

MULTIMEDIA-AVUSTEINEN MUSIIKIN OPPIMINEN

Mika Sihvonen

Multimedian rooli opetus- ja oppimistilanteissa on kasvanut varsinkin kymmenen viime vuoden aikana. Tämä johtuu ennen kaikkea tietokoneiden, tietoverkkojen ja uusien tietokoneperustaisten laitteiden, kuten kolmannen sukupolven matkapuhelimien yleistymisestä. Sekä oppijalle että opettajalle on tarjolla valmiita tietokoneohjelmistoja, WWW-sivustoja ja musiikkilaitteita, joihin on liitetty opetuksellinen merkitys. Oppimateriaalia voidaan valmistaa myös alusta alkaen, omien ajatusten pohjalta. Materiaalin suunnittelijan on kuitenkin tärkeätä pohtia erityisesti kohdeyleisön huomioimista. Samoin materiaalin käytölle, elinkaarelle sekä rakentuvalla osaamisella on asetettava selvät tavoitteet.

Opittavan asian suhde multimediaan

On vaikea kuvitella musiikinopettajaa, joka ei käyttäisi opetustilanteessa apunaan erilaisia havainnollistamiskeinoja, vertauksia ja viittauksia joskus myös opettavan asian ulkopuolelle. Samoin opiskelija voi omaksua vaikeita ja monimutkaisia musiikin teorian aiheita käyttämällä muistikeinoja vaikkapa populaarikulttuurin saralta. Perinteinen tapa eri intervallien muistamiseen on liittää intervallin nimi samalla tasoerolla alkavaan lastenlauluun tai iskelmään. Jos tehtävässä on rakennettava jokin intervalli nimeltä mainitulle pohjasävelle, kitaristi tai pianisti saattaa projisoida mielessään kuvan soittimestaan tai jopa asettaa sormensa kuvitellulle soittimelle ja hakea puuttuvan sävelen tällä tavoin.

Opittavaan asiaan liittyvät yksityiskohdat, kuten laulajan äänenväri, sävelkorkeus, fraseeraus ja lavaesiintyminen liittyvät assosiatiivisesti toisiinsa ja muihin aihealueisiin. Oppijalla ei ole mielessään vain tekstimuotoisia tiedon alkioita tai staattista rakennelmaa, vaan aikaisemmilla tiedoilla ja havainnoilla maustunut verkko, jota oppija työstää aktiivisesti koko ajan (Tynjälä 1999, 35–38). Muistiin ei tallennu pelkkää kirjatieta, vaikka informaatio hankittaisiinkin tekstimuotoisesta materiaalista. Oppija saattaa visualisoida tekstissä esiintyviä seikkoja, jolloin ne tallentuvat muistiin

visuaalisina kuvina samoin kuin nuottikirjoitus, joka tallentuu enemmänkin soivana melodiana tai harmoniana kuin nuottikuvana.

Oppimistilannetta värittävät edelleen oppijan omat emootiot sekä uskomukset, mieltymykset ja kokemukset. On selvää, että oppija sisäistää asioita eri tavoin riippuen siitä, onko opittava asia entuudestaan tuttua ja onko se yhteydessä omaa arkeen ja vapaa-aikaan.

Multimediasta multimodaalisuuteen

Multimedia on usean eri mediamuodon yhteenliittymä ja sellaisenaan sillä on lukuisia käytännön esimerkkejä, kuten teatteri ja televisio. Tämän päivän terminologiassa multimedia tai toiselta nimitykseltään monimedia liitetään erityisesti tietokonepohjaisiin laitteisiin. Tällöin multimediassa esiintyvät mediaelementit ovat yleisimmin tekstiä, valokuvia, grafiikkaa, animaatiota sekä videota. Tietokonepohjaiseen multimediaan lisätään tavallisesti interaktiivisuutta, jolloin multimedian käyttäjälle annetaan mahdollisuus vaikuttaa esityksen kulkuun ja ulkomuotoon. Interaktiivisuus tarkoittaa laajempia keinoja kontrolloida esitystä kuin vain esimerkiksi videon käynnistämistä ja pysäytystä (Nielsen 1991, 10–11). Interaktiivisen esityksen käyttäjä voisi muun muassa vaihdella musiikkiteoksen soitinnusta tai seurata säveltäjän henkilöhistoriaa valinnaisesti sävellystöiden tai yhteiskunnassa tapahtuneiden murrosten kautta. Hypermediaperiaatteella koostetussa multimediassa käyttäjällä on lukuisia vaihtoehtoja materiaalisissa etenemiseen toisin kuten esimerkiksi oppikirjassa, joka on suunniteltu edettäväksi sivu kerrallaan, alusta loppuun.

Usean eri mediamuodon samanaikaiseen havainnointiin liittyy myös multimodaalisuuden käsite. Yleisesti multimodaalisuus ajatellaan toiminnaksi, jossa ihminen käyttää eri aistien avulla saamaansa informaatiota. Multimedia esitystä havainnoidaan useimmiten näkö- ja kuuloaistin avulla. Esimerkiksi musiikissa kuultuun muutokseen voidaan saada vahvistus näköaistin avulla tai ruudulla näkyvää musiikin visuaalista esitystä voidaan muokata uuden kuunneltavan näytteen valmistamiseksi. Multimodaalisuus määritellään toisinaan toiminnaksi, jossa myös tietokoneohjelmistoon annettavat syötteet ovat eri modaaliteettien tuotosta. Tällöin multimediasovellusta kontrolloidaan hiiden ja näppäimistön lisäksi erilaisilla tuntopalautetta antavilla ohjaimilla tai puheen ja laulun avulla.

Pedagoginen tausta

Ihmisen ajattelutoimintaa on 1950-luvulta alkaen tutkittu kognitiivisten prosessien avulla. Informaation vastaanottoa ja muistin toimintaa voidaan mallintaa kognitiiviseen viitekehykseen liittyvän informaationprosessointiteorian pohjalta. Teorian mukaan informaatio vastaanotetaan eri aistien avulla erittäin lyhytaikaiseen sensoriseen muistiin, josta se siirtyy lyhytaikaiseen, niin sanottuun työmuistiin. Työmuistin kapasiteetti käsittää kerrallaan vain muutamia alkioita, kuten esimerkiksi numeroita tai

sointuja. Lisäksi informaatio poistuu työmuistista nopeasti, ellei sitä aktiivisen työstämisen avulla tallenneta pitkäkestoiseen muistiin, eli säilömuistiin. Säilömuistin kapasiteetti on lähes rajaton, mutta ongelmana on halutun informaation palauttaminen aktiivisen ajattelun kohteeksi. (Cummins 2000, 12–17.) Cowan (2001) esittää, että tarkkaavaisuuden kohteena voi olla vain rajallisesti tietoa, mutta aktivoituneena olevaa tietoa voidaan poimia nopeasti tarkkaavaisuuden kohteeksi.

Kaksoiskoodausteoria on informaationprosessointiteorian jalostettu muoto, joka liittyy läheisemmin multimediainformaation havainnointiin. Teorian mukaan eri aistien välittämä informaatio jakaantuu omiin mentaalisiin kanaviinsa, joita prosessoidaan eri tavoin. Verbaaliselle sekä visuaaliselle informaatiolle on olemassa omat järjestelmänsä, joissa tieto tallentuu sanoina tai vaihtoehtoisesti kuvina. Myös kanavien välillä on toimintaa syntyy muun muassa erilaisia linkkejä, joiden myötä asiaan liitettävät assosiaatiot kehittyvät ja muistijälki paranee (Clark & Paivio 1991, 151–152).

Muistiin tallentuva informaatio joko vastaanotetaan multimodaalisesti tai niistä muodostuu eri muotoista tietoa aktiivisen prosessoinnin seurauksena. Multimedia tarjoaa luontevan esitysmuodon erilaisille oppimisen kohteena oleville asioille. Oppimisovelluksen käyttäjälle voidaan tarjota mahdollisuus valita se mediamuoto tai medioiden yhdistelmä, joka parhaiten vastaa omia tietorakenteita. Toisaalta musiikin oppimateriaaleissa auditiivisen mediaelementin, kuten soinnun, soundinäytteen tai melodiaesimerkin havainnollistava käyttö on oppimistyylistä tai –tottumuksesta riippumatta tarpeen.

Kaksoiskoodausteoria on kuitenkin rakennettu verbaalisen ja visuaalisen informaation ympärille, eikä se tällöin ole suoraan sovellettavissa esimerkiksi nuottikuvan, kuunneltavan melodian tai nuottinimien prosessointiin. Kysymys on pitkälti siitä, millainen tiedollinen funktio informaatiolla on. Esimerkiksi nuottikirjoitus voidaan ajatella tulkittavana kielenä, joka mahdollisuuksien mukaan prosessoidaan melodiaksi, jota voidaan kuunnella mentaalisesti, pään sisällä. Vaikka sisäistä kuulemista ei tapahtuisikaan, musiikkiteoksen rytmistä luonnetta tai esitysteknisiä edellytyksiä voidaan silti arvioida nuottien avulla. Tilanne on joka tapauksessa erilainen kuin puhutun kielen prosessoinnissa, sillä musiikin synnyttämää kuulokuvaa ei voida täysin erottaa nuottikirjoituksesta, kuten puhuttu kieli erotetaan tekstistä. (Vuori 1991, 2–24.)

Multimedian pedagoginen funktio

Ennen multimediaoppimateriaalin suunnittelua ja tuottamista on tarpeen pohtia muutamia peruskysymyksiä. Aluksi on määriteltävä oppimateriaalin kohderyhmän erityispiirteet, kuten ikä ja tietotekniset perustaidot. Samalla kannattaa miettiä toteutettavan kokonaisuuden teknisiä tarpeita ja sovelluksen elinkaarelle ladattavia odotuksia. Tärkeintä on kuitenkin pohtia niitä etuja, joita erityisesti multimedian avulla pyritään saavuttamaan. Pitäisi siis ratkaista, millaista tietoa oppijan tulisi multimedian avulla rakentaa ja miten multimedia olisi tällöin koostettava.

Multimedian käyttöä voidaan perustella muutamien oppimismallien pohjalta. Multimediamuotoisen materiaalin avulla oppiminen voidaan kytkeä aitoihin käytännön tilanteisiin ja samoin oppijalle voidaan simuloida asioita, jotka muuten olisi vaikeaa tai kallista toteuttaa. Materiaalissa voidaan myös esittää asiantuntijan ongelmanratkaisuprosesseja, jolloin kyseessä on niin sanottu kognitiivinen mallioppiminen. Multimedian avulla oppijat voivat lisäksi esittää omia ajatteluaan, jolloin esimerkiksi muilla oppijoilla on mahdollisuus nähdä millä tavoin omat tietorakenteet eroavat toisista.

Toisaalta multimediaan liittyy myös perusteettomia uskomuksia. Multimediaoppimateriaalin uskotaan esimerkiksi parantavan oppijoiden motivaatiota tai oppimistuloksia, vaikka tieteellistä näyttöä on hyvin vähän. Oppija tarvitsee aitoa innostusta asiaan myös multimediaoppimateriaalin yhteydessä, eikä heikosti motivoituneiden oppijoiden kiinnostus kasva automaattisesti oppimateriaalia käytettäessä. Multimediaoppimateriaali ei myöskään sovellu tilanteisiin, jossa oppiminen on vahvasti tekstimuotoiseen materiaaliin pohjautuvaa, eikä havainnollistaville esimerkeille ole käyttöä. Näissä tapauksissa kirjamuotoiseen opiskeluun tottuneet opiskelijat saattavat kokea multimediaoppimateriaalin käytön jopa oppimista hidastavaksi toiminnaksi.

Varsinkin musiikin teorian ja säveltapailun oppimissovellukset ovat perinteisesti olleet niin sanottuja Drill 'n Practice –sovelluksia, joissa oppija tekee lyhyitä harjoitteita ja saa edistymisestään palautteen esimerkiksi pistemääränä. Sovellukset eivät kuitenkaan varsinaisesti opeta mitään vaan ne testaavat jo opitun asian osaamista. Käyttö ja ajattelu sovelluksen yhteydessä saattaakin jäädä hyvin mekanistiselle tasolle. Sovelluksiin tulisi saada lisä ominaisuuksia, joiden parissa oppijan on pohdittava tiedon sovellusmahdollisuuksia ja keinoja saada lisää tietoa opetettavasta asiasta.

Vaikka multimediamuotoinen opetussovellus ei automaattisesti motivoi oppijoita, voidaan sitä kuitenkin hyödyntää motivoitumistarkoituksissa oppimisprosessin eri osissa. Silander ja Rytönen (2004) esittävät oppimisaihionmallin, jossa erilaisilla oppimissovelluksilla on omat pedagogiset funktionsa. Esimerkiksi oppimisen itu on aiholuokka, joka synnyttää kiinnostuksen oppimiseen. Kysymyksessä saattaa olla havainnollistettu esimerkki jostakin ennalta tuntemattomasta ja vaikeasta asiasta, jota olisi hankala opiskella vaikkapa oppikirjojen avulla. Hyvä esimerkki oppimisen idusta on muun muassa San Franciscon sinfoniaorkesterin lapsille suunnatulla sivulla, SFS Kids' Site (www.sfskids.com). Sarjakuvamaisella grafiikalla toteutetussa musiikkilaboratoriossa on mahdollisuus tutustua musiikin rakenteisiin ilman nuotinlukutaitoja tai muita muodollisia musiikillisiä valmiuksia.



KUVA 1. SFS Kids' Site –sivuston Harmonizer-työkalu.

Oheinen kuva esittää Harmonizer-työkalua, jossa sama melodia voidaan kuunnella erilaisien sovitusten yhteydessä. Samalla viereinen animaatio osoittaa, millaisia tunnetiloja kyseiseen harmoniaan liittyy. Voidaan olettaa, että tämän tyyppinen esimerkki saa oppijassa aikaan ahaa-elämyksen, joka on pohjana innostukselle tulevissa oppimistilanteissa. Sovellukseen voisi lisätä mahdollisuuksia analysoida sovituksia tarkemmin, mikäli innostus asian tutkimiseen syntyy.

New Yorkin sinfoniaorkesteri tarjoaa lapsille suunnatulla, jo hieman iäkkäämmällä Kidzone –sivustollaan (www.nyphilkids.org) useita erilaisia sovelluksia, jotka valottavat klassista musiikkia. Minuet Mixer –työkalu perustuu klassismin aikaisiin seurapeleihin, joissa menuetteja rakennettiin satunnaisten tahtien tai rakenteiden avulla. Sovellus muistuttaa ulkoisesti musiikin työkaluohjelmistoja ja mahdollistaa omien sävellysten tekemisen, joskin valmiiden tahtien avulla. Vaikka toiminta saattaa vaikuttaa mekanistiselta, se kuitenkin osoittaa menuettien rakenteellisen ominaisuuden, jossa lukuiset eri tahtijärjestykset ovat mahdollisia.



KUVA 2. Kidzone- sovelluksen Minuet Mixer -sovellus.

Musiikkiohjelmistojen esitystavat

Opetusohjelmistoissa käytettävät esitykselliset ja rakenteelliset metaforat ovat usein peräisin musiikin työkalusovelluksista, kuten nuotinnus- ja sekvensseriohjelmistoista. Työvälineet edellyttävät kuitenkin taustatietoa ja toiminnan suunnitelmallisuutta. Opimista ei välttämättä tapahdu, jos oppija esimerkiksi juuttuu selailemaan sovelluksen soundivalikoimaa. Tietyt esitykselliset käytännöt ovat kuitenkin vakiintuneet, esim. oikealta vasemmalle etenevät matriisinäytöt, jotka osoittavat tapahtumia samaan aikaan soivassa musiikissa. Näitä ovat muun muassa moniraiturit, sekvensserit ja niin kutsuttu pianorulla, eli Piano Roll.



KUVA 3. www.creatingmusic.com tarjoaa sivuillaan sovelluksen, jossa voidaan kuulla piirtämällä luotu musiikkiteos.

Oheinen kuva esittää Creating Music –sivuston Musical Sketch Pads –sovellusta, jossa sävelkulkuja voidaan luoda piirtämällä. Eri värit vastaavat eri soittimia ja teos on mahdollista kuunnella lopuksi MIDI-formaatissa. Piirtoalustan avulla oppijalle tarjoutuu mahdollisuus luoda musiikkia omista lähtökohdistaan. Samalla musiikin työkaluohjelmistojen käytännöt ja esitystapojen merkitykset tulevat tutuiksi.

www.keepingcore.org

Keeping Score: Revolutions in Music on San Franciscon sinfoniaorkesterin vuonna 2006 aloittama sarja televisiodokumentteja, jossa kapellimestari Michael Tilson Thomas johdattaa katsojan klassisen musiikin keskeisimpien merkkiteosten pariin. Idealtaan sarja muistuttaa Leonard Bernsteinin 1950-luvulla aloittamaa ohjelmasarjaa Young People’s Concerts. Revolutions in Music -sarjaan liittyy myös WWW-sivusto www.keepingcore.org, jossa pureudutaan muutaman merkkiteoksen taustoihin ja rakenteisiin multimedian keinoin. Tarkastelussa ovat muun muassa Beethovenin Eroica-sinfonia sekä Stravinskyn baletti Kevätuhri.

Keepingscore-sivuston opetuksellinen anti perustuu pitkälti Williamsin ja Websterin esittämään laajennetun kuuntelun (engl. extended listening) ideaan. Esityksen käytäjällä on normaalin teoksen kuuntelemisen lisänä muun muassa visuaalisia keinoja hahmottaa musiikin virrassa tapahtuvia asioita (Williamsin & Websterin 1999, 128). Musiikkiteoksen edetessä katsoja näkee edessään orkesterin soittoa esittävän videon sekä samaan aikaan etenevän partituurin, joka osoittaa animaation keinoin, mikä tahti on milloinkin soimassa. Esitykseen on lisätty interaktiivisuutta muun muassa siten, että käyttäjä saa partituurissa esiintyvät sävellyksen teemat näkymään korostettuna ja videoruudun kokoa voidaan säädellä. Tarjolla on myös linkkejä sivuston omiin alakokonaisuuksiin, jotka sisältävät videomateriaalia sekä havainnollistavia animaatioita esimerkiksi Beethovenin aikaisista soittimista ja viritysjärjestelmistä.

Musiikkikasvatuksen filosofisesta näkökulmasta Keeping Score –sivuston suuntaus on hyvin esteettinen, sillä sivustolle on valittu vain muutamia merkkiteoksia, joilla katsotaan olevan selkeä itseisarvo klassisen musiikin piirissä. Sivuston käyttäjällä ei juuri ole mahdollisuutta tehdä esiteltävään sävellykseen tai soitinnukseen omia kekeiluja. Toisaalta opetuksellinen tarkoitus lienee nimenomaan tarjota mahdollisuus analysoida sinfoniaorkesterille sävellettyä teosta sekä orkesterin ja kapellimestarin toimintaa soittotilanteessa. Tällöin praksiaalisien näkökulman edellyttämälle, omalle musisoinnille ei ole ensisijaista käyttöä.

Teknisesti Keeping Score –sivusto on rakennettu Flash-tekniikan avulla ja edellyttää Flash Player 9 –selainlaajennuksen asentamista, joka oli vuoden 2007 lopussa kehittynein Flash-laajennuksista. Sivuston sisältämä mediamateriaali on tiedostokooltaan melko raskasta ja tämä edellyttääkin käyttäjältä melko nopeata verkkoyhteyttä. Nopeasta tiedonsiirrosta huolimatta pitkät latausajat ja osittain diaesitystä muistuttava eteneminen saattaa tehdä sovelluksen käytöstä hidasta. Keeping Score on kuitenkin ulkoisesti varsin viimeistely ja tyylitelty kokonaisuus. Sivuston sisältämä grafiikka ja valokuvamateriaali on linjassa esiteltävien musiikkiteosten aikakausien kanssa ja niiden avulla yleisö pyritään tällä tavoin johdattamaan sävellysajankohdan tunnelmiin. Video- ja äänimateriaalissa ei ole normaalisti verkkojulkaisuissa havaittavia pakkauksesta johtuvia laatuongelmia vaan katselu ja kuuntelukokemus vastaa paljolti televisiossa tai DVD-tallenteessa koettavaa laatua.

Keeping Score –projektin taustalla on runsaasti yhteistyökumppaneita, sekä vahva taloudellinen tuki. Viisivuotisen projektin budjetti on 23 miljoonaa dollaria ja rahoitus on peräisin pääasiassa yksityisten säätiöiden rahastoista. Projektin tuotoksena syntyy muun muassa TV-ohjelmasarja, radio-ohjelmia, WWW-sivusto sekä kouluopetukseen tähtäävä opetussuunnitelma (San Francisco Symphony 2005).



KUVA 4. Keeping Score –sovelluksen partituurinäkymässä teemat voidaan esittää korostettuna ja videokuva on synkronoitu musiikin etenemiseen.

Tutkimuksen haasteita

Olenainen haaste musiikinopetukseen tarkoitettujen multimediaoppimateriaalien valmistamisessa sekä arvioinnissa on selkeiden mallien ja esikuvien puute tai niiden yksipuolisuus. Monet uudetkin musiikinopetusohjelmistot perustuvat edelleen musiikintyövälineohjelmistojen käytäntöihin tai 1990-luvun opetuksellisiin CD-romeihin, vaikka näiden merkitystä oppimistilanteessa ei kyettäisi perustelemaan.

Oppimateriaalin suunnittelijan apuna on edelleen niukasti tietoa esimerkiksi oppijan kyvystä tunnistaa tai yhdistää musiikillisia hahmoja auditiivisesti ja visuaalisesti. Multimediaoppimateriaalin taustalla olevan pedagogisen tason ja vaikkapa käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvän estetiikan tai käytettävyyden suunnittelu ja arviointi saatetaan virheellisesti tehdä samoista lähtökohdista ja keskittymällä liikaa esimerkiksi ohjelmiston ulkoisiin seikkoihin (Tella & Mononen-Aaltonen 2000).

Keskeiset lähteet

- Clark, J. M. & Paivio, A. (1991) Dual Coding Theory and Education. *Educational Psychology Review*, 3, 149–210.
- Clarkin ja Paivion kaksoiskoodusteorian pohjalta useita mediatyyppejä sisältävän oppimateriaalin rakentamista voidaan perustella oppimisprosessin kannalta.
- Cummins, D. D. (2000) A History of Thinking. Teoksessa R. Cummins & D. D. Cummins (toim.) *Minds, Brains, Computers: The Foundations of Cognitive Science*. New York: Blackwell, 8–19.
- Cummins esittää kootusti yleisimmät linjat ja näkemykset ihmisen ajattelun, varsinkin kognitiivisen toiminnan tutkimuksessa.
- Silander, P. & Rytönen, A. (2004) An Intelligent Mobile Tutoring Tool Enabling Individualisation of Students' Learning Processes. *mLearn 2005 - the 4th annual world conference on mobile learning*.
- Silander ja Rytönen tarjoavat mallin oppimissovelluksien luokitteluun. Luokittelun pohjana ovat paitsi sovelluksen sisältö, erityisesti sovelluksen tiedolliset tavoitteet.
- Tynjälä, P. (1999) Oppiminen tiedon rakentamisena. *Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Tynjälä kuvaa ajattelun kohteena olevaa tietoa monimuotoiseksi, joka on aktiivisen mentaalisen muokkauksen kohteena. Kyseinen oppimiskäsitys antaa mahdollisuuden pohtia oppimateriaalissa olevia mentaalisen toiminnan kohteita ja niiden multimediamuotoisia vastineita.
- Vuori, M. (1991) Prima vista –soitto visuaalisena ongelmana. *Musiikin tutkimuslaitoksen julkaisusarja*, nro 8. Sibelius-Akatemia. Helsinki.
- Vuoren tutkimus tarjoaa mielenkiintoista tietoa musiikin alueella olevan visuaalisen ja auditiivisen informaation yhdistämisestä sekä käytöstä.

Muut lähteet

- Clark, J. M. & Paivio, A. (1991) Dual Coding Theory and Education. *Educational Psychology Review*, 3, 149–210.
- Cowan, N. (2001) The Magical Number 4 in Short-term Memory: A Reconsideration of Mental Storage Capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1). Saatavilla [www-muodossa: <http://www.bbsonline.org/documents/a/00/00/04/46/bbs00000446-00/bbs.cowan.html>](http://www.bbsonline.org/documents/a/00/00/04/46/bbs00000446-00/bbs.cowan.html) Luettu 9.9.2005.
- Cummins, D. D. (2000) A History of Thinking. Teoksessa R. Cummins & D. D. Cummins (toim.) *Minds, Brains, Computers: The Foundations of Cognitive Science*. New York: Blackwell, 8–19.
- Nielsen, J. (1995) *Multimedia And Hypertext: The Internet And Beyond*. Boston: Academic Press.
- San Francisco Symphony (2005) Press Release 9/14/2005. Saatavilla [www-muodossa: <http://www.sfsymphony.org/templates/news_samp.asp?nodeid=3604&callid=16>](http://www.sfsymphony.org/templates/news_samp.asp?nodeid=3604&callid=16)
- Silander, P. & Rytönen, A. (2004) An Intelligent Mobile Tutoring Tool Enabling Individualisation of Students' Learning Processes. *mLearn 2005 - the 4th annual world conference on mobile learning*.
- Tella, S. & Mononen-Aaltonen, M. (2000) Mediakasvatuksen monitasomalli verkko-opetuksen suunnittelun ja arvioinnin apuna. TRIO-projektin loppuraportteja 4. Saatavilla [www-muodossa: <http://www.edu.helsinki.fi/media/trio/loppuraportti/monitasomalli.pdf>](http://www.edu.helsinki.fi/media/trio/loppuraportti/monitasomalli.pdf)
- Tynjälä, P. (1999) Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Vuori, M. (1991) Prima vista –soitto visuaalisena ongelmana. *Musiikin tutkimuslaitoksen julkaisusarja*, nro 8. Sibelius-Akatemia. Helsinki.
- Williams, D. B. & Webster, P. R. (1999) *Experiencing Music Technology*. Software, Data, and Hardware. Second Edition. New York: Schirmer Books.