

Arviointi oppimista tukemassa

HANNU KORHONEN, lehtori emeritus

Suomalaisessa koulusanastossa arviointi kattaa kaiken oppilaan oppimisen seuraamisesta järjestelmien toimivuuden selvittämiseen. Kansalliset ja valtakunnalliset kokeet antavat tutkimustiedon ohella selkeän kuvan matematiikan opetuksen keskimääräisestä tuloksellisuudesta.

Sillä on kuitenkin vähän suoranaista vaikutusta yksittäisen oppilaan oppimiseen. Oppimisen parantamiseksi sekä opettaja että oppilas tarvitsevat tietoa siitä, mitä ja miten juuri tietty oppilas on tietyn asian oppinut. Tähän tähtävään luokantason arvioinnin keinot ovat moninaiset. Luontevimmillaan se on säännöllinen osa jokapäiväistä opetusta.

Valmiit materiaalit

Tasoarvioinnin tärkeimmät työvälineet ovat Opetushallituksen valtakunnalliset kokeet ja Matemaattisten Aineiden Opettajien Liiton valtakunnalliset kokeet. Edelliset keskittyvät järjestelmätason arviointiin päämääränään selvittää, miten opetussuunnitelman tavoitteet toteutuvat. Jälkimmäiset on tarkoitettu ensisijaisesti opettajan avuksi oppilaan oppimistulosten arviointiin, erityisesti arvosanan antamiseen. Tehtävänsä suunnassa molemmat toimivat hyvin, vaikkakin keskittyvät vain muutamaiin kouluvuosiin niin tiukasti, että yhdeksännen kouluvuoden päättöarvioinnissa on jopa päällekkäisyyden makua. Kokeiden luonnekin on summatiivinen, ts. ne pyrkivät ensisijaisesti antamaan tietoa osaamisen tasosta suhteessa tavoitetasoon ja toisiin oppilaisiin.

Opettajan avuksi on tarjolla tar-

kempia arviointivälineitä, esimerkiksi Opperi Oy:n MAKEKO-kokeet ja Niilo Mäki -instituutin laskutaitotestit. MAKEKO on kokonainen arviointijärjestelmä (Opperi 2005). Se muodostuu kullekin kouluvuodelle suunnitelluista matematiikan keskeisen oppiaineen kokeista, joilla pyritään erityisesti selvittämään, mitä oppilas osaa ja mitä hän ei osaa. Lisäksi pakettiin sisältyy esi- ja alkuopetuksen sekä perusopetuksen päättövaiheen testi. Tasokokeisiin totuneesta MAKEKO-kokeet tuntuvat helpoilta, mutta siinä on myös niiden voima: ne paljastavat perustaitojen puutteet. MAKEKO-kokeet lienevätkin tätä nykyä eniten käytetty kaupallinen matematiikan taitojen diagnostinen apuväline.

Niilo Mäki -instituutin laskutaitotestit on tarkoitettu psykologien ja erityisopettajien käyttöön valtaosaltaan perusopetuksen alaluokille (Niilo Mäki -instituutti 2005). Ne kohdistuvat ensisijaisesti lukukäsitteen ja numeeristen laskutaitojen testaamiseen. Moniin oppikirjasarjoihin liittyy myös valmiita kokeita. Niiden laatu on hyvin vaihteleva ja ne pyrkivät useimmiten mittaamaan opittavia asioita oppikirjan sisällön ja oppimisenäkömyksen suuntaisesti. Näillä kuten MAKEKO-kokeillakin on jo selvästi formatiivista luonnetta.

Formatiivisen arvioinnin tavoitteena on tuottaa parempaa opetusta ja oppimista. Arvioinnin kohteena on yksittäinen oppilas. Suuret joukot ja tilastolliset käsittelyt eivät enää olekaan pääosassa. Sitä arviointia on jokaisen opettajan tehtävä omassa luokassaan. Siksi

formatiivisesta arvioinnista käytetään englanninkielisissä teksteissä usein ilmausta classroom assessment. Eivätkä keinot rajoitu kirjallisiin kokeisiin ja testeihin.

Viimeisten 15 vuoden aikana tehdyn kehittämistyön tuloksena on tarjolla paljon apuvälineitä ja kirjallisuutta. Ajanmukaisinta sekä konkreettisuudessaan ja helpposti verkosta saatavana käyttökelpoisinta on ehkä Freudenthal-instituutin materiaali, joka sisältää tehtäväkokoelmia, yksityiskohtaisia oppaita ja myös tutkimusnäyttöä formatiivisen arvioinnin merkityksestä ja vaikutuksista oppimistuloksiin (esimerkiksi CATCH 2003). Instituutin ja sen yhteistyökumppanien tuotosta on myös AssessMath!-ohjelma (AssessMath! 2005). Se sisältää toista tuhatta huolella laadittua koetehtävää esiopetuksesta kahdeksannelle luokalla asti, valintatyökalun kokeen kokoamiseksi tehtävätietskannasta ja editorin kokeen ulkoasun viimeistelyyn.

Arviointi oppimisen osana

Vastuu oppimisen edistämisestä on opettajalla. Siksi hänellä on myös vastuu ja siitä seuraava oikeus valita parhaaksi katsomansa arvioinnin toimintatavat ja välineet. Erityisesti kannattaa huomata, että arviointi ei ole tai ainakaan sen ei tulisi olla erillinen osa koulutyötä, vaan oppimista tukeva osa tavallista luokkatyöskentelyä. Seuraava luokittelu ja pohdinta perustuu Freudenthal-instituutin arviointimalliin (Lange 1999).

Opetuksen aikaista havainnointia on joskus väheksytty ja pidetty toisarvoisena kirjallisten kokeiden

tai testien tuottamaan tietoon verrattuna. Tosiasiassa havainnointi on tarkin ja välittömin arvioinnin muoto. Merkittävin se on myös siksi, että se mahdollistaa välittömän korjaavan tai palkitsevan palautteen antamisen. Heikkoutena on se, että havainnoinnin tuloksia on vaikea koota yhteen ja että tieto on usein epämuodollista. Tästä auttaa havaintojen tekeminen ja kirjaaminen säännöllisesti ja järjestelmällisesti.

Kotitehtävät arvioinnissa

Myös kotitehtäviä voitaisiin käyttää arvioinnin apuna. Tehtävien huolellisella valinnalla ja oppilaiden ratkaisuista keskustelemalla kotitehtävät saadaan tukemaan arviointia. Kotitehtävien tarkastaminen ja ratkaisuista keskusteleminen tuovat luontevalla tavalla mukaan arviointiin olennaisesti kuuluvan palautteen antamisen. Tuntyöskentelyyn ja kotitehtäviin liittyvän itse- ja vertaisarvioinnin on myös havaittu vaikuttavan myönteisesti itse oppimiseen ja sitä kautta myös oppimistuloksiin. Siinä oppilaat oppivat tarkkailemaan ja pohtimaan (reflektoimaan) omaa oppimistaan, ymmärtämään, mihin pyritään, ja huomaamaan, mitä ei ole vielä opittu, ja siten oh-

jaamaan oppimistaan.

Syvällisempää tietoa oppimistuloksista, erityisesti muista kuin rutiinisuurituksista, saadaan tarkkailemalla oppilaiden omia tuotoksia. Nämä voivat olla avoimia tehtäviä, joissa oppilas joutuu valitsemaan ratkaisumenetelmänsä, jopa muotoilemaan ongelmansa matemaattiseen muotoon, tai suunniteltutehtäviä, joiden tuloksena on jokin kokonaisuus: esine, rakennus, talousarvio, toimintasuunnitelma. Kattavan kuvan osaamisesta ja osaamisen tasosta voi antaa myös oppilaan tehtäväksi annettu koetehtävien tai jopa kokonaisen kokeen suunnittelu. Tämä osoittaa aidolla tavalla, onko oppilas oppinut vain rutiinitehtävien toistamista vai myös sisäistynyt ajattelua, joka voi parhaimmillaan johtaa uutta luoviin sovelluksiin.

Mitä on matematiikan osaaminen

Koetehtävien suhde opittuun ja siihen, mitä oppimisesta halutaan saada selville, on tarkemmassa katsannossa varsin ongelmallista. Arvioijan oppimisnäkömyksestä riippuu, mitä pidetään hyvänä oppimisena. Viime aikoina on keskusteltu rajustikin siitä, mitä tarkoittaa oikea matematiikan oppiminen. Vanhanaikainen käsitys, joka

valitettavasti on vielä vallalla monien mielessä, korostaa asiayhteyksistä irrallisten laskutaitojen ja rutiinimenetelmien oppimista.

Tosiasiassa oppilaat ja aikuisetkin ihmiset ovat vain harvoin tällaisten taitojen tarpeessa koulun ulkopuolella. "Puhtaan" matematiikan opettaminen koulussa johtaa siihen, että kansalaiset eivät edes tunnista ongelmiensa matemaattista sisältöä ja rakennetta eivätkä huomaa käyttävänsä matematiikkaa tai pahimmillaan eivät osaa käyttää matematiikan tietoaan silloinkaan, kun niistä olisi suurta apua. Tästä seuraa, että korkeasti koulutettukin ihminen saattaa kirkkain silmin vakuuttaa, että hän ei ole koskaan tarvinnut matematiikkaa.

Oppilaan kannalta on suuri ero siinä, lasketaanko kahden luvun erotus vai otetaanko selville, kuinka paljon enemmän toinen suklaapatukka maksaa kuin toinen. Tehtävien sijoittaminen asiayhteyksiin antaa mielekkyyttä matematiikalle, mutta ei poista algoritmien eikä muiden matemaattisten menetelmien oppimisen tarvetta. Rutiinilaskuihinkin on totuttava ja niitä on harjoiteltava.

Matematiikkakuvan kannalta on tärkeää, että opitulla matema-

1. Kolmion kateettien sivujen muodostamien neliöiden pinta-ala on yhtenäistettynä yhtä suuri kuin hypoteenukselle muodostuneen neliön pinta-ala.

2. Pyramiini jolla on aina jossain kolmion muotoinen kuvio.

3. $\Delta^2 + \Delta^2 = \frac{5\Delta p}{2s} = 2$
P=pyramiini

1. kateettien neliöistä tulee yhtä suuri kuin hypotenuusan neliöstä.
Kolmio on pythagoraan lauseen perustana

3. $A_1 + A_2 = A_3$

Kuva 1. Kolme erilaista ja eritasoista suoritusta Pythagoraan lauseen opettamisen jälkeen pidetystä formatiivisesta testistä.

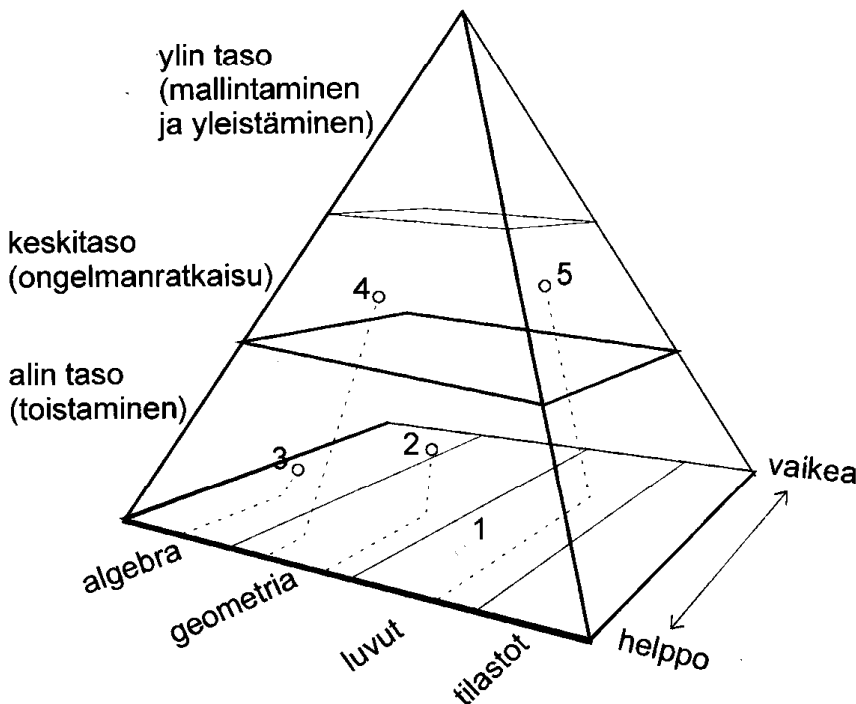
tiikalla on yhtymäkohtia muuhun inhimilliseen ajatteluun ja arkielämään. Vaikka on selviä tutkimusnäyttöjä tällaisen opiskelutavan tehokkuudesta ja vaikuttavuudesta, niin matematiikan oppimisen asiayhteyssidonnaisuuden tarvetta ja merkitystä ei vielä täysin ymmärretä eikä hyväksytä. Yhtenä syynä saattaa olla se, että monet pitkään koulumatematiikkaa opettaneet vierastavat nykyisen oppimiskäsityksen mukaisista termistä ”matemaattinen lukutaito” (mathematical literacy). (GAP 2005)

Tehtävätyyppejä

Formatiiviseen arviointiin tarkoitettu koe voi koostua muutamasta lyhyestä rutiinitehtävästä tai vain yhdestäkin vähän laajemmasta tehtävästä. Riittävän avoimen tehtävän tulos voi olla hyvinkin paljastava. Tällainen on esimerkiksi kolmitehtäväinen suullisesti annettu koe: 1) piirrä kuva Pythagoraan lauseesta, 2) selitä sanoin Pythagoraan lause, 3) kirjoita Pyt-

hagoraan lause yhtälönä (kaavana) (kuva 1, s. 9). Vähänkin isommassa ryhmässä, joissa suurin osa oppilaista kuitenkin opiskelee, on tarpeen pyrkiä selvittämään kattavasti opitut ja oppimatta jääneet asiat. Freudenthal-instituutti tarjoaa tällaisen tasapainoisen kokeen rakennemalliksi Langen pyramidia (kuva 2). Sen ulottuvuudet vastaavat hyvin opettajan arkkikokemusta: vaakatasossa sisältöalueet ja vaikeustaso sekä pystysuunnassa ajatteluprosessin laatu karkeasti luokitettuna. (GAP 2005)

Rutiininomainenkin lukutehtävä voi olla vaikea, jos se sisältää pitkän tai monimutkaisen lausekkeen. Tehtävän sijoittuminen pyramidiin ei ole kiinteä, vaan sijainti riippuu siitä, millaista ajattelua se vaatii oppilaalta, ts. onko asia jo opetettu, ja kuinka paljon sitä on harjoiteltu. Pyramidi ei ole siis tarkoitettukaan tehtävien luokitteluun, vaan tietyssä opetuksen vaiheessa pidettävän kokeen suunnittelun apuvälineeksi.



Kuva 2. Langen pyramidi kuvaa tasapainoisen kokeen ulottuvuuksia ja rakennetta.

Pyramidin kaventuminen ylöspäin kuvaa sitä, että tasapainoisessa kokeessa alimman tason tehtäviä tarvitaan eniten perustaitojen osaamisen varmistamisen takia. Samalla se kuvaa myös sitä, että alimman tason tehtävillä pääsee jo kohtuulliseen arvosanaan. Tasapainoisessa kokeessa tarvitaan aina myös ylimmän tason tehtäviä, mutta niitä voidaan kokeeseen sisällyttää vähemmän senkin takia, että niiden tekemiseen tarvitaan usein paljon enemmän aikaa kuin alimman tason tehtävien tekemiseen. Freudenthal-instituutin suositus on 55% tason 1 tehtäviä, 30% tason 2 ja 15% tason 3 (GAP 2005, 67).

Esimerkkejä alimman tason tehtävistä voisivat olla

- (1) Laske $7 \cdot 8$.
- (2) Laske ympyrän pinta-ala, kun säde on 4.
- (3) Ratkaise yhtälö $\frac{x}{7} = \frac{2}{5}$.

Toisen tason tehtävän ratkaisemiseen kuuluu olennaisena vaiheena ratkaisutavan valinta. Esimerkkeinä ovat

- (4) Kolmion sivut ovat 14, 16 ja 21. Onko kolmio suorakulmainen?
- (5) Ylipainoisuutta voidaan arvioida kehon massaindeksillä, joka lasketaan jakamalla massa (kilogrammoissa) pituuden neliöllä (metreissä). Ylipainoisuuden raja on 27. Onko 67 kiloa painava ja 173 sentin pituinen ihminen ylipainoinen?

Tehtävä (5) on sijoitettu kuvaan 2 seitsemännen luokan ja tehtävä (4) kahdeksannen luokan opetussuunnitelman perusteiden mukaan. Perusopetuksen päättyessä tai lukiossa ne olisivat alimman tason tehtäviä. Ylimmän tason tehtäviin liittyy aina oppilaan oma panos, joskus luova, joskus uusien menetelmien tai omien mallien kehittäminen tai todistukset-

jun konstruointi. Freudenthal-insituutin ohjekirjassa on runsaasti esimerkkejä eritasoisista tehtävistä (GAP 2005).

Valintatehtävät (oikein/väärin, monivalinta tai yhdistely) soveltuvat parhaiten vain alimman tason taitojen arviointiin. **Avoimet tehtävät** antavat olennaisesti enemmän tietoa arvioinnin pohjaksi jo siitä syystä, että oppilas joutuu valitsemaan myös vastaamistavan: luku, luku ja yksikkö vai pitempi selitys. On hyvää pitää mielessä, että muodollisesti avoimenkin kysymyksen takana voi olla hyvin suljettu ajatteluprosessi tai rajallinen mahdollisuus menetelmien valintaan. **Supertehtävinä** voidaan taas


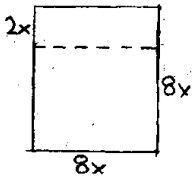

pitää sellaisia, joista oppilas ei selviä pelkällä vastauksella, vaan tehtävän suorittamiseen kuuluu olennaisena osana ratkaisun vaiheiden selvittäminen. (Lange 2005)

Hyödyllistä arviointitietoa saadaan usein myös muilla kuin varsinaisilla koetehtävillä. Työskentelyn havainnoinnin ohella käytökelpoisia arviointitiedon keruutapoja ovat *suullinen kuulustelu* ja *haastattelu*. Menetelmien erityisenä etuna ovat joustavuus ja herkkyys oppilaan reaktioille. Erityisen tehokkaita ne ovat yhtäältä oppimisvaikeuksien selvittämisessä ja toisaalta ylimmän tason osaamisen arvioinnissa. Käsitteiden oppimisen syvyyttä ja monipuolisuutta

sekä niiden välisiä yhteyksiä voidaan arvioida myös *käsittekarttojen* avulla. Arviointivälineenäkin käytökelpoinen on Matikkamaan *tarinapaperi* (Opperi 2005b), jossa oppilas joutuu esittämään saman asian monella eri tavalla. Esimerkkinä on kahdeksannen luokan algebran alkuvaiheessa annettu tehtävä: kirjoita muuttujan lauseke, keksi siihen tarina ja sievennä lauseke (kuva 3).

Arviointisuunnitelma

Hyvällä syyllä voidaan kysyä, miksi erilaisten oppilaiden työskentelyn tuloksia pitäisi arvioida samalla asteikolla, ja voidaanko monitahoiset suoritukset puristaa yhteen ar-

Matikkamaan Tarinapaperi	Ratkaisija: <u>XXX</u> <small>Paperin idea: Hanna Ilkhalimo ja Eija Vuorilainen Muotoilu: Hannu Korhonen 2003</small>	Ratkaisija: <u>YYY</u> <small>Paperin idea: Hanna Ilkhalimo ja Eija Vuorilainen Muotoilu: Hannu Korhonen 2003</small>
1. Kirjoita laskulauseke matematiikan kielellä.	$8x \cdot 8x + 8x \cdot 2x$	$3n^2 + 4L - (8s - 6s)$
2. Keksi sopiva tarina ja kirjoita se.	Millalla on neljän muotoinen huone, jonka sivut ovat $8x$. Millan isä rakentaa huoneeseen lisäsiiven, jonka pinta-ala on $\frac{1}{4}$ alkuperäisen huoneen koosta.	Safarilla oli 3 narsua, 7 apinaa, 4 leijonaa ja 8 seepuraa. Leijonat tapposivat 6 seepuraa...
3. Kirjoita kysymys sanoin.	Kuinka suuri huone Millalla on lisäsiiven rakentamisen jälkeen?	
4. Ratkaise tehtävä välineillä tai kuviolla. Piirrä ratkaisu.		
5. Kirjoita vastaus sanoin.	Alkuperäinen huone on $8x \cdot 8x = 64x^2$. Lisäsiipi on $2x \cdot 8x = 16x^2$. Yhteensä huone on $64x^2 + 16x^2 = 80x^2$	
6. Kirjoita lasku, välivaiheet ja tulos.	$8x \cdot 8x + 8x \cdot 2x = 64x^2 + 16x^2 = 80x^2$	$3n^2 + 4L - (8s - 6s) = 3n^2 + 4L + 2s$

Kuva 3. Oppilaiden ajattelussa on suuria eroja aloiteltaessa algebraa kahdeksannella luokalla.

vosanaan. Huoltajat, jatko-oppilaitokset, koulun ylläpitäjä ja kouluviranomaiset tyytyvät usein tällaiseen tulokseen, koska heitä ei kiinnosta niinkään opitun laatu, vaan oppimisen taso suhteessa opetussuunnitelmaan tai toisiin oppilaisiin. Oppimisen kannalta tämä on täysin riittämätöntä. Välttämättömä edellytys oppimisen parantamiselle on, että oppilas ja opettaja saavat yksityiskohtaisen tiedon tuloksesta, voivat keskustella siitä ja suunnitella työskentelyn jatkamista tehtyjen havaintojen perusteella. Siksi palautteen antaminen ja saaminen on vähintään yhtä tärkeää kuin itse arviointi.

Arvionti ja oppimisvaikeudet

Arvioinnin merkitys korostuu silloin, kun oppilaalla on oppimisvaikeuksia. Matematiikassa tämä on erityisen tärkeää, sillä oppimisvaikeudet kasaantuvat, kun opituun jääneet aukot ehkäisevät uuden oppimista. Oppimisvaikeuksien havaitseminen, vaikeuksissa olevien oppilaiden tunnistaminen ja puutteiden korjaaminen on tärkeää jo heti alkuopetuksesta lähtien. Ei voida odottaa, että oppimatta jäänyt opittaisiin mahdollisesti jonain tulevana lukuvuotena. Seurauksena on vain erojen kasvaminen ja oppilaan putoaminen ikäluokkansa opiskelutahdistä.

Tästä syystä valmiin formatiivisen (diagnosoivan) materiaalin, kuten esimerkiksi MAKEKO-kokeiden, käyttäminen on tärkeää silloin, kun opettajalla itsellään ei ole valmiutta ja kokemusta vaikeuksien tunnistamisesta. Kyvykkyyden tunnistamisen, opetuksen oppilaskohtaisen sovittamisen ja taitojen arvioinnin vaikeudet koskevat yhtä hyvin matematiikassa erityislajakkaita oppilaita. Heidän testauksensa varsinkaan yläluokilla ei kuitenkaan ole vastaavaa materi-

aalia.

Freudenthal-instituutin arviointimalli sisältää yhdeksän käskyä ”opettajalle, joka ottaa luokantason arvioinnin vakavasti” (Framework 2005):

- 1) Luokantason arvioinnin tärkein tehtävä on oppimisen edistäminen.
- 2) Matematiikka sisällytetään merkityksellisiin tehtäviin, jotka liittyvät oppilaiden arkipäivään.
- 3) Arvioinnin on autettava oppilasta huomaamaan mieluummin se, mitä hän osaa, kuin se mitä hän ei (vielä) osaa.
- 4) Tasapainoisen arviointisuunnitelman pitää sisältää monenlaisia ja vaihtelevia mahdollisuuksia oppilaille tuoda esille oppimaansa.
- 5) Arvioinnissa pitää käyttää kaikkia suoritustasoja mittaavia tehtäviä, ei vain rutiinitehtäviä.
- 6) Arviointikriteerien pitää olla julkisia ja johdonmukaisia.
- 7) Arvioinnin, kokeiden pisteitys ja arvosanojen antaminen mukaan luettuna, pitää olla oppilaiden nähtävissä.
- 8) Oppilailla tulee olla mahdollisuus saada kunnollista palautetta työskentelystään.
- 9) Arvioinnin laatua eivät ratkaise ensi kädessä objektiivisuus, luotettavuus tai pätevyys (tavanomaisissa arviointiin liittyvissä erikoismerkityksissään), vaan arviointitiedon oikea ja kunnollinen käyttötapa ja tarkoitus edellisten periaatteiden mukaisesti.

Yhtä tärkeää oppilaan oppimisesta muodostuvalle kuvalle kuin kokeista saadut pistemäärät ovat työskentelystä tehdyt havainnot: yhteistyö muiden oppilaiden kanssa, taito esittää ja perustella omia näkemyksiään ja ratkaisujaan, osallistuminen luokan yhteiseen keskusteluun, vastuunotto ja oma-

aloitteisuus yhdessä työskennellessä sekä kotitehtävien tekeminen.

Arviointisuunnitelman edut

Arviointisuunnitelman tekeminen ei ole itsetarkoitus, vaan sen kirjaaminen lisää suunnitelmallisuutta, pakottaa opettajan tekemään tietoisia ratkaisuja ja pohtimaan niiden merkitystä työnsä onnistumiselle. Freudenthal-instituutin kehittämisohjelmista saatu kokemus osoittaa, että arvioinnin suunnitelmallinen toteuttaminen muuttaa sekä opettajien asenteita että luokkatyöskentelyä formatiivisen arvioinnin suuntaan (CATCH 2005, 4). Amerikkalaiseen koulujärjestelmään kuuluvat standardoidut testit osoittivat myös oppimistulosten parantuneen samassa kehittämisohjelmassa.

Lähteet:

- AssessMath! (2005) AssessMath! Freudenthal-instituutti ja Learning in Motion. Osoitteessa <http://www.learn.motion.com/product/assess/>, viitattu 10.6.2005.
- CATCH (2003) Research report of the Classroom Assessment as a basis for Teacher Change project. Freudenthal Institute ja Wisconsinin yliopisto, Madison. Osoitteessa <http://www.fi.uu.nl/catch/products/ResearchreportCATCHsept03.doc>, viitattu 16.9.2005.
- GAP (2005) The Great Assessment Picture book. Freudenthal-instituutti. Osoitteessa http://www.fi.uu.nl/catch/products/GAP_book/intro.html, viitattu 10.6.2005.
- Lange, J. de (1999) Framework for classroom assessment in mathematics. Freudenthal-instituutti ja National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science. Osoitteessa http://www.fi.uu.nl/catch/products/framework/de_lange_frameworkfinal.pdf, viitattu 10.6.2005.
- Niilo Mäki -instituutti (2005) Julkaisut. Osoitteessa <http://nmi.jyu.fi/julkaisut/julkaisutilaus.htm>, viitattu 14.9.2005.
- Opperi (2005a) MAKEKO peruskouluun. Osoitteessa http://www.opperi.fi/07_makeko/71_peruskoulu.html, viitattu 14.9.2005.
- Opperi (2005b) Tarinapaperi. Osoitteessa http://www.opperi.fi/02_matikkaapua/26_tarinapaperi.html, viitattu 16.9.2005.