



Ainedidaktiikka 2: Opetuksen arviointi ja kehittäminen (7 op)

Opiskelija ymmärtää

- palautteen ja arvioinnin merkityksen opetuksen, opiskelun ja oppimisen eri vaiheissa.
- arvioinnin erilaiset tehtävät, tavoitteet ja muodot.
- arviointiin liittyvät koulutuspoliittiset ja yhteiskunnalliset ulottuvuudet.
- reflektion merkityksen opettajan työssä sekä teorian ja käytännön integroimisessa.

Opiskelija osaa

- suunnitella, arvioida ja kehittää opetustaan ottamalla huomioon ...
- käyttää tarkoituksenmukaisesti erilaisia opetuksen arviointimenetelmiä ja -välineitä ja arvioida kriittisesti omia ratkaisujaan.
- tarkastella opetuksensa ja oman opettajuutensa kehittymistä.

Opiskelijalla on valmiudet

- osallistua opetussuunnitelmatyöhön.
- tehdä yhteistyötä koulun sidosryhmien ja kotien kanssa.
- arvioida kriittisesti koulutuksen yhteiskunnallista vaikutusta.
- hyödyntää arvioinnissa tietoja viestintäteknologian mahdollisuuksia.

2



Suomalaisen koulutuspolitiikan kulmakivet; kuinka arviointi liittyy näihin?

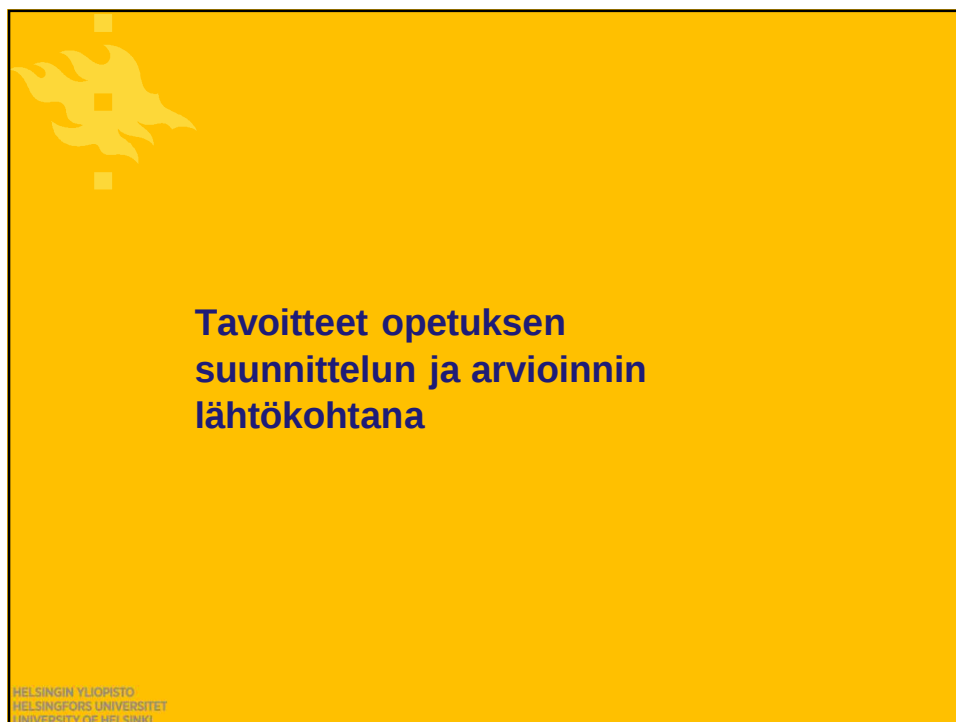
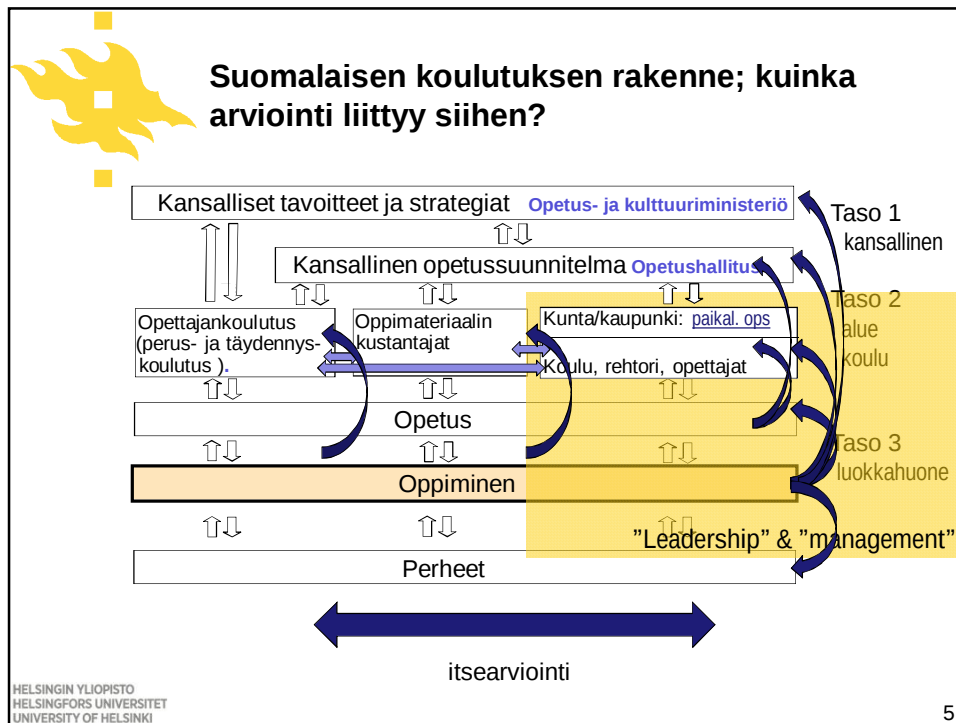
- Pitkäjänteinen koulutuspolitiikka (opettajankoulutus, peruskoulu)
- Koulutuksellinen tasa-arvo: kaikille hyvä perusopetus, kouluruokailu, kouluterveydenhuolto, erityisopetus
- Vastuun ja päätösvalan siirtäminen paikalliselle tasolle
- Luottamuskulttuuri: koti → koulu ← opetusviranomaiset

Osittain ristiriidassa

itsearviointeja

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

4





Miksi tavoitteita asetetaan? (oli syksyllä)

- Tavoitteiden tarkoituksena on auttaa opettajaa ja opiskelijaa suuntautumaan opetukseen ja opiskeluun.
- Tavoitteet ovat linjassa mm. arvoperustan ja oppimiskäsityksen kanssa ja ne tukevat toinen toisiaan.
- Tavoitteiden avulla opettaja voi
 - valita tarkoituksenmukaiset opetuksen työtavat/ opetusmuodot/opetusmenetelmät/oppimismenetelmät,
 - valita olennaisen sisällön,
 - arvioida opetusta ja oppimista (tavoitteiden saavuttamista)
 - liittää opintojaksoja/kursseja/oppiaineita/ toisiinsa

Arviointi on aina suhteessa tavoitteisiin

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

7



Fysiikan ja kemian opetuksen tavoitteet 2016 OPS, <http://www.oph.fi/ops2016>

Fysiikka	Kemia
■ Merkitys, arvot ja asenteet	■ Merkitys, arvot ja asenteet
■ Tutkimisen taidot	■ Tutkimisen taidot
■ Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen	■ Kemian tiedot ja niiden käyttäminen

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

8



Mikä on keskeistä **kemian tietämystä** (peruskoulu)?

- Aine koostuu rakenneosista (atomi, molekyyli, ...), jotka ovat liikkeessä.
- Aineen olomuodot ovat kiinteä, neste ja kaasu.
- Aineilla on ominaisuuksia (sulamispiste, liukoisuus, vesiliuoksen happamuus ...), joiden perusteella aineet voidaan tunnistaa.
- Aineet voivat reagoida (palaminen, neutraloituminen, pelkistyminen) keskenään, jolloin syntyy uutta/uusia aineita.
- ...

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

9



Tavoitteisiin liittyvät sisältöalueet

Fysiikka	Kemia
■ Luonnontieteellinen tutkimus	■ Luonnontieteellinen tutkimus
■ Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä	■ Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä
■ Fysiikka yhteiskunnassa	■ Kemia yhteiskunnassa
■ Fysiikka maailman-kuvan rakentajana	■ Kemia maailmankuvan rakentajana
■ Vuorovaikutus ja liike	■ Aineen ominaisuudet
■ Sähkö	■ Kemian merkkikieli ja aineen rakenne

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

10

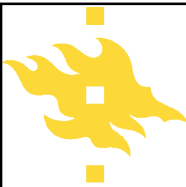


Mikä on/ovat keskeisin ajatus, joka liittyy puhtaisiin aineisiin?

- Jokaisella puhtaalla aineella on sille ominaiset fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
- Puhdasta aine koostuu rakenneosista, jotka ovat keskenään samanlaisia.
- Rakenneosaa voidaan esittää mallilla tai kemiallisella kaavalla (representaatiot).

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

11

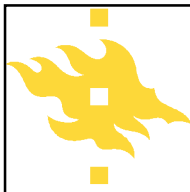


Mitkä kaksi ainetta ovat samoja?

Näyte ainetta	Sulamis-Piste (°C)	Väri	Massa (g)	Tiheys (kg/dm ³)
A	152	valkoinen	340	1,4
B	250	keltainen	340	2,1
C	152	valkoinen	150	1,4
D	321	keltainen	150	3,1
E	178	vihreä	200	2,7

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

12



Oppilaiden ongelmat liittyen aineistoon ja päättelyyn (Kemian tiedot ja niiden käyttäminen, kuten perusteleminen)

Aineisto, johon nojataan päättely

- Oppilailla on ongelmia aineiston käytössä yleisesti ja erityisesti sen käytössä perustellessaan väitettä (Kuhn, 1993; Sandoval & Reiser, 1997).
- Oppilas ohittaa sellaisen aineiston, joka on ristiriidassa hänen senhetkisen uskomuksen/käsityksen kanssa (Chinn & Brewer, 2001).

Päättely

- Oppilaiden selitykset eivät useinkaan kytkeydy keskeisiin tiedonalan tietoihin (big ideas) (Jimenez-Aleixandre et al., 2000).
- Perustelut ovat pikemminkin väitteitä kuin perusteluja (Zemba-Saul et al., 2002).

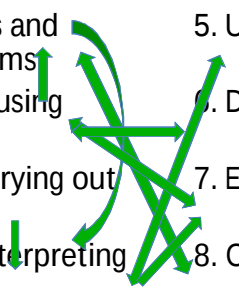
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

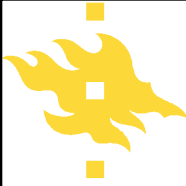
13

What are Scientific and Engineering Practices?

The multiple ways of knowing and doing that scientists and engineers use to study the natural world and design world.

The practices work together – they are not separated!

- 
1. Asking questions and defining problems
 2. Developing and using models
 3. Planning and carrying out investigations
 4. Analyzing and interpreting data
 5. Using mathematics and computational thinking
 6. Developing explanations and designing solutions
 7. Engaging in argument from evidence
 8. Obtaining, evaluating, and communicating information

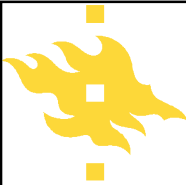


Mikä muuttuu?

- Pääpaino kvalitatiivisella/makroskooppisella tasolla
- Sisältöjen jäsentäminen ja karsiminen
- Luovaa ajattelua kriittisen ajattelun rinnalla
- Tavoitteellinen työskentely, merkitys, asenteet ja onnistumisen kokemukset
- Arviointi perustuu tavoitteisiin, tukimateriaalina yli 8 ja alle 8 osaamisen kuvaukset

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

15

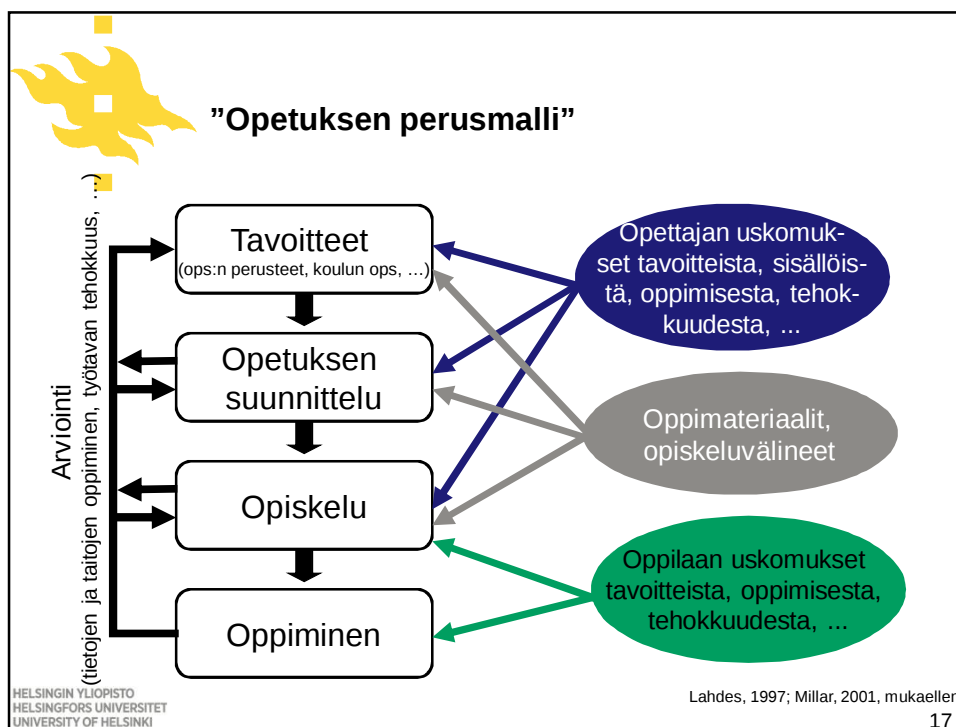


Opetussuunnitelman yleisen osan merkitys

- Laaja-alainen osaaminen
 - L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen
 - L2 Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu
 - L3 Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot
 - L4 Monilukutaito
 - L5 Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen
 - L6 Työelämässä tarvittava osaaminen ja yrittäjäyys
 - L7 Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen
- Toimintakulttuuri, oppimiskäsitykset, työtavat, ...
- Monialaiset eheyttävät oppimiskokonaisuudet

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

16





Mitä arviointi on?

- Arvioinnilla tarkoitetaan toimintoja, joiden tarkoituksena on selvittää
 - oppimisen **laatu** ja
 - määrä sekä
 - verrata niitä tavoitteisiin, joita opetukselle asetettiin sekä tämän perusteella mahdollisesti muuttaa opetusta (opettaja) ja opiskelua (oppilas)
- Arviointi on laaja yleiskäsite, jonka yhtenä osa-alueena on oppilasarvostelu.
- Arvioinnin on kyettävä antamaan oppimisesta monipuolista tietoa erilaisia tarkoituksia varten. Siksi arvioinnissa on myös käytettävä monipuolisia menetelmiä.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

19



Oppimisen **laatu**

Miten taataan arvioinnin näkökulmasta?

- Ei olla yksimielisiä siitä millainen arviointikulttuuri tukee laadun kehittymistä

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

20

	Outcome based –malli	‘Input’ –malli
Tavoitteet	Learning outcomes -kuvaus	Laajojen tavoitteiden kuvaus
Malli	Tulosten (outcomes) mittaminen ohjaa opetusta ja opiskelua (~industry type quality control)	Ammattitaitoiset opettajat ohjaavat opiskelijoita saavuttamaan tavoitteet
Taso	Kansallinen ja alueellinen taso	Arviointi luokan (opettajan) tasolla ja alueen taso
Fokus	Fokus liian usein produktissa. Sivutuote: rankinglistat	Fokus prosessissa ja produktissa. Enhancement-led approach = assessment for improvements
(+)	- Outcomes- kuvaukset kansallisella tasolla - Oppilas tietää tarkasti, mitä pitää oppia - Testitehtävien laatiminen outcomes-kuvauksista	- Tavoitteiden kuvaus kansallisella ja paikallisella tasolla. - Yhteissuunnittelu - Opettaja-lähtöinen arviointi: asioiden kehittäminen arvioinnin pohjalta
(-)	- Opetuksen ja oppimisen prosessiluonteen sivuuttaminen - Kilpailukulttuuri (rankingit) - "Teaching to the test"	- Ongelmallista vertailla tuloksia (ei outcomes kuvauksia) - Valinta jatko-opintoihin voi olla ongelmallista ja tasa-arvo ei välttämättä toteudu



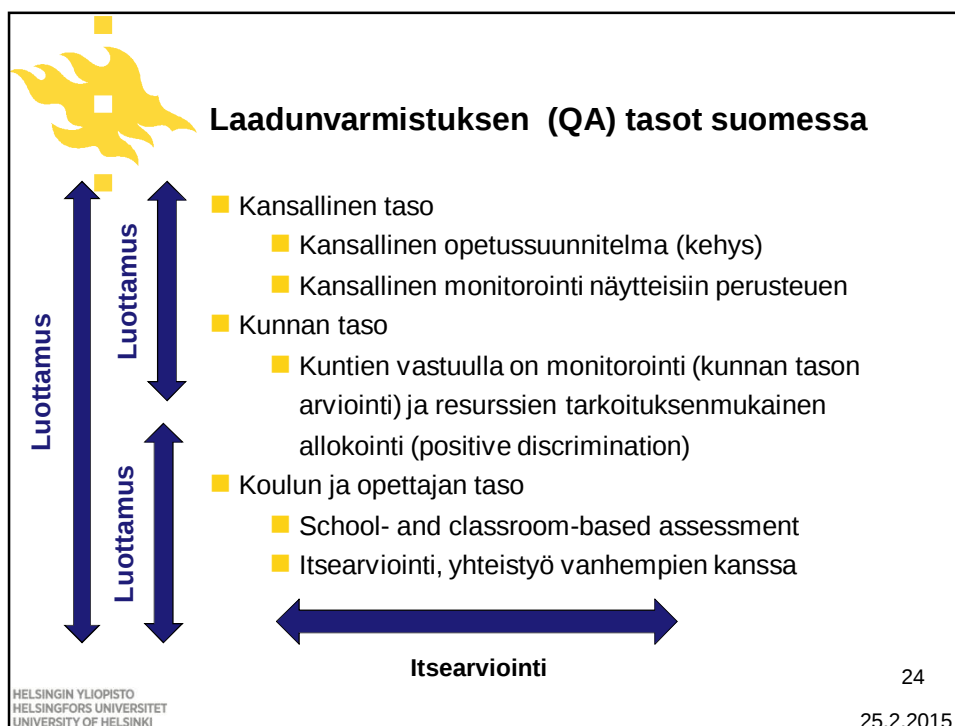
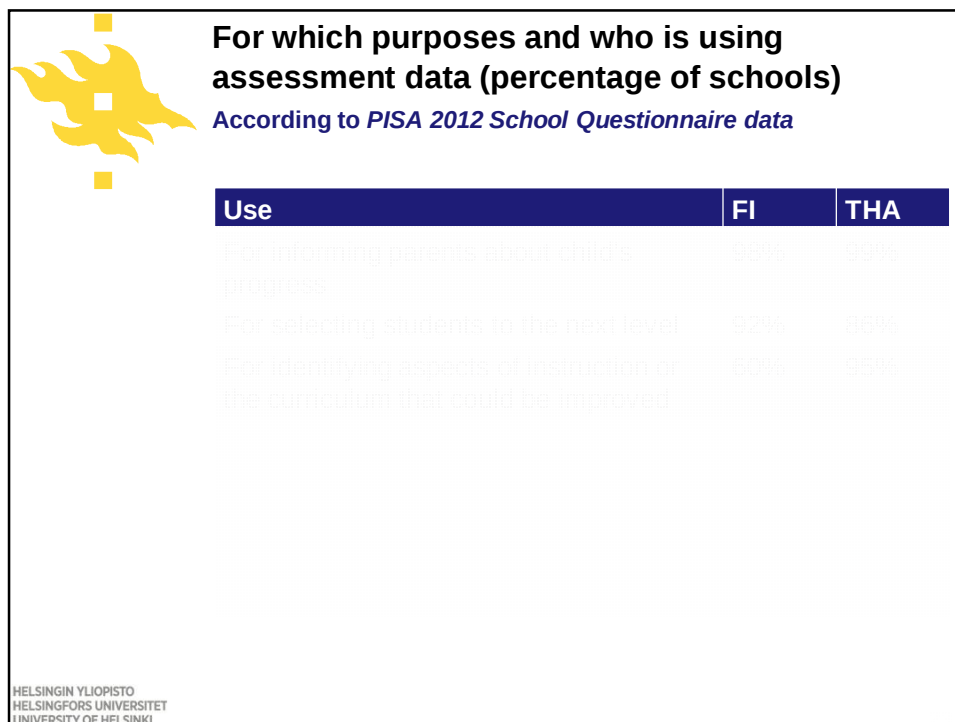
Laadunvarmistus (Quality Assurance, QA) on monimutkainen ilmiö

- Monessa maassa uskotaan "Outcome based" lähestymistapaan laadunvarmistuksessa
- Viimeaikainen tutkimus tukee Suomalaista lähestymistapaa (Wolff, 2004; Ehlers, 2009)
 - Arvioinnin suhde muutosten läpiviemiseen,
 - Omistajuus (ownership) tärkeää kaikilla tasoilla

"In education, we need methods and practices that get deeper into organizations and closer to the teachers and learners."
(Ehlers, 2009; see also Maier, 2009)

"A shift towards internal, teacher-conducted procedures like alternative and formative forms of assessment"
(Inbar-Lourie & Donitsa-Schmidt, 2009, see also Black & Wiliam, 2003.)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI
25.2.2015





Suomalainen laadunvarmistusajattelu

- Laadunvarmistus tukee kehittämistä
(enhancement-led assessment)
- Laadunvarmistuksen piirteet
 - Sallii eri toimijoille vapausasteita
 - Perustuu luottamukseen
 - Toimijat eri tasoilla ottavat vastuuta
 - Perustuu itsearviointiin ja monitorointiin kaikilla tasoilla
 - Yllyttää eri tasojen toimijoita jatkuvaan vuorovaikutukseen ja yhteistyöhön (keskustelu itsearvioinneista)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

25
25.2.2015



Esimerkkejä arvioinnin tavoitteista maailmalta (Formatiivinen testi teille)

- Miten alla oleva arvioinnille annetut tehtävät eroavat toisistaan? Miksi?
- Arviointi ei saa johtaa oppilaiden vertailuun ja sen olennaisin tehtävä on tukea opetus-oppimisprosessia.
Opettajalla tulee olla keskeisin rooli oppilasarvioinnissa ja sen kehittämisessä.
Opettajajärjestö: Association for Science Education (UK)
Arvioinnin tulee palvelee koko luonnontieteiden opetuksen järjestelmää. Arviointi antaa palautetta myös paikallisille opetusviranomaisille opettajien tehokkuudesta ja opetussuunnitelmien toimivuudesta.
*Opetusviranomaiset Yhdysvalloissa
(Science Educational Standards, USA)*

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

26



Arviointi, joka tukee oppimista ...
Assessment for learning...
<http://www.assessmentforlearning.edu.au/default.asp>
<https://educatingmatters.wordpress.com/effective-marking/>

- Lähtökohtana tavoitteet
- Kohde:
 - selvittää sen, miten ja mitä oppilaat oppivat
 - tunnistaa kaikki oppimisen alueet: käsitteellinen, menetelmällinen, episteeminen tieto ja asenteet
- Käyttö:
 - auttaa oppilaita huomamaan mitä ja miten he osaavat sekä mitä vielä pitää oppia ja millä tavalla
 - kehittää oppilaan itsearvioinnin taitoja
 - vahvistaa motivaatiota tukee minäpystyvyyden kehit.
 - vaikuttaa opetuksen suunnitteluun
- Tunnusmerkit:
 - on olennainen osa luokkakäytäntöjä
 - on keskeinen opettajan työväline
 - on sensitiivistä, rohkaisevaa ja rakentavaa

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

27



Arvioinnin lajeja

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

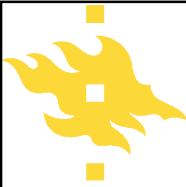


Muodollinen ja vapaamuotoinen arviointi

- **Muodollinen arviointi**
 - mielletään varsinaiseksi arviointi- tai arvostelutoiminnaksi.
 - on luotettavaa ja tulokset vertailukelpoisia sekä niitä voidaan käyttää ennusteiden tekoon
 - on pitkäjänteistä, objektiivista ja systemaattista toimintaa
- **Jatkuva, epämuodollinen, vapaamuotoinen arviointi**
 - ohjaa opetus- oppimisprosessia tavoitteiden suuntaan
 - voi olla subjektiivista, "pärstäkerroin"

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

29



Arvioinnin kolme päätehtävää

- **Diagnostinen eli toteava ja suunnitteleva,**
 - Lähtötason selvittäminen: mitä oppilas jo tietää ja taitaa ennen opetusta (diagnostinen testi, ennakkokäsitystesti, opettajan kysely ja tarkkailu, ...)
- **Formatiivinen eli tarkkaileva ja ohjaava,**
 - Opetuksen aikana tapahtuva oppimisen arviointi, jolla ajatellaan olevan myös motivoiva merkitys (pistokoe, formatiivinen testi, opettajan kysely ja tarkkailu, itsearviointikaavakkeet, ...)
 - Palautteen avulla pyritään ohjaamaan prosessia kohti tavoitteita
- **Summatiivinen eli kokoava ja ennustava**
 - Summatiivinen eli kokoava arviointi on oppimisprosessin, opintokokonaisuuden tai opintojakson lopussa tapahtuvaa opintosuoritusten arviointia (summatiivinen koe, jakson arviointikaavake, kansalliset päättökokeet, yliopiston välikoe, tentti)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

30



Arviointitiedon käyttäjät

- **Arviointi (ja arvostelu) antavat tietoa**
 - **oppilaalle**, miten hyvin hän on päässyt asetettuihin tavoitteisiin,
 - **vanhemmille**, miten oppilas on menestynyt,
 - **opettajalle**, miten hyvin hän on onnistunut järjestämään opetuksen ja saanut oppilaat opiskelemaan ja oppimaan,
 - opettajalle ja **koulun ylläpitäjälle**, miten opetusta pitää edelleen kehittää
 - **valitsijoille**, kun oppilaat siirtyvät yläasteelta lukioon tai muihin keskiasteen oppilaitoksiin jne.
- Arviointi vaikuttaa oppilaiden motivaatioon, kiinnostukseen ja asenteisiin sekä jatko-opintopaikan ja ammatin valintaan.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

31



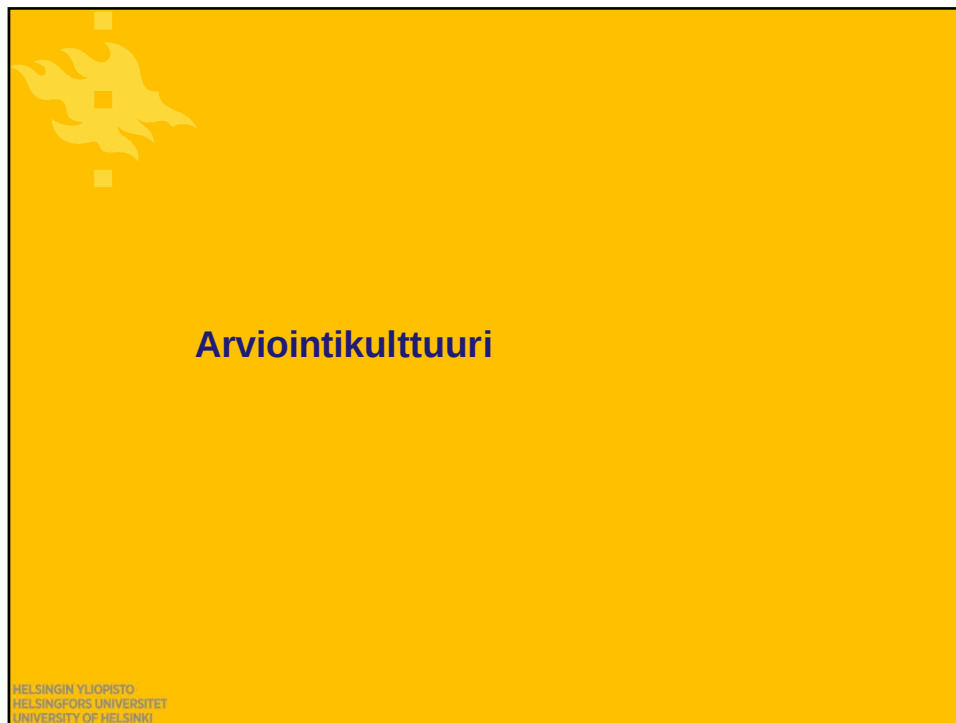
Arvioinnin komponentteja ...

(*Science Educational Standards, USA,*
<http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/html/5.html>).

Arviointitiedon käyttäjät 1. opettaja 2. oppilas 3. opetushallinnon viranomaiset 4. vanhemmat 5. "suuri yleisö" 6. <u>poliitikot</u> 7. korkean asteen oppilaitokset (pääsykokeet) 8. <u>elinkeinoelämä</u> 9. hallitus, eduskunta Arvioinnin kohde 1. osaaminen (tieto, taito) 2. oppilaiden asenteet 3. opettajankoulutus ja laatu 4. opetussuunnitelma 5. resurssien allokointi	Arviointimenetelmät 1. kynä- ja paperitestit 2. päättökokeet 3. haastattelu 4. portfolio 5. esitykset 6. opetuksen ja opiskelun observointi 7. todistusten ym. dokumenttien analys. 8. oppimateriaalitutkimus Arviointitiedon käyttö 1. koulutuspolitiikan teko 2. opetuksen suunnittelu, ohjaus 3. oppilaiden vertaileminen 4. tukiopetuksen tarve 5. kasvatuksen teorioiden kehittäminen 6. koulutuspolitiikan ohjaaminen ja arvioiminen 7. resurssien allokointi
--	--

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

32



Peruskoululaki 5 luku 21 § ja 22 §
Lukiolaki 4 luku 16 – 18 §

- **Monipuolisen arvioinnin** vaatimus edellyttää, että arvioinnin pohjana ei saa olla yksipuolisesti vain kokeissa annetut näytöt (Yksipuolinen arviointi vie helposti oppilaan itseluottamuksen ja opiskeluhalan, Korpinen 1993).
- **Uutta** (verrattuna vanhaan) lakiin:
 - koko koulutuksen arviointi,
 - itsearviointi kaikilla tasoilla,
 - tulosten julkistaminen,
 - ulkopuoliset arvioitsijat (*lähestyykö Outcome based mallia?*),
- Hyviä esimerkkejä valtakunnallisista laadukkaista arvioinneista ovat esim. Hautamäen hankkeet (esim. Turun ja Porin läänissä sekä Pohjois-Karjalassa osaamisen taso korkeinta, Mikkelin ja Oulun läänissä alhaisinta,)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

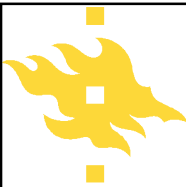


Koko koulutuksen arviointi

- Koulutuksen arvioinnin kuvaamisella laissa on selkeyttää koko koulutuksen arvioinnin muotoja ja tehtäviä
- Koulutuksen arvioinnin (esim. PISA) tavoitteena on :
 - lisätä arviointitietoa koulun, kunnan ja valtakunnan tason päätöksenteon tueksi,
 - lisätä oppilaiden huoltajien tietämystä koulutuksen tasosta ja luoda edellytyksiä erilaisten valintojen tekemiseen,
 - selvittää, miten perusopetuksen oppimäärän suorittaneet ovat sijoittuneet jatko-opintoihin ja työelämään
- Lukion päättökoe: Ylioppilaskoe
 - päättökoe – pääsykoe – koulujen järjestys voiko yo-koe palvella kaikkia päämääriä?
 - tulosten julkisuus ja media -> rankinglistat?
- Peruskoulun päättökoe?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

35

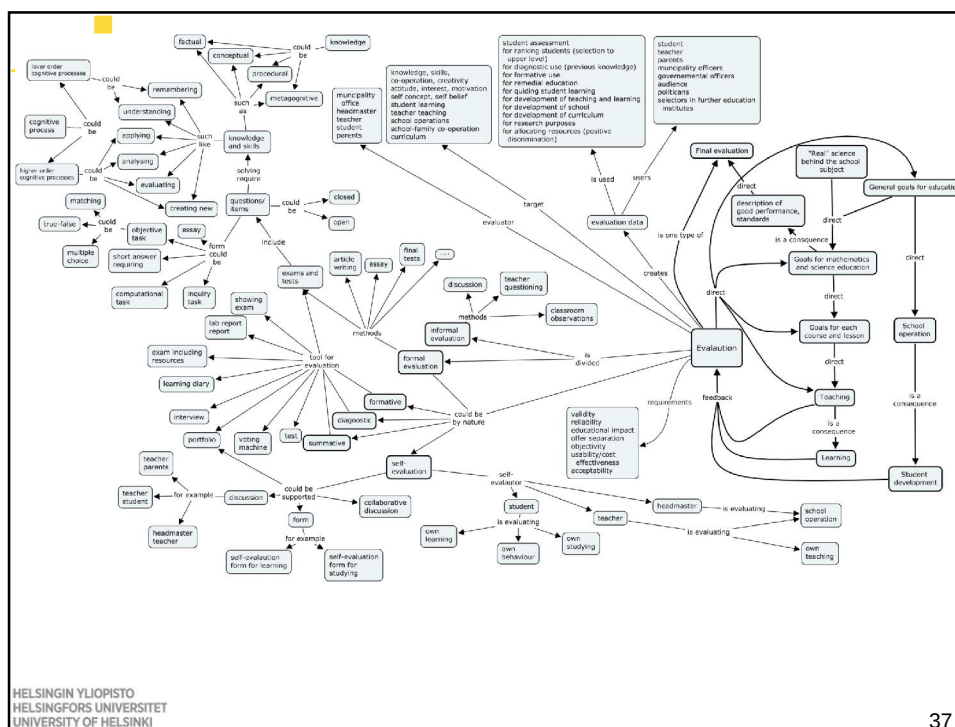


Arviointikulttuurin muutokset

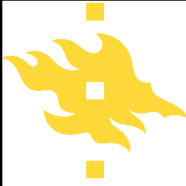
- Kukin aikakausi painottaa tavoitteita ja arviointia eri tavoin sen mukaan, minkälainen kasvatus-, ihmis- tai oppimiskäsitys on vallalla:
 - 1960-luvulla korostettiin arvioinnin ennustavaa ja toteavaa tehtävää (behavioristinen malli: S -> R).
 - 1970-luvulla arviointi muuttui suhteelliseksi ja kannustavaksi (kaikki oppivat kaiken optimismin)
 - 1994 arviointi kytkettiin koulun ja oppiaineiden kehittämiseen
 - 2000-luvulla
 - absoluuttinen arviointi (v. 1997 peruskoulun päättöarvioinnin kriteerit eli kuvaus keskimmäisen (8) arvosanan osaamisesta)
 - arviointitiedon julkisuus
 - laaja käyttäjäkunta (päättöarvioinnin vertailtavuus, absol.)
 - itsearviointi kaikilla tasoilla (erli. strategioiden laatim. lähtök.)
 - arviointikäytäntöjen monipuolistuminen
 - 2010 -luvulla oppilaiden ja koulujen vertailtavuuden parantaminen?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

36



Arvioinnin luotettavuus

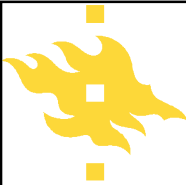


Vaatimukset arviointitoiminnalle

- **Arvioinnin validiusvaatimus,**
 - arvioidaan sitä kykyä tai taitoa, mitä on tarkoitus arvioida (koekysymykset koealueelta, huolellisuus ei saisi vaikuttaa koearvosanaan?)
 - validiteettivirhe on systemaattinen (kaikille sama)
- **Arvioinnin reliaabeliusvaatimus**
 - yksilön (koe)tulos ei vastaa yksilön kykyä tai taitoa
 - reliabiliteettivirhe on satunnaisvirhe
- **Arvioinnin erotteluvaatimus**
 - arvioitavat on luotettavasti eroteltava toisistaan asetettujen tavoitteiden saavuttamisen suhteen
- **Arvioinnin objektiivisuusvaatimus**
 - ylioppilaskokeen arvioinnissa huipussaan
- **Arvioinnin käyttökelpoisuusvaatimus**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

39

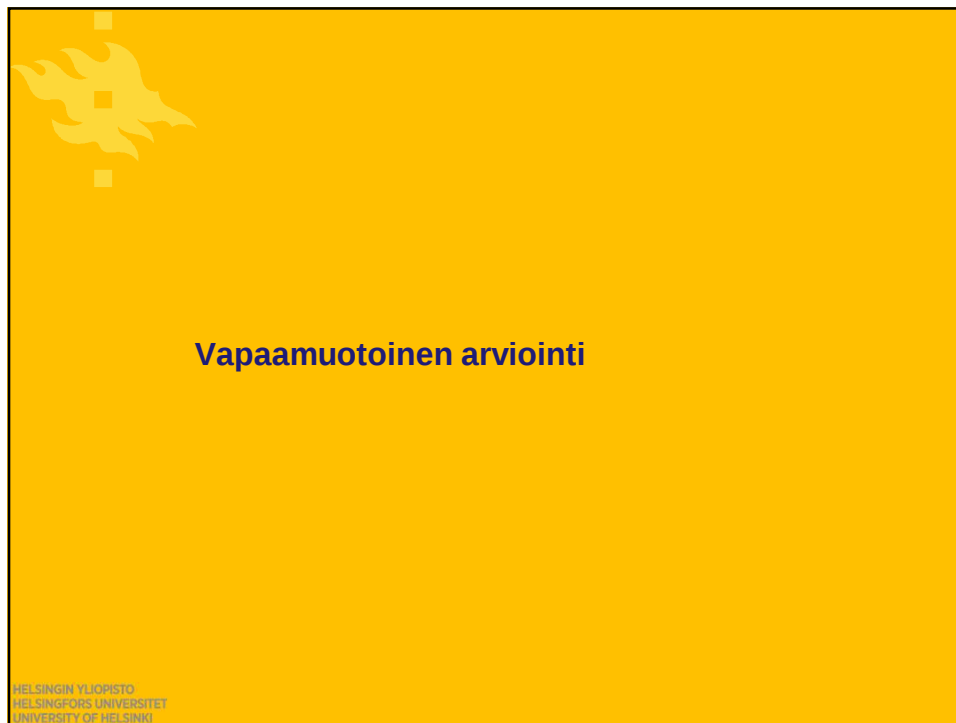


Arvioinnin luotettavuutta uhkaavia tekijöitä

- **Sädekehävaikutus (haloeffekti),**
 - epäolennaiset seikat vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen (miellyttävä käytös, aikaisempi koulumenestys)
- **Tasovaikutus**
 - "hyvässä ryhmässä" on vaikeampaa saada hyviä arvosanoja kuin "huonossa ryhmässä"
- **Korostamisvirhe**
 - annetaan vain hyviä ja huonoja arvosanoja
- **Keksittämistaipumus**
 - vältetään arvosana-asteikon ääripäitä
- **kriteerien muuttumisvirhe**
 - esim. väsyneenä esseitä lukiessa ei ehkä noudata aluksi päättämäänsä arvostelukriteerejä

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

40

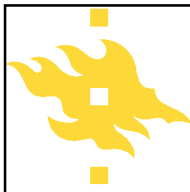


**Vapaamuotoinen arviointi
(epämuodollinen, informaali)**

- Tiedostamaton kokonaisarvio oppilaasta
- Tuntiosaamisen arviointi
- Kysely oppitunnilla ja vastauksiin suhtautuminen
- Ennakkotietojen kartoittaminen eri tilanteissa
- Oppilaiden kannustaminen kyselyyn
- Oppilaiden kannustaminen kirjoittamiseen
- Systemaattinen tarkkailu
- Vapaamuotoinen palaute
- Oppilaat kyselijöinä
- Kilpailut, väittelyt jne.
-

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

42

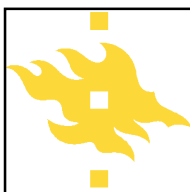


Vapaamuotoinen arviointi: kysely

- **Esitä kysymyksiä** (myös kalvolla tai taululla) ja laita oppilaat pohtimaan kysymyksiä itsekseen ja välillä pienissä ryhmissä.
Anna aikaa miettiä! Suhtaudu rakentavasti vastauksiin!
- Pyydä välillä oppilaita vastaamaan kysymyksiin kirjallisesti ja vertailemaan vastauksiaan naapurin kanssa. Suosi avoimia kysymyksiä:
 - *"Minkä lampuista arvelette loistavan kirkkaimmin ja miksi?"*
 - *"Mitä haluat tietää palamisesta/ kemian teollisuudesta?"*
- Kyselyllä arviointimenetelmänä kerätään informaatiota, selvennetään asioita, kytketään asioita toisiinsa , ...

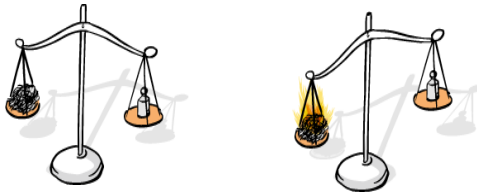
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

43



Oppilaat perustelemaan, kyselemään, ...

- Opettaja esittää demonstraation ja oppilaita kannustetaan etsimään havaitun ilmiön selitystä kyselemällä.



- Oppilaat esittävät omia arveluita ja selityksiä, joilla havaittu ilmiö voitaisiin selittää.
- Opettaja pyrkii omilla kommentteillaan kannustamaan oppilaita tarkastelemaan havaittua ilmiötä monipuolisesti ja samalla varoo selittämästä itse liikaa.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

44



Palaminen



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

45



Vapaamuotoinen arviointi: (Ennako)käsitysten esille otto

- **Kartoita oppilaiden ennakkokäsityksiä ennen kokeellista työskentelyä** (Ausubel!):
 - "Palaako rauta?"
 - "Mihin perustuu kirjan näkeminen pöydällä"
 - "Luettele erilaisia pyöriviä esineitä."
- **Kannusta oppilaita kyselemään** ja pohtimaan tarkasteltavaa asiaa eri kannalta.
 - "Mitä eri asioita haluatte vielä tietää?"
 - "Missä tietoa voisi soveltaa"

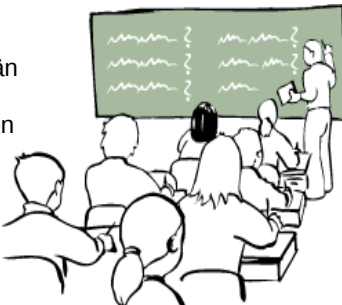
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

46

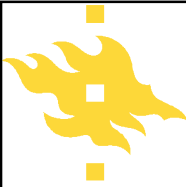


Kysymykset uuden asiakokonaisuuden alussa

- Kun aletaan opiskella sähkö-kokonaisuutta, oppilaat saattavat esittää seuraavia heitä askarruttavia seikkoja:
 - Miksi keittiön lamppu syttyy heti, kun katkaisijasta väännetään?
 - Mitä sähkö on?
 - Miksi paristosta loppuu sähkö?
 - Miksi sähkö lämmittää?
 - Miten sähköä tehdään?
 - Mille sähkö haisee?
 - Voiko paristo räjähtää?
 - Miksi sähköjohdot päällystetään muovilla?
- Kysymyksiin palataan opiskelujakson aikana kunkin asian yhteydessä.



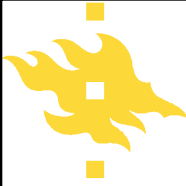
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Vapaamuotoinen arviointi: Ohjeiden perille meno

- Kartoita millä tavalla oppilaat ovat ymmärtäneet ohjeet (opettaja tietää kriittiset kohdat työskentelyn onnistumisen kannalta):
 - "Millä tavalla työskentelyn tulokset raportoidaan?"
 - "Mitä hakusanoja ajattelitte käyttää Internetissä?"
- Kartoita millä tavalla oppilaat ovat ymmärtäneet työohjeen
 - "Mitkä asiat jäivät työohjeesta epäselväksi?"
 - "Miksi tutkimuksessa tarvitaan 2 keitinlasia?"
 - "Mitä jännitemittarilla mitataan?"

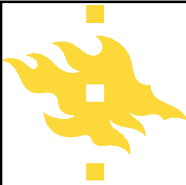
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Vapaamuotoinen arviointi: Oppilaat tukeutuvat aineistoon ja luonnont. tietoon ja perustelevat

- Oppilaat kirjaavat havaintoja ja johtopäätöksiä:
 - "mikä on havaintosi?"
 - "rengasta havainto selostuksessasi"
 - "mitä väität?" (what is your claim?)
- Oppilaat perustelevat (tukeutuvat aineistoon ja peruslakeihin): **väite, jota puolustetaan tukeutumalla aineistoon ja luonnont. tietoon**
 - "missä esität perustelun (työselostus)": alleviivaa perustelu
 - "millä tavalla keräämäsi aineisto tukee johtopäätöksen tekoa (What is your evidence?)"
 - "mistä tiedät, että havainto tukee päätelmäsi" (aineet voidaan erottaa ominaisuuksien perusteella; 49

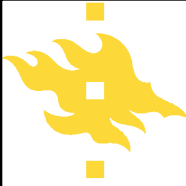
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Vapaamuotoinen arviointi: kirjoitelma ... Lähestyy itsearviointia

- Pyydä oppilaita laatimaan muutama minuutti ennen tunnin loppua **kirjoitelma**:
 - "Mikä oli oppitunnin mielenkiintoisin/yllättävin/viehättävin asia?"
 - "Luettele kolme asiaa, jotka opit tällä oppitunnilla kokeita tekemällä?"
 - "Mitä olisit vielä halunnut oppia?"
- Pyydä välillä oppilaita vertailemaan kirjoitelmia
- Pyydä välillä oppilaita keskustelemaan pienessä ryhmässä

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

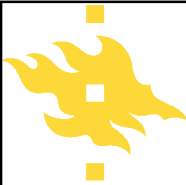


Vapaamuotoinen arviointi: tilannesidonnaisuus

- Pyydä oppilaita kertomaan esimerkkejä siitä, miten tehdyt kokeet liittyvät **jokapäiväiseen elämään/ elinkoinoelämään**
- Pyydä oppilaita kirjoittamaan valitun aiheen alaan kuuluvista käsitteistä ja vertailemaan niitä sekä käynnistä keskustelu tältä pohjalta

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

51

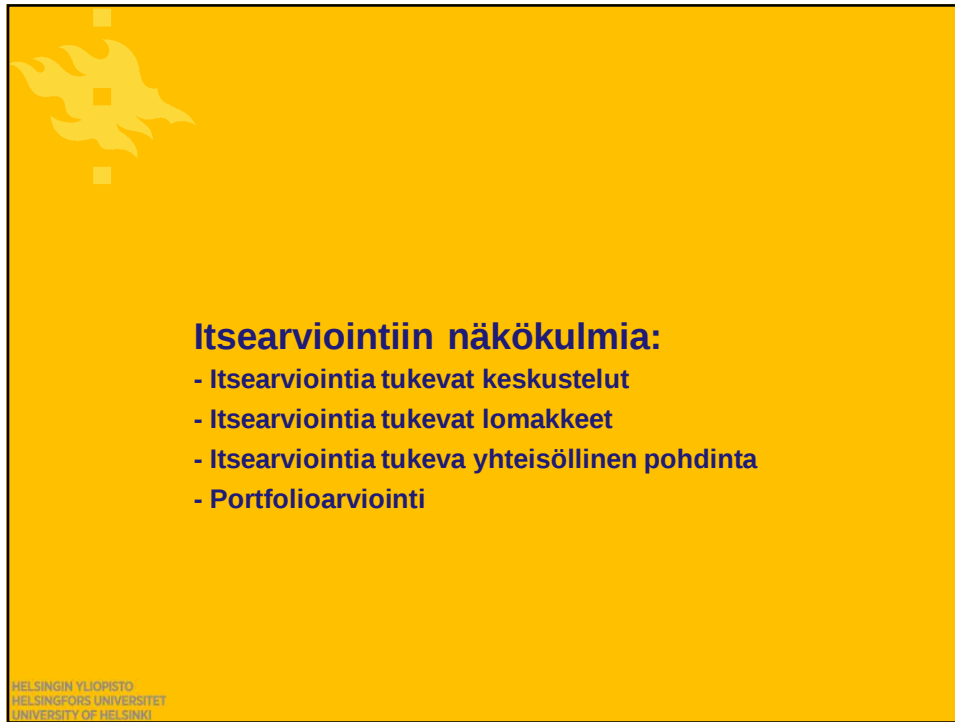


Palaute oppilaan esitykseen, vastukseen, ..

- Pyri jatkamaan luontevasti oppilaan puheenvuoron jälkeen esim. jatkokysymyksellä ...'
- Jos vastaus on ongelmallinen:
 - Tarkoitatko, että (vastauksen toisto omin sanoin) ...
 - Toit esille asian A ja B, Olisiko muita näkökulmia?
 - Mitä ajattelette asiasta C?
- Palautteen tyypit:
 - Motivoiva palaute: positiivisen asian esille ottaminen
 - Arvioiva palaute: tuodaan esille "positiiviset" näkökulmat ja pyydetään tarkastelemaan asiaa esim. toisesta näkökulmasta
 - Ohjaava palaute: Miten jatkossa tulisi opiskella.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

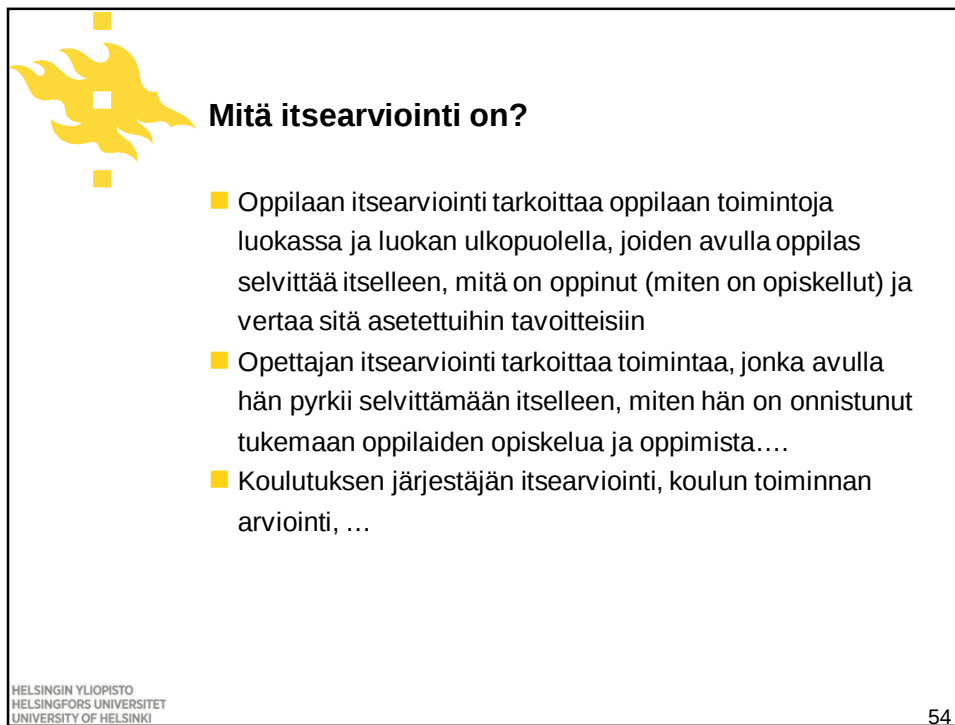
52



Itsearviointiin näkökulmia:

- Itsearviointia tukevat keskustelut
- Itsearviointia tukevat lomakkeet
- Itsearviointia tukeva yhteisöllinen pohdinta
- Portfolioarviointi

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Mitä itsearviointi on?

- Oppilaan itsearviointi tarkoittaa oppilaan toimintoja luokassa ja luokan ulkopuolella, joiden avulla oppilas selvittää itselleen, mitä on oppinut (miten on opiskellut) ja vertaa sitä asetettuihin tavoitteisiin
- Opettajan itsearviointi tarkoittaa toimintaa, jonka avulla hän pyrkii selvittämään itselleen, miten hän on onnistunut tukemaan oppilaiden opiskelua ja oppimista....
- Koulutuksen järjestäjän itsearviointi, koulun toiminnan arviointi, ...

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



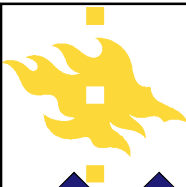
Kenelle itsearviointi kuuluu?

<http://www.edu.fi/itsearviointi/suomi/index.html>

- Koulutuksen järjestäjä:
 - **PERUSOPETUSLAKI 628/21.8.1998, 21 §:**
Koulutuksen järjestäjän tulee arvioida antamaansa koulutusta ja sen vaikuttavuutta ...
 - **LUKIOLAKI 629/21.8.1998, 16 §:** Koulutuksen järjestäjän tulee arvioida antamaansa koulutusta ja sen vaikuttavuutta ...
- Kehityskeskustelut: rehtori – opettaja, opettaja – oppilas, vanhemmat, ...
- Itsearviointi koulun tasolla, esim. SWOT-analyysi
- Opettaja arvioi omaa opetustaan: reflektio, oppilaiden palaute, ...
- Oppilaan itsearviointi

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

55



Laadunvarmistuksen (QA) tasot suomessa

Luottamus

Luottamus

Luottamus

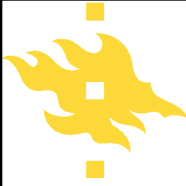
- Kansallinen taso
 - Kansallinen opetussuunnitelma (kehys)
 - Kansallinen monitorointi näytteisiin perustuen
- Kunnan taso
 - Kuntien vastuulla on monitorointi (kunnan tason arviointi) ja resurssien tarkoituksenmukainen allokointi (positive discrimination)
- Koulun ja opettajan taso
 - School- and classroom-based assessment
 - Itsearviointi, yhteistyö vanhempien kanssa

← itsearviointi →

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

56

25.2.2015

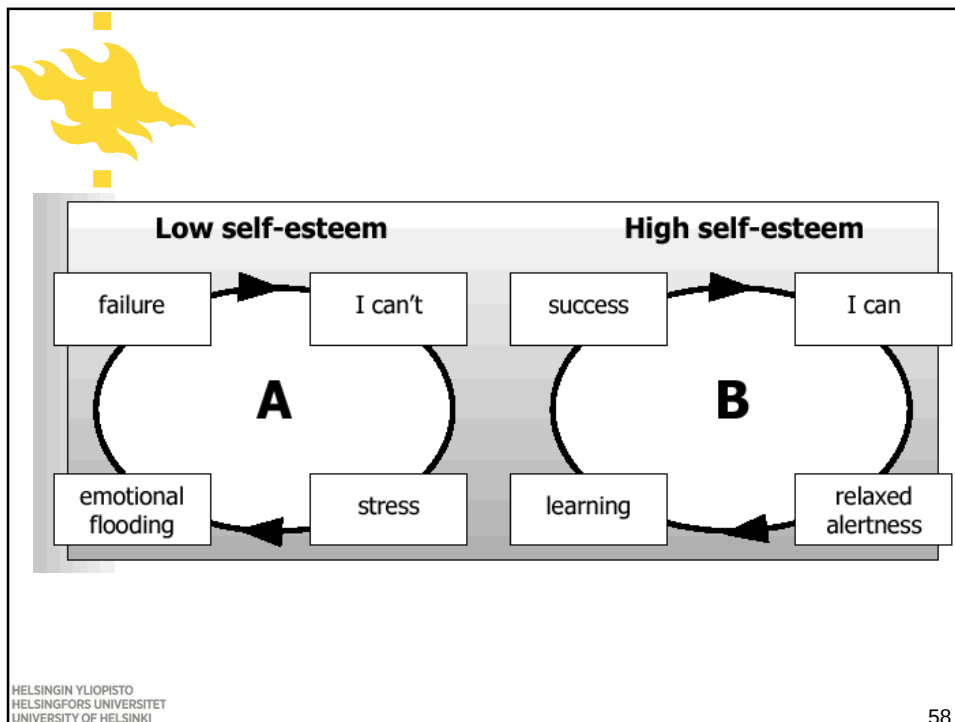


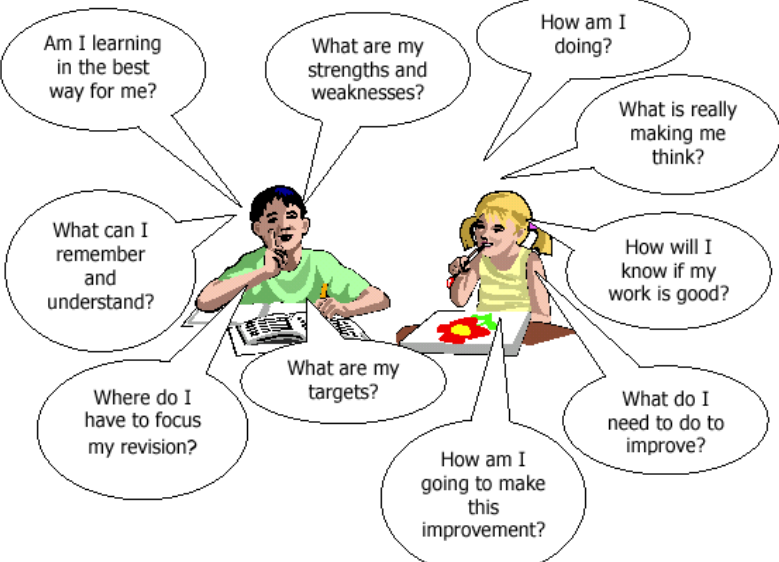
Oppilaan itsearvioinnin lähtökohtia

- Itsearviointi tukee oppimista.
- Oppilas tulee vastuulliseksi omasta oppimisestaan
- Itsearviointi tukee metakognitiivisten taitojen oppimista.
- itseluottamus lisääntyy ja minäkuva tulee positiivisemmaksi
- itsenäisyys (autonomia) lisääntyy ja motivaatio paranee
- Perimmäisenä tavoitteena on, että oppilas oppii itse arvioimaan omaa toimintaansa ja kehittämään sitä itsearvioinnin pohjalta.
- Koulun ulkopuolella ei ole aina auktoriteettia, joka antaisi palautetta toiminnasta (toisaalta nykyään mitataan tehokkaasti kaikkea ...)
- Yksilön/ ryhmän menetelmä
- Alussa opettaja antaa arviointikriteerit, arviointikriteerit laaditaan yhdessä oppilas/ oppilaat laativat arviointikriteerit itse

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

57





Oppilaan itsearviointi (self-assessment)
<http://www.aaia.org.uk/pdf/AAIAformat4.pdf>

Am I learning in the best way for me?

What are my strengths and weaknesses?

How am I doing?

What is really making me think?

What can I remember and understand?

How will I know if my work is good?

Where do I have to focus my revision?

What are my targets?

What do I need to do to improve?

How am I going to make this improvement?

HEL
HEL
UNI

59



Ideoidaan ryhmässä itsearviointiesimerkki

- Mikä on itsearviointitoiminnan tavoite? (suhde oppimistavoitteisiin, ...)
- Onko kyse oppilaan, opettajan vai koulun itsearvioinnista?
- Mikä on itsearviointitoiminnan muoto? (oma pohdinta, kaavake, keskustelu vertaisten kesken, opettaja-oppilas keskustelu, rehtori – opettaja keskustelu, portfolio, ...)

HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

60



Miten Itsearviointia tuetaan?	Oppilas	Opettaja	Koulu/Rehtori
Tehtäväksi anto, aihe			
Lomake			
Ryhmäkeskustelu			

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

61

Itsearviointi

Mitä osaan?

1. Tunnen voimia, kuten maan vetovoiman, magneettisen voiman, kitkan ja ilmanvastuksen.	😊😊😊😊😊
2. Tiedän, että voima muuttaa liikettä.	😊😊😊😊😊
3. Tunnen jatkavuuden lain.	😊😊😊😊😊
4. Osaan tarkastella tasapainossa olevaa esinettä.	😊😊😊😊😊
5. Tunnistan vipuja ja kaltevia tasoja sekä osaan käyttää niitä.	😊😊😊😊😊
6. Osaan soveltaa fysiikan tietoja liikkumisessa ja liikenteessä.	😊😊😊😊😊
7. Osaan työskennellä turvallisesti ja noudattaa annettuja ohjeita.	😊😊😊😊😊
8. Osaan tehdä havaintoja ja mittauksia ja esittää niitä sekä tehdä johtopäätöksiä niistä.	😊😊😊😊😊
9. Osaan tehdä yksinkertaisia kokeita.	😊😊😊😊😊

1. Mikä oli kiinnostavinta voimaan ja liikkeeseen liittyvässä jaksossa?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

62



Itsearviointiin näkökulma:
- Itsearviointia tukevat keskustelut

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

63

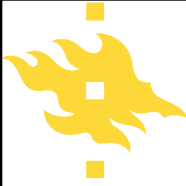


Arviointikeskustelun ohjeita (rehtori – opettaja tai opettaja – oppilas ja vanhemmat)

- Varaa keskusteluille yhteinen aika hyvissä ajoin.
- Huolehdi siitä, että kaikki saapuvat tilaisuuteen [hyvin valmistautuneina](#)
- Varaa keskusteluille tarpeeksi aikaa (15 min. - 2 tuntia).
- Huolehdi siitä, että teitä ei keskustelujen aikana häiritä tai keskeytetä: luottamuksellisuus ja tasa-arvoisuus
- Keskustelun tulee olla avoin, asiallinen ja rehellinen.
- Onnistumisen ja mahdollisen epäonnistumisen syyt analysoidaan ja tutkitaan, mitä niistä voisi oppia.
- Antakaa rakentavia neuvoja
- Kehityskeskustelu on "sopimus" osapuolten välillä.
- Keskustelu voidaan [dokumentoida](#) ja seuraavalla kerralla katsoa, miten on edistytty.
- Sopikaa seuraavan keskustelun aika.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

64

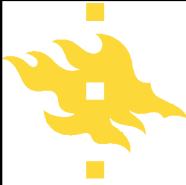


Opettajan ja oppilaan (vanhempien) arviointikeskustelu

- 1. Oppilaan kokemukset koulusta.**
 - Mitä hän on kertonut tai kertoo?
 - Miltä nykytilanne vaikuttaa?
 - Oppilaan aktiivisuus eri oppitunneilla, tulokset ja ongelmat.
 - Oppilaan suhtautuminen oppilaisiin, opettajiin ja huoltajaan.
- 2. Mihin olisi pyrittävä?**
 - Ehdotuksia ja mielipiteitä.
 - Oppimisen tavoitteet.
- 3. Miten tavoitteisiin päästään?**
 - Suunnitelmat, toimenpiteet, sopimukset.
 - Mitä tukitoimia tarvitaan?
- 4. Miten koti voi tukea oppilaan koulunkäyntiä?**
 - Valvotaanko kotona läksyjen lukua/tehtävien tekemistä?
 - Mihin aikaan lapsi tai nuori menee nukkumaan?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

65



Itsearviointiin näkökulma:
- Koulun/opettajien itsearviointia tukevat lomakkeet

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

66



Oppilas arvioi opetusta: Tyytyväisyys oppitunteihin ja sisältöihin

	Täysin eri mieltä		Täysin samaa mieltä	
1 Tunneilla käsitellään mielestäni tärkeitä asioita	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
2 Koulussa opiskellaan mielekkäitä asioita	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
3 Oppitunneilla voin työskennellä minua kiinnostavien asioiden parissa	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
4 Oppitunnit ovat sopivan pitkiä	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
5 Oppitunneilla käsiteltävät asiat eivät ole ikävystyttäviä	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
6 Mahdollisuudet itsenäiseen työskentelyyn ovat hyvät	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
7 Tunnilla saan vastata tarpeeksi usein	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

HELSINGIN YLIO
HELSINGFORS U
UNIVERSITY OF I



Oppilas arvioi opetusta: Luokan ilmapiiri

	Täysin eri mieltä		Täysin samaa mieltä	
1 Toisen auttaminen on luokassamme yleistä	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
2 Viihdyn luokassani	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
3 Luokahuoneeni on viihtyisä	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
4 Luokassani on mukava olla	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
5 Oppilaat viihtyvät luokassa	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
6 Luokkamme ilmapiiri on erittäin hyvä	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
7 Luokkamme oppilaiden välillä vallitsee hyvä yhteisymmärrys	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

HELSINGIN
HELSINGF
UNIVERSIT



Itsearviointiin näkökulma: - Oppilaan itsearviointia tukevat lomakkeet

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

69



Itsearviointilomakkeet

- Oppilaan itsearviointitaitoja voidaan kehittää mm. erilaisilla itsearviointilomakkeilla
- Ensimmäisessä vaiheessa lomakkeeseen kannattaa valita vain muutamia arvioinnin kohteita. Sitä mukaa kun, oppilaan itsearviointitaidot kehittyvät, arvioinnin kohteiden määrää voidaan lisätä
- Erilaisten lomakkeiden käyttö tähtää luonnollisesti pitkällä aikavälillä siihen, että oppilas tulee vähitellen riippumattomaksi lomakkeista. Hänen itsearvioinnin taitonsa (reflektointitaito) kehittyvät niin, että hän jatkuvasti pohtii ja arvioi omaa toimintaansa ja kehittää työskentelyään edelleen

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

70



Itsearviointilomakkeet ryhmätyöskentelyn arviointi

Ryhmässä työskentelyn arviointilomake

Valitse kuhunkin sarakkeeseen kolme ilmaisua, jotka kuvaavat eniten omaa toimintaasi ryhmässä jonkin työskentelyjakson aikana. Pyydä joltakin ryhmän jäseneltä arvio omasta arviostasi.

	alussa	keski- vaiheilla	lopussa
Otin aloitteen	☐	☐	☐
Kysyin neuvoa	☐	☐	☐
Selvitin perusteluja	☐	☐	☐
Esitin näkemyksiä	☐	☐	☐
Kerroin mielipiteeni	☐	☐	☐
Olin yhteistyössä	☐	☐	☐
Kuuntelin aktiivisesti	☐	☐	☐
Painotin soveltamiskelpoisuutta	☐	☐	☐
Kannustin	☐	☐	☐
Annoin ohjeita	☐	☐	☐
Arvioin ideoita	☐	☐	☐
Ideoin	☐	☐	☐
Hain yhteisymmärrystä	☐	☐	☐
Kevyin ilmautua	☐	☐	☐

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

71



Itsearviointilomakkeet Oman opiskelun arviointi

OMAN OPISKELUN ARVIOINTI

Vain sinä itse voit vaikuttaa siihen, mitä opit. Voit myös itse muuttaa ja kehittää opiskelutapaasi.

Arvioi seuraavia väitteitä omalta kannaltasi. Jokaiseen väitteeseen liittyy viisi vaihtoehtoa, joista valitset itsellesi parhaiten soveltuvan vaihtoehdon rengastamalla sen:

☉ = täysin eri mieltä, ☺ = eri mieltä, ☐ = en osaa sanoa, ☑ = samaa mieltä, ☒ = täysin samaa mieltä

Vertaa omaa työskentelyäsi muiden työskentelyyn. Pohdi, millä alueella voit kehittyä.

Työskentely kotona

Opiskelen kotona riittävästi	1	2	3	4	5
Luen oppikirjasta tunnilla käsiteltäviä asioita	1	2	3	4	5
Tee kotitehtävät huolella	1	2	3	4	5
Keskityn läksyjen lukuun	1	2	3	4	5
Rentoudun välillä lukemisen lomassa	1	2	3	4	5
Kertaan kotiläksyt esimerkiksi illalla tai aamulla	1	2	3	4	5

Työskentely tunnilla

Osaallistun aktiivisesti kotitehtävien tarkistukseen	1	2	3	4	5
Osaallistun aktiivisesti läksyn kuulusteluun	1	2	3	4	5
Osaallistun aktiivisesti uuden asian opiskeluun	1	2	3	4	5
Kysyn opettajalta, jos jokin asia on minulle epäselvä	1	2	3	4	5
Osaallistun aktiivisesti ryhmä/oppilastöiden tekemiseen	1	2	3	4	5
Tee tunnilla harjoitustehtäviä	1	2	3	4	5
Osaallistun koekertaukseen	1	2	3	4	5

Valmistautuminen kokeeseen

Aloitan kokeisiin valmistautumisen riittävän ajoissa	1	2	3	4	5
Tunnen tietyt asiat kokeisiin valmistautumisen osalta	1	2	3	4	5

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

72



Lukiolaisen minäkuva (käsitys itsestä oppijana)

	Täysin eri mieltä		Täysin samaa mieltä	
1 Oppiminen tuottaa minulle iloa	1	2	3	4
2 Haluan oppia tietämään paljon erilaisia asioita	1	2	3	4
3 Pyrin koulussa jatkuvasti parempiin suorituksiin	1	2	3	4
4 Kokeiden jälkeen niiden palauttaminen on mukavaa	1	2	3	4
5 Pärjään mielestäni hyvin koulussa	1	2	3	4
6 Yleisesti olen pirteä, energinen ja hyväkuntoinen	1	2	3	4
7 Esityksiä valmistelimme yleensä ryhmässä	1	2	3	4

HEL
HEL
UNI



Peruskoululaisen minäkuva (käsitys itsestä oppijana)

Käsitys itsestä oppijana, Minäkuva (7. – 9. vuosiluokka)

Tällä mittarilla kootaan tarkennettua tietoa 7 – 9 vuosiluokkien oppilaiden mielipiteistä, jotka koskevat minäkuva ja oppilaan käsitystä itsestä oppijana.

	Täysin eri mieltä		Täysin samaa mieltä	
1 Oppiminen tuottaa minulle iloa	1	2	3	4
2 Haluan oppia tietämään paljon erilaisia asioita	1	2	3	4
3 Kokeiden jälkeen niiden palauttaminen on mukavaa	1	2	3	4
4 Pärjään mielestäni hyvin koulussa	1	2	3	4
5 Yritän parhaani koulussa	1	2	3	4

HELSINGI
HELSINGI
UNIVERSITY

74



Itsearviointiin näkökulma: - Portfolioarviointi

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

75



Portfolioarviointi 1

- Portfoliolla, salkulla tai kansiolla **tarkoitetaan**
 - oppilaan opiskelutehtävien (esim. projektit, työselostukset, oppilastöiden tulokset) kokoelmaa ja, joka edustaa monipuolisesti oppilaan osaamista ja jonka oppilas on itse valikoinut tietyn opiskelujakson tai esimerkiksi lukukauden töistä
 - niihin liittyvät arvioinnit
- Portfolioon **liitetään**
 - perustelut töiden valinnasta
 - töiden esittely
 - omat arviot
 - opiskeluprosessi ja sen onnistuminen.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

76

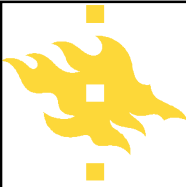


Portfolioarviointi 2

- Portfolioarviointi
 - pohjautuu työelämän käytäntöihin
 - mahdollistaa sen, että oppilas tuo esille parhaita saavutuksiaan ja omaa myönteistä kehitystään,
 - korostaa oppimisen arvioinnin lisäksi opiskelun, oppimisprosessin, arviointia,
 - tukee reflektiivistä oppimista syventävää prosessia.
(Reflektiivisyydellä tarkoitetaan tietoisuutta omista kokemuksista, opiskelusta ja tuloksista sekä toimintaan liittyvistä tunteista, asenteista ja arvostuksista).

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

77

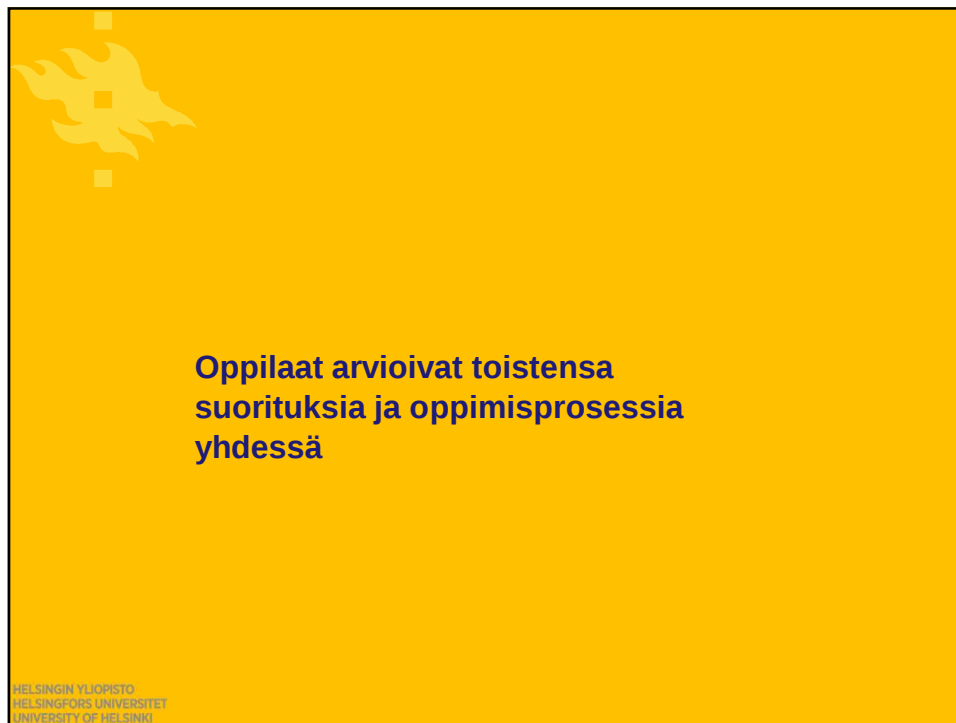


Oppimispäiväkirja

- Opiskelija pohtii, reflektoi omalta kannaltaan mitä on oppinut ja ajatellut, miten opetus on vaikuttanut, mistä hän on eri mieltä, mikä opetuksessa on ollut keskeistä, tärkeää, vähemmän tärkeää, ... (=oman oppimisen apuväline – onko arviointiväline?)
- Kokeile! ja pyydä opiskelijoita/oppilaita pitämään **oppimispäiväkirjaa**, johon he kirjoittavat kerran tai kahdesti viikossa asioista tai taidoista, joita he ovat oppineet tai joita eivät ole vielä oppineet. Kerää määrääjain päiväkirjat ja kommentoi oppilaiden kirjoituksia. Joillakin jaksoilla voidaan perinteinen koe korvata oppilaspäiväkirjojen laatimisella.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

78

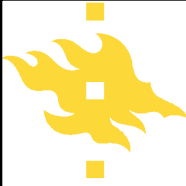


Esimerkkejä tilanteista, joissa oppilaat arvioivat toistensa suorituksia yhteistä prosessia

- Opiskelu pienessä ryhmässä (ryhmätyö, yhteistoiminnallinen oppiminen, oppilastyö, ...)
- Oppilasesitykset, väittely
- Kirjoitelmat, esseet, prosessikirjoittaminen, ...
- Tutkimuksen tekeminen ja valmis raportti

- Oppilaat kirjoittavat erillisen palautteen
- Oppilaat liimaavat keltaisia Postit lappuja ja kirjoittavat arviot niihin.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

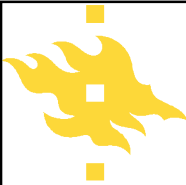


Oppilaan arviointitaitojen laajentaminen

- **Arvioinnin negatiivisuus**
 - Kun oppilasta pyydetään antamaan palautetta joko omasta tai toisen työstä, laboratorioselostuksesta, suullisesta esityksestä tai posterista, hän helposti
 - toteaa varsin pinnallisesti, että työ on hyvä tai huono.
 - tuo esille vain työn heikkouksia ja puutteita sekä jättää ottamatta työn ansiot.
 - Positiivisuus ja rakentava palaute
 - **3 + ja miten**
- **Arvioinnin yksipuolisuus**
 - Oppilaalla itsellään ja muilla oppilailla on vaikeuksia arvioida oppilaan työtä tai esitystä monipuolisesti.
 - oppilailla on hyvä olla mielessä jo ennen esitystä tai työn arviointia mahdollisimman monta eri näkökulmaa (=arviointispektri), josta käsin työtä tai esitystä tarkastellaan

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

81



Palautteen vastaanottaminen

- Oppilailla on vaikeuksia ottaa vastaan arviointia tai palautetta.
- *Palautteesta ja sen vastaanottamisesta on keskusteltava oppilaiden kanssa aina tarvittaessa.*
- Palautteen saajan on hyvä kysyä epäselvissä tilanteissa tarkentavia kysymyksiä (tarkoitatko sitä, että....)
- Oppilaita voidaan ohjata laatimaan yhteenveto saadusta palautteesta

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

82



Hyvä kuuntelija ...

- etsii kuulemastaan tosiasiat
- pohtii, mikä toisen sanomassa on uutta
- kuuntelee mitä ja miten sanotaan
- kuuntelee myönteisesti
- kuuntelee loppuun asti
- kuuntelee keskittyneesti
- tulkitsee myös elekieltä
- hallitsee tunteensa
- tekee muistiinpanoja.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

83



Muodollinen arviointi

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Muodollinen arviointi (formaali)

- Kokeet, testit
 - monivalinta-, vaihtoehto- ja yhdistelytehtävät,
pohdintatehtävät, ongelmanratkaisutehtävät,
päättelytehtävät, ...
 - mittaustulosten käsittely, graafisen kuvaajan laatiminen ja
tulkitseminen,...laskut, reaktioyhtälöiden laatiminen, ...
 - esseet, koejärjestelyn suunnittelu,...
 - luonnontutkimustehtävän raportointi,...
- Aineistokoe
- Näyttökoe
- Työselostusten, työvihkojen ja -kirjojen arviointi,...
- Projektiraporttien ja esitelmien arviointi
- Oppimispäiväkirja
- Portfolioarviointi

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

85



Summatiivinen koe

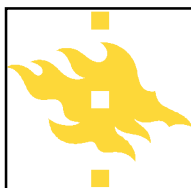
- John Dewey (1916): "*Ongelmien ratkaiseminen ja reflektiivinen ajattelu ovat opetusmenetelmä ja niiden kehittyminen luonnontieteiden opetuksen ja opiskelun keskeisin tulos*" (Bentley & Watts 1989: 80).
- Miten opiskelijoiden ongelmanratkaisun taitojen kehittymistä arvioidaan?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

86



 Päättöarvioinnin kriteerit hyvälle osaamiselle (arvosanalle 8) oppimäärän päättyessä ja niitä täydentävät kuvaukset http://www.oph.fi/download/160359_opsluonnos_perusopetus_paattoarvioinnin_kriteerit_19092014.pdf				
Opetuksen tavoite	Arvioinnin kohteet oppiaineessa	Arvosanan kahdeksan alle jäävä osaaminen	Arvosanan kahdeksan osaaminen	Arvosanan kahdeksan ylittävä osaaminen
T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	Kysymysten muodostaminen sekä tutkimusten ja muun toiminnan suunnittelu	Oppilas osaa muodostaa aihepiiriin liittyviä yksinkertaisia kysymyksiä. Oppilas osaa pohtia kysymyksen käyttökelpoisuutta ja asiaankuuluvuutta	Oppilas tunnistaa ennakkotietojaan aihepiiristä ja osaa muodostaa kysymyksiä tarkasteltavasta ilmiöstä. Oppilas osaa tarkentaa kysymystä tutkimuksen tai muun toiminnan kohteeksi esimerkiksi rajaamalla muuttujia.	Oppilas osaa käyttää ennakkotietojaan aihepiiristä muodostaessaan jäsentyneitä kysymyksiä tarkasteltavasta ilmiöstä. Oppilas osaa kehittää kysymystä monipuolisesti tutkimuksen tai muun toiminnan kohteeksi.



Esimerkki sisältöalueen osaamisen tarkasteluun: Sähkövaraus

Tavoitteet:

- Sähkövaraus on esineen ominaisuus ja se voi olla positiivinen tai negatiivinen .
- Kahden varatun esineen välillä on sähköinen veto- tai poistovoima.
- Esine saa sähkövarauksen eli varautuu, kun sitä hangataan. Kun esine varautuu, siihen siirtyy tai siitä poistuu elektroneja.
- Neutraalin esineen sähkövaraukset voivat siirtyä eli polarisoitua.
- Kahden, eri tavalla varatun esineen, välillä on jännite ja se voi hävittää kipinäpurkauksessa.

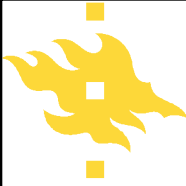
■ Keskeiset käsitteet:

sähkövaraus, sähköinen voima, varautuminen, positiivinen sähkövaraus, negatiivinen sähkövaraus, alkeisvaraus, varausten jakautuminen, kipinäpurkaus

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

89

Opetuksen tavoite	Arvosanan kahdeksan alle jäävä osaaminen	Arvosanan kahdeksan osaaminen	Arvosanan kahdeksan ylittävä osaaminen
- Sähkövaraus on esineen ominaisuus ja se voi olla positiivinen tai negatiivinen . - Kahden varatun esineen välillä on sähköinen veto- tai poistovoima. - Esine saa sähkövarauksen eli varautuu, kun sitä hangataan. Kun esine varautuu, siihen siirtyy tai siitä poistuu elektroneja. - Neutraalin esineen sähkövaraukset voivat siirtyä eli polarisoitua. - Kahden, eri tavalla varatun esineen, välillä on jännite ja se voi hävittää kipinäpurkauksessa.	- Tunnistaa tilanteita, jossa esineen sähkövaraus aiheuttaa veto tai poistovoimia. - Tietää, että varauksia on positiivisia ja negatiivisia. - Tietää, että esine voi saada sähkövarauksen hankauksessa.	- Osaa merkitä voimannuolet, jotka kuvaavat kahden varatun esineen veto ja poistovoimia. - Osaa varata esineen ja tutkia varattujen esineiden välisiä voimia. - Osaa selittää siirtyvien varausten avulla esineen varautumisen - Pystyy antamaan esimerkejä polarisoitumisesta.	- Osaa merkitä voimannuolet, jotka kuvaavat kahden varatun esineen veto ja poistovoimia ja ottaa huomioon esineiden etäisyyden ja varausten suuruuksien vaikutuksen voimannuolien pituuteen. - Osaa tutkia ja tarkastella esineen ja hankaamisessa käytettävän esineen varautumista siirtyvien varausten avulla. - Osaa selittää polarisoitumisen mikrotason mallilla. Osaa tutkia polarisoitumista. - Osaa selittää kipinäpurkauksen siirtyvien varausten mallin avulla.



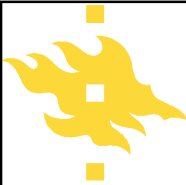
KEMIA, VUOSILUOKAT 7-9 PÄÄTTÖARVIOINNIN KRITERIT ARVOSANALLE 8

■ Oppilas

- **tunnistaa** tilanteita, joissa tarvitaan kemian tietoja ja taitoja, ja osaa **kuvailla**, miten ne liittyvät kemiaan.
- **osaa perustella** valintoja **luonnonvarojen kestävän käytön** ja **tuotteen elinkaaren** perusteella.
- **hallitsee** perustyötaitot, työskentelee turvallisesti sekä tekee **havaintoja** ja **mittauksia** ohjeiden tai suunnitelman mukaan
- **tuntee makro-, submikro- ja symbolisen tason kuvauksia** ja osaa **tunnistaa** niiden välisiä yhteyksiä.
- **osaa kuvata atomien** ja joidenkin **orgaanisten yhdisteiden** rakenteita, osaa tulkita yksinkertaista **reaktioyhtälöä**
- **osaa** käyttää keskeisiä **käsitteitä**, ilmiöitä ja **malleja selittäessään aineen rakennetta ja kemiallisia prosesseja.**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

91



FYSIIKKA, VUOSILUOKAT 7-9 PÄÄTTÖARVIOINNIN KRITERIT ARVOSANALLE 8

■ Oppilas

- työskentelee turvallisesti sekä tekee **havaintoja** ja **mittauksia** ohjeiden tai suunnitelman mukaan.
- **osaa käsitellä, tulkita** ja **esittää** tutkimuksiensa tuloksia myös kvantitatiivisesti sekä muodostaa **johtopäätöksiä**.
- **osaa** käyttää yksinkertaisia **malleja**
- **soveltaa vuorovaikutuksen** ja **liikkeen** sekä **sähkön** keskeisiä **käsitteitä**, ... **suureita, malleja** ja **lakeja**.
- **arvioi saamiensa tulosten luotettavuutta**
- työskentelee yhteistyössä **teknologisen ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa,**
- **osaa** käyttää **fysiikan keskeisiä käsitteitä** ...
- **osaa** kuvailla esimerkkejä, joissa tarvitaan fysiikan osaamista **kestävän tulevaisuuden rakentamiseksi.**
- **osaa** kuvailla fysiikan osaamisen merkitystä **eri ammateissa.**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

92



■ Oppilas

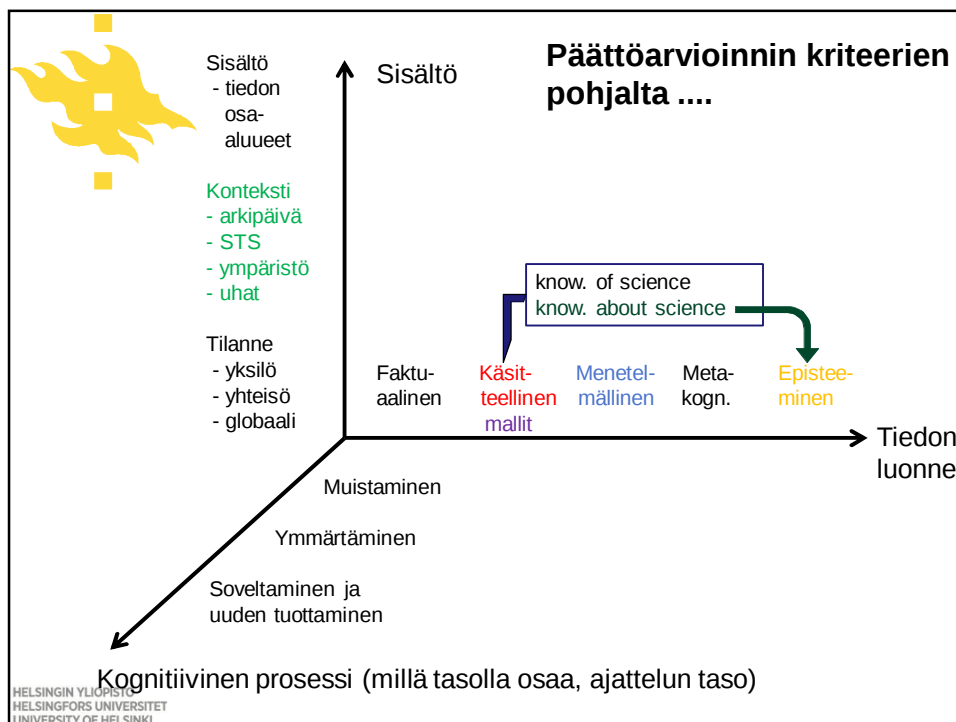
- tunnistaa ... **kuvailla**, ..
- osaa perustella **luonnonvarojen** **kestävän käytön** ja **tuotteen** **elinkaaren**.
- hallitsee .. **havaintoja** ja **mittauksia**
- tuntee **makro-**, **submikro-** ja **symbolisen tason kuvauksia** ja .. tunnistaa
- osaa kuvata **atomien** ja **orgaanisten yhdisteiden** .. **reaktioyhtälöä**
- osaa **käsitteitä**, **ilmiöitä** ja **malleja** **selittäessään aineen rakennetta** ja **kemiallisia prosesseja**.

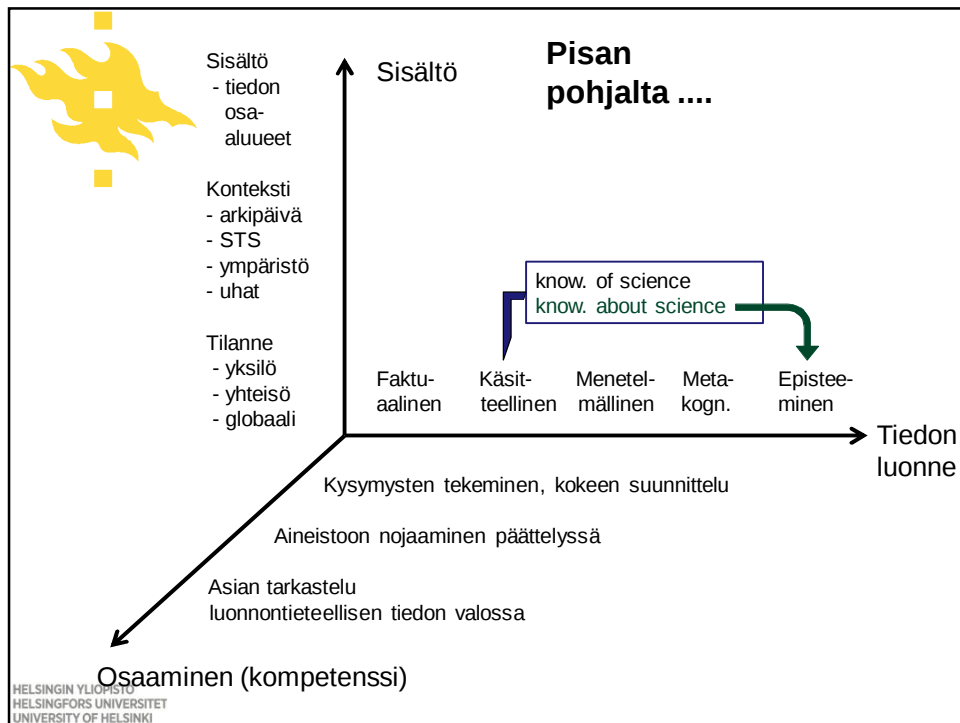
■ Oppilas

- havaintoja** ja **mittauksia**.
- osaa **käsitellä**, **tulkita** ja **esittää** .. **johtopäätöksiä**.
- osaa **malleja**
- soveltaa **vuorovaikutuksen** ja **liikkeen** sekä **sähkön** **käsitteitä**, ... **suureita**, **malleja** ja **lakeja**.
- arvioi** **saamiensa tulosten** **luotettavuutta**
- teknologisen ratkaisun** **ideoinnissa**, **suunnittelussa**,
- osaa **fysiikan keskeisiä käsitteitä** ...
- osaa **kestävän tulevaisuuden** **rakentamiseksi**.
- osaa **eri ammateissa**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

93

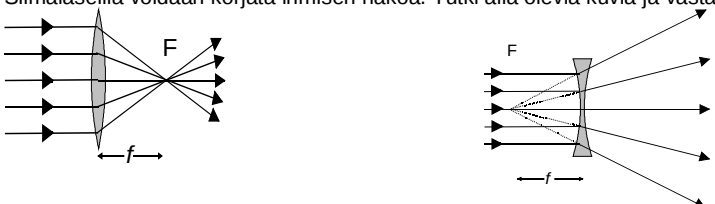




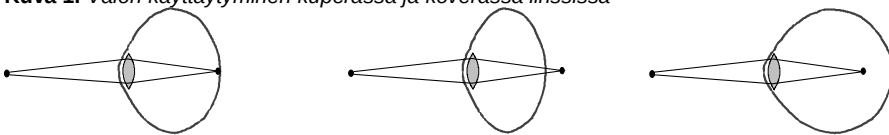
Mitkä veteen liittyvät väitteet ovat tosia? Valitse oikea vaihtoehto.

	Tosi	Epätosi
Vesi kiehuu aina 100 °C:ssa ja jäätyy 0 °C:ssa.	☐	☐
Vedellä on suuri pintajännitys.	☐	☐
Jää on tiheämpää kuin vesi.	☐	☐
Vesi on tiheintä + 4 asteisena ja tämän ominaisuuden takia järvien vedet eivät jäädy talvella pohjaan asti.	☐	☐

Silmälaseilla voidaan korjata ihmisen näköä. Tutki alla olevia kuvia ja vastaa väittämiin.



Kuva 1. Valon käyttäytyminen kuperassa ja koverassa linssissä



Kuva 2. Normaalin, kaukonäköisen ja likinäköisen silmän toiminta.

Onko väite tosi vai epätosi?

	Tosi	Epätosi
a) Ihmisen silmässä on kovera linssi.	☐	☐
b) Kaukonäkö korjataan kuperilla linseillä.	☐	☐
c) Likinäköisen silmän linssi taittaa valoa liian vähän.	☐	☐
d) Koverilla linseillä voidaan korjata likinäköisyyttä.	☐	☐

97



Kolme trukkia A, B ja C nostavat laatikon kuvan osoittamille korkeuksille 4,0 sekunnissa.

Onko väite tosi vai epätosi?

	Tosi	Epätosi
a) Trukin A tekemä nostotyö on suurempi kuin trukin B tekemä nostotyö.	☐	☐
b) Trukin B teho on suurempi kuin trukin A teho.	☐	☐
c) Trukin C tekemä nostotyö on suurempi kuin trukin B tekemä nostotyö.	☐	☐
d) Trukki C on tehokkain.	☐	☐

99

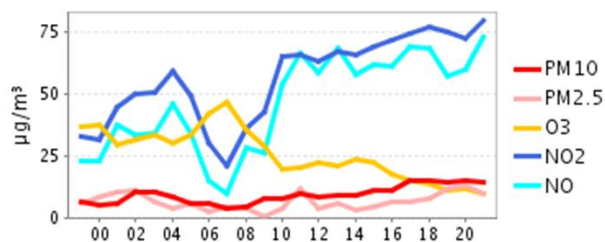
Oppitunnilla vedettiin jousivaa'alla puukappaletta pitkin pöydän pintaa. Kokeessa mitattiin voima (F) ja voiman vaikutusmatka (s). Jaanan ja Kallen mittaustulokset on esitetty taulukossa. He laskivat taulukkoon myös voiman tekemän työn.

s (m)	F (N)	W (J)
0,10	2,0	0,20
0,20	2,0	0,40
0,30	2,0	0,60
0,30	2,0	0,80
0,50	2,0	1,0

Mitä voit päätellä taulukon perusteella? Onko väite tosi vai epätosi?

	Tosi	Epätosi
a) Vetävä voima on yhtä suuri kaikissa kokeissa.	☐	☐
b) Kun voiman vaikutusmatka kasvaa, voiman tekemä työ kasvaa.	☐	☐
c) Työn yksikkö joule on sama asia kuin newtonmetri.	☐	☐
d) Voiman tekemä työ on vakio.	☐	☐

100



Ilmatieteen laitos mittaa ilman laatua eri paikkakunnilla. Kuvassa on ilman laatuun vaikuttavien aineiden pitoisuudet lauantaina 15.1.2011 Helsingissä Mannerheimintielle. Mittauspäivänä oli pakkassää (-15 °C) ja satoi lunta.

Vertaa ilman laatua Mannerheimintielle klo 7 ja klo 17 ja vastaa, onko väittämä tosi vai epätosi. Tummenna oikea ruutu.

	Tosi	Epätosi
a) Klo 17 oli enemmän typen oksideja kuin klo 7, sillä liikennettä oli runsaammin kuin klo 7.	☐	☐
b) Klo 7 oli vähemmän otsonia kuin klo 17.	☐	☐
c) Hiukkaspölyn määrä pysyi lähes samana koko päivän, koska maassa oli lunta.	☐	☐
d) Klo 7 otsonipitoisuus oli korkeampi kuin klo 17, koska oli aurinkoista ja lämmin sää.	☐	☐

101

Elisa tarkasteli ruostumattomasta teräksestä valmistetun haarukan elinkaarta. Ruostumattomaan teräkseen saatu rauta oli louhittu maaperästä rautamalmina. Rautamalmissa rauta oli ollut yhdisteenä, kuten hematiittina tai magnetiittina. Louhimisen jälkeen malmi oli kuljetettu rikastamoon, jossa rautamalminsta oli erotettu arvottomampi sivukivi. Sen jälkeen rauta oli sulatettu ja pelkistetty masuunissa raakaraudaksi. Raakaraudasta oli valmistettu terästä poistamalla raakaraudasta hiiltä. Terästä oli jalostettu edelleen kestävämmäksi ruostumattomaksi teräkseksi ja sen jälkeen siitä oli valettu ruokailuväline. Kun haarukka poistetaan käytöstä, se palautuu metallien keräykseen ja se voi olla uuden metalliesineen raaka-aineena.

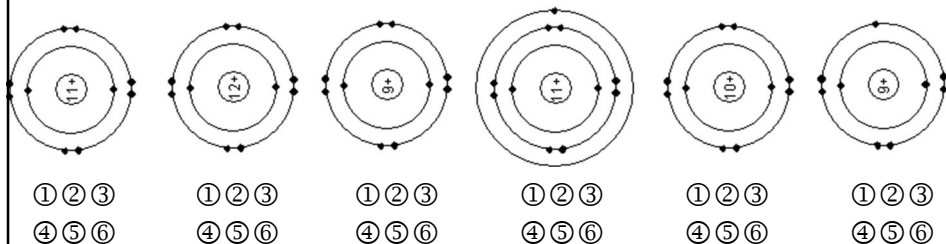
Onko väittämä tosi vai epätosi? Valitse oikea vaihtoehto.

	Tosi	Epätosi
a) Malmi on kiviainesta, joka sisältää jotakin malmia niin paljon, että sen louhiminen on taloudellisesti kannattavaa.	☐	☐
b) Hematiitti ja magnetiitti ovat raudan mineraaleja.	☐	☐
c) Ruostumaton teräs on metalliseos, jossa teräkseen on lisätty hopeaa.	☐	☐
d) Metallien kierrätys on tärkeää, sillä metalleja on maaperässä rajallinen määrä.	☐	☐

102

Yhdistä kemiallinen merkintä oikeaan malliin. Tummenna kemiallista merkintää vastaava numero.

1) Na^+ 2) Na 3) F 4) F^- 5) Mg^{2+} 6) Ne



103

Tehtävätyypit

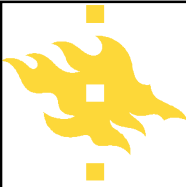


Tehtävätyypit

- **Objektiivisiksi tehtäviksi** nimitetään vaihtoehto-, monivalinta-, yhdistely- ja vastaaviin osiotyyppeihin perustuvia tehtäviä
- **Lyhyttä vastausta edellyttävät tehtävät** kuten kysymys + lyhyt vastaus, täydennystehtävät, jatka lausetta tehtävät
- **Probleematehtävät** ovat ongelmanratkaisutehtäviä, joiden ratkaiseminen edellyttää, suunnittelua, tiedonhankintaa, synteesiä, jne.
- **Laskennallinen tehtävä** on matemaattisia operaatioita tai graafisia menetelmiä edellyttävä ongelmanratkaisutehtävä
- **Pitkää vastausta edellyttävät tehtävät** kuten kysymys + pitkä vastaus, kysymys pilkottu osiin: a), b) ja c) kohta
- **Esseetehtävissä** oppilaan kyvyt voivat tulla monipuolisesti esiin, hän harjaantuu esittämään asiansa loogisesti jäsentyneessä kirjallisessa muodossa ja oppii rakentamaan vastauksestaan eheän kokonaisuuden.
- **Luonnontutkimustehtävillä** tarkoitetaan sellaisia luontoon kohdistuvia havainto- ja mittaustehtäviä, joihin liittyy ainakin jossakin määrin oppilaan suorittamaa tehtävän suunnittelua, omakohtaisia havaintoja ja mittauksia sekä tulosten tulkintaa ja raportointia.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

105



Sanoma Pron käyttämät tehtävätyypit fysiikan ja kemian tehtävissä

- Valinta,
- Monivalinta,
- Yhdistelytehtävä,
- Järjestely,
- Lyhyt vastaus/Täydennys, Ristikko,
- Laaja vastaus,
- Graafinen tehtävä,
- Lasku,
- Kokeellinen tehtävä

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

106



Digabi, kemia
<https://digabi.fi/kokeet/esimerkkitehtavat/kemia/>

- A1 Väittämä
- A2 Monivalinta, laskennallisia
- A3 Monivalinta, sanallisia
- A4 Monivalinta, kysymyssarja
- A5 Monivalinta, monta oikeaa
- A6 Yhdistely
- B1 Käsitteiden yhdistäminen kokonaisuudeksi
- B2 Selitys
- B3 Väittämät perustelulla
- B4 Peruslaskut
- B5 Yksinkertainen kokeellinen tehtävä: havainnot ja perustelu
- B6 Reaktioyhtälöt, nimet ja tasapainottaminen
- C1 Kuvaajan tuottaminen ja tulkinta
- C2 Molekyylin rakenne (a) toteutettu ilman erillisiä kemian ohjelmia, (b) toteutettu erillisellä ohjelmalla, (c) toteutettu Jsmol-sovelmalla
- C3 Soveltava lasku
- C4 Orgaaninen soveltava tehtävä
- C5 Kokeellinen tehtävä
- D1 Aineistotehtävä: analysointi ja yhdistäminen aiemmin opittuun
- D2 Aineistotehtävä: analysointi, uuteen asiaan perehtyminen ja yhdistäminen aiemmin opittuun
- D3 Kokeellinen suunnittelu
- D4 Vaativa lasku: analysointi ja soveltaminen uudessa tilanteessa

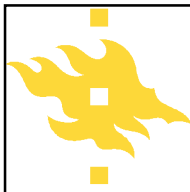
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

107



**Tehtävän edellyttämä
kognitiivinen prosessi
ja tiedon luonne**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

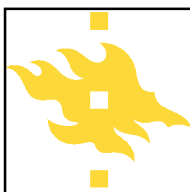


Asiantuntijuus ja tehtävien/ongelmien ratkaiseminen

- Asiantuntijan tiedot ovat järjestyneet keskeisten käsitteiden ympärille verkostoiksi – asioiden mieleen palauttaminen ja yhdistely uusissa tilanteissa on helppoa
- Asiantuntija löytää informaatiosta merkitykselliset piirteet ja pystyy tunnistamaan ja nimeämään, mihin yleiseen periaatteeseen ongelman ratkaiseminen perustuu
- On pystyttävä arvioimaan, missä määrin opiskelija on saavuttanut opetussuunnitelman perusteissa ilmaistun asiantuntijuuden tason:
 - kokeen on hyvä kattaa koko mitattava tiedonala
 - avoin ongelmanasettelu, jolloin opiskelija joutuu tunnistamaan yleisen periaatteen (esim. voimakuvio ja laki), johon tehtävän ratkaiseminen perustuu

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

109

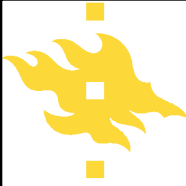


Ymmärtämisen asteet

- Käsitteitä opitaan ymmärtämään eri asteisesti niin, että ensin pystytään toistamaan opittu eli palauttamaan tieto mieliin ja toiseksi käyttämään tietoa hyväksi tutussa yhteydessä. Kolmantena tasona on opitun tiedon soveltaminen uusiin tilanteisiin, jolloin on kyse ongelmanratkaisutaidosta (Fisher 1990: 1 – 28)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

110

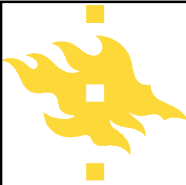


Kognitiivisen alueen taksonomiat (esim. Bloom):

- 0) muistaminen (pystyy palauttamaan mieleen),
- 1) ymmärtäminen (mistä on kysymys, käsitteen merkityksen ymmärtäminen)
- 2) soveltaminen (käsitteen käyttö uudessa tilanteessa),
- 3) analyysi (kokonaisuuden jakaminen osiin ja osien merkitys kokonaisuuden kannalta),
- 4) synteesi (kokonaisuuden muodostaminen osista),
- 5) arviointi (asioiden arviointi kriteerien perusteella)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

111



Bloomin taksonomian konkretisointia

Evaluation (arviointi)
 perustella, vertailla, selittää,
 tulkita, suhteuttaa, ...

Synthesisi (synteesi)
 yhdistää, muuttaa, suunnitella, kehittää, laajentaa, ...

Analysis (analyysi)
 analysoida (diagrammi),
 arvioida, yhdistää, kritisoida

Aplication (sovellus)
 soveltaa, laskea, muuttaa,
 luokitella, rakentaa, yleistää...

Comprehension (ymmärtää)
 luokitella, erotella, muokata,
 selittää, tehdä yhteenveto, ...

Knowledge (muistaa)
 listata, määritellä, tunnistaa,
 löytää, ...

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

112



Bloomin (1956) ja Andersonin ja Krathwohlin (2001) ajattelutaitojen taksonomioiden vertailu

Kognitiiviset prosessit eli ajattelutaidot	Bloomin taksonomia (1956)	Andersonin ja Krathwohlin taksonomia (2001)
Alemman tason	Muistitieto	Muistaa
Alemman tason	Ymmärtää	Ymmärtää
Korkeamman tason	Soveltaa	Soveltaa
Korkeamman tason	Analysoida	Analysoida
Korkeamman tason	Syntetisoida	Arvioida
Korkeamman tason	Arvioida	Luoda/ rakentaa uutta tietoa

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

113





muistaa (mieleen palauttamaan)
ymmärtäminen (mistä on kysymys),
soveltaminen (käyttö uudessa tilanteessa)
analyysi (osien merkitys kokon. kannalta),
synteesi (kokon. muod. osista),
arviointi (asioiden arviointi kriteerien perusteella)
uuden luominen

1. Nimeä liikennemerkkit.
2. Millaisen ajon merkit kieltävät?
3. Piirrä kaupunkikartta ja sijoita molemmat merkit karttaan
4. Millaisia liikenneonnettomuuksia voisi tapahtua, jos merkkejä ei käytettäisi?
5. Millä tavalla liikenneturvallisuus muuttuisi, jos merkkejä ei käytettäisi?
6. Vertaile merkkien käytön tilanteita. Mitä yhteistä ja erilaista tilanteilla on liikenteen sujuvuuden kannalta? Mitä muita vertailunäkökulmia voidaan käyttää?
7. Suunnittele merkki, joka sallisi U-käännöksen mutta ei vasemmalle kääntymistä.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

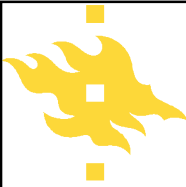
114



Tiedon luokittelu Andersonin ja Krathwohlin taksonomian (2001) pohjalta

- Faktatieto: tietoa terminologiasta ja yksityiskohdista
- Käsitteellinen tieto (conceptual): tietoa erilaisista luokista, perusteista, yleistyksistä, teorioista, malleista ja rakenteista
- Menetelmällinen/prosessi tieto (procedural): tietoa oppiainekohtaisista taidoista ja algoritmeista, tekniikoista ja menetelmistä sekä kriteereistä tiedon käyttöön.
- Metakognitiivinen tieto: tietoa strategioista, tietoa tehtävän kognitiivisista vaatimuksista sekä tietoa omista vahvuuksista ja heikkouksista.
- Episteeminen tieto: mikä tieto on oikeaa jonkin perustelun nojalla, mutta voi olla epätosi toiseen tai uudempaan perusteluun nojautuen. Episteemiseen tietoon kuuluu tieto siitä, miten uutta tietoa luodaan, perustellaan ja käytetään. ¹¹⁵

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Käsitetieto Tieto luokituksista ja kategorioista (käsitteiden merkitys syntyy luokittelun kautta)	- johteet ja eristeet, liikkeiden luokittelu, alkuaineiden jaksollisessa järjestelmässä kuulumisen tiettyyn ryhmään kertoo alkuaineen ominaisuuksista, metallien sähkökemiallinen jännitesarja
Tieto periaatteista ja yleistyksistä (lait fysiikassa)	- energiaperiaate, dynamiikan peruslaki, orgaanisten yhdisteiden nimeämisen periaate, reaktiotyypit, happo-emäs teoria, Le Chatelierin periaate
Tieto teorioista, malleista ja rakenteista	- maailmankaikkeuden rakenne, atomin ja ytimen rakenne, kemiallinen sitoutuminen

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Menetelmätieto Tieto oppiainekohtaisista taidoista ja algoritmeista	- turvalliset työtavat laboratoriossa, - graafisen esityksen tekeminen ja tulkitseminen, - fysiikan ja kemian laskujen ratkaisemisen periaate, suureyhtälöiden avulla operoiminen, - tieto rakennekaavojen tai reaktioyhtälöiden kirjoittamisesta
Tieto oppiainekohtaisista tekniikoista, menetelmistä ja metodeista	- fysiikan ja kemian tutkimusmenetelmä: teoria – kysymys – koe- havainto – päättely – uusi tieto
Tieto menetelmien käyttökriteereistä	- fysiikan ja kemian laskujenlaskemisen edellytykset, - tiedon ja tutkimusmenetelmien soveltuminen eri tilanteisiin, - tieto erilaisten aineiden ja laitteiden laboratorio/teollisesta käytöstä ja sovelluksista, - tieto erilaisten fysiikan ja kemian periaatteiden ja ilmiöiden käytännön sovelluksista

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Episteeminen tieto Mikä tieto on oikeaa jonkin perustelun nojalla, mutta voi olla epätosi toiseen tai uudempaan perusteluun nojautuen. Tieto tiedon alkuperästä ja siitä, miten tietoa luodaan. Tieto tiedon luonteesta ja siitä, miten tietoa käytetään, kun selitetään.	- halutaan tutkia tiettyä ilmiötä. kuvataan koejärjestely: arvioi järjestelyä, mitä saadaan selville - miten tutkisit - kuvataan koejärjestely tai kokeessa saadut tulokset: kysytään, mikä oli tutkimuskysymys, johon haettiin vastausta - ryhmittele viisi laskutehtävää mielekkäällä tavalla ryhmiin, mikä on ryhmittelyperiaate (tehtävien joukossa dynamiikan peruslailla ratkeava tehtävä ja energiaperiaatetehtäviä)
---	---

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Esimerkkejä tehtävistä, jotka mittaavat tiedon alueita

- **Faktatieto:** Mikä on raudan kemiallinen merkki?
- **Käsitteellinen tieto:** Esitä kolme esimerkkiä aineista, jotka ovat hyviä eristeitä.
- **Menetelmällinen/prosessi tieto:** Juoksija juoksi 5 kierrosta 400 m:n radalla. Kierrosajoiksi saatiin 2 min, 1 min 55 s, 2 min 10 s, 2 min 20 s ja 2 min 40 s. Esitä juoksijan ratakäyrä. Millaista juoksijan liike on?
- **Episteeminen tieto:** Veikko halusi selvittää suolan liukenemiseen vaikuttavia asioita. Veikko liotti 200 g suolaa yhteen litraan lämmintä vettä ja 250 g suolaa kahteen litraan haaleaa vettä. Mitä veikko voi päätellä liukenemisaikojen perusteella?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

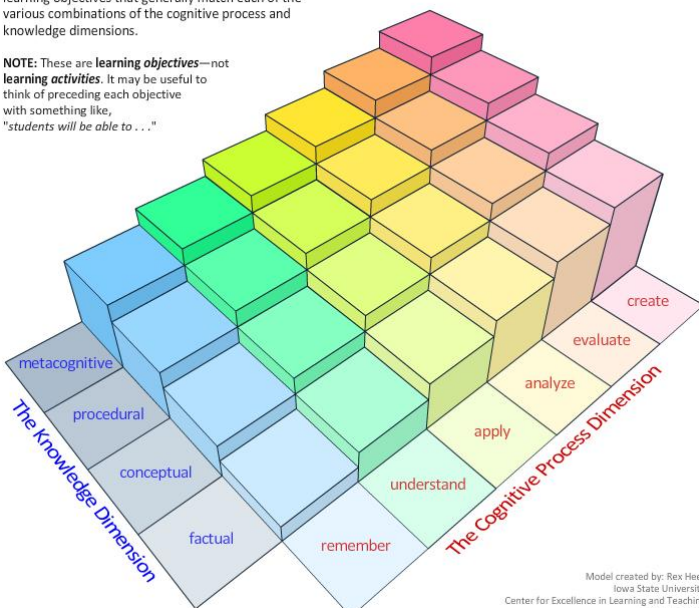
119



<http://www.celt.iastate.edu/teaching/RevisedBlooms/>

Mouse-over the colored blocks to see examples of learning objectives that generally match each of the various combinations of the cognitive process and knowledge dimensions.

NOTE: These are **learning objectives**—not **learning activities**. It may be useful to think of preceding each objective with something like, "students will be able to . . ."



Model created by: Rex Heer
Iowa State University
Center for Excellence in Learning and Teaching
March, 2009

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



(Table 1 adapted from Anderson and Krathwohl, 2001, pp. 67–68.)

Table 1. The cognitive processes dimension — categories, cognitive processes (and alternative names)

remember	understand	apply	analyze	evaluate	create
recognizing (identifying) recalling (retrieving)	interpreting (clarifying, paraphrasing, representing, translating) exemplifying (illustrating, instantiating) classifying (categorizing, subsuming) summarizing (abstracting, generalizing) inferring (concluding, extrapolating, interpolating, predicting) comparing (contrasting, mapping, matching) explaining (constructing models)	executing (carrying out) implementing (using)	differentiating (discriminating, distinguishing, focusing, selecting) organizing (finding coherence, integrating, outlining, parsing, structuring) attributing (deconstructing)	checking (coordinating, detecting, monitoring, testing) critiquing (judging)	generating (hypothesizing) planning (designing) producing (construct)

HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

121



(Table 2 adapted from Anderson and Krathwohl, 2001, p. 46.)

Table 2. The knowledge dimension — major types and subtypes

factual	conceptual	procedural	metacognitive
knowledge of terminology knowledge of specific details and elements	knowledge of classifications and categories knowledge of principles and generalizations knowledge of theories, models, and structures	knowledge of subject-specific skills and algorithms knowledge of subject-specific techniques and methods knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures	strategic knowledge knowledge about cognitive tasks, including appropriate contextual and conditional knowledge self-knowledge

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

122

Arviointimatriisit - rubriikit

	Työskentelyn täsmällisyys ja osallistumisaktiivisuus	Tutkielma
5 erinomainen	Opiskelija saapuu istuntoihin täsmällisesti, on läsnä väh. 80% opetuksesta, ja palauttaa kotitehtävät ajoissa. Opiskelija osallistuu opetustilanteeseen aktiivisesti ja oma-aloitteisesti ylläpitäen ja edistäen vuorovaikutusta.	Tutkielmassa käytettävät metodit ovat tarkoituksenmukaisia ja hyvin hallittuja. Tutkimusongelma on rajattu, perusteltu ja innovatiivinen. Aiheen teoreettinen viitekehys on vahva ja monipuolinen. Tutkimusmateriaalin analysointi vastaa tutkimuskysymykseen ja on selkeä ja johdonmukainen. Tutkielma on muodolliselta asultaan erinomainen.
4 kiitettävä		
3 hyvä	Opiskelija osallistuu opetukseen ja palauttaa kotitehtävänsä yleensä ajoissa. Opiskelijan aktiivisuus ja oma-aloitteisuus vaihtelee, mutta osallistuu keskusteluun pyydettyään.	Tutkielmassa käytettävät metodit ovat jossain määrin tarkoituksenmukaisia ja hallittuja. Tutkimusongelma on jossain määrin rajattu ja perusteltu. Aiheen teoreettinen viitekehys on kohtalainen. Tutkimusmateriaalin analysointi vastaa jossain määrin tutkimuskysymykseen ja on selkeä ja johdonmukainen. Tutkielma on muodolliselta asultaan hyvä.
2 tyydyttävä		
1 välttävä	Opiskelijalla esiintyy toistuvia poissaoloja ja niiden korvaamisessa on ongelmia. Kotitehtävien palautus viivästyy tai joskus ne jäävät tekemättä.	Tutkielmassa käytettävät metodit ovat epätarkoituksenmukaisia. Tutkimusongelma on hajanainen ja vailla perusteluja. Aiheen teoreettinen viitekehys on puutteellinen. Tutkimusmateriaalin analysointi vastaa heikosti tutkimuskysymykseen ja on epäselvä ja/tai epäjohdonmukainen. Tutkielma on muodolliselta asultaan heikko.
0 hylätty		

123

Arviointimatriisien/ Arviointitaulukoiden tyypit

Valitse arviointitaulukko

Etsi: [Näytä hakuvaihtoehdot](#)

20 sivua kohden

Nimi	Kuvaus	Arviointilasteikko	Tyyppi
☐ 26 Jännite aiheuttaa virtapiiriin sähkövirran	Keskeiset käsitteet: virtapiiri, jännite, sähkövirta, johde, eriste, jännitelähde, kytkentä, kytkentäkaavio	Prosentuaalinen	Holistinen
☐ 25 Esine saa sähkövarauksen hankauksessa	Keskeiset käsitteet: sähkövaraus, sähköinen voima, varautuminen, positiivinen sähkövaraus, negatiivinen sähkövaraus, alkeisvaraus, varausten jakautuminen, kipinäpurkaus	Prosentuaalinen	Holistinen
☐ Suullinen esitys - Custom Points		Mukautettu	Analyttinen
☐ Keskustelutaidot (yksityiskohtainen, pisteet)		Numeerinen	Analyttinen
☐ Kirjallinen esitys (yksityiskohtainen, pisteet)		Numeerinen	Analyttinen

Tallenna Paluu

arvioidaan yhtä asiaa

arvioidaan monesta näkökulmasta

Arviointitaulukko (analyttinen) : FyKe 7–9, Sähkö

Tavoitteet	Alle 8 osaaminen 1 piste	8 osaaminen 2 pistettä	Yli 8 osaaminen 3 pistettä
25 Esine saa sähkövarauksen hankauksessa	- Tunnistaa tilanteita, jossa esineen sähkövaraus aiheuttaa veto tai poistovoimia. Tietää, että varauksia on positiivisia ja negatiivisia. - Tietää, että esine voi saada sähkövarauksen hankauksessa.	- Osaa merkitä voimanuolet, jotka kuvaavat kahden varatun esineen veto ja poistovoimia. - Osaa varata esineen ja tutkia varattujen esineiden välisiä voimia. - Osaa selittää siirtyvien varausten avulla esineen varautumisen. - Pystyy antamaan esimerkkejä polarisoitumisesta.	- Osaa merkitä voimanuolet, jotka kuvaavat kahden varatun esineen veto ja poistovoimia ja ottaa huomioon esineiden etäisyyden ja varausten suuruuksien vaikutuksen voimanuolien pituuteen. - Osaa tutkia ja tarkastella esineen ja hankaamisessa käytettävän esineen varautumista siirtyvien varausten avulla. - Osaa selittää polarisoitumisen mikrotason mallilla. Osaa tutkia polarisoitumista. - Osaa selittää kipinäpurkauksen siirtyvien varausten mallin avulla.
26 Jännite aiheuttaa virtapiiriin sähkövirran	- Osaa rakentaa yksinkertaisen virtapiirin mallin mukaisesti. Osaa nimetä virtapiiristä komponentin, joka saa aikaan sähkövirran. Käyttää käsitteitä jännite ja sähkövirta tarkoituksenmukaisesti. - Tunnistaa virtapiirin komponentteja. - Osaa luetteloida johteita ja eristeitä.	- Osaa rakentaa pariston ja lampun virtapiiriin ja selittää virtapiirin ilmiöitä käsitteiden jännite ja sähkövirta avulla. - Tunnistaa virtapiirin komponentteja ja tuntee niiden piirrosmerkin. Osaa rakentaa kytkentäkaavion mukaisen virtapiiriin. - Osaa selvittää tutkimalla, onko esine johde vai eriste.	- Osaa rakentaa pariston ja lampun virtapiiriin ja tarkastella lampun kirkkautta käsitteiden jännite ja sähkövirta avulla. - Osaa rakentaa annetuista komponenteista erilaisia virtapiirejä ja esittää ne kytkentäkaaviolla. - Osaa selvittää tutkimalla, onko esine johde vai eriste ja selittää varausten liikkeen avulla tutkimuksen tulokset.

Arviointitaulukko: FyKe 7–9, Sähkö

27 Jännite ja sähkövirta mitataan mittarilla	- Osaa mitata mallin avulla pariston jännitteen ja virtapiiriin sähkövirran yleismittarilla. - Tunnistaa, milloin paristot on kytketty rinnan ja milloin sarjaan sekä osaa kertoa kokonaisjännitteen.	- Osaa mitata pariston jännitteen ja virtapiiriin sähkövirran yleismittarilla ja esittää kytkennän kytkentäkaaviolla. - Osaa kytkeä paristoja rinnan ja sarjaan ja mitata jännitteen, esittää kytkennän kytkentäkaavion ja selittää jännitteen suuruuden.	- Osaa mitata virtapiiristä, jossa on paristoja ja komponentteja, pariston tai komponentin jännitteen tai sähkövirran yleismittarilla ja esittää kytkennän kytkentäkaaviolla. - Osaa tutkia millä tavalla paristojen kytkentä vaikuttaa jännitteeseen ja esittää kytkentöjen kytkentäkaaviot ja selittää jännitteen suuruuden.
28 Lamppu vastustaa sähkövirtaa	- Tunnistaa komponentteja/laitteita, joilla on resistanssi. - Osaa päätellä millä tavalla jännite ja sähkövirta muuttuvat, kun pariston ja lampun virtapiiriin lisätään a) paristo, b) lamppu sarjaan.	- Tunnistaa komponentteja/laitteita, joilla on resistanssi ja tuntee komponentin piirrosmerkin. - Osaa vertailla kahden pariston ja kahden lampun erilaisia virtapiirejä sekä piiriin jännitteitä ja sähkövirtoja. - Osaa laskea komponentin resistanssin, kun komponentin jännite ja sähkövirta tunnetaan.	- Tunnistaa komponentteja/laitteita, joilla on resistanssi, osaa vertailla resistansseja ja tuntee komponentin piirrosmerkin. - Osaa rakentaa vertailla kahden pariston ja kahden lampun erilaisia virtapiirejä ja tarkastella lampun kirkkautta käsitteiden jännite ja sähkövirta avulla. - Osaa laskea piirin sähkövirran ja komponentin jännitteen, kun tarvittavat muut suureet tunnetaan.

Arviointitaulukko: FyKe 7–9, Sähkö

29 Sähköenergiaa siirtyy virtapiirissä sähkövirralla	- Tunnistaa pieni- ja suuritehoisia sähkölaitteita - Osaa nimetä miksi energiamuodoksi sähköenergia muuntuu tietyssä sähkölaitteessa. - Osaa vertailla laitteiden käyttökustannuksia, kun laitteen teho ja käyttöaika tunnetaan.	- Osaa tarkastella energian siirtymistä virtapiirissä ja energian muunnoksia komponenteissa. - Osaa laskea laitteen käyttökustannukset, kun laitteen teho ja käyttöaika tunnetaan. - Osaa laskea sähkölaitteen tehon, kun laitteen jännite ja sähkövirta tunnetaan.	- Osaa tarkastella energian siirtymistä virtapiirissä ja energian muunnoksia komponenteissa sekä osaa laskea komponentissa/sähkölaitteessa vapautuvan energian määrän. - Osaa laskea laitteen käyttökustannukset, kun laitteen teho tai käyttöjännite ja sähkövirta sekä käyttöaika tunnetaan. - Osaa laskea piirin sähkövirran ja komponentin tehon, kun tarvittavat muut suureet tunnetaan.
Kokonaisarvio	Alle 8 osaaminen 0 tai enemmän	8 osaaminen 5 tai enemmän	Yli 8 osaaminen 8 tai enemmän
	- Tunnistaminen - Mieleen palauttaminen	- Tulkitseminen - Esimerkkien antaminen - Luokittelu - Vertaaminen - Päätteleminen - Yhteenvedon tekeminen - Perusteleminen	- Menetelmän soveltaminen - Eroteleminen - Jäsentäminen - Arviointi kriteerien valossa - Kehittäminen - Suunnittelu - Tuottaminen

29 Sähköenergiaa siirtyy virtapiirissä sähkövirralla	- Tunnistaa pieni- ja suuritehoisia sähkölaitteita - Osaa nimetä miksi energiamuodoksi sähköenergia muuntuu tietyssä sähkölaitteessa. - Osaa vertailla laitteiden käyttökustannuksia, kun laitteen teho ja käyttöaika tunnetaan.	- Osaa tarkastella energian siirtymistä virtapiirissä ja energian muunnoksia komponenteissa. - Osaa laskea laitteen käyttökustannukset, kun laitteen teho ja käyttöaika tunnetaan. - Osaa laskea sähkölaitteen tehon, kun laitteen jännite ja sähkövirta tunnetaan.
Kokonaisarvio	Alle 8 osaaminen 0 tai enemmän	8 osaaminen 5 tai enemmän
	- Tunnistaminen - Mieleen palauttaminen	- Tulkitseminen - Esimerkkien antaminen - Luokittelu - Vertaaminen - Päätteleminen - Yhteenvedon tekeminen - Perusteleminen



Arviointitaulukko (holistinen %): Jännite

Taso	Kuvaus	Palaute
Alle 8 osaaminen 0 % tai enemmän	- Osaa rakentaa yksinkertaisen virtapiirin mallin mukaisesti. Osaa nimetä virtapiiristä komponentin, joka saa aikaan sähkövirran. Käyttää käsitteitä jännite ja sähkövirta tarkoituksenmukaisesti. - Tunnistaa virtapiirin komponentteja. - Osaa luotella johteita ja eristeitä.	
8 osaaminen 33 % tai enemmän	- Osaa rakentaa pariston ja lampun virtapiirin ja selittää virtapiirin ilmiöitä käsitteiden jännite ja sähkövirta avulla. - Tunnistaa virtapiirin komponentteja ja tuntee niiden piirrosmerkin. Osaa rakentaa kytkentäkaavion mukaisen virtapiirin. - Osaa selvittää tutkimalla, onko esine johde vai eriste.	
Yli 8 osaaminen 66 % tai enemmän	- Osaa rakentaa pariston ja lampun virtapiirin ja tarkastella lampun kirkkautta käsitteiden jännite ja sähkövirta avulla. - Osaa rakentaa annetusta komponenteista erilaisia virtapiirejä ja esittää ne kytkentäkaavioilla. - Osaa selvittää tutkimalla, onko esine johde vai eriste ja selittää varausten liikkeen avulla tutkimuksen tulokset.	

**Keskeiset
käsitteet:**
virtapiiri
jännite
sähkövirta
johde
eriste
jännitelähde
kytkentä
kytkentäkaavio

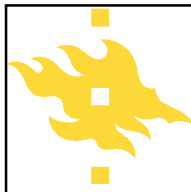
HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

Arviointitaulukko (holistinen): T40 Funktiot (ops-luonnos, ma 7–9)		
Taso	Kuvaus	Palaute
Arvosanan kahdeksan alle jäävä osaaminen	Oppilas ymmärtää funktiomerkin ja osaa piirtää ensimmäisen asteen funktion kuvaajan. Oppilas osaa tulkita kuvaajia.	 Hallitset välttävästi funktion käsitteen.
Arvosanan kahdeksan osaaminen	Oppilas ymmärtää funktion käsitteen ja osaa piirtää toisen asteen funktion kuvaajan esimerkiksi tietokoneella. Oppilas osaa tulkita kuvaajia monipuolisesti.	 Hallitset funktion käsitteen ja osaat piirtää kuvaajia hyvin.
Arvosanan kahdeksan ylittävä osaaminen	Oppilas huomaa asioiden välisiä yhteyksiä, joita hän osaa kuvata funktioiden avulla.	 Hallitset funktio käsitteen erinomaisesti ja osaat käyttää funktioita ilmiöiden kuvaamiseen.

Teknologinen osaaminen ja yhteistyö teknologisessa ongelmanratkaisussa	1 piste Oppilas tuntee jonkin esimerkin kemian soveltamisesta teknologiassa. Oppilas on mukana yksinkertaisen kemian soveltavan ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa.	2 pistettä Oppilas osaa kuvata joitakin esimerkkejä kemian soveltamisesta teknologiassa. Oppilas työskentelee yhteistyössä yksinkertaisen kemian soveltavan ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa.	3 pistettä Oppilas osaa kuvata joitakin esimerkkejä kemian soveltamisesta teknologiassa ja niiden merkitystä yhteiskunnalle. Oppilas työskentelee rakentavassa yhteistyössä yksinkertaisen kemian soveltavan ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa.
Tieto- ja viestintätekniikan käyttö	1 piste Oppilas käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa ohjautusti tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen. Oppilas osaa tehdä havaintoja simulaatiosta.	2 pistettä Oppilas käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen. Oppilas osaa tehdä havaintoja ja päätelmiä simulaatiosta.	3 pistettä Oppilas käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa tarkoituksenmukaisesti tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen. Oppilas osaa tehdä havaintoja ja päätelmiä simulaatiosta olennaisista näkökulmista.
Yleisarvio	Arvosanan 8 ylittävä osaaminen 0 tai enemmän	Arvosanan 8 osaaminen 9 tai enemmän	Arvosanan 8 ylittävä osaaminen 14 tai enemmän

131

Ominaisuudet	Tasot ja kriteerit			
Lisää kriteeri Lisää taso Lisää kriteeriryhmä Järjestä kriteerit uudelleen				
Kriteerit ▾	Erinomainen ▾	Hyvä ▾	Tyydyttävä ▾	Heikko ▾
Päässälaskut ▾	4 pistettä Osaa erinomaisesti päässälaskuja.	3 pistettä Osaa hyvin päässälaskuja.	2 pistettä Osaa tyydyttävästi päässälaskuja.	1 piste Osaa heikosti päässälaskuja.
Luonnolliset luvut ▾	27 pistettä Osaa erinomaisesti luonnollisten lukujen laskutoimituksia.	21 pistettä Osaa hyvin luonnollisten lukujen laskutoimituksia.	15 pistettä Osaa tyydyttävästi luonnollisten lukujen laskutoimituksia.	6 pistettä Osaa heikosti luonnollisten lukujen laskutoimituksia.
Geometria ja mittaaminen ▾	6 pistettä Osaa erinomaisesti geometriaa ja mittaamista.	4 pistettä Osaa hyvin geometriaa ja mittaamista.	2 pistettä Osaa tyydyttävästi geometriaa ja mittaamista.	0 pistettä Osaa heikosti geometriaa ja mittaamista.
Kokonaispistemäärä ▾	Erinomainen ▾	Hyvä ▾	Tyydyttävä ▾	Heikko ▾
	37 tai enemmän Osaa erinomaisesti 1. luokan matematiikkaa.	28 tai enemmän Osaa hyvin 1. luokan matematiikkaa.	19 tai enemmän Osaa tyydyttävästi 1. luokan matematiikkaa.	0 tai enemmän Osaa heikosti 1. luokan matematiikkaa.
Sulje				

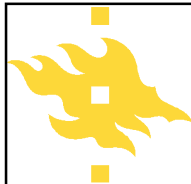


Kysymysten kognitiivinen vaatimustaso 1

- Mieleen palauttaminen (käsite on kohdattu aikaisemmin):
Millä nimellä kutsutaan tapahtumaa, jossa sokerikiteitä sekoitetaan veteen?
- Tunnistaminen (käsite voidaan erottaa muista samantapaisista käsitteistä): *Kun teepussia pidetään kuumassa kirkkaassa vedessä, vesi muuttuu ruskeaksi. Millä tavalla vesi saadaan taas kirkkaaksi?*
- Ymmärtäminen (käsitteen käyttö tutuissa ja uusissa tilanteissa): *Ruohotahra saadaan pois vaatteista sprillä. Selitä ilmiö.*

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

133

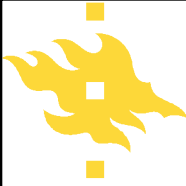


Kysymysten kognitiivinen vaatimustaso 2

- Soveltaminen (käsitettä käytetään uudessa tilanteessa ja kehitellään yleistyksiä): *Kofeiini voidaan erottaa kahvista nestemäisen hiilidioksidin avulla. Selitä, miksi hiilidioksidi erottaa kahvista vain kofeiinin.*
- Analysointi (käsitettä käytetään empiirisen aineiston selittämiseen): *NaCl liukenee hyvin veteen, mutta ei juurikaan heksaaniin. Tarkastele liukenemista tukeutuen ionien liukenemisenergioihin ja kiteen kokonaisenergiaan.*
- Synteesin tekeminen (käsitettä käytetään siten, että se kokoaa useamman idean yhteen): *Kun vedetön sininen kobolttikloridi liuotetaan veteen, saadaan vaaleanpunainen liuos. Tarkastele ilmiötä. Tukeudu tarkastelussa entalpiian ja entropian käsitteisiin.*

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

134

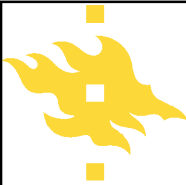


Kysymysten kognitiivinen vaatimustaso 3

- Arvioiminen (käsitettä verrataan ilmiön tarkastelussa muihin tiedonalan käsitteisiin, jolloin selitysvoima lisääntyy): *Suolojen liukoisuus, joissa anioneilla ja kationeilla on kahden alkeisvarauksen suuruinen varaus, on yleensä alhaisempi kuin suoloilla, joissa varaukset ovat alkeisvarauksen suuruisia. Arvioi periaatteen käyttökelpoisuutta.*

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

135

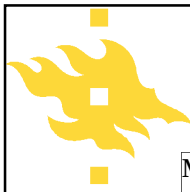


Yksinkertainen malli monipuolistaa tehtävien kognitiivista vaatimustasoa

- Tehtävien kognitiivisen vaihtelevuuden takaamiseksi tehtävät **ryhmitellään** esimerkiksi (yksinkertainen malli!)
 - **muistamistehtävät** (lyhyitä kuuden kysymyksen sarjoja, yhdistelytehtäviä tai vaihtoehtotehtäviä),
 - **soveltamistehtävät** (päättelytehtäviä tai graafisia tehtäviä) ja
 - **Ongelmanratkaisu-/tuottamistehtävät**, joissa joutuu sekä analysoimaan, tekemään synteesin että arvioimaan (laskut, esseet, ...)
 - **kokeellista toimintaa edellyttävät tehtävät.**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

136



Muistamista mittaava tehtävä

Mainitse kaksi

- a) alkeenia
- b) alkoholia
- c) karboksyylihappoa.

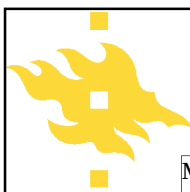
Luettele kolme a) ydinsäteilyn, b) ionisoivan säteilyn lajia.

Merkitse T, jos väite on tosi ja E, jos väite on epätosi.
Mikäli väite on väärin, korjaa se oikeaksi.

- a) Objektiivi on kaukoputkessa silmää lähinnä oleva linssi.
- b) Likinäköinen silmä taittaa valoa verkkokalvon eteen.
- c) Silmälasissa käytetään aina koveria linssejä.
- d) Punaisen valon vastaväri on magenta.
- e) Silmässä valo taittuu aina sokeaan pisteeseen.
- f) Mustesuihkutulostin tulostaa punaista ja sinistä mustetta.

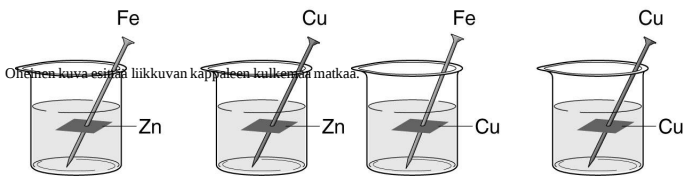
HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

137

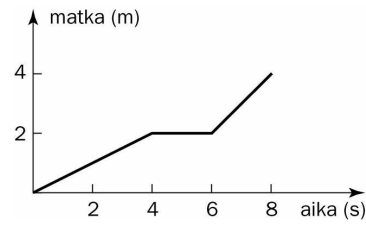


Soveltamista mittaava tehtävä

Missä tilanteissa naula ruostuu. Perustele vastauksesi.

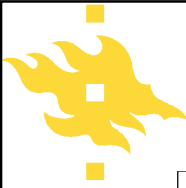


- a) Kuinka pitkän matkan kappale kulkee 8 sekunnissa?
- b) Mikä on kappaleen nopeus aikavälillä 4–6 s?
- c) Mikä on kappaleen nopeus aikavälillä 6–8 s?



HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

138



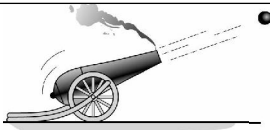
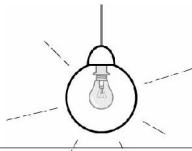
Analysointia ja synteysiä edellyttävä tehtävä

Kerro etanolin ominaisuuksista, käytöstä ja valmistuksesta.

Laadi kaaviokuva, joka esittää luonnon rakenneosia ja rakenneosien rakentumista pienemmistä rakenneosista. Nimeä kaaviokuvan rakenneosat.

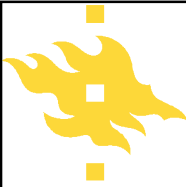
Piirrä tykinkuulaan vaikuttavien voimien voimanuolet, nimeä voimat ja kiinnitä huomiota voimanuolien pituuteen.

Piirrä lamppuun vaikuttavien voimien voimanuolet, nimeä voimat ja kiinnitä huomiota voimanuolien pituuteen.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

139

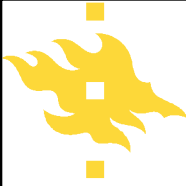


Tehtävien affektiivinen ja psykomotoorinen vaatimustaso

- Affektiivisen alueen taksonomiat (esim. Krathwol):
 - 1) vastaanottaminen (tietoisuus tietyn ilmiön olemassaolosta ja siihen huomion kiinnittäminen)
 - 2) vastuun ottaminen (motivoituminen aktiiviseen havainnoimiseen)
 - 3) arvon omaksuminen (toimiminen arvon tai asenteen edellyttämällä tavalla)
 - 4) arvojärjestelmät ja niiden sisäistäminen (kaiken toiminnan ohjailuun on arvoja...)
- Psykometrisen alueen taksonomiat (esim. Simpson):
 - 1) havainnon tekeminen (aistien avulla tietoiseksi tuleminen)
 - 2) valmistautuminen toimintaan
 - 3) ohjattu toiminta
 - 4) mekanisoitunut toiminta
 - 5) itsenäinen monimutkaisten taitojen hallinta

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

140

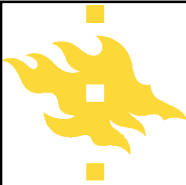


Avoimet ja suljetut tehtävät

- Avoin tehtävä edellyttää oivaltamista ja asioiden merkitsemistä ratkaisuun seuraavissa tilanteissa:
 - ilmiön tunnistaminen
 - lähtötilanteen tarkastelu, kuvio, ...
 - lain, jolla ilmiö hallitaan, valitseminen
 - lakien käyttöön liittyvien oletusten tekeminen (ilmanvastuksen tai kitkan vähäisyys, "ulkoisten voimien" tekemä työ tai impulssi vähäinen,)
 - ...
- Tehtävänannossa avoimuuden näkökulma on otettava huomioon

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

141

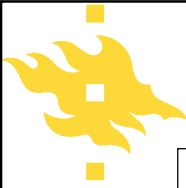


Tehtävän asettelun avoimuus

- Suljettu kysymys (Mikä on kalsiumsulfaatin kaava?)
- Avoin kysymys/tehtävä (Miksi sokeri liukenee veteen?)
- Esimerkkejä esille ottava kysymys/tehtävä (Kerro esimerkki tilanteesta, jossa kitkavoima saa aikaan liikkeen)
- Pohtimiseen suuntaava kysymys (Mitä tapahtuisi, jos johtimen resistanssi olisi hyvin pieni?)
- Hypoteeseja asettamaan ohjaava kysymys (Magnesium hapettuu helposti ilmassa. Mitä tapahtuu, jos magnesiumia säilytetään vesijohtovedessä?)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

142



Objektiivinen tehtävä

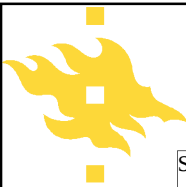
Yhdistä.	
Rauta...	ei liukene suolahappoon.
Kupari...	on yleisin käyttömetalli.
Natrium...	ei ole metalli.
Rikki...	reagoi kiivaasti veden kanssa.
Kulta...	on huoneenlämmössä nestemäinen.
Elohopea...	on hyvä hampaiden paikka-aine.

Merkitse T, jos väite on tosi ja E, jos väite on epätosi. Mikäli väite on väärin, korjaa se oikeaksi.

- Jos heilurin vartta lyhennetään, sen taajuus pienenee.
- Heilurin heilahdusaika riippuu heilurin massasta.
- Värähtelevä kalvo voi synnyttää ääntä.
- Ääni etenee tyhjiössä.
- Valo kulkee suoraviivaisesti ilmassa.
- Valaistusvoimakkuuden mittayksikkö on desibeli.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

143

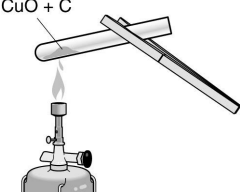


Lyhyttä vastausta edellyttävä tehtävä

Selosta lyhyesti, mitä kuvasarjan esittämässä tutkimuksessa tapahtuu.

A.

$\text{CuO} + \text{C}$



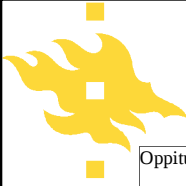
B.



Lämpöenergiaa voi siirtyä kolmella eri tavalla
Nimeä nämä kolme tapaa ja mainitse niistä kaikista yksi esimerkki

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

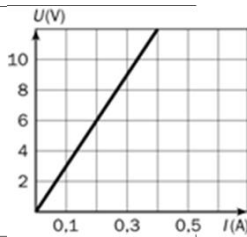
144



Laskennallinen tehtävä

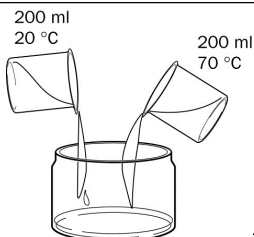
Oppitunnilla tutkittiin, miten johtimen päiden välinen jännite vaikuttaa johtimessa kulkevaan sähkövirtaan. Mittaustulokset esitettiin graafisesti.

- Piirrä käytetyn kytkennän kytkentäkaavio.
- Määritä kuvaajan avulla johtimien resistanssit.
- Kuinka suuri jännite aiheuttaa johtimeen 200 mA:n sähkövirran?



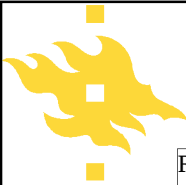
Kuinka pitkän matkaa ääniaalto etenee 7,0 sekunnissa ilmassa?
Äänen nopeus ilmassa on 330 m/s.

Päättele veden loppulämpötila, kun sekoitetaan
a) 200 ml 20-asteista ja 200 ml 70-asteista vettä.



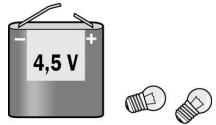
HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

5



Kokeellinen tehtävä/ Luonnontutkimustehtävä

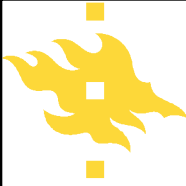
Rakenna mahdollisimman monta erilaista virtapiiriä yhdestä paristosta ja kahdesta lampusta. Piirrä kytkentöjen kytkentäkaaviot. Mikä kytkentä tuottaa suurimmalla teholla valoa?



Määritä heilurin jakson aika ja taajuus, kun heilurin langan pituus on 50 cm.

HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

146

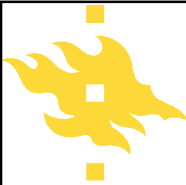


Tehtävän luonnontieteellisyys

- Tehtävän luonnontieteellisyttä voidaan Kurki-Suonion (Kurki-Suonio, K. & Kurki-Suonio, R. 1994) mukaan arvioida mm. seuraavien kysymysten avulla:
 - Miten hyvin tehtävän tilanne vastaa todellisuutta.
 - Onko tilanne toteutettavissa.
 - Onko kysymyksen asettelu luonnollinen eli pyydetäänkö laskussa laskemaan suuretta, joka on helposti mitattavissa suureista, joita on vaikea mitata.
 - Antaako tehtävä oikean kuvan lakien ja mallien sovellettavuudesta.
 - Onko alkuarvot valittu siten, että lopputulos on mielekäs.
 - Ovatko tehtävän alkuarvot mielekkäitä. Esimerkiksi, jos luoti törmää 200 g puupalaan, puupala luultavasti hajoaa.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

147

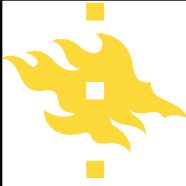


Lisää tehtävien luokittelun näkökulmia ...

- tehtävän tavoite (sisällöt, luonnont. menetelmä,...);
- luonnont. osa-alue (mekaniikka, sähkö, lämpö,...)
- tehtävän käyttötarkoitus (opetus, harjoitus tai testaus);
- tehtävän vaikeusaste,
- tehtävän fysikaalisuus (fysikaalinen – matemaattinen, toteutettava – mahdoton);
- tehtävän looginen tyyppi (mittausarvojen käsittely, suureen tai lain määrittäminen mittausarvojen avulla, suureen määrittäminen suureiden välisen relaation perusteella jne.)
- ...

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

148



Summatiivinen koe ja sitä täydentävä tieto

- Kokeella saatua palautetta oppilaiden edistymisestä täydennetään esimerkiksi
 - oppilaiden vihkojen keräämisellä ja tarkistamisella,
 - portfolioarvioinnilla,
 - työselostuksilla,
 - raporteilla, esseillä, ...
 - itsearvioinneilla esim. kokeen lopussa,
 - Kokeellisen työskentelyn arviointilomakkeilla ➡

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

149

Kokeellisen työskentelyn arviointilomake

1. Yleinen työskentely

tavoitteiden selvittäminen ja asettaminen ennen työhön ryhtymistä	
tavoitteinen työskentely	
luonnon tutkimisen taitojen hallinta	
yhdessä toimimisen taitojen hallinta	
itsenäisen työskentelyn taitojen hallinta	
omintakeisuus ja luovuus	
tarmokkuus, uutteruus ja pitkäjänteisyys	
asenteet ja motivaatio	

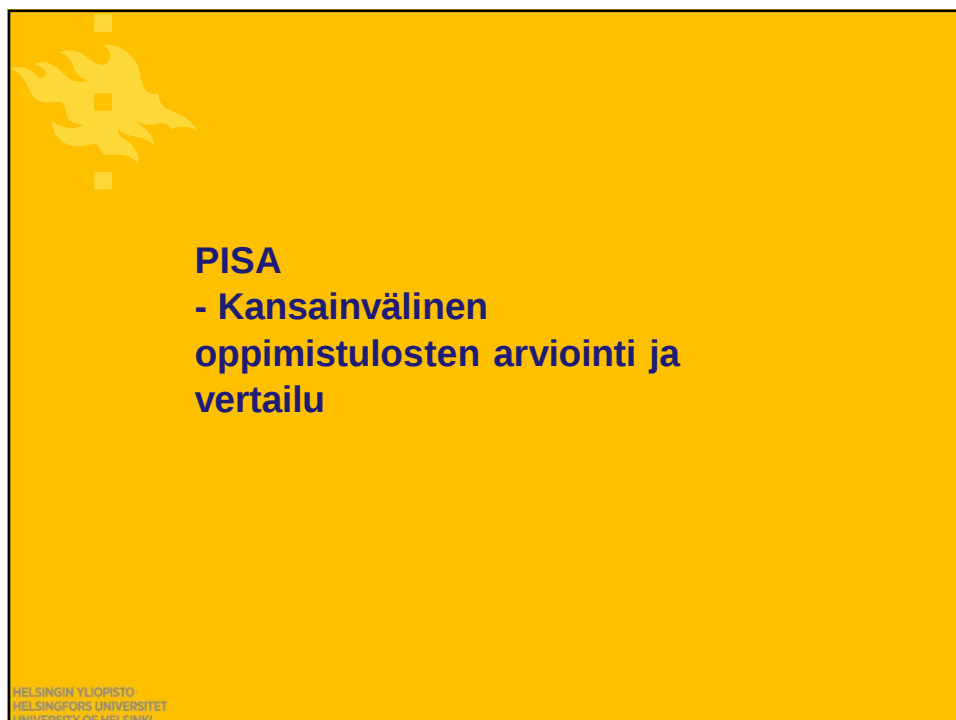
2. Kokeellisen työskentelyn suunnittelu

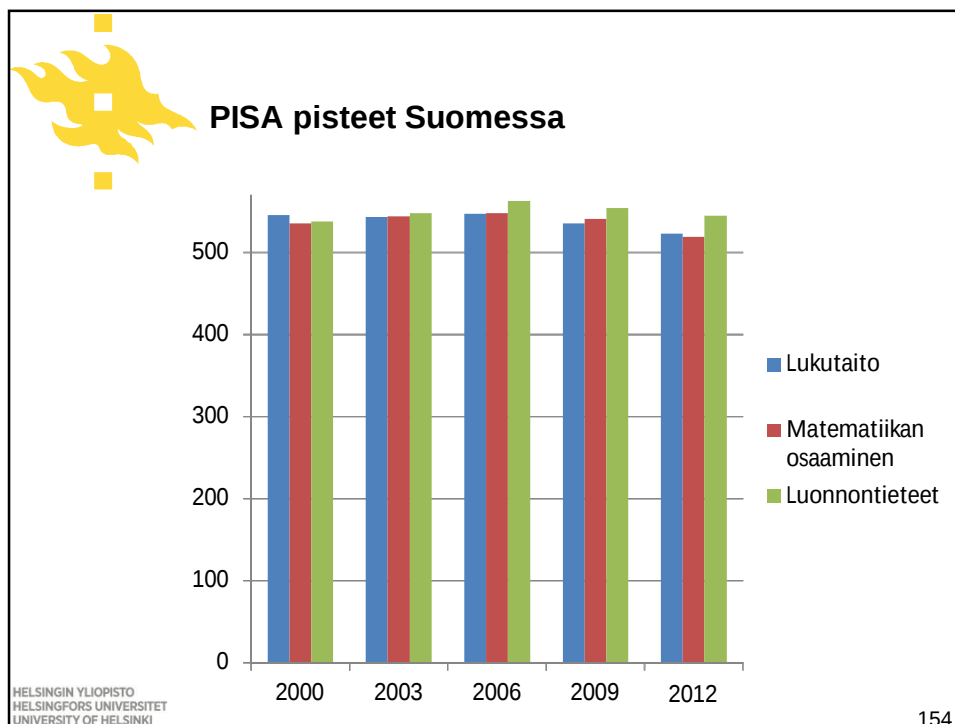
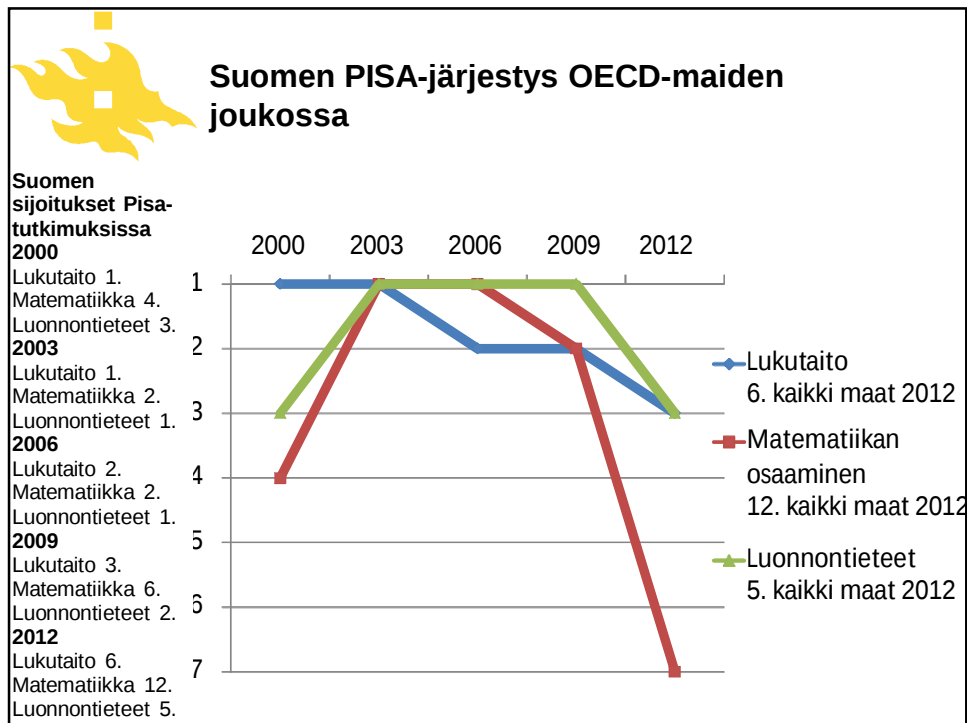
tutkittavan ilmiön pelkistäminen ja siirtyminen laboratorio-olosuhteisiin	
ilmiössä vaikuttavien muuttujien/suureiden tunnistaminen	
tutkimusongelman ja mahdollisen tutkimushypoteesin muotoilu	
tutkimusmenetelmän ja tulostenkäsittelymenetelmien valinta	
koejärjestelyn suunnittelu, laitteiden valitseminen	
muuttujien vakiointi ja suureiden välisen riippuvuuden tutkiminen	

150

3. Mittausten suorittaminen	
välineiden sopiva valinta ja laitteiston tarkoituksenmukainen kokoaminen	
kätevyys ja taitavuus välineiden ja mittalaitteiden käsittelyssä	
mittausten ja havaintojen teon hallinta	
pyrkimys tarkoituksenmukaiseen havainnointitarkkuuteen	
4. Tulokset ja niiden tulkitseminen	
mittaustulosten tai havaintojen esittäminen	
graafisen esityksen laatiminen ja tulkitseminen	
mittaustulosten käsittely, mallintaminen	
havaintojen ja mittaustulosten tulkinta ja johtopäätösten tekeminen	
tulosten vertaaminen asetettuun hypoteesiin	
ratkaisun löytäminen annettuun ongelmaan	
tulosten luotettavuuden ja tarkkuuden arviointi	
tulosten mielekkyyden tarkistaminen	
tulosten esittäminen ja raportointi	
5. Työturvallisuus	
siisteyden ja täsmällisyyden noudattaminen	
henkilökohtaisten turvaohjeiden noudattaminen	
oppilastovereiden turvallisuuden huomioon ottaminen	
6. Yleisiä huomioita...	

151





ILTALEHTI.fi 15.1.2008 Nimipäivä: Soja - Kirjautu ulos HAE

ETUSIVU UUTiset URHEILU VIHDE LUKIJAT NAINEN TERVEYS PERHE RUOKA MATKAILU AUTOT DIGI PELIT oma

Kotimaa | Ulkomaat | Kaupunkisivut | Talous | Hint ja laatu | Sää | Hullu maailma | Pääkirjoitus | Kolumnistit | Jouko

KOTIMAAN UUTiset

- Lennonjohtajat uhkaavat työnseisauksella
- Vanhainen tapaa Cheney'n
- Kevättä ilmassa
- Sukarin ajokortti hyllylle
- Lehti: Vanhainen herkkuteli USA:ssa omenapiirakalla
- Vanhainen ei neuvottele Halosen Washingtonin-matkasta
- Palo keskeytti sipsitehtaan tuotannon Pyhännällä
- Tärkeää pahoinpitelystä epäilty vangittiin Lieksassa
- Putkasta päässyt uhkaali hepatiitilla Lieksassa
- Suunnistusliiton puheenjohtaja kuoli
- Oulun poliisi selvitti 50 nettipetoksen sarjan
- Vanhus ryöstettiin Kuopiossa
- Viktor Linen uusi

Suomen Pisa-menestys ei enää yllättänyt
17.12.2007 17:36

Suomen pätevät opettajat, yhtenäinen koulujärjestelmä ja kaikkalainen yhteiskunnan sitoutuminen koulutukseen nähtiin Pisa-menestyksen pääselityksinä.

Suomen kolmas perättäinen ykkössija Pisa-tutkimuksessa ei ulkoministeriön tekemän selvityksen mukaan enää ollut maailmalla suuri yllätys eikä uutinen. Se jäikin kansainvälisen median ensikommenteissa usein sivuhuomautukseksi.

Menestys noteerattiin ja Suomea pidettiin esimerkkinä, mutta tiedotusvälineiden pääpaino oli oman maan Pisa-tulosten erittelyssä.

Pisa-tutkimuksessa mitataan koulutusjärjestelmän tasoa sekä mm. oppilaiden valmiutta soveltaa tietoa ja tarvittavaa taitoa arkeen ja työelämään.

Suomen pätevät opettajat, yhtenäinen koulujärjestelmä ja kaikkalainen yhteiskunnan sitoutuminen koulutukseen nähtiin Pisa-menestyksen pääselityksinä.

Ulkoministeriön maanantaina julkaisema katsaus perustuu Suomen ulkomaanedustustojen tekemiin mediakatsauksiin asemamaidensa tiedotusvälineiden Pisa-utisoinnista.

Eniten Suomen menestystä pohdittiin lähinaapureissa ja joissakin EU-maissa. Tällöinkin lähinnä peilattiin omia koulutuspoliittisia ja

NETTI-TV

Nepalilaiset surevat kiipeilijäsankarin kuolemaa

Laivan miehistö pelastettiin merihädästä

Tulivuori sylkee laavaa Havaijilla

Vanhainen keskustan kuntapäivillä

Kuollut karrattiin pankkiin lunastamaan shekkiä

Lisää videoita...

ILTALEHTI nettiTV

ILMOITUS

ILTALEHTI.fi Lauantai 22.1.2011 Nimipäivä: Visa

ETUSIVU UUTiset URHEILU VIHDE SÄÄ Keskustelu BLOGIT NAINEN TERVEYS RAKKAUS & SEKSI PERHE

Kotimaa | Ulkomaat | Talous | Hint ja laatu | Sää | Hullu maailma | Pääkirjoitus | Lukijan kuva | Illoiset uutiset | Jouko | Pikku

KOTIMAAN UUTiset

- Veikkauksen sivuilla oli ongelmia rahansiirrossa
- Lottopotti pian 100 miljoonaa
- Murtovaras piiloutui vaatekasaan
- IS: Katainen tarjosi ministeripaikkaa - Niinistö ei suostunut
- Poliisi ryynnäköi kotibileisiin
- IS: Poliisin epäily vahvistunut: Järvilehto ajoi turmavennettä
- Monen kerrostalon pelastussuunnitelmissa on puutteita
- Ihmisoikeudet kiinnostavat nyt suomalaistuomareita
- Suosikkikirjailijat vinkkaavat: Lue ainakin nämä kirjat
- Olli Varho, 100, kantoi Mannerheimin arkkua: "Elämäni suurin kunnia"
- Lotossa ennätyspotti - illalla jännitetään taas
- Eläinasuon pukeutunut kaahari sai poliisit peräänsä
- Liikkuvasta autosta ammuttiin ulos

Suomi putosi kakkoseksi Pisa-verailussa
Tiistai 7.12.2010 klo 12:00 (päivitetty klo 12:10)

Suomi on pudonnut ykköspaikalta kansainvälisessä Pisa-tutkimuksessa. Suomi on koulutusvertailussa jaetulla toisella sijalla kolmen muun maan kanssa.



Pisa-tutkimuksessa nuorten osaamista verrataan muun muassa

ILTALEHTI.fi Lauantai 22.1.2011
Nimipäivä: Visa

ETUSIVU UUTiset URHEILU VIHDE SÄÄ Keskustelu BLOGIT NAINEN TERVEYS RAKKAUS & SEKSİ PERHE

Kotimaa Ulkomaat Talous Hint ja laatu Sää Hullu maailma Pääkirjoitus Lukijan kuva Iloiset uutiset Jouko Pikku

KOTIMAAN UUTiset

Veikkauksen sivuilla oli ongelmia rahansiirrossa
Lottopotti pian 100 miljoonaa
Murtovaras piiloutui vaatekasaan
IS: Katainen tarjosi ministeripaikkaa - Niinistö ei suostunut
Poliisi rynnäköi kotibileisiin
IS: Poliisin epäily vahvistunut: Järvilehto ajoi turmavenettä
Monen kerrostalon pelastussuunnitelmissa on puutteita
Ihmisoikeudet kiinnostavat nyt suomalaistuomareita
Suosikkikirjailijat vinkkaavat: Lue ainakin nämä kirjat
Olli Varho, 100, kantoi Mannerheimin arkkua: "Elämäni suurin kunnia"
Lotossa ennätyspotti -

Hurja tunku Suomen kouluihin

Keskiviikko 8.9.2010 klo 05.25 (päivitetty klo 13.09)

Suomen koulujärjestelmään haluaa tutustua jo niin moni ulkomaisten edustaja, että suurin osa niin sanotuista Pisa-turisteista joudutaan jättämään rannalle.



159

JUURI NYT: Afganistan ja Venäjä

ILTA-SANOMAT KOTIMAA

ETUSIVU UUTiset SÄÄ VIHDE URHEILU TEEMAT Keskustelu VIDEOT LUKIJAT

100 tuoreinta Kotimaa Ulkomaat Talous Digitekniikka Verotiedot Hullut jutut

Suomen koulutusmalli kiinnostaa Pisa-vertailujen häntämaassa

Julkaistu: 09.09.2010 17:42

Suomalainen koulutusmalli herättää kiinnostusta Italiassa, missä väitellään parhaillaan koulutuksen toimivuudesta ja tehokkuudesta.

Koulutus nousi esille presidentti **Tarja Halosen** valtiovierailulla. Halonen puhui muun muassa roomalaisessa Accademia Nazionale dei Lincei -tiedeakatemiassa suomalaismallin periaatteista, kuten kaikille ilmaisesta koulutuksesta korkeakouluopintoihin asti.

- Me käytämme paljon rahaa koulutukseen. Moderni demokratia vaatii hyvin koulutetun kansan, Halonen sanoi.

TEKSTIKOKO

Suosittelu

Tulosta a

Twitter

Sähköpos

Suomi romahti Pisa-tutkimuksessa

Tiistai 3.12.2013 klo 12.00

Suosittele 584

Tuore Pisa-tutkimus näyttää karua kieltä suomalaisesta koulutuksesta. Trendi on jälleen laskeva.



Kolme vuotta sitten Suomen pääalue oli lukutaito. Nyt sijoitus lukutaidossa putosi toisesta kuudenneksi. (COLOURBOX.COM)

Paljon on muuttunut kolmessa vuodessa, ainakin Suomen osalta. Vuoden 2009 tutkimuksessa, jolloin Suomi jäi kakkoseksi, Kiinan Shanghai oli ylivoimainen. Se oli ylivoimainen myös Pisa 2012 -tutkimuksessa, mutta Suomen sijoitus on

OTA KANTAA
Huolestuttaako Suomen romahdus?
KYLLÄ EI

HE
HE
UN

161

150 tuoreinta Kotimaa Ulkomaat Työelämä ISTV Dokumentti Tiede Pääkirjoitus Hullut jutut

Pisa-tulokset julki - Suomelle todellinen pudotus

Julkaistu: 3.12.2013 12:11, päivitetty: 3.12.2013 12:31

Suosittele Jaa 509

Suomalaisten koululaisten osaaminen on romahtanut muutamassa vuodessa, käy ilmi tuoreesta Pisa-tutkimuksesta.

Tänä vuonna Pisa-tutkimus keskittyi matematiikkaan, jossa Suomi putosi peräti kuusi sijaa edellisestä. Nyt Suomi on sijalla 12. Tutkimukseen osallistui 65 maata.

Lukutaidossa Suomi oli 6. ja luonnontieteissä 5.

Edellisen kerran, kun matematiikka oli tutkimuksen päätutkimusalue vuonna 2003, Suomi oli vertailussa toinen.

Mistä Pisa-romahdus johtuu? Osallistu keskusteluun täällä

OECD-maiden vertailussa Suomi sijoittui Pisa 2012 -tutkimuksessa matemaattisten taitojen mittaamisessa kuudenneksi, lukutaidossa kolmanneksi ja luonnontieteissä toiseksi.

10 vuodessa 25 pisteen pudotus: vastaa noin puolta kouluvuotta

Google-mainok

» **Ostetaan Puhelinosa**
Myy osakkeesi nopeasti. Paras Rahat heti. Soit www.asiakastu

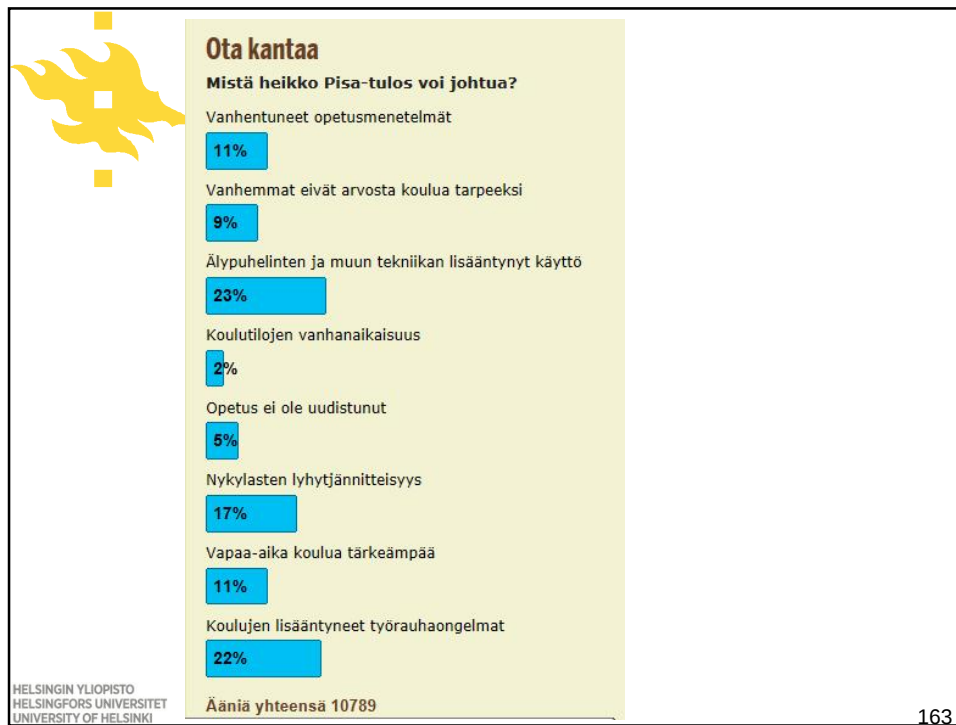
» **Škoda Yeti**
Suuret ja muut sisätilat sekä ainutlaatuisia turvallisuutta. skoda-auto.com

» **Maalämpöpumpin COP yli 5**
Markkinoiden ti Stiebel Eltron maalämpöpumpin www.energiapaja

» **Laihduta**

HE
HE
UN

162



Suomen PISA -menestys kansainvälisen median otsikoissa:

- "Suomessa opettajat ovat vielä ylpeitä ammatistaan (*Alankomaat*)
- Suomi on globaalin koulutuksen *Detroit Red Wings* – se on aina loppuotteluissa mukana (*Kanada*)
- Suomen koululaiset neljä opintovuotta meksikolaisten edellä (*Meksiko*)
- Suomen koulujärjestelmä pitää tasoerot pieninä (*Tsekin tasavalta*)
- Jotakin siellä pohjoisessa tehdään oikein (*Itävalta*)
- Suomessa koko yhteiskunta ottaa vastuuta koulutuksesta (*Espanja*)
- Chilen ja Suomen koulutuksen ero valovuosien mittainen (*Chile*)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

164

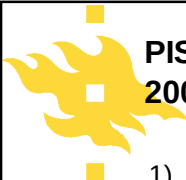


Suomen 2006 PISA-menestys kansainvälisessä mediassa:

- Kantonissa ilmestynyt kiinankielinen Guangzhou Daily raportoi 7. joulukuuta sisäsivuillaan Pisa-tutkimuksen tulosta otsikolla **"Suomen kansan menestys on suuri innoituksen lähde kiinalaisille"**, "Jos nuoret ovat teräviä ja vahvoja, niin on myös heidän maansa".
- Hospodárske Noviny (Slovakia): "Olemme samanlaisia ja silti erilaisia. Suomalainen koulujärjestelmä on nykyisin mitä ilmeisimmin Euroopan paras.", "Pohjois-Euroopassa on maa, joka kuuluu korkeakoulutuksen hankkineiden osalta OECD-maiden kuuden kärkeen ja jossa **lääkärissä käynti on maksuton ja jossa kaikkialla käytetään säästölamppuja ja jossa korruptio tunnetaan vain ulkomaisista lehdistä.**"
- Frankfurter Allgemeine Zeitung : **"suomalaiset pelaavat ihan omassa sarjassaan ja ovat saksalaisiin ikätovereihin verrattuna kaksi kouluvuotta edellä.** Prenzel mainitsee haastattelussa myös, että suomalaiset parantavat jatkuvasti kunnianhimoisesti"
- (Público ja Diário de Notícias (Portugal): **"Opetusjärjestelmämme on vaativa ja syrjäyttävä. Se syrjäyttää huomattavan osan oppilaista ilman, että meillä olisi mekanismeja palauttaa syrjäytyneitä oppilaita menestyksekkäästi takaisin oppimisympäristöön",)**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

165



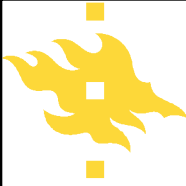
PISA –tutkimuksen tavoitteet

2000 (32 maata) – 2003 (41)– 2006 (57) – 2009 (65)

- 1) PISA on syntynyt valtioiden tarpeista hahmottaa koulutuspolitiikkaansa.
- 2) PISA on osa tutkimusta, jota OECD:ssä tehdään oppimistulosten ja oppimisympäristöjen ymmärtämiseksi.
- 3) **PISA pyrkii selvittämään elinikäisen oppimisen edellytyksiä**
- 4) PISA soveltaa opetussuunnitelmista riippumatonta aihepiirijattelua ja selvittää myös oppilaiden omaa motivaatiota ja uskomuksia omasta oppimisestaan.
- 5) PISA tehdään säännöllisesti ja vertailukelpoisesti: maat voivat seurata oppilaiden kehitystä.
- 6) Kaikki OECD maat sekä lisäksi saman verran partnerimaita.
- 7) Tulokset ja niiden tuottaminen on hyvin dokumentoitu.
- 8) PISAssa on luotu osaamisen (literacy) käsite.
- 9) Se tutkii nuoria perusopetuksen loppuvaiheessa.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

166

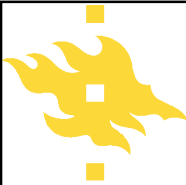


Miten PISA-tutkimus tehdään?

- PISA –maailman keskus Australiassa (*Australian Council for Educational Research*) (NYT Pearson)
- Monivaiheinen otos, otoksesta johtuvien virheiden korjaaminen
- Tehtävien laatiminen, kääntäminen testaaminen ja valinta
- Osiovasteteoria (Item Response Theory) PISA-pisteiden laskussa ja ankkuritehtävät
- Kokeen järjestäminen ja korjaaminen, järjestäjien ja korjaajien koulutus sekä ”korjausohje”
- OECD:n nimeämät riippumattomat tarkkailijat eri vaiheessa.
- PISA 2006 -tutkimukseen osallistui kaikkiaan 398 750 satunnaisesti valittua oppilasta. He edustavat noin 32 miljoonaa kouluissa opiskelevaa 15-vuotiasta nuorta.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

167



PISA tutkimus Suomessa

- PISA 2003: päähuomiona Matematiikan koe
PISA 2003 -tutkimuksen otokseen valittiin 147 suomenkielistä ja 50 ruotsinkielistä koulua eli 6235 oppilasta. Oppilaista 5 796 (93 %) vastasi tehtäviin
- PISA 2006: päähuomiona Luonnontieteiden koe (30 tehtävää, osioita kaikkiaan 140)
- PISA 2006 -otantaan valittiin Tilastokeskuksen antamien tietojen pohjalta satunnaisesti 155 koulua (perusjoukosta poistettiin mukautetun opetussuunnitelman mukaisesti opiskelevat) ja valituista kouluista ACER valitsi satunnaisesti 35 oppilasta.
Valituista 5265 oppilaasta 360 oli poissa sekä varsinaisena koepäivänä että varapäivänä, joten tutkimusjoukko oli 4714 oppilasta

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

168

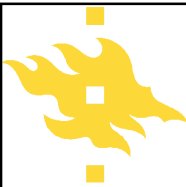


Mitä PISA mittaa?

- Minkälaiset tiedot ja taidot ovat tärkeitä tulevaisuuden kansalaisille todellisen elämän tilanteissa – elinikäisen oppimisen valmiudet?
- PISA ei mittaa sitä, mitä oppilas muistaa oppitunneilta
- Tehtävät ovat kolmelta alueelta:
 - Luonnontieteellinen yleissivistys
 - Matemaattinen yleissivistys
 - Lukutaito
(Mathematics, scientific and reading “literacy”)
- Tehtävät sovitaan esitestin perusteella konsensuksessa eri OECD-maista olevien asiantuntijoiden kokouksessa (PISA expert group)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

169

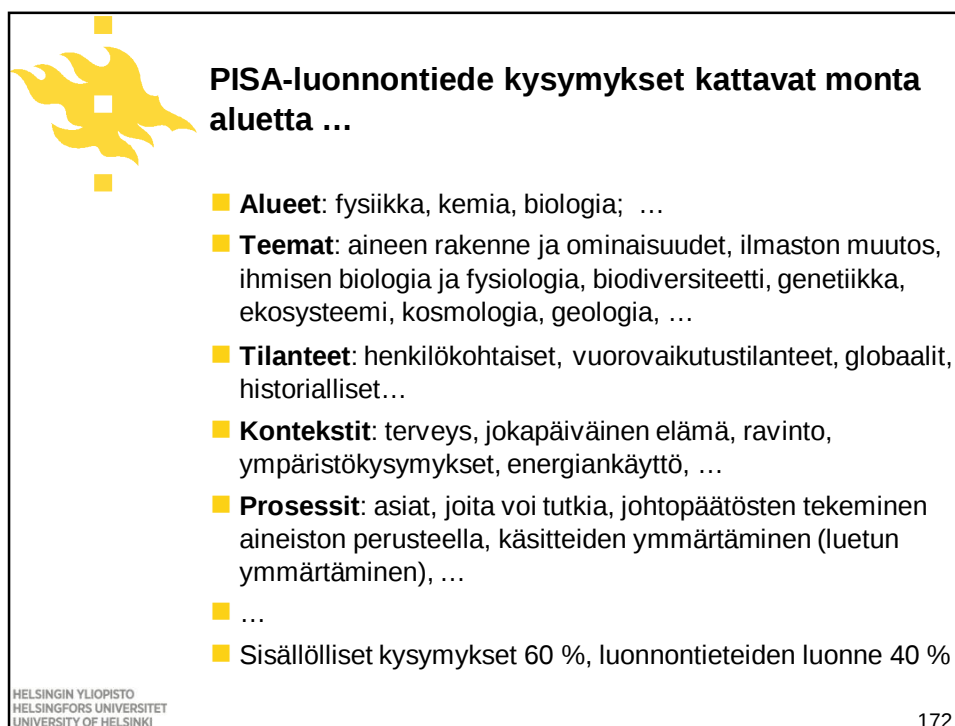
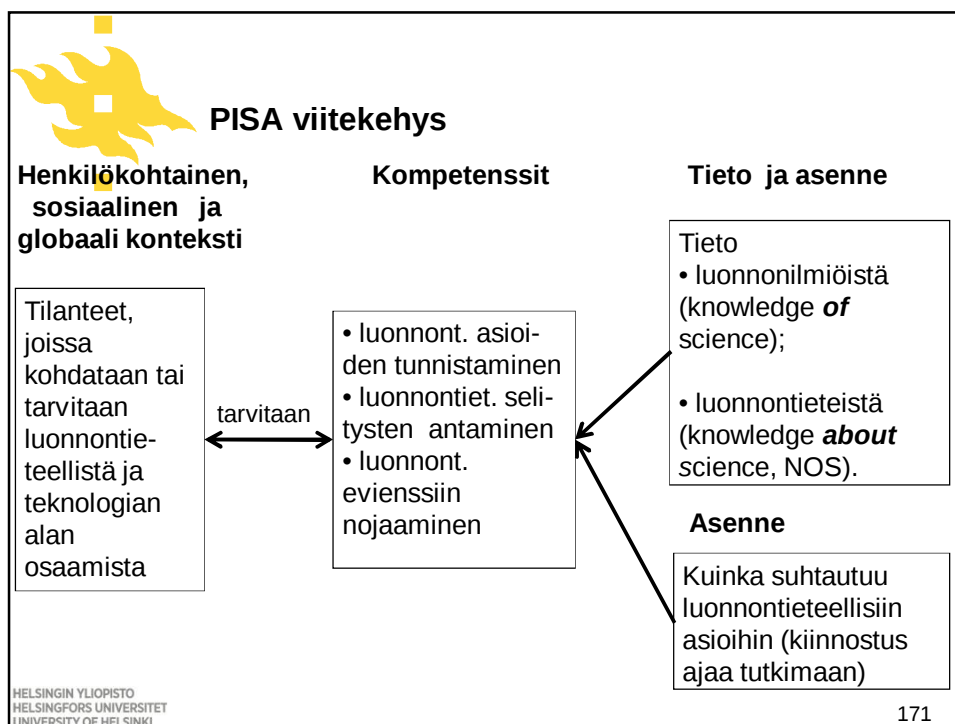


Mitä luonnontieteiden PISA mittaa?

- PISA mittaa nuorten luonnontieteellistä osaamista (scientific literacy), eli kykyä
 - käyttää luonnontieteellistä tietoa,
 - havaita kysymyksiä ja ongelmia sekä
 - tehdä johtopäätöksiä.
- Luonnontieteelliseen osaamiseen kuuluu
 - luonnonilmiöiden ymmärtäminen ja
 - ihmisen toiminnasta luonnolle aiheutuvien asioiden ymmärtäminen ja siihen liittyvä päätöksenteko.
- Ymmärtämisessä keskeistä on käsitteiden hallinta
 - todellisen elämän tilanteissa ja
 - tulevaisuuden tarpeista nousevien tehtävien ja ongelmien ratkaisemisessa.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

170





ACID RAIN - Question 2 (S485Q02)

Below is a photo of statues called Caryatids that were built on the Acropolis in Athens more than 2500 years ago. The statues are made of a type of rock called marble. Marble is composed of calcium carbonate



In 1980, the original statues were transferred inside the museum of the Acropolis and were replaced by replicas. The original statues were being eaten away by acid rain.

Normal rain is slightly acidic because it has absorbed some carbon dioxide from the air. Acid rain is more acidic than normal rain because it has absorbed gases like sulphur oxides and nitrogen oxides as well.

Where do these sulphur oxides and nitrogen oxides in the air come from?

HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

173

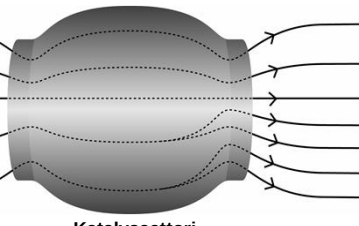
KATALYSAATTORI

Useimmat nykyaivot on varustettu katalysaattorilla, joka muuntaa pakokaasut vähemmän haitallisiksi ihmisille ja ympäristölle.

Noin 90 % haitallisista kaasuista muuntuu vähemmän haitallisiksi. Alla on esitetty joitain katalysaattoriin meneviä kaasuja sekä se, millaisina ne tulevat sieltä ulos

Sisään menevät kaasut

- Typpi N_2
- Hiilidioksidi CO_2
- Vesi (höyrynä) H_2O
- Hiilimonoksidi CO
- Typhen oksidit NO, NO_2



Ulos tulevat kaasut

- Typpi N_2
- Hiilidioksidi CO_2
- Vesi (höyrynä) H_2O
- Hiilimonoksidi CO (10 %)
- Hiilidioksidi CO_2 (90 %)
- Typhen oksidit NO, NO_2 (10 %)
- Typpi N_2 (90 %)

Katalysaattori

Tehtävä 1: KATALYSAATTORI

Käyttäen yllä olevan kaavion tietoja anna esimerkki siitä, miten katalysaattori vähentää pakokaasujen haitallisuutta.

Tehtävätyyppi: Avoin tehtävä

Kompetenssi: Luonnontieteellisen todistusaineiston käyttö

Tiedonala: Fysikaalinen systeemi (luonnont. tieto)/Tieteellinen selitys (luonnont. luonne)

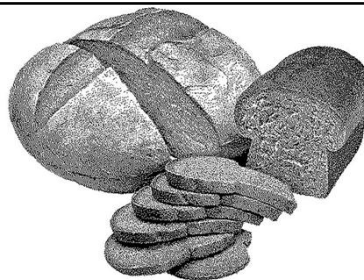
Sovellusalue: Ympäristö

Puitteet: Yhteiskunnallinen

S516Q01 – 019

LEIPÄTAIKINA

Valmistaessaan leipätaikinaa leipuri sekoittaa yhteen jauhoja, vettä, suolaa ja hiivaa. Kun ainekset on sekoitettu, taikina jätetään astiaan useita tunteja kestävän käymisprosessin ajaksi. Käymisen aikana taikinassa tapahtuu kemiallinen reaktio: hiiva (yksisoluisen sienin) muuntaa jauhojen sisältämän tärkkelyksen ja sokerit hiilidioksidiksi ja alkoholiiksi.



Tehtävä 7: LEIPÄTAIKINA

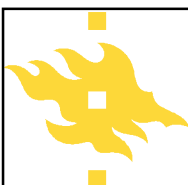
S505Q01

Käyminen saa taikinan kohoamaan. Miksi taikina kohoaa?

- A. Taikina kohoaa siksi, että siinä muodostuu alkoholia, joka muuttuu kaasuksi.
- B. Taikina kohoaa siksi, että yksisoluiset sienet lisääntyvät siinä.
- C. Taikina kohoaa siksi, että siinä muodostuu erästä kaasua, hiilidioksidia.**
- D. Taikina kohoaa siksi, että vesi muuttuu käymisen aikana höyryksi.

Tehtävätyyppi: Monivalinta
 Kompetenssi: Ilmiöiden selittäminen tieteellisesti
 Tiedonala: Fysikaalinen systeemi (luonnontieteellinen Tieto)
 Sovellusalue: Luonnontieteiden ja teknologian raja-alueet
 Puitteet: Henkilökohtainen

175



Matematiikan viitekehys

Matematiikan sisältöalueet

- Tila ja muoto
- Muutos ja yhteydet
- Määrällinen ajattelu
- Epävarmuus

Matematiikan prosessit

- Tehtävätilanteiden matemaattinen muotoileminen
- Matematiikan käyttötaidot
- Ratkaisujen tulkinta

Rikkaat kontekstit

Erilaiset tavat esittää informaatio, josta kysytään

Suoritustaso 6: huippuosaaminen (yli 669 pistettä)
 Suoritustaso 5: erinomainen osaaminen (608–669 p.)
 Suoritustaso 4: hyvä osaaminen (546–607 p.)
 Suoritustaso 3: tyydyttävä osaaminen (483–545 p.)
 Suoritustaso 2: välttävä osaaminen (421–482 p.)
 Suoritustaso 1: heikko osaaminen (358–420 p.)

HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

176



NUMEROKUUTTIOT

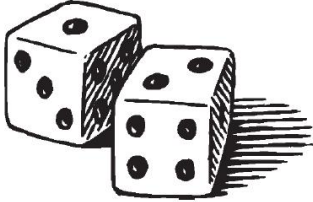
Tehtävä 2

Nopat ovat numerokuutioita, joihin pätee seuraava sääntö:

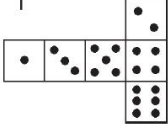
kahden vastakkaisen sivun pisteiden summa on aina seitsemän.

Yksinkertaisen numerokuution voi valmistaa pahvista leikkaamalla, taittelemalla ja liimaamalla. Tämän voi tehdä monin tavoin. Alla olevassa kuvassa on neljä valmiiksi leikattua kuutiota, joissa näkyvät sivujen pisteet.

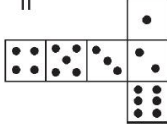
Mikä tai mitkä seuraavista kuvioista voidaan taitella kuutioksi, joka noudattaa sääntöä, jonka mukaan vastakkaisten sivujen summa on 7. Ympyröi alla olevaan taulukkoon jokaisen kuvion kohdalle joko "Kyllä" tai "Ei".



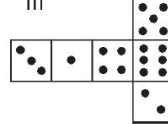
I



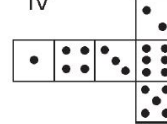
II



III



IV



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIV
UNIVERSITY OF HELSINKI



KÄVELY



Kuvassa näkyy kävelemässä olleen miehen jalanjäljet. Askelmitta P on kahden peräkkäisen jalanjäljen takaosien välinen matka.

Miehillä kaava $\frac{n}{P} = 140$ määrittelee karkeasti n :n ja P :n välisen suhteen, missä

n = askelten lukumäärä minuutissa ja

P = askelmitta metreinä.

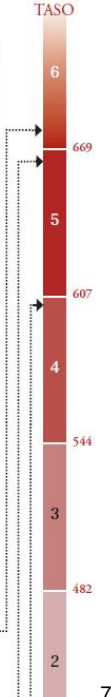
Tehtävä 5

Pertti tietää, että hänen askelmittansa on 0,80 metriä. Kaava pätee Pertin kävelyyn. Laske Pertin kävelynopeus metreinä minuutissa ja kilometreinä tunnissa. Merkitse kaikki laskutoimituksesi näkyviin.

PISTEITYS TEHTÄVÄÄN 5

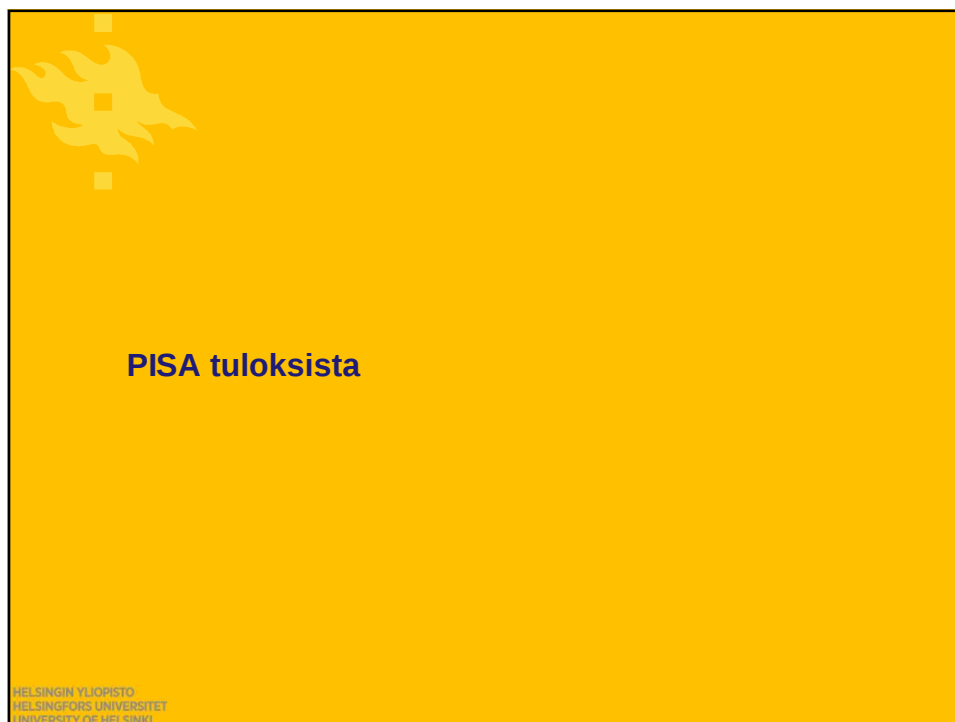
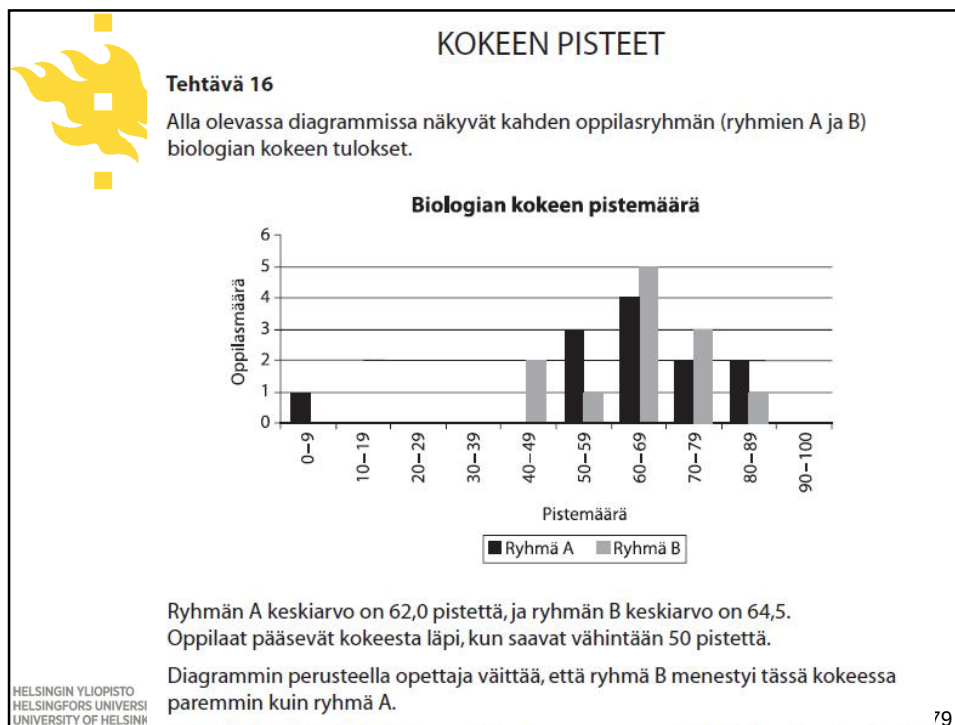
3 pistettä (vaikeustaso 723)

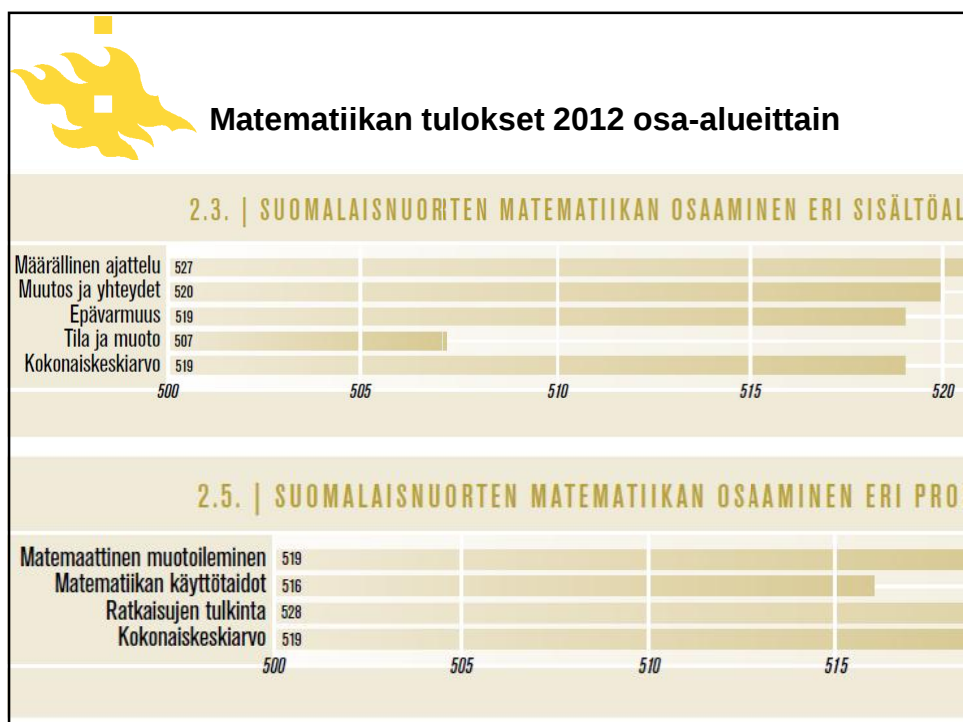
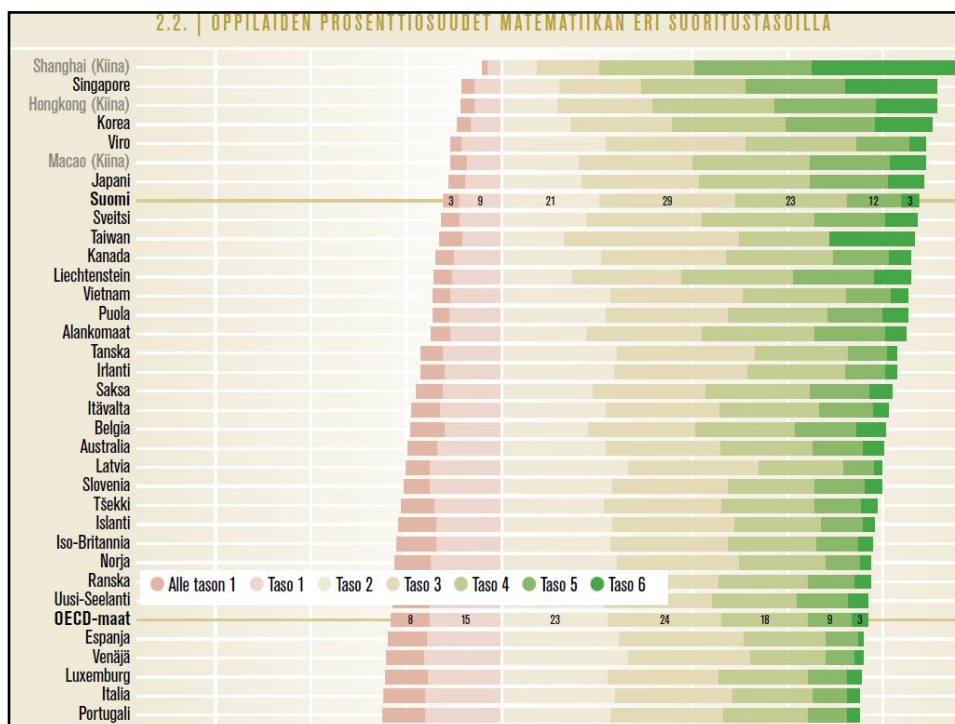
Vastaukset, joissa on ilmoitettu nopeus oikein yksiköissä metriä/minuutti (89,6) ja km/h (5,4). Pyöristämisestä johtuvat virheet hyväksytään.

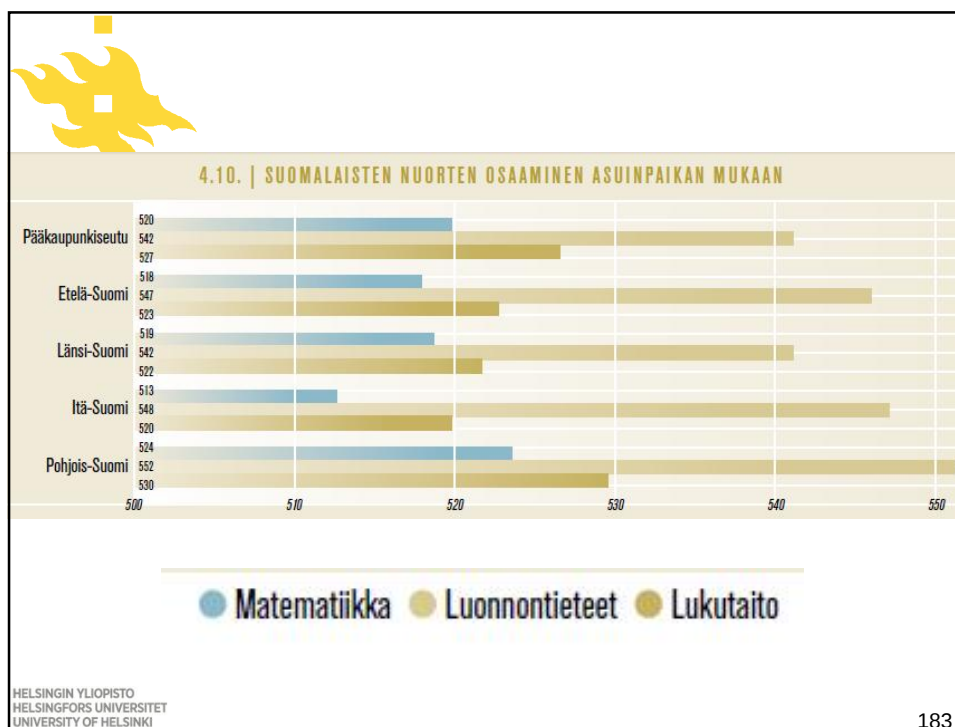


TASO

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITY OF HELSINKI









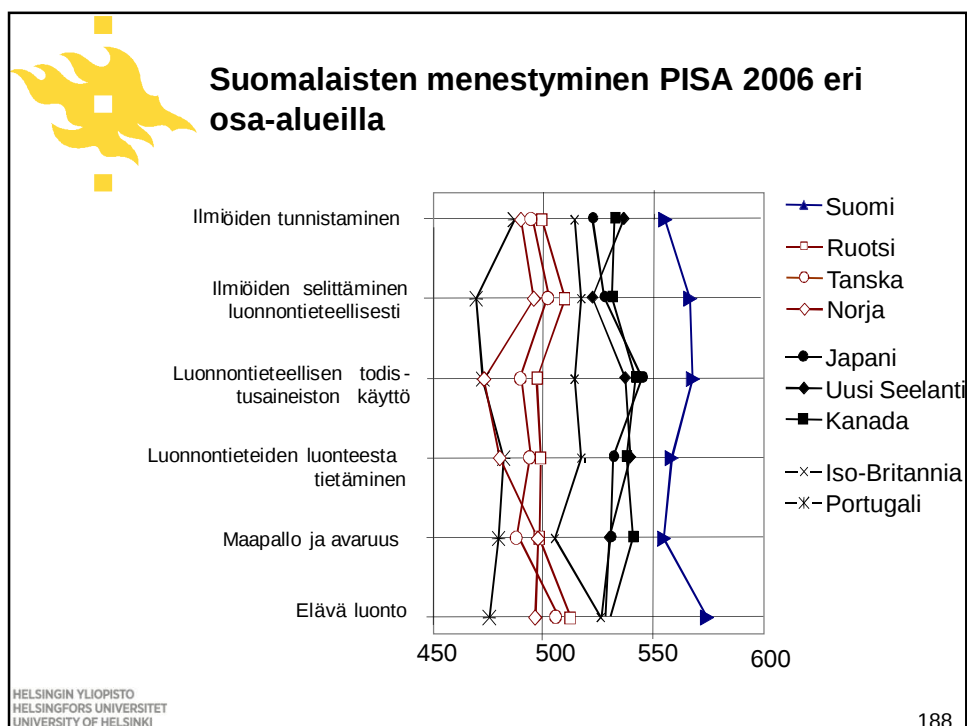
- PISA 2012 -arvioinnin motivaatio- ja asennetekijät ovat Suomessa erittäin vahvoja matematiikan osaamisen selittäjiä.
- Ne selittävät oppilaiden matematiikan suoritusten vaihtelusta Suomessa selvästi enemmän kuin OECD-maissa keskimäärin.

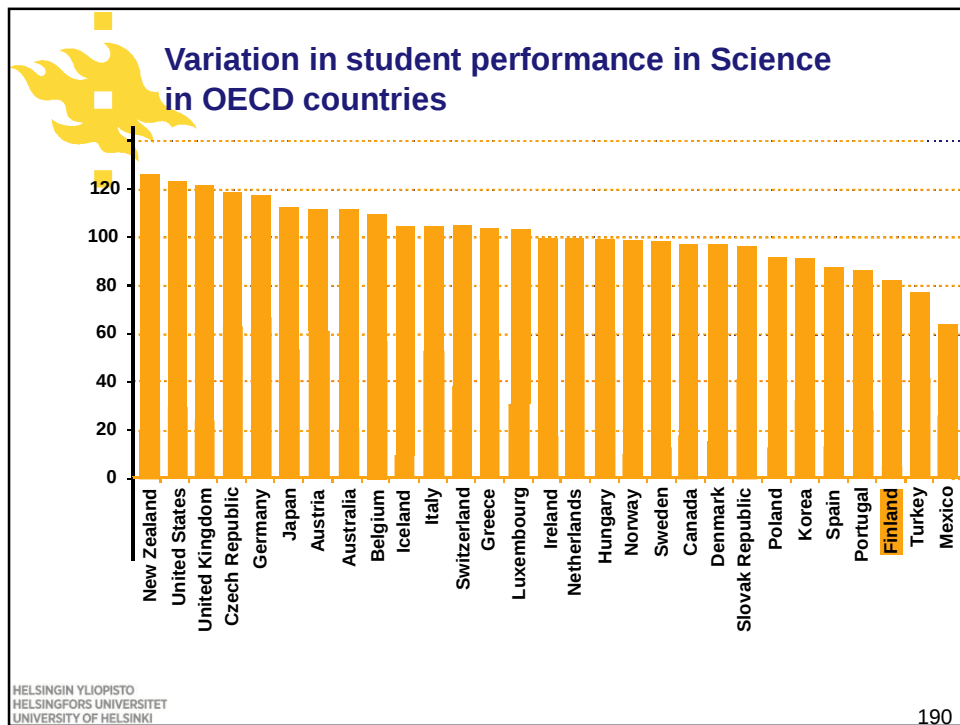
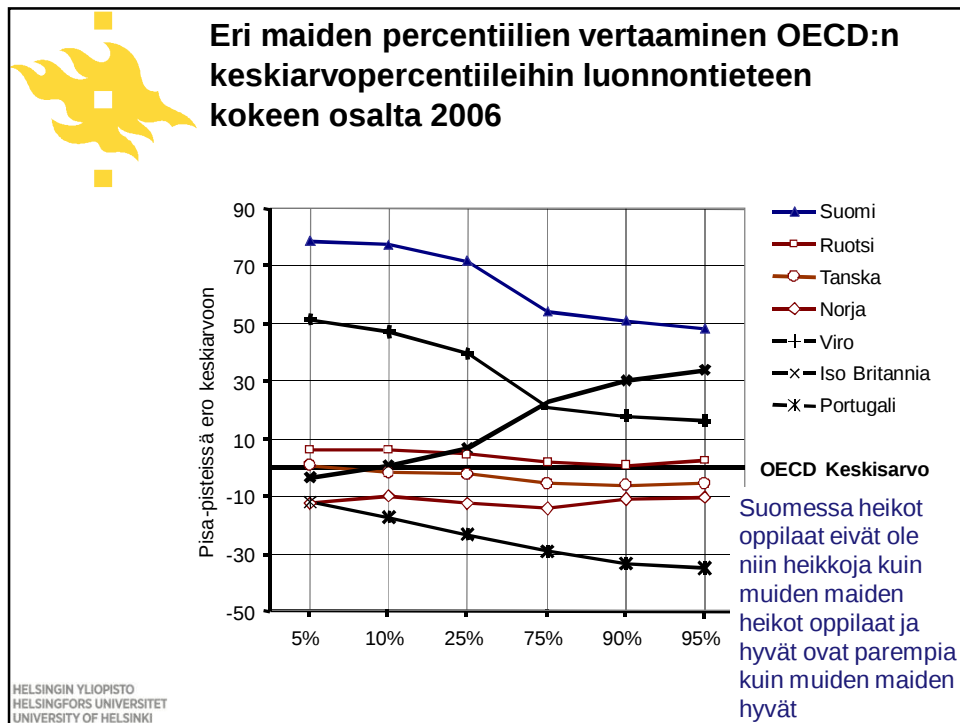
PISA12

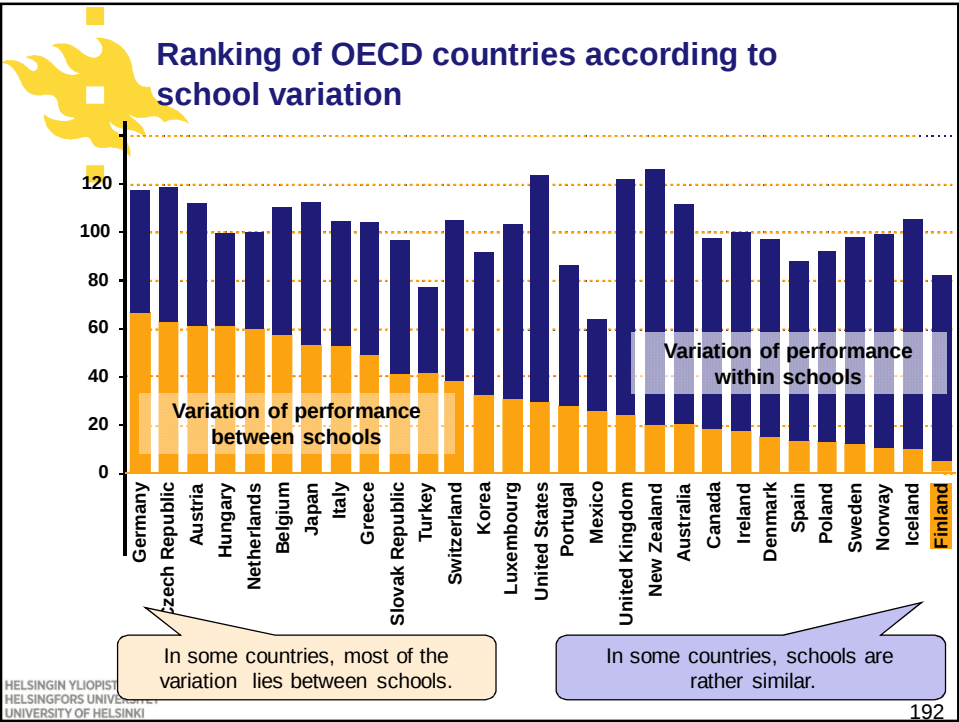
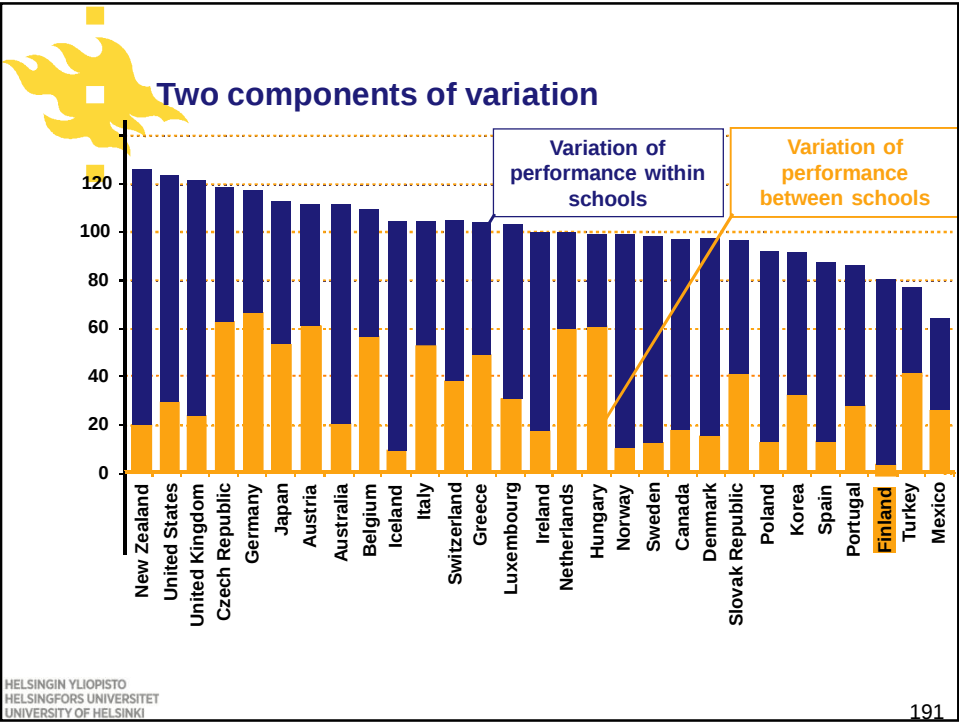
Yhteenvetoa

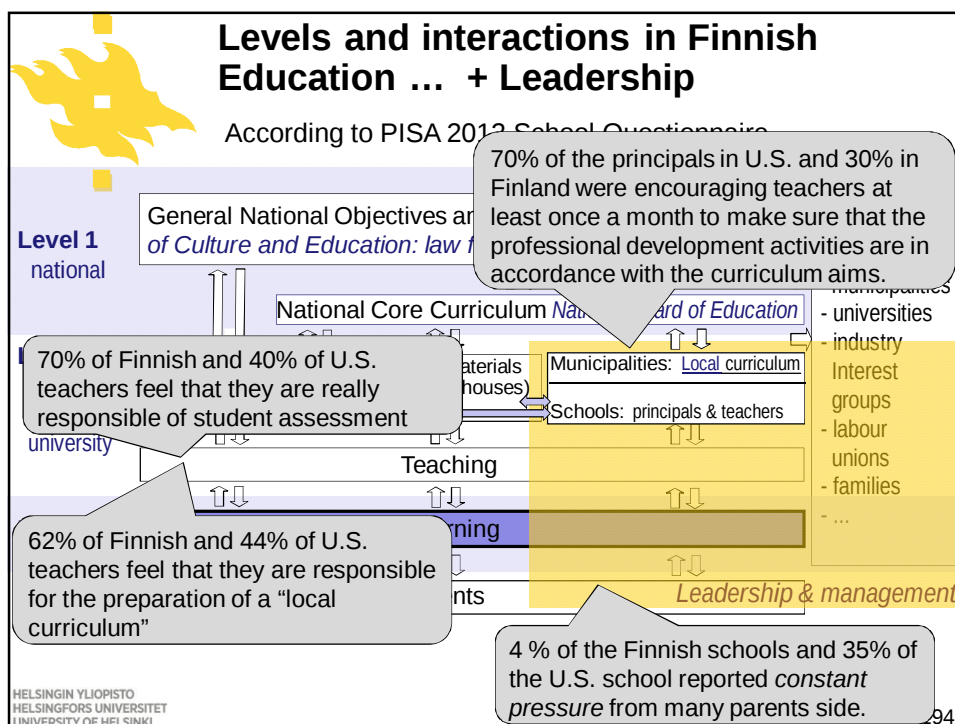
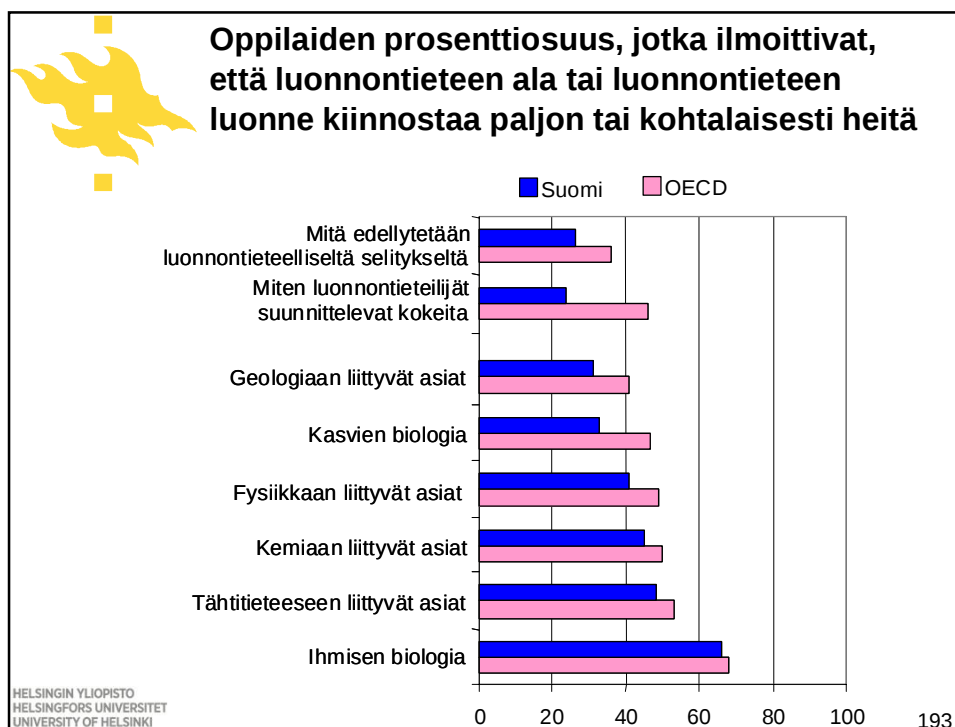
- Suomalaisnuorten matematiikan osaaminen selvässä laskussa
- Heikkojen matematiikan osaajien määrä kasvanut ja erinomaisten osaajien määrä vähentynyt
- Myös lukutaito ja luonnontieteiden osaaminen heikentynyt
- Poikien osaamisen huomattava heikkeneminen
- OECD-maiden joukossa suomalaisnuorten osaaminen edelleen parhaimmistoa

PISA12











Kuinka hyvin PISA mittaa suomalaisen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden saavuttamista?

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

195

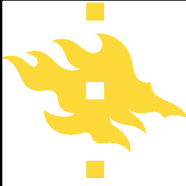


**Luonnontieteellisen ilmiöiden tunnistaminen
kysymysten tekeminen, kokeen suunnittelu**
Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004 asiakirjassa

- ... tunnistaa erilaisia liikkeitä (5 – 6 fyke)
- ... tunnistaa ympäristöstä lämmön siirtymiseen liittyviä ilmiöitä ja osaa tulkita niitä
- Oppilas osaa tutkia aineiden ominaisuuksia ja käyttää hyväksi tuloksia aineiden luokittelussa, tunnistamisessa ja erottamisessa (7 – 9 ke)
- Oppilas osaa tunnistaa lähiluonnon kasvi-, eläin- ja sienilajeja (7 – 9 bg)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

196



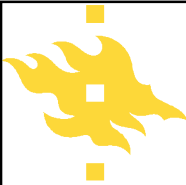
Luonnontieteellisen todistusaineiston käyttö

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004 asiakirjassa

- Oppilas osaa tehdä johtopäätöksiä mittauksistaan (5 – 6 fyke)
- Oppilas osaa koota eri lähteistä löytämäänsä tietoa sekä pohtia sen oikeellisuutta aikaisempien tietojensa, tutkimustensa ja ... perusteella (5 – 6 fyke)
- ... havaintojen, mittauksien ja päätelmien tekemistä, vertailua ja luokittelua, ... tulosten käsittelyä, esittämistä ja tulkitsemista ... (7 – 9 fy)
- ... lähtökohtana on elinympäristöön liittyvien aineiden ja ilmiöiden havaitseminen ja tutkiminen. Tästä edetään ilmiöiden tulkitsemiseen, selittämiseen ja kuvaamiseen (7 – 9 ke)
- Oppilas oppii muodostamaan yksinkertaisia malleja sekä tekemään yleistyksiä ... ja arvioimaan tutkimusprosessin ja tulosten luotettavuutta (7 – 9 fys)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

197



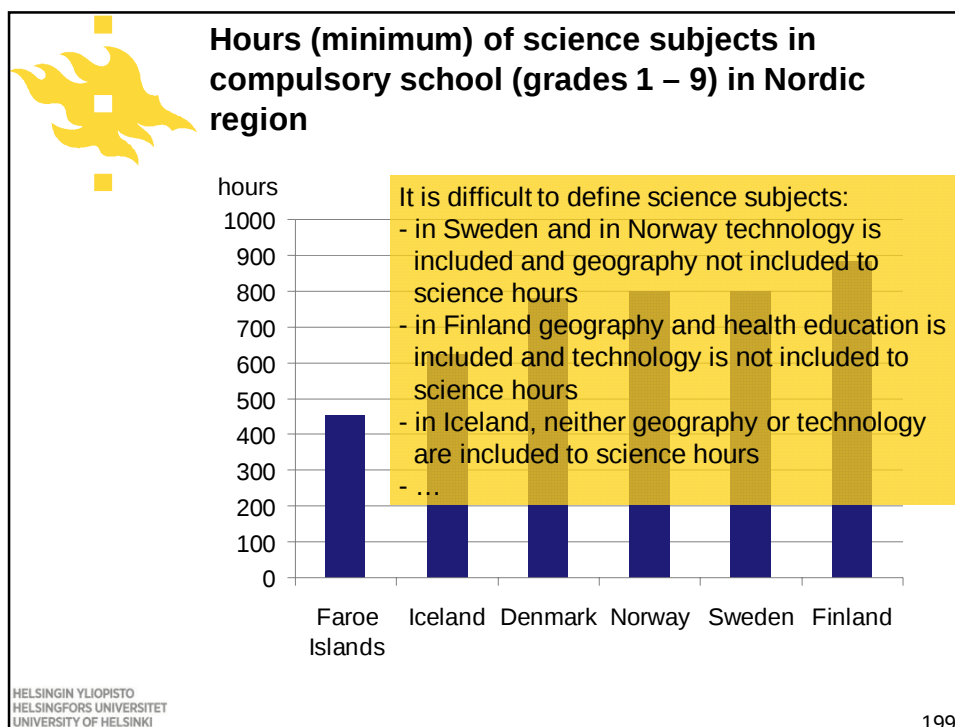
Ilmiöiden selittäminen

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004 asiakirjassa

- Oppilas osaa selittää luonnonilmiöihin liittyviä syy-seuraussuhteita (5 – 6 fyke)
- ... elinympäristöön kuuluvien aineiden ja tuotteiden alkuperä, turvallinen käyttö ja kierrätys (5 – 6 fyke)
- Oppilas oppii käyttämään yksinkertaisia malleja ilmiöiden selittämisessä (7 – 9 fys)
- .. äänen ja valon merkitys ihmisen ja yhteiskunnan kannalta, esimerkiksi melu ja valo tiedonsiirrossa (7 – 9 fy)
- Oppilas osaa tehdä päätelmiä aineen reaktioherkkydestä atomin uloimman elektronikuoren rakenteen tai alkuaineen paikan perusteella jaksollisessa järjestelmässä (7 – 9 ke)

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

198



TIMMS 2011 Tulokset kertovat **science- oppisisältöjen osaamisesta eli siitä, miten suomalainen koulu on onnistunut tehtävässään**

- Neljäsluokkalaiset (570) kolmanneksi parhaita 50 maan vertailussa Korean (587) ja Singaporen (583) jälkeen
- Kahdeksaluokkalaiset (552) viidenneksi parhaita 42 maan vertailussa
- Yli puolet oppilaista ei pidä kemiasta ja fysiikasta. Biologiasta ja maantiedosta pidetään enemmän.
- Luonnontieteiden arvostus ja sitoutuminen opiskeluun ovat vertailumaihin nähden heikkoa.
- Opetusmenetelmät kaipaavat uudistamista: oppilaiden kiinnostuksesta ja tarpeista sekä yhteiskunnan tarpeista liikkeelle lähteminen**

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

20
0
25.2.2015



Pirkko Kärnä, Riikka Hakonen ja Jorma Kuusela

**LUONNONTIETEELLINEN OSAAMINEN
PERUSOPETUKSEN 9. LUOKALLA 2011**



Koulutuksen seurantaraportit 2012:2

Käyttätymis-
tieteellinen

1
25.2.2015

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Keskeisiä tuloksia (1)

- Opettajan antaman arvosanan ja kansallisen osaamistestin tuloksen korrelaatio 0.80!
- Suurin osa oppilaista osasi vähintään tyydyttävästi: oppilaat ratkaisivat keskimäärin 58% (57% fysiikka) tehtävistä:
 - Fysiikassa käsitteellistä osaamista mittaavien tehtävien ratkaisuprosentti 59% ja menetelmällinen osaaminen 57%
 - Muistamistehtävissä ratkaisuprosentti 64%
ymmärtämistehtävissä 61% ja soveltamistehtävissä 54%
- Sukupuolten väliset erot: pojat olivat parempia fysiikassa ja tytöt biologiassa
- Hyvin pieniä alueellisia eroja
- Suomenkieliset pärjäsivät paremmin kuin ruotsinkieliset

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

202



Keskeisiä tuloksia (2)

- Ympäristöasenteet positiivisia
- Asenne biologiaa ja maantiedettä kohtaan positiivinen
- Asenne fysiikkaa ja kemiaa kohtaan negatiivinen
(sukupuolten välillä eroa)
- Positiivisia korrelaatioita:
 - Minäpystyvyys – osaaminen
 - Kokeellisen työskentelyn määrä (hvainnointi) – osaaminen
 - Kuinka usein opettaja ottaa huomioon oppilaiden ehdotukset ja asenteen – osaaminen

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

203