinu.

## Umhugsunarefni

- Hvað getur Upcycling boðið upp á sem kennsluáferð?
- Hvernig samræmist upcycling kennslufræðum og gildum?
- Hvernig get ég fléttað upcycling inn í núverandi námskrá mína?



## Sjálfsmat

### 1. Hvers vegna er upcycling mikilvægt í kennslu ?

- a) Það hjálpar til við að draga úr sóun og stuðla að sjálfbærni
- b) Það gefur nemendum tækifæri til að tjá sköpunargáfu sína
- c) Það hjálpar til við að bæta námsárangur
- d) Ekkert af ofantöldu

### 2. Hvernig geta kennarar lagt mat á áhrif upcycling verkefna í kennslu?

- a) Með því að leggja mat á þátttöku og þátttöku nemenda
- b) Með því að mæla magn úrgangs sem bekkurinn framleiðir
- c) Með því að prófa nemendur á uppvinnslutækni
- d) Með því að bera upcyclingi saman við hefðbundna endurvinnslu

### 3. Hvert af eftirfarandi er meginleg matsbreyta fyrir uppvinnsluverkefni?

- a) Fjöldi nemenda sem tóku þátt í verkefninu
- b) Magn úrgangsefna sem notað er í verkefnið
- c) Stig listrænnar færni sem birtist í lokaafurðinni
- d) Fjöldi likes á samfélagsmiðlum fékkst fyrir verkefnið

### 4. Hvert af eftirfarandi er eigindleg matsbreyta fyrir uppvinnsluverkefni?

- a) Vægi sköpunargáfu og frumleika sem birtist í verkefninu
- b) Þyngd lokaafurðarinnar
- c) Fjárhæðin sem varið er í efni
- d) Fjöldi klukkustunda sem fer í vinnu við verkefnið

## Heimildir

Becker, N. (2023). How to Upcycle: 9 Tips to Get started in 2023 [GuidE]. MindsetEco. <https://mindseteco.co/how-to-upcycle/>

The Upcycle: Beyond Sustainability—Designing for Abundance (2013) – William McDonough. (2020, March 27). William McDonough. <https://mcdonough.com/writings/the-upcycle/> (Singh, 2022)

Springboarddigital. (2023). 5 Benefits of upcycling. Paul's Rubbish. <https://www.paulsrubbish.com.au/5-benefits-of-upcycling/#:~:text=5%20Benefits%20of%20Upcycling%20%20Co%20nserves%20the,.%205%20Encourages%20creativity%20and%20innovation%20>

Sung, K. (2021). Understanding and Measuring Value and Quality of Upcycling with Fuzzy Linguistic Approach. In Springer eBooks (pp. 127–130). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72640-9\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72640-9_24)

Martín, J. M. M., Calvo, S., Martínez, J. M. G., & Soriano, D. R. (2022). Qualitative analysis on the driving force behind upcycling practices associated with mobile applications: Circular economy perspective. *Operations Management Research*, 15(3–4), 647–661. <https://doi.org/10.1007/s12063-022-00269-5>

Vats, S., & Rissanen, M. (2016). Parameters affecting the upcycling of waste cotton and PES/CO textiles. *Recycling*, 1(1), 166–177. <https://doi.org/10.3390/recycling1010166>





# Lykill að sjálfsmatinu

## **KAFLI 1.**

1B, 2A, 3E

## **KAFLI 2.**

1B, 2C, 3D

## **KAFLI 3.**

1D, 2 FALSE, 3C, 4D

## **KAFLI 4.**

1B, 2B&C, 3A

## **KAFLI 5.**

1A, 2A, 3D

## **KAFLI 6.**

1A, 2A, 3A, 4A

## **KAFLI 7.**

1C, 2B, 3A

## **KAFLI 8.**

1A, 2A, 3B, 4A



### Ecological Thinking!

Think before printing any dissemination material if it is necessary. In case something needs to be printed, it is worth thinking about where to print it (e.g., local print shop, eco-friendly online print shop, etc.), on what kind of paper (e.g., recycled paper, grass paper, other alternatives to usual white paper) and with what kind of colours.

Let's protect our environment!