



„Vörur dagsins í dag eru auðlindir morgundagsins á verði gærdagsins.“

Walter Stahel,
Product-Life Institute

Hringrásarhagkerfið

Heildræn sýn - Kennslustund 2

Námssgreinar:

Hagfræði, landafræði, umhverfiskerfi, líffræði, félagsfræði, viðskipti, borgaravítund, tæknihönnun

Markmið:

- Að bera saman náttúruleg kerfi og manngerð kerfi
- Að gagnrýna efnislega og línulega hagkerfið okkar
- Að byrja að kanna annað hagkerfislíkan

Undirbúningur:

- Prentaðu myndirnar, klipptu út og flokkaðu. Hver hópur fær eitt sett af myndum sem er skipt í tvennt; í „náttúrulega“ hluti og manngerða hluti (ath. meðhöndlað vatn á heima í manngerða hlutanum)

- Skiptu nemendum í litla hópa.
- Láttu hvern hóp hafa A3 blað til að skrifa niður glósur á
- Opnaðu eða prentaðu glærusýninguna „Hringrásarhagkerfið“
- Hafðu YouTube myndbandið *Rethinking Progress* (frá Ellen MacArthur stofnuninni) tilbúið

Ráðlögð tilhögun í kennslustofunni

Þetta verkefni er best gert í 3 - 4 manna hópum, standandi eða sitjandi við stórt borð. Nemendur þurfa að geta séð glæurnar á einhvern hátt svo þú getir hjálpað þeim af stað í upphafi kennslustundar.

Heildartími:

60
mínútur

Aldursbil:

12-19
ára



Kynning fyrir kennara - Heildræn sýn - Röð kennslustunda

Kennslustundin er sú fyrsta í röð kennslustunda sem kynna fyrir nemendum aðra nálgun á virkni hagkerfis og hvernig það gæti virkað, sbr. hringrásarhagkerfi. Þessi röð kennslustunda miðast við að sýna á hvaða hátt hringrásarhagkerfi er frábrugðið hefðbundnum kerfum og farið er yfir efnahags-, umhverfis- og félagslega kosti þessarar nýju nálgunar.

Þessi kennslustund er hluti af röð kennslustunda. Þær eru:

1. Endurskoðum algeng sjónarmið
2. Hringrásarhagkerfið (þessi kennslustund)
3. Áskorun takmarkaðra auðlinda
4. Hannað fyrir hringrásarhagkerfi
5. Hringrásarhagkerfið og nútíma landbúnaður

Þetta er ætlað sem hópverkefni. Nemendur skoða grunneinkenni línulegs hagkerfis og hringrásarhagkerfis.

Í síðustu kennslustund voru nemendur beðnir um að endurskoða algengar „lausnir“ við umhverfisvanda (á borð við „draga úr neyslu“, „endurnýta“, „endurvinna“). Röksemdafærslan er sú að flest vandamál eru á einhvern hátt tengd, þannig að lausnir við umhverfisvanda hafa áhrif á hagkerfið. Að beita **kerfishugsun** er grundvallaratriði þegar kemur að því að skilja hvernig hagkerfið okkar gæti stuðlað að efnahags-, félags- og umhverfislegum ávinningi.

Kerfishugsun snýst um að átta sig á hvernig best sé hægt að skilja einingar í kerfi út frá tengslum þeirra innan þess kerfis, sem og tengsla þeirra við önnur kerfi, en ekki einar og sér. Kerfishugsun einblínir á hringrás frekar en línulega orsök og afleiðingu. Ellen MacArthur stofnunin hefur fjallað meira um kerfishugsun (sjá <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/approach/learning>)



**ELLEN
MACARTHUR
FOUNDATION**

Þessi kennslustund er útbúin og lögð fram af Ellen MacArthur stofnuninni. Tilgangur stofnunarinnar er að hraða fyrir umbreytingunni yfir í hringrásarhagkerfi. Ellen MacArthur stofnunin vinnur með fyrirtækjum, yfirvöldum og fræðistofnunum í að móta umgjörð hagkerfis sem í grunninn er styrkjandi og endurnýjandi.

Frekara kennsluefni um hringrásarhagkerfi má finna og hlaða niður án endurgjalds af www.ellenmacarthurfoundation.org

20
mín.

Verkefni

Dreifðu myndunum af manngerðu hlutunum og biddu nemendur að raða þeim þannig að þau sýni lífsferil plastflösku. Best er að gera þetta í 3 - 4 manna hópum. Nemendur þínir munu þurfa stórt borð.

Mögulega þarftu að stýra þeim í upphafi, glærusýningin hjálpar þér með það. Þú gætir t.d. spurt hvaðan plastið kemur. Þegar einhver svarar „frá olíu“ sýndu myndina af olíuborppallinum og segðu nemendum að þar eigi þeir að byrja. Spurðu svo hvað við gerum næst við olíuna; hún er líklegast flutt í hreinsunarstöð, kannski með skipi.

Þessi hluti tekur yfirleitt um 20 mínútur. Flestir hópar enda með að setja saman langt, línulegt og úrgangsmýndandi ferli (eins og sést á glæru 4). Biddu nemendur í lokin um að lýsa þessu kerfi fyrir þér - leitaðu eftir orðum á borð við „línulegt“ og „úrgangsmýndandi“. Spurðu hvers vegna myndin sem stendur fyrir úrgang sýni brennandi peningaseðil.

Athugið: Það eru fjórar myndir af orkuverum, fjórar af verksmiðjum og fjórar af meðhöndluðu vatni. Þessar eiga allar saman. Meðhöndlað vatn (orkufrekt) er notað til að kæla orkuverin. Nemendur gætu viljað teikna línu og tengja endurrunnið plast aftur inn í hringrásina. Þetta er að sjálfsögðu mögulegt og þetta er sums staðar gert, en áhrifin eru lítil: Mjög lítinn hluti af endurunnu efnis er hægt að endurvinnna endalaust. Þetta ferli, þegar gæði efnisins rýrna, er oft kallað „niðurvinnsla“. **Er hægt að nálgast þennan vanda á annan hátt?**

Umræða

Það er tiltölulega einfalt að sýna þetta kerfi með vöru eins og plastflösku. Spurðu nemendur hvernig þetta myndi líta út ef varan væri flóknari, t.d. ef um farsíma væri að ræða?

Verkefni

15
mín.

Þegar allir hafa lokið við að raða myndunum í línulegt ferli, biddu þá hópana um að taka „lifrænu“ myndirnar og raða þeim á þann hátt sem þeim finnst vera vit í. Þau munu átta sig á að miðja kerfisins er næringarkeðja. Bakteríur lifa á öllu.

Aðstoðaðu nemendur við að komast að þeirri niðurstöðu að í náttúrulegum kerfum myndast ekki úrgangur: Úrgangur einnar tegundar er næring annarrar. (Eini úrgangurinn er í formi hitataps!)

Mikilvægt atriði að vita er að kerfið styrkist með hverjum hring sem það fer.

Umræða

Biddu nemendur að hugsa um hvernig við gætum hannað kerfi sem styrkist með hverri hringrás og sem miðast við að mynda engan úrgang.

20
mín.

Verkefni

Horfið á myndbandið *Rethinking Progress* (4 mínútur) frá Ellen MacArthur

<https://www.youtube.com/watch?v=PU-hevOX0Qo>

Notaðu síðustu glærurnar til að ræða hugmyndirnar sem fram koma í myndbandinu, móta með nemendum víðari sýn á hringrásarhagkerfið og til að fara í gegnum dæmið með þvottavélina.

5
mín.

Verkefni

Að lokum, biddu nemendur að skilgreina hringrásarhagkerfi og berið svo saman við skilgreininguna á síðustu glærinni.

Vinum að heimsmarkmiðunum - gripum til aðgerða



Sem kennari, hefur þú tækifæri til að gefa jákvæðri orku nemenda farveg, styrkja þá í þeirri trú að þeir geti gert eitthvað, segja þeim að breytingar séu mögulegar og að þeir geti stuðlað að þeim.

Hvað getum við gert strax?

- **Skrifa bréf** til stjórnvalda/fulltrúa stjórnvalda í okkar heimabyggð, **útskýra** hvernig hringrásarhagkerfið getur hjálpað við að ná heimsmarkmiðunum og **spurja** hvernig þau/þeir eru að vinna að markmiði 12.
- Gera 30 sekúndna **myndband** eða útbúa **veggspjald** um hringrásarhagkerfið og hvernig það tengist **#Heimsmarkmiðin**. Deila því á facebook eða á Twitter undir @theworldslesson @circulareconomy



Hvað getum við gert af meiri dýpt?

- Til að fræðast meira, hafa meiri áhrif og vinna að heimsmarkmiðunum, geta nemendur einnig tekið þátt **verkefnum** í sinni heimabyggð.

Smelltu á flipann „**Take Action**“ á vefsíðu heimsins stærstu kennslustundar (á ensku) www.globalgoals.org/worldslargestlesson, og finndu samtök, efni og kennsluáætlanir til að koma þér af stað.



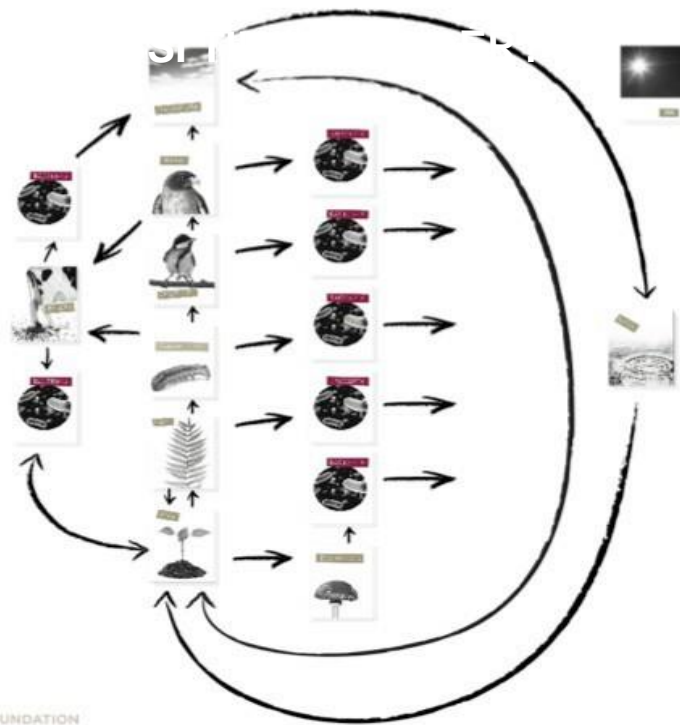
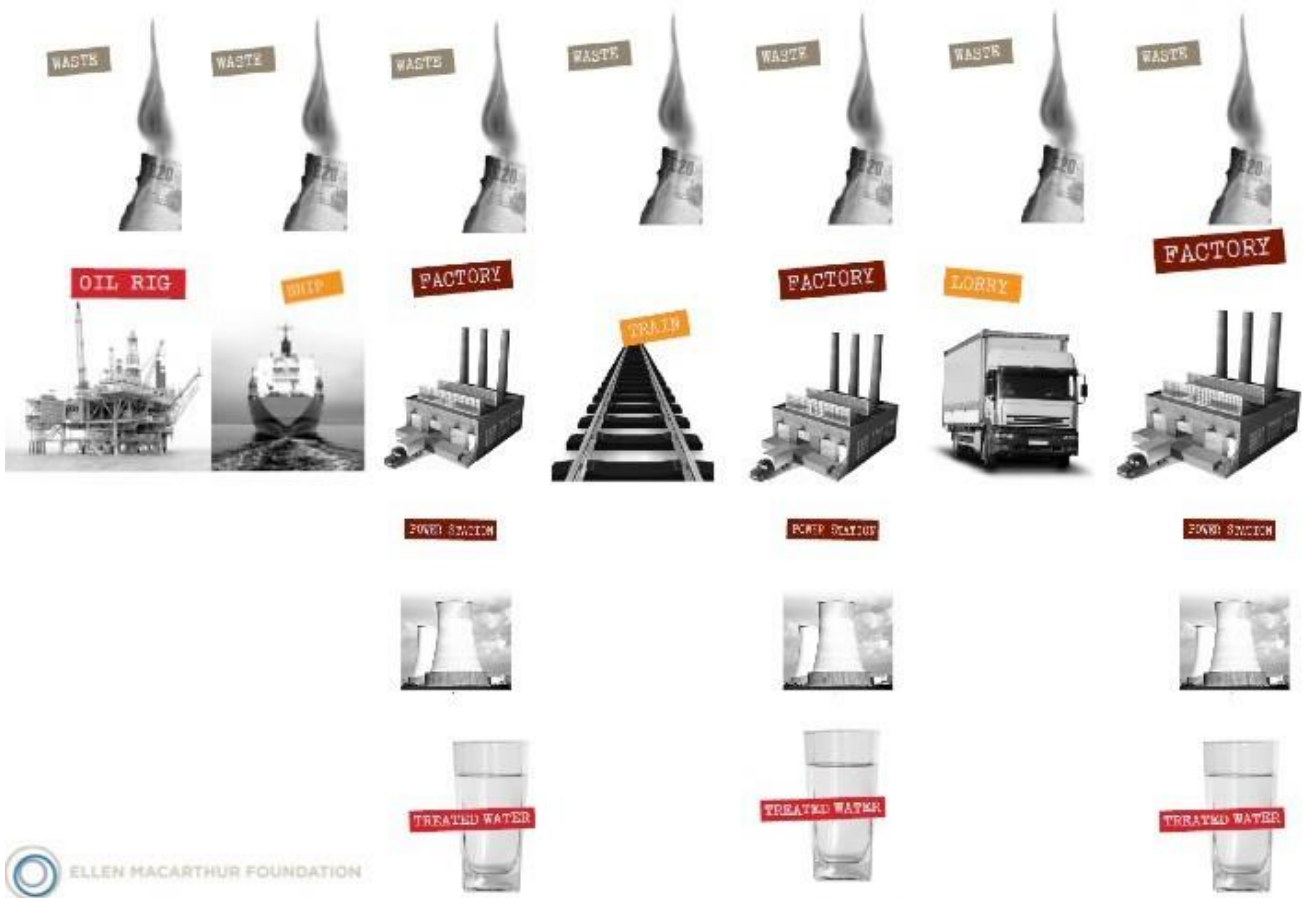
Global Youth Service Day



Jane Goodall's
Roots & Shoots



WORLD MERIT



Viðauki 2 - Punktar sem fylgja glærusýningunni „Hringrásarhagkerfið“

NÚMER GLÆRU	PUNKTAR
1	Þessi glærusýning er til aðstoðar við framkvæmd á verkefninu við að raða myndum línulega/í hringrás. Best er að hafa nemendur í 3 - 4 manna hópum. Þessari glærusýningu eiga að fylgja myndir sem hægt er að prenta út. Ef þær fylgja ekki með geturðu náð í þær á vefsíðu www.ellenmacarthurfoundation.org án endurgjalds. Til að fá lýsingu á verkefninu geturðu horft á eftirfarandi myndband: http://tinyurl.com/jj82l62
2	Skoðaðu kennsluáætlunina fyrir nánari útlistun á því hvernig eigi að stýra þessu verkefni. Einfaldar leiðbeiningar: Biddu nemendur að nota myndirnar til að lýsa framleiðsluferli plastflösku.
3	Skoðaðu kennsluáætlunina fyrir nánari útlistun á því hvernig eigi að stýra þessu verkefni. Einfaldar leiðbeiningar: Biddu nemendur um að raða myndunum á þann hátt sem þeim finnst vera vit í. Þeir geta tengt með því að teikna línur, ef þeir vilja.
4	Við mælum með að fyrst sé horft á <i>Rethinking Progress</i> (myndband á YouTube, vefslóð hér að neðan). Vefslóð: https://www.youtube.com/watch?v=zCRKvDyyHml
5	Spurning: Hvað þýðir þetta? Spurning: eru til einhver dæmi í dag þar sem þetta á við?
6	Þessi mynd er einfölduð útgáfa af hringrásarhagkerfinu: Iðnaðarkerfi sem snýst um og byggist á endurheimt. Spurðu nemendur hvað þeir sjái. Þetta eru tvær hringrásir mismunandi efna: Lífræn hráefni (<i>biological materials</i>) eru búin til úr einhverju sem vex og sem á endanum geta sameinast jarðveginum aftur (t.d. í moltu eða í gegnum loftfirrt niðurbrot) og bætt hann. Þetta eru náttúruleg efni sem hægt er að losa sig við á öruggan hátt og þannig að jarðvegurinn endurnýist. Þau mega því ekki innihalda nein eitrefni. Ólífræn hráefni (<i>technical materials</i>) eru málmar, fjölliður, o.s.frv. Þetta eru efni sem hönnuð eru til að flæða stöðugt í háum gæðum í hringrás lokaðra iðnaðarkerfa.
7	Hvernig virkar hringrásarhagkerfið? Tökum þvottavél sem dæmi. Hvað ef þú ættir aldrei þvottavélina heldur borgaðir bara afnotagjald af henni? Þá væri það hagur framleiðandans að sjá til þess að vélin virkaði í lengri tíma. (sbr. varanleg hönnun - hannað til að gera við) Þegar viðskiptavinurinn hættir að nota vélina, hann vill kannski fá nýrri gerð, tekur framleiðandinn hana til baka, endurframleiðir og setur svo aftur út á markaðinn. Spurning: Hverjir eru kostirnir fyrir framleiðandann af þessari nálgun? En fyrir viðskiptavininn? Spurning: Vitið þið um einhver dæmi þar sem þetta kerfi er í notkun? Athugið, verð á auðlindum og orku er breytilegt og það skapar óryggi fyrir fyrirtæki.

GLÆRA
NÚMER

PUNKTAR

- 8 Þessar myndir sýna muninn á milli línulegs hagkerfis og hringrásarhagkerfis. Biddu nemendur að taka eftir muninum á milli þessara tveggja kerfa.
- 9 Hlustið á athugasemdir, ræðið óskilgreind hugtök, mótið skilgreiningu í sameiningu.
- 10 Þetta er skilgreiningin sem er notuð yfir hringrásarhagkerfi.
Spurning: Hvernig er skilgreiningin ykkar frábrugðin?
Spurning: Hvaða setningar/orð notuðuð þið sem ekki eru í þessari yfirlýsingu?
Spurning: Hvor skilgreiningin talar meira til ykkar? Hvers vegna?