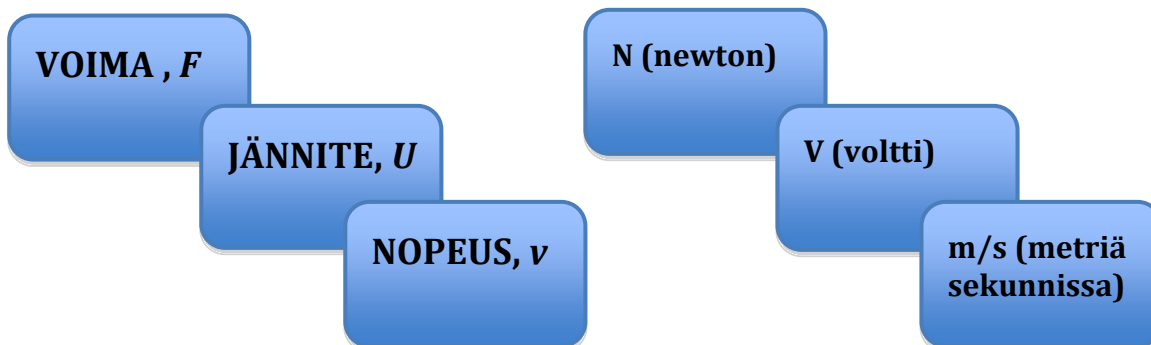


## MUISTI- JA KOGNITIIVISTEN STRATEGIOIDEN AVUKSI

### Muistikortit

Kortit voidaan tehdä yhdessä opiskelijoiden/oppilaiden kanssa.

Esim. Suureet ja mittayksiköt



### Keskeiset verbit

Tiettyyn ilmiöön liittyvät keskeiset verbit voidaan ryhmitellä ja laittaa näkyviin tai opiskelijat/oppilaat voivat kirjoittaa ne vihkoon. Verbiin etsiminen voidaan tehdä yhdessä oppitunnilla. Jokaisesta verbistä voidaan kirjoittaa myös yksi esimerkkivirke.

Esim. Liikeverbejä

EDETÄ	Kappale etenee tasaisella nopeudella.
VAIKUTTAA	Mikään ulkopuolinen voima ei vaikuta kappaleeseen
MUUTTUA	Liikkeen kulkusuunta muuttuu.
KASVAA	Putoavan kappaleen nopeus kasvaa.

Voimaverbejä

**KAATUA**  
**KUMOTA**  
**LIUKUA**  
**PYSYÄ PAIKALLAAN**  
**RIIPPUA JOSTAKIN**  
**VAIKUTTAA**

## Kuvia ja sanoja

Käsitekarttoihin kannattaa liittää kuvia. Kuva havainnollistaa asiaa ja auttaa myös muistamaan. Vanhat oppikirjat ja opettajan oppaat kannattaa hyödyntää. Verbien liittäminen käsitekarttaan on olennaista. Myös lyhyet virkkeet voi sijoittaa käsitekarttaan.

### Esim. HIILIHYDRAATIT

GLUKOOSI,  
yksinkertainen

Esiintyy marjoissa, hedelmissä ja hunajassa.



FRUKTOOSI,  
yksinkertainen

Saadaan hedelmistä, hunajasta, marjoista ja kasviksista.



SAKKAROOSI

Valmistetaan sokerijuurikkaasta ja sokeriruo'osta.



LAKTOOSI

Kutsutaan maitosokeriksi.



TÄRKKELYS,  
suurimolekyylinen

Hajotetaan glukoosiksi ruuansulatuksessa.



MALTOOSI

Syntyy, kun tärkkelys hajoaa.



SELLULOOSA,  
suurimolekyylinen

Muodostaa osaltaan kasvien tukirunkoa.

YKSINKERTAISET SOKERIT - YHDISTETYT SOKERIT - SUURIMOLEKYYLISET HIILIHYDRAATIT

Käsitteiden määrittely ja käsitekortit

Käsittemäärittely sopii työtavaksi kaikkiin oppiaineisiin ja sitä voidaan harjoitella monin eri tavoin (vrt. Antti Savinainen: Vuorovaikutteinen menetelmä fysiikan opetuksessa teoksessa Kuukka, Rapatti: Yhteistä kieltä luomassa. Opetushallitus 2009.) Käsitteitä voi määrittellä oppitunnilla suullisesti parityönä, tai kirjallisesti pareittain tai ryhmissä. Yhteisesti hyväksytyt määritelmät voidaan kirjoittaa sanastoiksi tai käsitekortteiksi.

Esim. Fysiikan käsitekortit

## KITKA

Voima, joka syntyy kahden kappaleen vuorovaikutuksessa, kun ne **hankaavat** toisiaan.

hangata y.3.p. hankaa

m.3.p. hankaavat

## VUOROVAIKUTUS

Siihen tarvitaan kaksi osapuolta. Se muuttaa kappaleiden liikettä tai muotoa. Se voi olla jatkuvaa tai hetkellistä. Kappaleet voivat koskettaa tai olla etäällä toisistaan.

## VOIMA

Kuvaa kahden kappaleen vuorovaikutusta. Niitä on aina kaksi. Tunnus on f.

### Sanastot

Sanastojen tekeminen on eräänlaista käsittemäärittelyä. Sanastoja voi tehdä opettaja oppilaiden/opiskelijoiden käyttöön, mutta niiden tekeminen voi olla myös osa työskentelyä oppitunneilla, kuten käsittemäärittelykin. Sanastojen pohjiksi voi ottaa olemassa olevia sanastoja, esim. [www.moped.fi](http://www.moped.fi) -sivustolta löytyy luonnontieteiden opetukseen tarkoitettu yksinkertainen sanasto, jota kukin opettaja voi muokata mieleisekseen lataamisen jälkeen.

Esim. Sanastoa biologian, fysiikan ja kemian opiskelun avuksi (lähde Agge, Kuukka, Stambej ja Väisänen: Sanasto biologian, fysiikan, kemian ja maantiedon avuksi, vapaasti kopioitavissa [www.moped.fi](http://www.moped.fi) -sivustolta)

**Aine** Kaikki se, josta kappaleet, esineet, hiukkaset ja eliöt on rakennettu. Ainetta ovat esimerkiksi kivi, vesi, ilma, voikukka ja sinä.

#### **Aineenvaihdunta**

Aineenvaihdunta tarkoittaa sitä, että elävä eliö ottaa ympäristöstään sellaisia aineita, joita se tarvitsee ja poistaa sellaisia aineita, joita se ei tarvitse.

**Aivorunko** Aivorungon tehtävä on välittää yhteyksiä isojen aivojen, pikkuaivojen ja selkäytimen välillä.

**Alkuaine** Kaikki aineet maapallolla ovat alkuaineita tai niiden yhdisteitä. Alkuaineet koostuvat pienen pienistä hiukkasista, joita sanomme atomeiksi. Kun eri alkuaineiden atomit yhdistyvät, sanomme näitä hiukkasia molekyyleiksi. Kiinteitä alkuaineita ovat esimerkiksi kulta, hopea, tina ja kupari. Kaasumaisia alkuaineita ovat esimerkiksi happi ja vety.

#### **Asemaenergia**

Kaikki energia, joka on varastossa tai "piilossa" eikä käytössä, on asemaenergiaa. Ihminen voi ottaa sen käyttöön, kun halutaan, että jotakin tapahtuu. Esineellä tai asialla on asemaenergiaa, kun se voi aiheuttaa liikettä tai tapahtumista tai kun se voi tehdä jotakin. Asemaenergiaa on esimerkiksi mäkihyppääjällä, joka odottaa hyppytornissa vuoroaan – hän voi lähteä liukumaan mäkeä alas. Asemaenergiaa on myös esimerkiksi ruoassa, polttoaineissa, paristoissa ja jännitetyssä jousessa.

Sanastoja sisältyy myös edu.fi –sivustolta löytyvän kurssin materiaalista. Kurssin nimi on Opiskelutaitoja parantava kurssi lukiossa opiskeleville maahanmuuttajilleopiskelijoille ja polku sivustolle on [www.edu.fi](http://www.edu.fi) - MATERIAALEJA JA TYÖTAPOJA - Verkko-oppimateriaalit - Maahanmuuttajien verkko-oppimateriaalit

### **Matematiikan sanallisten tehtävien avaaminen**

Sanallisten tehtävien avaamista kannattaa harjoitella mahdollisimman paljon. Kyse on sekä niiden sanastosta että kielellisestä rakenteesta, jotka molemmat voidana tehdä tutuiksi.

Esim. **Ville kävelee 4 km/h ja hölkkää 6 km/h. Hölätessään kouluun hän käyttää 3 min 45 s vähemmän aikaa kuin kävellessään sinne. Määritä Villen koulumatkan pituus.**

SELVITETÄÄN TEHTÄVÄN RAKENNE:

Matematiikan sanallisissa tehtävissä on usein **lauseenvastikkeita**. Hölätessään ja kävellessään ovat temporaalisia lauseenvastikkeita. Ne tarkoittavat *kun hän hölkkää, kun hän kävelee*.

MITÄ TIEDETÄÄN?

Kävelynopeus on 4 kilometriä tunnissa.

Hölkkäamisnopeus on 6 kilometriä tunnissa.

Nopeus lasketaan jakamalla matkan pituus siihen käytetyn ajan pituudella.

MITÄ PITÄÄ TEHDÄ?

Varsinainen tehtävä on ilmaistu **imperatiivilla** (käskymuodolla) tai se on **kysymysmuodossa**.

*Määritä Villen koulumatkan pituus. Määritä on imperatiivi ja se käskää selvittämään koulumatkan pituuden. Tässä tehtävässä voi muodostaa yhtälöparin.*

### **Sanalliset tehtävät kiinnostaviksi - suomea matematiikaksi**

Monet oppilaat/opiskelijat pitävät sanallisia tehtäviä vaikeina ja jättävät ne usein tekemättä. Tätä ennakoasennetta voi lievittää sisällyttämällä matematiikan tuntiin esim. aluksi pulmatehtäviä, joista useimmat oppilaat/opiskelijat pitävät ja haluavat osallistua niiden ratkaisemiseen. Ne kannattaa aina esittää sekä suullisesti että kirjallisesti taululla.

Esim. **7-vuotias David asuu Manhattanilla talon 20. kerroksessa. Joka päivä hän lähtee hissillä alas ja juoksee kadun yli kouluunsa. Davidin koulupäivä päättyy kello 15 aikaan ja hän palaa kotiin. Hän menee hissiin ja painaa 18. kerroksen nappulaa. 18. kerroksessa hän avaa hissien oven ja juoksee kaksi kerrosta kotiinsa. Miksi?**

Tällaiset tehtävät voi avata samaan tapaan kuin matematiikan sanalliset tehtävät ja samalla totuttaa oppilaita/opiskelijoita ongelmälähtöiseen ajatteluun.

### **Feuersteinin ”jalanjäljissä”**

Monilla maahanmuuttajataustaisilla oppilailla/opiskelijoilla on tiedonhankintatavoissa ja tiedon jäsentämisessä puutteita. Siksi oppimistaitojen opettaminen kaikkien aineiden yhteydessä hyödyttää sekä suomea opettelevia että kaikkia muita oppijoita. Feuersteinin menetelmät kognitiivisten taitojen kehittämiseksi olivat tuloksellisia ja niitä voi harjoittaa,

vaikka ei toteuttaisikaan menetelmää kokonaisvaltaisesti (vrt. Tuula Matikainen: Opetamme ajattelemaan, opetamme oppimaan, opetamme elämään. Teoksessa Kuukka, Rapatti: Yhteistä kieltä luomassa. Opetushallitus 2009.)

Matematiikan tunnit soveltuvat hyvin opiskelu- ja tiedonhankintataitojen menetelmien opiskeluun ja tietynlaisia tehtäviä voi sisällyttää jokaiseen oppituntiin:

- **tiedon järjestämistä edistävät** harjoitukset (esim. kuvasarjat, ajallisesti peräkkäisten historian tapahtumakorttien järjestely, yläkäsite-alakäsitteet...)
- **vertailukykyä** edistävät harjoitukset (mitattavien ominaisuuksien vertailu, tasokuvioiden ja kolmiulotteisten kappaleiden vertailu...)
- **osien ja kokonaisuuksien ymmärtämistä** edistävät harjoitukset (mikä kuuluu joukkoon, mikä puuttuu joukosta, mistä tämä on syntynyt...)
- **johdonmukaisuuden löytäminen** (lukujonot, kuviotehtävät...)
- **päätelytehtävät** (Mitä oli tapahtunut -tarinat, matemaattiset pulmat...)
- **syy-seuraus** -suhteiden ymmärtämistä edistävät harjoitukset (Miksi –kysymykset ajankohtaisista asioista, pienet tutkimustehtävät...)
- **keskittymistä ja muistia** edistävät harjoitukset (kuvion tai tarinan toistaminen, mikä puuttuu...)

Tällaisia tehtäviä löytyy paljon netistä ja lisäksi on olemassa erilaisia pulma- ja tehtäväkirjoja, joista voi valita sopivia.

### Netistä löytyy monenlaista...

Kun suomea vasta opetellaan, on havainnollisuus olennaista. Verkosta löytyy paljon kemian ja fysiikan ainesta havainnollistavaa materiaalia, esim. simulaatioita ja videoita.

**ChemSketch**<sup>1</sup> on Internetistä ilmaiseksi imuroitavissa ([www.acdlabs.com](http://www.acdlabs.com)) oleva orgaanisten molekyylien piirto-ohjelma.

**phet.colorado.edu/simulation** –sivustolla on paljon hyviä malleja kemian ja fysiikan (myös matematiikkaan ja biologiaan) opetukseen. Englanninkieliset ohjeistukset ovat helppoja ja selkeitä.

---

<sup>1</sup> 1) Avaa ChemSketch. Odota, kunnes mainokset antavat mahdollisuuden painaa cancel- tai ok-painiketta, mitä näpäyttämällä pääsetkin aloittamaan. 2) Valitse ohjelman vasemmasta pystypalkista hiilen symboli ja piirrä sen avulla butaanimolekyyli hiiren vasenta painiketta käyttäen ja hiiliä sen avulla yhdistäen. 3) Aktivoi piirroksesi yläpalkista löytyvän rajaimen ("lasson") avulla. Jos rakennekaavoja on työpöydällä vain yksi, sen valitseminen käy nopeasti ctrl-a-näppäinyhdistelmällä. Valitse yläpalkista myös 3D Optimization metaani-symbolin kohdalta, jolloin ohjelma laskee yhdisteen sidoskulmat oikeiksi. 4) Varsinainen kolmiulotteinen katseluohjelma löytyy yläpalkin ACD/labs -valikosta. Alapalkin Copy to 3D -toiminnon avulla pääset katsomaan uusia luonnoksiasi kuin ne olisivat oikeasti kolmiulotteisia. Pyöritä molekyyliä hiiren avulla ja kokeile erilaisia esitysmalleja. Kenties informatiivisin malli on pallo-tikku -malli, jossa on pisteillä esitetty atomien elektronipilvet. 5) Palaa alapalkin kautta piirroksesi, muokkaa siitä 2-klooripentaani ja tutki myös sen avaruusrakennetta. 6) Piirrä ja tutkiskele seuraavia yhdisteitä: a) sykloheksaani b) syklohekseni c) 2,2-dimetyylipropani d) syklobutanoli e) cis-2-penteeni f) jne...

Huomaa, että oikealla ylhäällä on taulukko, josta voit poimia helposti monia valmiita rakenteita, mm. bentseenirenkaan.

[www.flickr.com](http://www.flickr.com) - ja [www.youtube.com](http://www.youtube.com) -videopalveluissa on paljon hyvää videomateriaalia, mutta opettajan pitää ne tietysti esikatsella, koska näissä on kaikenlaista materiaalia.