

ESA-MATTI JÄRVINEN
Tutkimusjohtaja, KT

INNOVAATIO – JA TEKNOLOGIAKASVATUSTA KÄYTÄNNÖSSÄ

www.teknokas.fi

www.teknokas.fi





Teknologiakasvatus tukee erinomaisesti erityisesti **perusopetuksen** aihekokonaisuuksia:

Ihminen ja teknologia

Osallistuvaa kansalaisuus ja yrittäjäyys

Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta

Lukiossa aihekokonaisuus ”teknologia ja yhteiskunta”

Keksijäkurssi Ylivieskan lukiossa!

© Esa-Matti Järvinen





TEKNOLOGIAKASVATUKSESSA:

Tavoitteena teknologinen perussivistys [technological literacy] (ITEA, 2000)

Annetaan...

1) Valmiuksia havaita, tiedostaa ja ymmärtää ihmisen rakentamaa ympäristöä, teknologiaa. (Discovery)

2) Mahdollisuuksia suunnitella, kehittää ja soveltaa teknologiaa luovasti ja innovatiivisesti. (Innovation)

(Järvinen, 2001)



© Esa-Matti Järvinen



-UTELIAISUUS

-TIETOISUUS

-IHMETTELY

→ AJATTELU

© Esa-Matti Järvinen





2) Mahdollisuuksia suunnitella, kehittää ja soveltaa teknologiaa luovasti ja innovatiivisesti. (Innovation)

**TECHNOLOGY IS HUMAN
INNOVATION IN ACTION (ITEA)**

© Esa-Matti Järvinen





Perusopetuksen aihekokonaisuudessa Ihminen ja teknologia sisältönä mm.

Teknologisten ideoiden kehittäminen, mallintaminen, arviointi ja tuotteiden elinkaari

Lähtökohtana tarve, ongelma, epäkohta → ratkaisu

El 'oikeita' vastauksia, vaan tarkoituksenmukaisia ratkaisuja!!





Ongelmien

- 1) havaitsemis-
- 2) ja ratkaisutaidot!

Innovaatioiden kautta tapahtuu kehitystä!

Adams: (1995, 99):

“Tuntemani menestyneet keksijät tunnistavat ongelmia erittäin helposti. He havaitsevat elämän pieniä puutteita tai vaikeuksia, joihin heidän tuntemaansa teknologiaa voi soveltaa.”

© Esa-Matti Järvinen





HUMAN INNOVATION IN ACTION ?

CHINDOGU



© Esa-Matti Järvinen





HUMAN INNOVATION IN ACTION !

Kaverusten hullu idea lähti lentoon

.....keksivät mökkiviikonlopun aikana *hullun* idean pahvilaatikkoon pakatusta valmisnuotiosta. Tuolloin he eivät osanneet aavistaa minkälaisen rumban innovaatio saisi aikaan.



Kuva: Pekka Karhunen/KL

© Esa-Matti Järvinen





HUMAN INNOVATION IN ACTION !



Valkee Oy on kehittänyt...

.....uudentyyppisen valohoitolaitteen, jossa valo annostellaan korvakäytävien kautta suoraan aivojen valovasteellisiin osiin.

Kaamosmasentuneiden koehenkilöiden vakavaksi yltäneet masennus- ja ahdistusoireet paranivat korvan kautta annetulla valohoidolla kokonaan. Myös älyllinen suorituskyky parani merkittävästi.

© Esa-Matti Järvinen





INNOVOINTI – JA OPPIMISYMPÄRISTÖ



Luovuus
ja innovointi
Euroopan teemavuosi 2009



© Esa-Matti Järvinen





TOIMINTAMUODOT:

Teknologiakasvatuksen tutkimus- ja kehittämistoiminta: sisällöt, menetelmät, opetusmateriaalit ja välineet

Opettajien täydennyskoulutus (yhteistyössä mm. Opetushallituksen kanssa)

Oppimateriaali- ja laitetuki

Työpajatoimintaa opettajille, oppilasryhmille ja yritysten henkilöstölle





SISÄLTÖALUEET:



Rakenteet



Mekanismit & koneet



Sähkö & elektroniikka



Automaatio & robotiikka



Energia



Muotoilu



Kemia

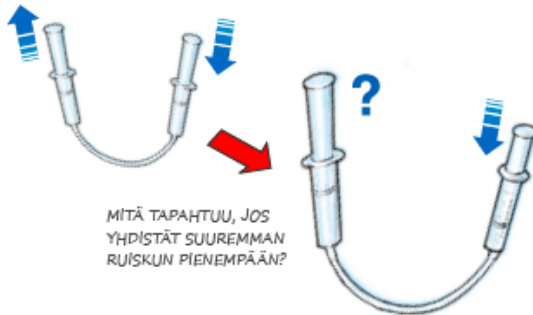


Leikkiä liikkeellä Letkut ja ruiskut

Virikemateriaalia opettajalle.

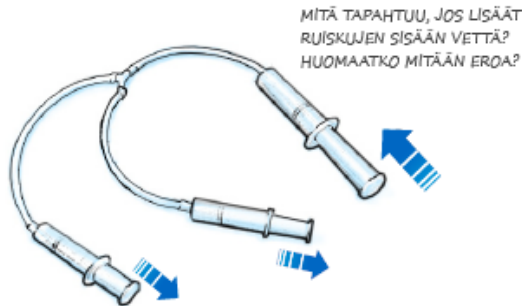
Kokeile

1. Yhdistä kaksi ruiskua toisiinsa letkun välityksellä siten, että toisessa ruiskussa on ilmaa ja toinen on yhdistämisen tapahtuessa tyhjä. Mitä tapahtuu kun työnnetät tai vedät toisen ruiskun männästä?



MITÄ TAPAHTUU, JOS YHDISTÄT SUUREMMAN RUISKUN PIENEMPÄÄN?

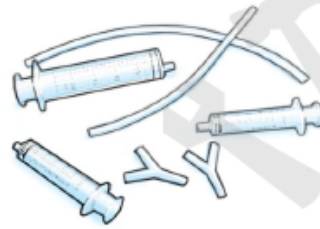
2. Entä jos yhdistät kaksi pienempää ruiskua yhteen suurempaan? Millaista liikettä saat aikaiseksi? – Entä kaverisi? Leikitelkää rakentamillanne järjestelmillä!



MITÄ TAPAHTUU, JOS LISÄÄT RUISKUJEN SISÄÄN VETTÄ? HUOMAATKO MITÄÄN EROA?

Askarteluun tarvitset:

- lääkeruiskuja
- letkuja ja haarakappaleita



3. Mitä voisit rakentamallasi järjestelmällä liikuttaa? Kuinka saisit liikkeisiin lisää voimaa ja tarkkuutta?

IDEOI JA SOVELLA - MITEN VOISIT YHDISTELLÄ PNEUMATIikkaa JA MEKANIikkaOSION VIPUJA?



Ideoi

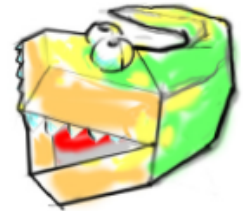
Missä ympäristössäsi käytetään vastaavalla periaatteella (pneumatiikka/hydrauliikka) toimivia laitteita (kuorma-auton kippi, kaivurin kauhan liikkeet..)? Miten ne toimivat käytännössä?

Mitä liike tuo mieleesi? Missä itse voisit soveltaa rakentamaasi järjestelmää?

Toteuta ideasi suunnitelmasi mukaan.

Vinkit

- Opettaja voi johdatella luokkaa aihepiirin käsittelyyn rakennettuun ympäristöön liittyvän tai esim. viidakkoaiheisen kehyskertomuksen avulla...



Mitä liike tuo mieleesi (käärme, krokotiilin kita...)? Mitä osaa järjestelmäsi voisi luokan viidakkokollaasissa näyttellä? Mikä rakentamasi järjestelmäsi voisi "oikeasti" olla?

- Entäpä jos koettaisit yhdistää Letkut ja ruiskut –askartelua vaikkapa Rakenteisiin, Muodon ja liikkeen suhteeseen (Vivut, Linkkumekanismit, Epäkeskomekanismit) tai Hauskoihin kytkimiin (ruiskun mäntä käyttää Kalvokytkintä tai liikuttaa Tiittikytkimen kontaktikuulaa...)

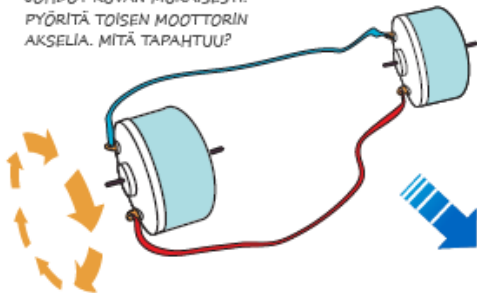
©2007 TEKNOLOGIAKASVATUS NYT!



Kokeile

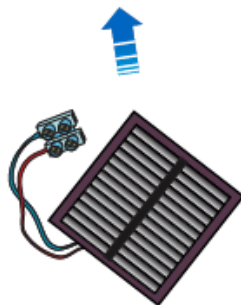
Yhdistä solarmoottorien navat johtimilla. Pyöritä toisen solarmoottorin akselia. Mitä tapahtuu? Vaihda toisen solarmoottorin tilalle led ja testaa pyörittämällä moottoria. Voit helpottaa akselin pyörittämistä liittämällä akseliin hammasratiaan tai renkaan.

A. YHDISTÄ SOLARMOOTTORIEN JOHDOT KUVAN MUKAISESTI. PYÖRITÄ TOISEN MOOTTORIN AKSELIA. MITÄ TAPAHTUU?



Yhdistä aurinkopaneeliin moottori tai ledi. Voit kokeilla myös summeria. Kokeile aurinkopaneelin toimivuutta erilaisilla valolähteillä. Mikä toimielimistä tarvitsee vähiten energiaa toimiakseen?

B. LIITÄ AURINKOPANEELI SOLARMOOTTORIIN. RIITTÄÄKÖ LAITTEEN TEHO MOOTTORIN PYÖRITTÄMISEEN?



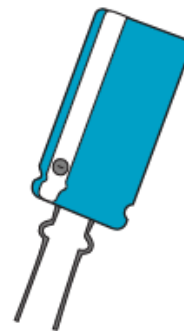
Askarteluun tarvitset:

- aurinkopaneeleja
- solarmoottoreita
- kondensaattori (esim. 10F / 2,5V).
- diodeja esim. 1N4001 4kpl/kytkentä
- ledejä ja yms. komponentteja



Kondensaattori on komponentti, johon voidaan varata sähköenergiaa. Kokeile kondensaattorin lataamista sähkömoottorilla tai aurinkopaneeleilla vaikkapa minuutin ajan. Kuinka kauan saat ledin palamaan tai moottorin pyörimään varastoimasi sähköenergian avulla. Muista kondensaattorin napaisuus.

C. VOIT LADATA KONDENSAATTORIN ESIMERKIKSI AURINKOPANEELILLA.



Ideoi

Miten voit tuottaa sähköenergiaa tuulesta, juoksevasta vedestä, polkupyörällä ajaessa, kävellessä, juostessa...

D. KYTKE LATAAMASI KONDENSAATTORI SOLARMOOTTORIIN. MITÄ TAPAHTUU?



Tehtävänantoja:

Varastoidun energian voimalla pisimmälle tai kauimmin!
Valoa pimeyteen – retkellä, kotona, matkalla...



Vinkki!

SILTAKYTKENNÄN AVULLA MUUTAT GENERAATORIN TUOTTAMAN VAIHTOVIRРАН TASAVIRRAKSI: KYTKE JOHDOT GENERAATORISTA VAIHTOVIRРАН MERKKIEN KOHDALLE JA, (+) JA (-) -JOHDOT KONDENSAATTORIIN.

DIODI ESIM. 1N4001





KEMIA

Polymorfi – tutustutaan muovimuotoiluun

Virikemateriaali opettajalle

Tutki ja kokeile

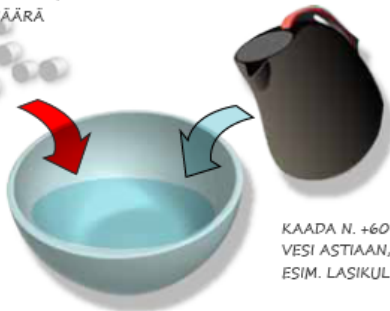
Muovit jaotellaan yleisesti kertamuoveihin ja kestonuoveihin. Kestomuovit muodostuvat polymeeriketjuista ja lämmitettäessä nämä polymeeriketjut pääsevät liikkumaan toistensa lomitse. Tämä ominaisuus mahdollistaa kestonuovien muokkaamisen lämpökäsittelyn avulla uudelleen. Polymeeriverkoista muodostuvat kertamuovit taas hajoavat alkuaineiksi lämmitettäessä. (www.muovimuotoilu.fi)

Polymorfi on vaalea, lähes valkoinen polyeteenin (PE) sukuvainen kestonuovi. Näille muovilaaduille on ominaista alhainen lämmönkesto. Muutoksia voi tapahtua jo + 40 °C lämpötilassa. Heikon lämmönjohtavuutensa ansiosta polymorfia voi muovailuun myös paljain käsin. Polymorfimuovi on myrkytön ja turvallinen materiaali tutustua muovimuotoiluun. (www.stepsystems.fi)

Tutki ja kokeile

Laita polymorfirakeita astian pohjalle tarvittava määrä. Kaada astiaan n. + 60 °C asteista vettä niin että rakeet peittyvät. Varo kuumaa vettä työskennellessäsi. Mitä rakeille tapahtuu?

LISÄÄ POLYMERIRAKEITA
TARVITTAVA MÄÄRÄ
ASTIAAN.

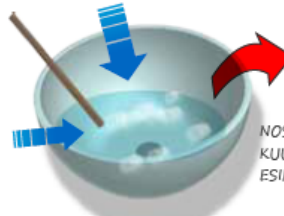


KAADA N. +60 °C
VESI ASTIAAN,
ESIM. LASIKULHOON.

Polymorfimuotoiluun tarvitset:

- polymorfimuovia 20-40g/oppilas
- lasikulhoja, muovirasioita
- vedenkeitin
- veitsiä, saksia, sukkuveitsiä
kaulin yms. työkaluja

ODOTA KUNNES RAKEET OVAT
MUUTTUNEET LÄPINÄKYVYKSI.
VOIT SIIRRELLÄ RAKEET KIINNI
TOISIINSA ESIM. TIKULLA.



NOSTA RAKEET POIS
KUUMASTA VEDESTÄ
ESIMERKIKSI LUSIKALLA.

Nosta läpinäkyviksi muuttuneet rakeet pois vesias-
tiasta esimerkiksi lusikalla. Ota rakeet käteesi ja
muovaa materiaalista haluamasi muotoinen
kappale. Mitä materiaalille tapahtuu kun se jäähtyy?

KOKEILE ERILAISSA
TYÖSTÖ JA MUOVAILU-
MENETELMIÄ!



Voit muovata lämmintä materiaalia kuten muovailu-
vahaa. Voit työstää materiaalia myös leikkaamalla
sitä saksilla ja liittää paloja toisiinsa. Voit myös
lämmittää materiaalia osittain ja muokata vain
pieniä osioita kerrallaan.

Jäähtynyttä ja kovettunutta materiaalia voi työstää myös
mekaanisesti. Työstämiseen voit käyttää mekaanisia
työstömenetelmiä, kuten sahaamista, vuolemista ja
poraamista.

Ideoi, suunnittele, muotoile ja arvioi

Selvitä ennen varsinaisen suunnitteluprosessin alkua
millaiseen käyttöön polymorfi sopii. Ota selvää myös mitä
rajoitteita kyseisellä materiaalilla on.

Muovituotteen, kuten myös muiden tuotteiden, ideointi on
hyvä aloittaa paperilla. Huomioi käytettävissä olevan
polymorfin määrä jo suunnitteluvaiheessa. Voit testata
ideaasi esim. muovailuvahasta muotoilemalla.

Ideoinnin aloitusteemana voi olla esimerkiksi
kalastus. Millaisiin ongelmatilanteisiin
olet joutunut esimerkiksi koukkujen, siiman
tai itse kalastuksen kanssa?



Entä millainen apuväline helpottaisi oven
avaamista? Mikä olisi suunnittelemasi apuvälineen
käyttäjryhmä? Piirrä ideaasi paperille ja toteuta se
polymorfista!

Arvioi myös suunnittelemasi tuotteen
elinkaarta ja ympäristövaikutuksia.
Miten voit vaikuttaa suunnitte-
lulla esim. materiaalimenekkiin tai
kierrätettävyyteen? Onko tuotteesi
kertakäyttöinen vai pitempikestoiseen käyttöön suunniteltu?



©2010 TEKNOLOGIAKASVATUS NYT!

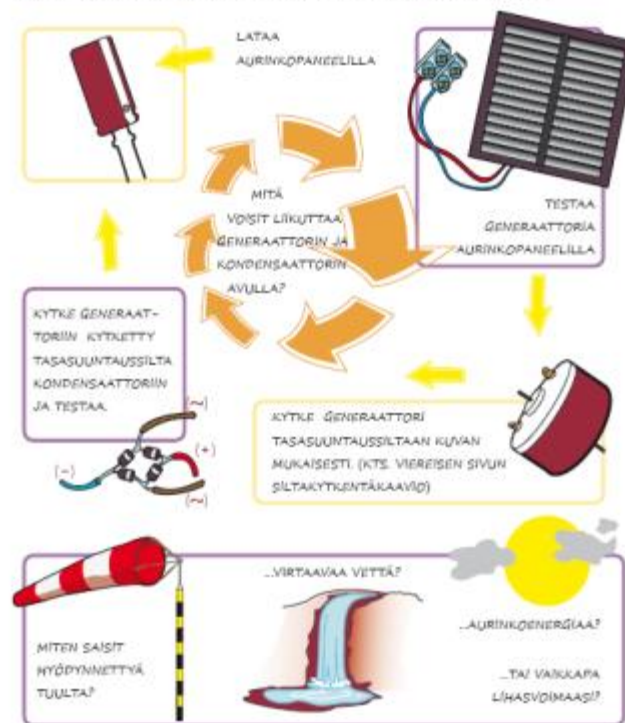


Keksitään lisää -materiaali keksintökerhoille

Ihmeliikkuja

Rakenna kulkuneuvo, joka liikkuu mahdollisimman kauan tai pitkälle annetusta lähtöpisteestä. Voit myös rakentaa olion, joka liikuttaa joitakin osia paikallaan mahdollisimman kauan.

Testaa aurinkopaneelin toimintaa kytkemällä se solarmoottoriin. Voit ladata kondensaattorin esimerkiksi aurinkopaneelilla. Kytke kondensaattori solarmoottoriin ja testaa! Vaihtoehtoisesti voit ladata kondensaattorin solarmoottorilla. Tasasuuntaussillalla saadaan moottorin (generaattori) tuottama vaihtovirta muutettua tasavirraksi.





TEKNOLOGIAKASVATUSTA KOULUISSA...

Muutamia käytännön esimerkkejä





TEKNOLOGIAKASVATUS

HUMAN INNOVATION IN ACTION!

Karhukankaan koulu 5. lk., Haapavesi



© Esa-Matti Järvinen





Löytyn ympäristökoulu, Ylivieska



(Kuva Tarja Koutonen)

© Esa-Matti Järvinen





Nokianvirran koulu, 9. lk, Nokia



(Kuvat Hilma Väänänen)





Koulumestari

Koulumestarin koulu - Espoo

Ekoauto

Tekijä: Samuel

Keksintö: Auto joka kulkee energiajätteellä!!!

SAMUEL

Auto toimii siis energiajätteellä.

Autossa käytetään myös muovia 2 (isoa) palaa laitetaan säiliöön.

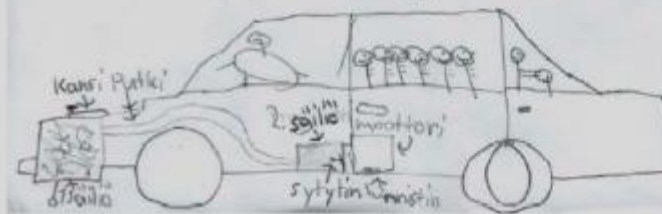
Ensin säiliöön laitetaan energiajätettä ja sen perässä muovia.

Kun säiliö on täytetty keitetään tulitilillä niin energiajäte rupeaa

palamaan ja sytyttää samalla muovin. Muovin kaasut ja savu menevät

putken pitkin 2 säiliöön. Sytytin sytyttää kaasun ja tuli menee moottoriin

jossa on kuumuusanturi joka tunnistaa tulen kuumuuden ja pyörittää



© Esa-Matti Järvinen



SUURIMMAT RAHOITTAJAT:



Euroopan unioni
rakennerahastot

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



OPETUSMINISTERIÖ



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY



OULUN
LÄÄNINHALLITUS






Teknologiateollisuuden
100-VUOTISSÄÄTIÖ



KEKSINTÖSÄÄTIÖ



Oulun Eteläinen

-  Ylivieskan seutukunta
-  Nivala - Haapajärven seutukunta
-  Siikalatvan seutukunta



OPETUSHALLITUS

© Esa-Matti Järvinen



Euroopan unioni
rakennerahastot

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



TEKNOKAS
TEKNOLOGIAKASVATUKSEN KESKUS

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU
OULUN ETELÄISEN INSTITUUTTI



KIIITOS!

www.teknokas.fi

