

FORMATIIVISTA ARVIOINTIA KEHITTÄMÄSSÄ

OPETTAJANOHJE JA TEHTÄVÄMONISTEET

Käsissäsi oleva materiaali pohjautuu Mathematics Assessment Projectin materiaaleihin, joista löydät lisätietoa sivustolta map.mathshell.org. Sivuston ylläpitäjät korostavat, että tehtävät on tarkoitettu käytettäväksi nimenomaan annettujen tuntisuunnitelmien mukaan, jotta formatiivisen arvioinnin periaatteet todella toteutuisivat (LIITE 1). Sivuston tuntisuunnitelmat ja tehtävät ovat englanniksi, mutta tämä materiaali sisältää suomennetut versiot kolmesta sivuston tehtävästä opettajanohjeineen. Materiaalin on kääntänyt ja työstänyt nykyiseen muotoonsa Henna Hiltunen Oulun yliopistosta.



Tehtävän tulee olla tarpeeksi haastava ollakseen hedelmällinen keskustelun ja formatiivisen arvioinnin kannalta. Oppilaan täysin oikea ratkaisu antaa huomattavasti vähemmän mahdollisuuksia laadullisen palautteen antamiselle, kuin “väärä” vastaus, tai ratkaisu avoimeen ongelmaan.

Hodgen & William 1998

OPETTAJA, LUE TÄMÄ ENNEN KUIN VIET TEHTÄVIÄ LUOKKAASI

Valitse tehtävä (MONISTE 1, 2 tai 3) sillä perusteella, että arvioit sen olevan sopivan haastava omalle ryhmällesi. Tehtävän tulisi olla oppilasryhmälle tarpeeksi haastava, mutta samaan aikaan sellainen, että myös heikommat oppilaat pääsevät siinä alkuun vähintään intuitiivisesti pääättelemällä. Tärkeää ei ole se, että kaikki oppilaat keksisivät ratkaisun ongelmaan, vaan itse työskentely ongelman parissa.

Opetuskokeiluun olisi hyvä käyttää ainakin 1,5–2 oppituntia (n. 75–90 min) siten, että opettajalla on oppituntien välillä mahdollisuus tutustua oppilaiden tekemiin kirjallisiin ratkaisuihin ja antaa niistä kirjallista palautetta.

Tehtävä annetaan ensin oppilaille itsenäisesti pohdittavaksi. Tämä antaa opettajalle mahdollisuuden havainnoida ja arvioida heidän ajatteluaan ja havaita ketkä oppilaista tarvitsevat apua. Tehtävän yhteiseen esittelyyn, ohjeistukseen ja itsenäiseen ratkaisemiseen voi varata aikaa noin 20–25 min. On tärkeää, että jokaisella oppilaalla on mahdollisuus päästä tehtävässä alkuun ennen ryhmässä työskentelyä.

Tämän jälkeen oppilaat jatkavat tehtävän ratkaisemista 2–3 hengen ryhmissä.

Opettaja voi jakaa ryhmät niin, että niissä työskentelee suunnilleen samantasoisia oppilaita, jotta jokainen saa mahdollisuuden osallistua. Ryhmissä oppilaat tekevät yhteistyötä, kertovat omat ajatuksensa ryhmälleen, kuuntelevat muiden ajatuksia, reflektioivat omia ratkaisujaan ja kehittelevät niitä yhdistelemällä ja parantelemalla yhteisen ratkaisun.

Ryhmän tulee tuottaa selkeä, kirjallinen ratkaisu (esim. A4 tai posterit), josta näkyy heidän päättelynsä (kuvia, kaavioita, laskutoimituksia, sanallisia selityksiä...) Ei haittaa jos ja kun ratkaisu jää keskeneräiseksi ensimmäisen oppitunnin aikana, se on itse asiassa toivottavaa palautteen antamisen kannalta.

Oppitunnin aikana kiinnitä huomiota laadullisen, oppimista edistävän palautteen antamiseen sekä oppilaiden itsenäisen työskentelyn aikana että heidän työskennellessään ryhmissä. Kulje luokassa, kuuntele, havainnoi sekä arvioi oppilaiden ajattelua ja puutu tarvittaessa keskusteluihin esittämällä strategisia kysymyksiä. Mieti millaiset kysymykset edistäisivät parhaiten oppilaiden ajattelua. Voit käyttää esimerkiksi seuraavanlaisia kysymyksiä:

Mitä tiedetään ja mitä ei tiedetä / halutaan tietää?

Mitä kysytään?

Miten ongelmaa voisi yksinkertaistaa?

Mitä oletuksia olette tehneet?

Oppitunnin jälkeen tutustu oppilaiden tekemiin ongelmatehtävien ratkaisuihin. Tutki oppilaiden kirjallisia ratkaisuja, ja anna heille rakentavaa, laadullista palautetta kirjallisesti esimerkiksi kysymysten muodossa:

Kirjoita siis muutamia kysymyksiä tai lauseita oppilaiden ratkaisun alle / erilliselle paperille.

Älä anna pisteitä tai arvosanoja.

Pyri siihen, että palautteesi antaa oppilaille hyödyllistä tietoa siitä, miten he voivat edistää ratkaisuaan/ ajatteluaan.

Jos kirjallisen palautteen antaminen jokaiselle ryhmälle ei ole ajallisesti mahdollista, mieti sopivia kysymyksiä, joita voit esittää koko ryhmälle yhteisesti seuraavalla oppitunnilla.

Voit keskittyä palautteessa esimerkiksi seuraaviin asioihin, tehtävästä riippuen:

Esitystapa	Päätely	Tulosten tulkinta	Kommunikaatio
Hieno ratkaisu, keksittekö mitään muuta tapaa tämän ongelman ratkaisemiseksi?	Voitteko esittää vielä tarkemmin sen, miten olette päätyneet tähän tulokseen?	Miten voitte tutkia/ testata onko vastauksenne oikein/ tarkka?	Haluan ymmärtää ajatteluanne vielä paremmin. Voitteko esittää päätelmänne vielä selkeämmin niin, että ulkopuolinen ymmärtää sen jokaisen vaiheen?
Keksittekö millainen kuvaaja voisi olla avuksi?	Päätteilynne näyttää todella hyvältä, mutta oletteko tarkastaneet laskutoimitukset?	Miten tekemänne oletukset vaikuttavat ratkaisuunne/ vastaukseenne?	Pystyittekö selittämään tekemiänne laskutoimituksia tai antamaan kirjallisia perusteluja niille?
Mitä oletuksia olette tehneet? Miten ne voisi tehdä paremmin näkyväksi ratkaisussa?	Mitä tapahtuisi jos... ?		Pystyittekö ilmaisemaan tämän täsmällisemmin/ yksinkertaisemmin matematiikan kielellä?
			Voitteko perustella ratkaisuanne täsmällisemmin kuvan/ kuvaajan avulla?

Seuraavalla oppitunnilla palauta ratkaisut kirjoittamiesi kysymysten/palautteen kanssa oppilaille ja pyydä heitä käymään palaute läpi ja vastaamaan kysymyksiin.

Tämän jälkeen anna oppilaille aikaa vastata esittämiisi kysymyksiin ja parannella/edistää ratkaisuaan niiden avulla. Jos oppilaiden ratkaisu on "valmis", voit antaa heille lisätekemistä. *Esim. Keksittekö jonkin muun tavan tehtävän ratkaisemiseksi? Keksittekö jonkin muun esimerkin vastaavasta tilanteesta?*

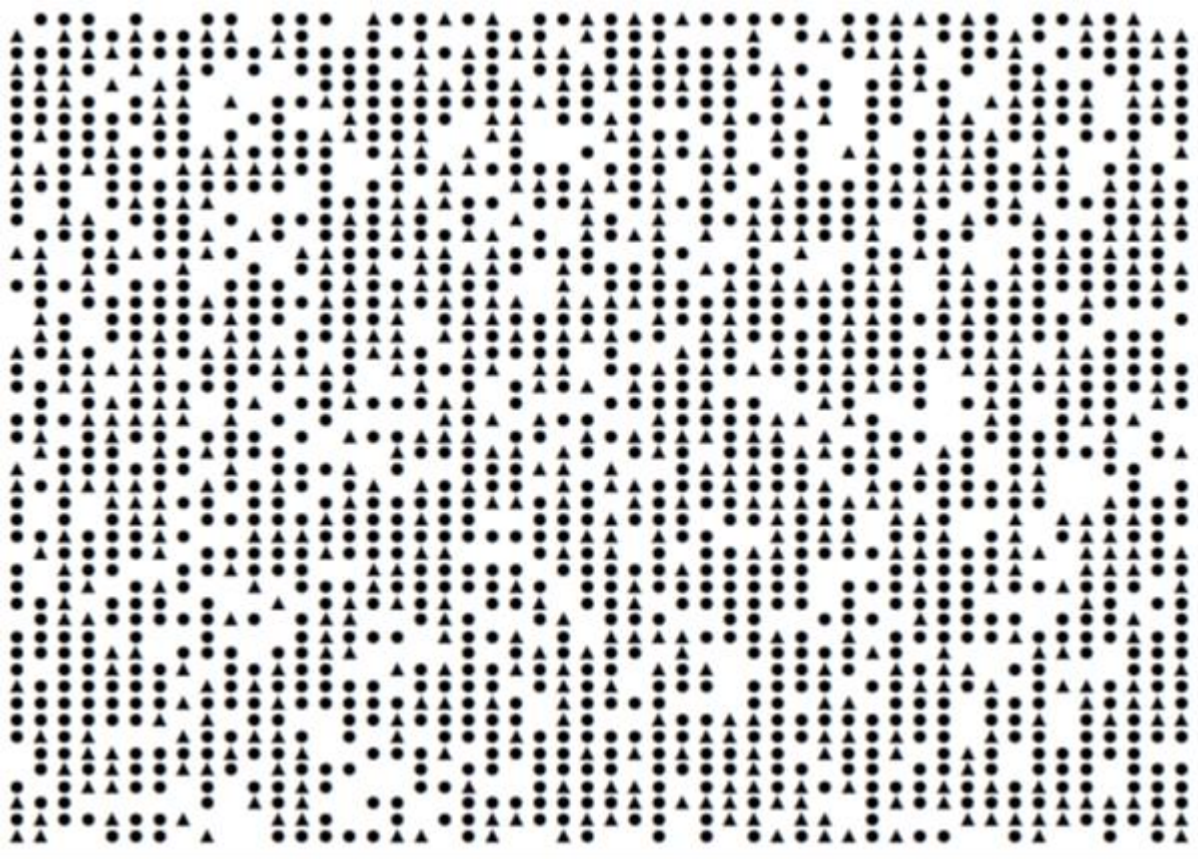
Jos aikaa on, pyydä joitain vapaaehtoisia ryhmiä esittelemään ratkaisunsa koko luokalle. Tämä on erinomainen tilaisuus matemaattiselle kommunikaatioille, kysymysten esittämiseksi ja perustelemiseksi, erilaisten ratkaisutapojen vertailulle sekä vertaispalautteelle. Yhteenveto on tärkeä osa ongelmanratkaisuprosessia.

Pyydä oppilaita antamaan kuvailevaa sanallista tai kirjallista palautetta toisilleen ongelman parissa työskentelystä (omalle ryhmälle ja mahdollisesti ratkaisunsa koko luokalle esittäneille). Jos sanallisen vertaisarvioinnin käyttö ei ole oppilaille tuttua, on hyvä aloittaa sillä, että palautteessa keskitytään positiivisiin asioihin.

Tämän opetuskokeilun yhteydessä on hyvä edistää myös oppilaiden itsearviointitaitoja!

Puiden laskeminen

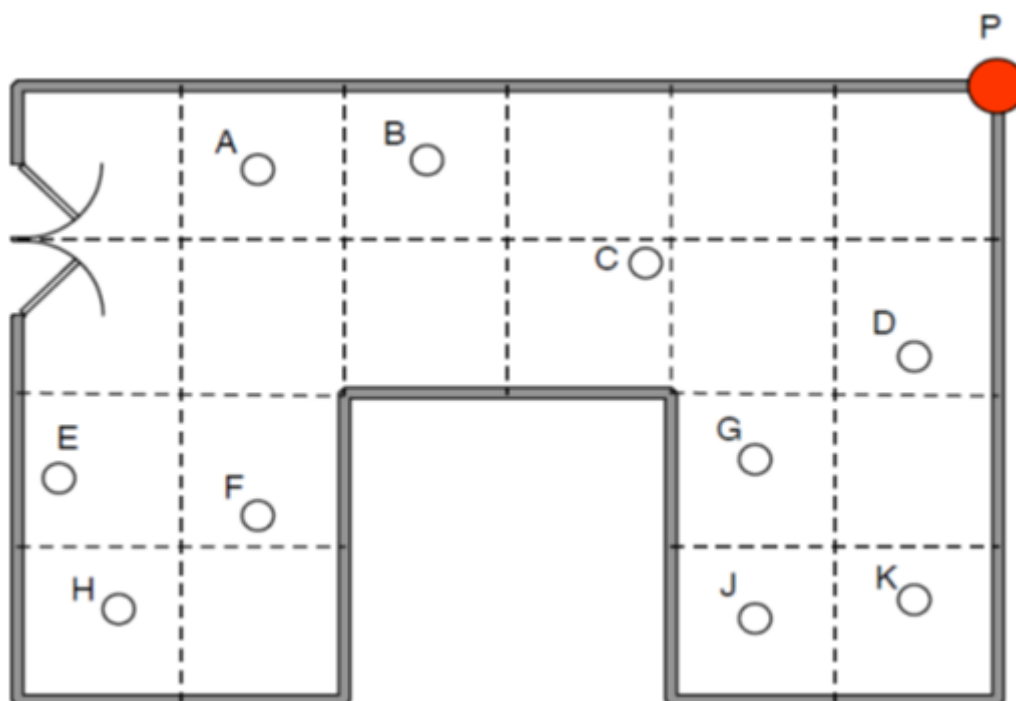
Alla oleva kuvaaja kuvaa puita eräällä rajatulla metsäalueella. Ympyrät kuvaavat vanhoja puita ja kolmiot nuoria puita. Tomi haluaa tietää, kuinka paljon kutakin puutyyppiä kyseisellä alueella on, mutta hänen mielestään kaikkien niiden laskeminen yksitellen on liian aikaa vievää.



1. Mitä menetelmää Tomi voisi käyttää nuorten ja vanhojen puiden määrän arvioimiseen ilman niiden laskemista yksitellen? Selitä menetelmä kirjoittamalla Tomille ohjeet.
2. Esitä ratkaisusi paperilla käyttäen kyseistä menetelmää. Arvioi
 - a) vanhojen puiden lukumäärä
 - b) nuorten puiden lukumäärä

Valvontakamera

Kaupan omistaja haluaa ehkäistä myymälävarkauksia. Hän päättää asentaa 360° kääntyvän valvontakameran myymälänsä kattoon. Omistaja asentaa kameran pisteeseen P, myymälän nurkkaan. Alla oleva suunnitelma esittää kymmentä kaupassa olevaa henkilöä.



1. Ketkä henkilöistä A-K eivät näy valvontakameraan pisteessä P?
2. Myymälän omistaja väittää, että kaupasta 15 % ei näy valvontakamerassa. Osoita, että hän on oikeassa.
3. a) Näytä mikä olisi paras paikka valvontakameralle myymälässä, niin että siitä näkyisi mahdollisimman suuri osa myymälästä.
b) Selitä tarkasti, mistä tiedät, että se on paras paikka valvontakameralle.

Kissoja ja kissanpentuja

Kulkukissoista huolehtiva järjestö on julkaissut tällaisen julisteen:



Julisteessa kerrotaan, että 18 kuukauden aikana naaraskissa voi saada 2000 jälkeläistä.

Päättele, onko julisteessa kerrottu jälkeläisten määrä realistinen.

Tässä muutamia faktoja, joita voit tarvita:

- ✓ Raskauden kesto: n. 2 kuukautta
- ✓ Ikä, jolloin naaraskissa voi tulla ensimmäisen kerran raskaaksi: n. 4 kuukautta
- ✓ Keskimääräinen pentueiden määrä, jonka yksi naaraskissa voi saada vuoden aikana: 3
- ✓ Kissanpentujen määrä pentueessa: yleensä 4-6
- ✓ Ikä, jolloin kissa ei enää yleensä voi tulla raskaaksi: n. 10 vuotta

7 OHJETTA FORMATIIVISEEN ARVIOINTIIN

1. ASETA SELKEÄT TAVOITTEET

Tee selväksi, mitkä ovat halutut oppimisen tulokset ja mitkä ovat kriteerit onnistumiselle. Tee asetetut tavoitteet selväksi myös oppilaille. Varmista ajoittain, että oppilaat ovat joko saavuttaneet tai voivat saavuttaa asetetut tavoitteet.

Oppilaiden voi olla vaikea ymmärtää, että joillain oppitunneilla tavoitteena voi olla käsitteiden ymmärtäminen, kun taas toisilla tunneilla keskitytään enemmän matemaattisten taitojen kehittämiseen. Tavoitteiden selkeäksi tekeminen ei tarkoita välttämättä niiden kirjoittamista taululle tunnin aluksi, vaan ennemmin tarkasti niihin viittaamista, kun oppilaat työskentelevät.

2. ARVIOI SEKÄ RYHMIÄ ETTÄ YKSILÖITÄ

Osallista oppilaita aktiviteetteihin, jotka antavat (sanallisia tai kirjallisia) todisteita heidän oppimisestaan. Ryhmätyöskentely antaa lukuisia mahdollisuuksia havainnoida ja kuunnella oppilaita sekä esittää heille kysymyksiä. Se auttaa oppilaita ilmaisemaan päättelyään ja opettajaa huomaamaan nopeasti missä oppilailla on vaikeuksia. Myös oppilaiden toimiminen apuna toisilleen edistää heidän oppimisprosessiaan ja osallistaa heitä, tämä tulee luonnollisesti osana ryhmätyöskentelyä.

3. KATSO JA KUUNTELE ENNEN KUIN PUUTUT

Ennen kuin puutut ryhmäkeskusteluun, katso, kuuntele ja koeta seurata oppilaiden päättelyä. Kun puutut keskusteluun, tee se esimerkiksi pyytämällä oppilaita selittämään jotain. Pyri siihen, että esittämäsi kysymykset ja palaute auttaa oppilaita parantamaan suoritustaan tai kehittymään.

4. KÄYTÄ DIVERGENTTEJÄ TEHTÄVIÄ JA ARVIOINTIMENETELMIÄ

Konvergentit arviointimenetelmät sisältävät usein suljettuja kysymyksiä, joilla pyritään selvittämään, osaako ja/tai ymmärtääkö oppilas jonkin ennalta määritetyn asian. Tällaiset arviointimenetelmät ovat tyypillisimpiä kirjallisissa kokeissa.

Divergentteihin arviointimenetelmiin puolestaan kuuluvat avoimet kysymykset, jotka antavat oppilaille mahdollisuuden kuvailla ja selittää ajatteluaan ja päättelyään. Tällaiset kysymykset antavat myös oppilaille mahdollisuuden yllättää opettaja, sillä tulokset eivät ole ennalta määritettyjä.

5. ANNA RAKENTAVAA, HYÖDYLLISTÄ PALAUTETTA

Anna oppilaille kvalitatiivista palautetta suullisin ja kirjallisin kommentein kaikissa oppimisprosessin vaiheissa. Laadullinen, kuvaileva palaute auttaa oppilaita tunnistamaan mitä he jo osaavat, mitä heidän tulisi osata ja miten he voivat päästä tavoitteeseensa. Tietoisuus näistä kolmesta asiasta on edellytys formatiivisen arvioinnin toimivuudelle.

Tutkimukset osoittavat, että oppilaiden tuotoksiin vastaaminen numeroin on tehotonta ja voi jopa estää oppimista. Tällainen kvantitatiivinen palaute voi johtaa siihen, että oppilaat vertailevat numeroitaan tai tasoaan keskenään sen sijaan, että keskittyisivät oman oppimisensa tarkasteluun.

6. MUUTA OPETUSMENETELMIÄ TARPEEN MUKAAN

Hyvä arviointi tarjoaa palautetta oppilaiden lisäksi myös opetukseen. Ole joustava ja valmis muuttamaan opetussuunnitelmiasi sen tiedon perusteella, mitä saat arvioinnin kautta.

7. OSALLISTA OPPILAITA

Oppilaiden tulee olla osallisena omassa oppimisessaan. Esimerkiksi tavoitteiden selkeä asettaminen ja niiden toteutumisen seuraaminen, muiden oppilaiden auttaminen, vertaisarviointi ja itsearviointi edistävät oppilaiden osallisuutta.

Lähteet:

Mathematics Assessment Project, University of Nottingham (2012). *Professional Development Modules: Formative assessment*. https://www.map.mathshell.org/pd/modules/1_Formative_Assessment/html/index.htm

Suurtamm, C., Thompson, D., Kim, R., Moreno, L., Savac, N., Schukailow, S., Silver, E., Ufer, S., Vos, P. (2016). *Assessment in Mathematics Education: Large-Scale Assessment and Classroom Assessment*. Springer, Cham.