

Ulla Keski-Sämpi

OPPIMISTYYLIEN MERKITYS VIDEOTEKNOLOGIAA  
HYÖDYNTÄVÄSSÄ OPETUKSESSA

Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

Ohjelmistotekniikan linja

19.1.2007

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

**Tekijä:** Ulla Keski-Sämpi

**Yhteystiedot:** sähköposti ulla.keski-sampi@kotinet.com ja puhelinyhteys 0400-564 107

**Työn nimi:** Oppimistyylien merkitys videoteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa

**Title in English:** The effect of learning styles in teaching that utilises video technology

**Työ:** Pro gradu -tutkielma

**Sivumäärä:** 128

**Linja:** Ohjelmistotekniikka.

**Teettävä:** Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos

**Avainsanat:** videoteknologia, videoneuvotteluteknologia, interaktiivinen videolähetys, mediavirtateknologia, suoratoistolähetys, digitaaliset tallenteet, tieto- ja viestintäteknologia, videopedagogiikka, oppimistyyli, oppimisorientaatio

**Keywords:** video technology, video conference technology, interactive video, streaming media technology, live streaming video, video on demand, information and communications technology, video pedagogy, learning styles, learning orientation

**Tiivistelmä:** Tässä tutkielmassa tarkastellaan videoteknologian tarjoamia mahdollisuuksia toteuttaa opetusta ja sitä pitääkö oppimistyyliä huomioida opetusta järjestettäessä ja miten videoteknologiaa hyödyntävä opetus palvelee erilaisia oppimistyyliä. Videoteknologian käyttö opetuksessa käydään läpi kolmena eri kokonaisuutena: videoneuvotteluteknologiana, mediavirtateknologiana ja digitaalisina tallenteina. Tutkimusosassa lukiolaiset ja aikuisopiskelijat arvioivat tapaansa oppia itselleen ominaisen oppimistyylin pohjalta yleisesti ja videoteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa.

**Abstract:** In this research the video technology is considered from the educational demand and do it observe learning styles in educational arrangement and how teaching that utilises video technology offer contribute different learning styles. In this research teaching that utilises video technology is introduced in three elements: video conference technology, streaming media technology and video on demand. In examination students and grown-up learners appraise their own way to learn be based on their own learning styles in general and in teaching that utilises video technology.

## Esipuhe

Haluan kiittää Chydenius-instituuttia – Kokkolan yliopistokeskusta sen tarjoamasta mahdollisuudesta opiskella tietotekniikkaa joustavasti työn ohessa lähellä asuinpaikkakuntaani. Opiskeluni tietotekniikan maisterikoulutusohjelman TIMO2-ryhmässä eteni joustavasti, tästä kiitos muille kanssaopiskelijoille ja koulutusjärjestelyistä vastaavalle henkilökunnalle. Opinnäytetyön loppuun saattamiseen saamastani tuesta haluan kiittää erityisesti professori Ismo Hakalaa. Yliassistentti Leena Hiltusta kiitän hänen antamastaan ohjauksesta lähteiden käytössä sekä tekstin viimeistelyssä. Arvostan suuresti myös perheeni myötämielistä suhtautumista opiskeluuni.

## Termiluettelo

ADSL	(Asymmetric Digital Subscriber Line)
ATM	(Asynchronous Transfer Mode)
BRI	(Basic Rate ISDN)
CCITT	(International Telephone and Telegraph Consultative Committee)
CD-ROM	(Compact Disc - Read-Only Memory)
CIF	(Common Intermediate Format)
CSMA/CD	(Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection)
DCT	(Discrete Cosine Transform)
DVB-H	(Digital Video Broadcasting - Handhelds)
DVD	(Digital Versatile Disk)
EDGE	(Enhanced Data Rate for Global Evolution)
FUNET	(Finnish University and Research Network)
GSM	(Global System for Mobile Communication)
GPRS	(General Packet Radio Service)
HDTV	(High Definition Television)
HSCSD	(High Speed Circuit Switched Data)
HTML	(HyperText Markup Language)
HTTP	(Hypertext Transfer Protocol)
IETF	(Internet Engineering Task Force)
IP	(Internet Protocol)
IPv6	(Internet Protocol version 6)
ISDN	(Integrated Services Digital Network)
ISO	(International Standards Organisation)
ITU	(International Telecommunication Union)
ITU-T	(International Telecommunication Union- Telecommunication)
JPEG	(Joint Photographic Experts Group)
LAN	(Local Area Network)
MAC	(Media Access Control)
MBONE	(Multicast Backbone)
MCU	(Multipoint Control Unit)
MPEG	(Moving Picture Experts Group)

MPEG-4 AVC	(MPEG-4 Advanced Video Coding)
PDA	(Personal Digital Assistant)
QCIF	(Quarter Common Intermediate Format)
RDP	(Reliable Datagram Protocol)
RTP	(Real-time Transfer Protocol)
RTSP	(Real Time Streaming Protocol)
SIP	(Session Initiation Protocol)
SMIL	(Synchronized Multimedia Integration Language)
SMS	(Short Message Service)
TCP	(Transmission Control Protocol)
UDP	(User Datagram Protocol)
UMTS	(Universal Mobile Telecommunications System)
VRVS	(Virtual Room Videoconferencing System)
W3C	(World Wide Web Consortium)
WAN	(Wide Area Network)
WAP	(Wireless Application Protocol)
WWW	(World Wide Web)
XML	(eXtensible Markup Language) metakieli.

# Sisältö

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OPPIMINEN</b> .....	<b>4</b>
2.1	OPPIMISYMPÄRISTÖ .....	4
2.2	OPPIMINEN ERI OPPIMISKÄSITYSTEN MUKAAN.....	5
2.2.1	Nykyiset oppimiskäsitykset.....	6
2.3	OPPIMISTYYLIT.....	7
2.3.1	Oppimistyylien ja -orientaatioiden merkitys oppimisprosessissa.....	10
2.4	OPETUSJÄRJESTELYT .....	12
2.4.1	Opetustilanteet .....	13
2.4.2	Etäopetus.....	14
2.4.3	Monimuoto-opetus.....	16
2.4.4	Median mukaiset opetusjärjestelyt.....	16
2.4.5	Tieto- ja viestintäteknikan vaikutukset opetusjärjestelyihin.....	17
<b>3</b>	<b>TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIKKAA HYÖDYNTÄVÄ OPETUS</b> .....	<b>19</b>
3.1	OPETUSTEKNOLOGIA .....	20
3.2	OPETUSTEKNOLOGIAA HYÖDYNTÄVÄN OPETUKSEN TOTEUTUS .....	22
3.3	OPETUSTEKNOLOGINEN TUKI OPPIMISELLE.....	23
3.4	VIDEOTEKNOLOGIAN KÄYTTÖ OPETUKSESSA.....	24
<b>4</b>	<b>VIDEONEUVOTTELUTEKNOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
4.1	VIDEONEUVOTTELUN TEKNINEN TOTEUTUS.....	29
4.1.1	Videoneuvottelun siirtotiet .....	30
4.1.2	Videoneuvottelukuvan pakkaaminen.....	33
4.1.3	Videoneuvottelustandardit .....	33
4.1.4	Videoneuvotteluistunto .....	36
4.1.5	Videoneuvottelulaitteisto .....	39
4.2	VIDEONEUVOTTELUTEKNOLOGIAN KÄYTTÖ OPETUKSESSA .....	41
4.2.1	Videoneuvotteluluennon toteuttaminen .....	42
4.2.2	Videoneuvotteluluennon oheislaitteet ja -ohjelmistot .....	42
4.2.3	Videoneuvottelulla reaaliaikaista vuorovaikutteisuutta verkkokursseille ...	44
<b>5</b>	<b>MEDIAVIRTATEKNOLOGIA</b> .....	<b>46</b>
5.1	MEDIAVIRTALÄHETYS .....	46

5.1.1	Verkkovideokuvan välitystavat .....	48
5.1.2	Videokuvan ja äänen kompressoitistandardit .....	49
5.1.3	Tietoliikenneprotokollat.....	51
5.2	MEDIAVIRTALUENNON TOTEUTTAMINEN.....	52
5.2.1	Esimerkki Tietotekniikan maisteriopintojen opetuksen monimuotoistamisesta .....	52
5.2.2	Yhteisöllisyyttä ja vuorovaikutusta tukevat opetustekniset ratkaisut mediavirtalähetysten yhteydessä.....	54
<b>6</b>	<b>DIGITAALISET TALLENTEET .....</b>	<b>56</b>
6.1	DIGITAALISTEN TALLENTEIDEN TUOTTAMINEN .....	56
6.1.1	Digitaalisten tallenteiden editointi- ja synkronointiprosessit.....	57
6.1.2	Esimerkki digitaalisen tallenteen tuottamisesta luennosta.....	58
<b>7</b>	<b>VIDEOTEKNOLOGIAN KÄYTTÖ SUOMESSA .....</b>	<b>60</b>
7.1	VIDEOTEKNOLOGIAN MAHDOLLISUUDET MONIMUOTOISTAA OPETUSTA .....	61
<b>8</b>	<b>TUTKIMUSSUUNNITELMA.....</b>	<b>63</b>
8.1	TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA .....	63
8.2	TUTKIMUSONGELMA.....	64
8.2.1	Tutkimusmenetelmä.....	64
8.2.2	Kohderyhmät .....	66
8.2.3	Kyselylomakkeiden laatiminen.....	67
8.2.4	Tutkimuksen toteuttaminen lukiolaisille .....	68
8.2.5	Tutkimuksen toteuttaminen maisteritutkintoon johtavaan koulutukseen osallistuneille opiskelijoille .....	69
8.2.6	Aineiston käsittelymenetelmä.....	70
<b>9</b>	<b>TUTKIMUSTULOKSET.....</b>	<b>71</b>
9.1	TULOKSET OPETUSJÄRJESTELYJEN OSALTA .....	71
9.2	TUTKIMUKSEN STRUKTUROITUIJEN KYSYMYSTEN VERTAILU .....	73
9.3	LUKIOLAISILLE SUUNNATUN KYSELYN TARKEMMAT TULOKSET.....	76
9.3.1	Oppimisorientaatio yleisesti ja toteutetulla kurssilla .....	77
9.3.2	Opettajan merkitys oppimiseen yleisesti ja toteutetulla kurssilla.....	78
9.3.3	Impulsiivisuus yleisesti ja toteutetulla kurssilla .....	80
9.3.4	Toteutetun kurssin tuki aisteihin perustuvalle oppimistyyliille.....	80
9.3.5	Videoteknologian käyttäminen opetuksessa.....	84

9.4	MAISTERITUTKINTOON JOHTAVAAN KOULUTUKSEEN OSALLISTUNEILLE AIKUISOPISKELIJOILLE SUUNNATUN KYSELYN TARKEMMAT TULOKSET .....	85
9.4.1	Oppimisorientaatio yleisesti ja toteutetulla kurssilla .....	85
9.4.2	Opettajan merkitys oppimiseen yleisesti ja toteutetulla kurssilla.....	86
9.4.3	Impulsiivisuus yleisesti ja toteutetulla kurssilla .....	89
9.4.4	Toteutetun kurssin tuki aisteihin perustuvalle oppimistyyliille .....	89
9.4.5	Videoteknologian käyttäminen opetuksessa.....	92
<b>10</b>	<b>YHTEENVETO .....</b>	<b>94</b>
10.1	TUTKIMUKSEN ONNISTUMINEN .....	94
10.2	VIDEOTEKNOLOGIAA HYÖDYNTÄVÄN OPETUKSEN MAHDOLLISUUDET .....	95
10.3	OPPIMISTYYLIEN HUOMIOIMINEN VIDEOTEKNOLOGIAN OPETUSKÄYTÖSSÄ .....	96
10.4	VIDEOTEKNOLOGIAN TARJOAMA TUKI OPPIMISELLE.....	97
10.5	LOPPUSANAT .....	97

## LÄHTEET

## LIITTEET

Liite 1: Kyselylomake lukiolaisille vastauksineen

Liite 2: Kyselylomake maisteritutkintoon johtavan koulutuksen matematiikan kurssille osallistuneille opiskelijoille vastauksineen



# 1 Johdanto

Tieto- ja viestintätekniiikan sekä tietoverkkojen käyttäminen opetuksessa nähdään mahdollisuutena tehostaa ja helpottaa oppimisprosessia. Tarjoaako tässä tutkielmassa esiteltävä videoteknologian opetuskäyttö tämän mahdollisuuden vai vain tavan vapauttaa opetusta paikka- ja aikasidonnaisuudesta? Kun tarkastellaan videoteknologian käyttämistä opetuksessa koulutuksen järjestäjän kannalta, nähdään sen vaativan perehtymistä käytettävissä olevaan teknologiaan sekä taitoa käyttää teknologian tarjoamia mahdollisuuksia pedagogisesti mielekkäällä tavalla. Ennen kaikkea videoteknologian käyttöönotto vaatii koulutuksen järjestäjältä ja opettajalta motivaatiota. Opiskelijan näkökulmasta katsottaessa järjestettävän opetuksen tulisi ensisijaisesti tukea hänen oppimisprosessiaan ja hänelle ominaista oppimistyyliä tarjoamalla todellisia oppimista helpottavia vaihtoehtoja. Yhteiskunnallisesti katsottaessa tieto- ja viestintätekniiikan sekä tietoverkkojen käyttö opetusjärjestelyissä ja opetuksessa lisää opiskelijoiden välistä tasa-arvoisuutta opiskella ajan sekä paikan suhteen joustavasti. Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön yhteiskunnallisena tavoitteena on tehostaa opetusjärjestelyjä sekä laajentaa opetustarjontaa. Yksilön kannalta kansallisissa tietoyhteiskuntastrategioissa tavoitteena on taata kaikille kansalaisille riittävät tietotekniset valmiudet ja mediataidot. Näitä taitoja voidaan tehokkaasti harjoitella jo koulutuksen aikana tietotekniikan avulla luoduissa virtuaalisissa oppimisympäristöissä. [28]

Videoteknologian avulla voidaan toteuttaa reaaliaikaisia useassa eri paikassa tapahtuvia opetustilanteita sekä ajan ja paikan suhteen joustavia verkkovideolähetyksiä ja -tallenteita opetustilanteista. Tässä tutkielmassa videoteknologian käytöllä opetuksessa tarkoitetaan opetuskokonaisuutta, joka muodostuu videoteknologian avulla toteutetun opetusosion lisäksi muustakin opetuksesta ja sitä tukevasta toiminnasta. Tällöin videoteknologian lisäksi opetukseen on liitetty oheismateriaalin jakamista, vuorovaikutteisuutta ja yhteistoiminnallisuutta lisääviä kommunikaatiovälineitä sekä omaa oppimista, ongelmanratkaisukykyä ja itsearviointia kehittäviä työkaluja. Vapautuminen aika- ja paikkasidonnaisuudesta tekee opetuksesta etäopetusta ja opetuskokonaisuuden

koostaminen erilaisista oppimista edistävästä osista sekä vaihtoehtoista tekee siitä monimuoto-opetusta.

Videoneuvottelutekniikkaa on käytetty opetuksessa jo yli 20 vuotta ja streaming-teknologiaakin verkkovideolähetyksiin jo useamman vuoden ajan. Videoteknologia ja sen käyttö opetuksessa on edistynyt huomattavasti samalla, kun videoteknologian hankinta- ja käyttökustannukset ovat laskeneet. Tämän päivän videoteknologialla voidaan toteuttaa erittäin monipuolisia luentotilaisuuksia ja mittavia kansainvälisiä seminaareja, joita osallistujat voivat seurata oman valintansa ja mahdollisuuksiensa mukaan ”reaaliaikaisesti” yksisuuntaisesti verkkovideolähetyksenä, vuorovaikutteisesti videoneuvotteluna tai katsella tilaisuutta jälkikäteen videotallenteena. Videoneuvotteluistuntojen välitys on siirtynyt lähes kokonaan kiinteistä lankapuhelinverkoista tietoverkkoon viimeisen viiden vuoden aikana ja videoneuvotteluistunnon toteuttaminen onnistuu tänä päivänä myös matkapuhelinverkon välityksellä matkapuhelimesta toiseen. Videoneuvottelujen luonnekin on muuttunut yhä henkilökohtaisemmaksi ohjaustilanteeksi opettajan ja opiskelijan välillä luentosaleista välitettävien massaluentojen sijaan.

Suomen virtuaaliyliopiston palveluhankkeiden määrittelyraportin [38] mukaan kehitettäessä käyttäjälähtöisesti videoteknologiaa hyödyntävää opetusta opettajan kannalta tärkeitä kehittämistavoitteita ovat opetusmenetelmien ja oppimisen arvioinnin kehittäminen, elämyksellisen oppimisen tukeminen ja erilaisten oppimistyylien palveleminen. Oppijan kannalta kehittämistavoitteita ovat itseohjautuvan oppimisen mallin kehittäminen ja yhteisön tukema oppimisprosessi, jossa oppijan rooli opetuksen objektista muuttuu oppimisen subjektiksi.

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää opiskelijoiden käsityksiä siitä, millaiset olosuhteet videoteknologian käyttö opetusjärjestelyissä tarjoaa oppimiselle ja miten se tukee opiskelijan ominaista oppimistyyliä. Tutkielmassa keskitytään siihen, miten videoteknologian käyttö opetuksessa tukee oppijan oppimisprosessia ja oppijan ominaista oppimistyyliä oppijan näkökulmasta. Oppijan käsityksiä selvitetään kyselytutkimuksen avulla. Kyselytutkimuksessa opiskelijat arvioivat omaa tapaansa opiskella ja oppia yleisesti sekä erityisesti toteutetun koulutuskokonaisuuden aikana.

Tutkielmassa käydään ensin läpi, mitä oppimisella eri oppimiskäsitysten mukaan ymmärretään ja millaisia erilaisia oppijoita me olemme oppimistyylin ja -orientaation mukaan sekä tarkennetaan sitä, miten opetuksessa voidaan hyödyntää tieto- ja viestintätekniiikkaa. Seuraavaksi käydään läpi videoteknologian käyttö opetuksessa kolmena kokonaisuutena: videoneuvotteluteknologia, mediavirtateknologia ja digitaaliset tallenteet sekä tarkennetaan kuvaa näiden videoteknologisten vaihtoehtojen teknisestä toteutuksesta ja siitä, miten niitä käytetään opetuksessa. Esimerkitapauksina käydään läpi, miten videoteknologian käyttöä tuetaan Suomen yliopistoissa ja miten videoneuvottelun yhteistoiminnallisuutta voidaan lisätä sekä esitellään kyselytutkimuksen koulutuskokonaisuudet. Tämän jälkeen esitellään tutkimussuunnitelma ja käydään läpi sen toteuttaminen. Lopuksi arvioidaan kyselytutkimuksen tuloksia oppimistyylin merkityksestä oppimiselle videoteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa.

## 2 Oppiminen

Opettaminen, opiskelu ja oppiminen voidaan käsittää prosessina, jossa niin opetus kuin määrätietoinen opiskelu ja sitä kautta tapahtuva oppiminen tähtäävät opettajan sekä oppijan asettamien tavoitteiden toteutumiseen ja joka tuottaa opetustuloksia, joita sekä oppijat että opettajat voivat arvioida. Prosessi ei ole suoraviivaista toimintaa tavoitteista tuloksiin vaan enemmänkin syklistä, jossa opiskelu ei jää irralliseksi tapahtumaksi vaan se on systemaattista ja tavoitteellista aiemmin opitun syventämistä [25, sivut 31-35].

### 2.1 Oppimisympäristö

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan sitä kokonaisuutta, jossa oppiminen tapahtuu [37, sivu 113]. Oppimisympäristö voidaan määritellä opettamisen ja oppimisen kokonaisvaltaiseksi toimintaympäristöksi, joka sisältää oppimiseen tarvittavat resurssit sekä oppimiskäsitystä vastaavat opetusprosessit ja oppimistilanteet [2]. Oppimisympäristökokonaisuuteen katsotaan kuuluvan opettajan ja opiskelijoiden lisäksi erilaiset opetusmateriaalit ja -välineet sekä opettajan ja opiskelijoiden aktiivinen oppimista tukeva toiminta. Oppimisympäristön tulee sallia opiskelijalle mahdollisuuden valita siitä ne välineet tai materiaalit, jotka auttavat häntä parhaiten ymmärtämään opiskelemaansa kokonaisuuden. Avoin oppimisympäristö tarjoaa opiskelijalle välineiden ja materiaalien osalta vaihtoehtoja sekä vapauden valita suoritettavien tehtävien tavoitteisiin ja ratkaisumenetelmiin sopivimmat vaihtoehdot [25, sivut 65-69]. Tekniikan kehityksen myötä opettajat ja opiskelijat voivat kohdata toisensa fyysisen ympäristön lisäksi tietoverkkojen avulla toteutetuissa virtuaalisissa tiloissa, verkko-oppimisympäristöissä [27]. Tietoverkkojen avulla toteutettua verkko-oppimisympäristöä kutsutaan usein myös virtuaaliseksi sen ohjelmallisen toteutustavan mukaan. Virtuaalinen oppimisympäristö voi olla kaikille avoin www-sivusto tai sille pääsy on voitu rajoittaa vain tiettyä opintosuoritusta suorittaville opiskelijoille ja heidän opettajilleen.

## 2.2 Oppiminen eri oppimiskäsitysten mukaan

Oppimisen tutkimuksessa 1960-luvulle asti vallinnut behavioristinen suuntaus tarkasteli oppimista puhtaasti ulkoisen käyttäytymisen perusteella [42, sivu 21]. Behavioristisen oppimiskäsityksen [42, sivu 31] mukaan oppiminen on tiedon siirtämistä opettajalta oppijalle ja opetustuloksena pidetään sitä, miten hyvin oppijat omaksuvat opetettua tietoa. Behavioristisen oppimiskäsityksen [35, sivu 150] mukaan opetuksen tavoitteena on konkreettiset, mitattavat toiminnot. Behaviorismin mukainen opetus mittaa vain oppijoiden kykyä oppia ja muistaa opeteltavaa asiaa, ei sitä, miten he ymmärtävät ja käsittelevät uutta tietoa aikaisempien kokemusten ja tietämysten pohjalta.

Behavioristisen oppimistutkimuksen syrjäytti 1960-luvun alusta lähtien tutkimussuuntaus, jossa ihmisten kognitiiviset prosessit tulivat tutkimuksen kohteeksi. Kognitiivisessa oppimiskäsityksessä huomio kiinnittyy oppijan erilaisiin oppimis- ja opiskelustrategioihin ja -tyyleihin sekä metakognitiivisiin taitoihin. Metakognitiolla tarkoitetaan oppijan tietoisuutta omista kognitiivista toiminnoista kuten ajattelusta, oppimisesta ja muistamisesta. Kognitiivisen oppimiskäsityksen mukaan oppijan tavoitteena on kehittää omaa tiedonkäsittelyään ja ajatteluaan sekä ongelmanratkaisukykyään ja itsearviontaitojaan. [42, sivut 21, 36]

Tynjälän [42] mukaan viime vuosikymmenen aikana kognitiivisen tutkimuksen rinnalle on tullut tutkimussuuntaus, jossa oppimista tarkastellaan sosiaalisena toimintana ja oppiminen nähdään luovana konstruointina. Näitä konstruointiin perustuvia oppimiskäsityksiä kutsutaan konstruktivistisiksi oppimiskäsityksiksi, joiden mukaan oppiminen ei ole tiedon passiivista vastaanottamista vaan se pohjautuu oppijan kognitiivisiin toimintoihin ja ihmisen aktiiviseen oman ymmärryksen ja tulkintojen rakentamiseen aikaisemman tietonsa ja kokemustensa pohjalta. Konstruktivismin eri suuntaukset voidaan jakaa karkeasti kahteen pääsuuntaukseen sen mukaan katsotaanko oppimista yksilöllisen vai sosiaalisen tiedon konstruoinnin suunnasta. Oppimisprosessi on älyllisesti ohjautunutta toimintaa, joka perustuu ymmärtämiseen, havaitsemiseen sekä kielellisiin prosesseihin. Opetus perustuu siihen, että uutta asiaa omaksutaan hyödyntämällä aiemmin opittua ja oppiminen

on oppijan oman toiminnan tulosta sekä kontekstisidonnaista. Konstruktivismissa opettajan ja oppijoiden sekä oppijoiden välisellä sosiaalisella vuorovaikutuksella on keskeinen rooli oppimisessa. [35]

### **2.2.1 Nykyiset oppimiskäsitykset**

Nykyiset oppimiskäsitykset tukevat konstruktivistisia oppimiskäsityksiä. Nykyoppijan opiskelun oletetaan olevan aktiivista ja tavoitteellista tiedon konstruoimista. Nykyään opettamisen kulttuuri pohjautuu yhä enemmän tavoitteeseen luoda sellainen oppimisympäristö, joka tarjoaa oppijalle ongelmia, keinoja, ohjausta ja tukea [35, sivu 176]. Nykyään opettajan on kyettävä suunnittelemaan opetuksensa huomioiden koko pedagoginen avaruus, joka muodostuu opetuksen sisällöstä, oppijoiden itseohjautuvuuden tasosta, oppijoiden kognitiivisten taitojen syvyydestä, oppijoiden erilaisista oppimistyyleistä, opiskelun abstraktisuustasosta sekä opettajan ja oppijoiden välisen vuorovaikutuksen merkityksestä. Sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys opiskelutilanteessa vaihtelee sen mukaan onko opetus opettajajohtoista, yhteistoiminnallista pari- tai ryhmätyöskentelyä vai itseohjautuvaa itsenäistä työskentelyä. Oppijan oppimiskyvyt vaikuttavat siihen tapahtuuko oppiminen muistamisen, ymmärtämisen, tiedon jäsentelyn, päättelyn tai jopa luovan ongelmanratkaisun avulla. Työskentelyn konkreettisuus kuten opettavan asian havainnollistaminen, mallintaminen ja simulointi tai tekemällä oppiminen parantavat usein oppimistuloksia olennaisesti. Pedagogisen avaruuden huomioiminen edellyttää käyttämään opetuksessa erilaisia työtapoja eikä opetuksen voida olettaa olevan pelkästään opettajajohtoista työskentelyä vaan opetuksen tulee olla monimuotoista. [24], [25]

Tynjälän [42] mukaan konstruktivismin keskeisiä periaatteita on se, että ihmismieli ei passiivisesti vastaanota aistihavaintoja, vaan se aktiivisesti rakentaa tietoa. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen tapahtuu opettajan ja muiden opiskelijoiden kanssa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa, jossa opettaja toimii tiedon omaksumisessa ohjaajana [35]. Oppiminen on suunnitelmallista ja oppija arvioi koko ajan

omaa edistymistään. Opettajan on suunniteltava opetus eli määriteltävä tavoitteet sekä valittava sopivat opetusmenetelmät, joilla oppija voi saavuttaa opetukselle asetetut tavoitteet. Konstruktivismin mukaisia opetusmenetelmiä ovat muun muassa yhteistoiminnallisen, tutkivan ja ongelmalähtöisen oppimisen mallit [42].

Yhteistoiminnallisessa oppimisessa (eng. co-operative learning) keskeistä on se, että ryhmän jäsenille muodostuisi opiskeltavasta asiasta mahdollisimman samankaltainen kuva [42, sivu 153]. Yhteistoiminnallisessa oppimisessa korostuu oppijoiden välinen vuorovaikutus ja työnjako ja toisaalta oppijan yksilölliset ominaisuudet ja vahvuudet. Tutkivassa oppimisessa oppijat muodostavat tiedon rakentamisen yhteisöjä (eng. knowledge building communities) ja oppijoita ohjataan tuottamaan tietoa itse [42, sivut 160-161]. Tutkivassa oppimisessa oppijat valitsevat oman tutkimusongelmansa opettajan asettamasta tutkimusaiheesta, tutustuvat tarjolla olevaan tietoon, luovat omia käsityksiään, esittävät niitä toisille oppijoille ja kokeilevat niiden toimivuutta. Ongelmalähtöisen oppimisen (eng. problem-based learning) lähtökohtana on rakentaa opetus ja oppiminen autenttisen ongelman ympärille [42, sivu 165]. Ongelmalähtöisessä oppimisessä opiskelu tapahtuu pienryhmissä.

### 2.3 Oppimistyylit

Jokaisella ihmisellä on yksilöllinen tapansa opiskella ja oppia. Tynjälän [42] mukaan oppijan yksilöllisillä tavoilla ja keinoilla, joita oppija käyttää oppimisessaan, tarkoitetaan oppimisstrategioiden, oppimistyylien, intentioiden, motiivien ja opiskelumenetelmien kokonaisuutta. Tynjälän [42] mukaan oppimisstrategialla tarkoitetaan niitä tapoja ja keinoja, joilla oppija suorittaa tehtävän ja oppimistyyllillä tarkoitetaan oppijan pysyvää henkilökohtaista taipumusta käyttää tiettyjä oppimistapoja. Käytännössä oppimistyylit näkyvät siinä, miten oppija suuntautuu oppimiseen ja miten hän toimii konkreettisissa oppimistilanteissa. Ihminen voi kuitenkin vaihdella oppimistapaansa eri opetustilanteiden mukaan ja kyky käyttää oppimistyyliä vaihtelevasti tilanteen mukaan kehittyvät

oppimisvalmiuksien myötä. Oppimistyyli ei ole riippuvainen ihmisen älykkyydestä vaan ihmisen tavasta prosessoida tietoa. [42, sivut 111-112]

Oppijoiden yksilöllisiä oppimistyyliä on tutkittu 1970-luvulta lähtien ja niiden tutkimisesta on kasvanut keskeinen oppimistutkimuksen alue [42, sivu 111]. Oppimistyyliä on määritelty testien ja tehtävien avulla, joten luokitteluja on lukuisia [20, sivu 25]. Pedagogisen käytettävyyden kriteerit -raportin osatutkimuksena toteutetussa proseminaariryöissä Syvänen [40] käytti seuraavia kolmea erilaista oppimistyyliäluokittelua.

Oppimistyyliä voidaan luokitella muun muassa seuraavasti:

- aistiperustaiset
- impulsiivisuuteen perustuvat
- oppimisorientaatioon perustuvat

**Aistiperustainen oppimistyylien luokittelu** jakaa oppijat neljään ryhmään: visuaalis-verbaaliseen, visuaalis-nonverbaaliseen, auditiivis-verbaaliseen ja kinesteettis-taktiiliseen oppimistyyliin [32]. Oppija harvoin edustaa puhtaasti jotain näistä tyyleistä vaan jokin oppimistyyli nousee ylitse muiden. Aistiperustainen oppimistyyli määräytyy siis sen mukaan kokeeko oppija oppivansa parhaiten:

- lukemalla sekä muistamalla sanat ja numerot eli visuaalis-verbaalisesti
- kuvallisessa muodossa olevat asiat eli visuaalis-nonverbaalisesti
- kuuntelemalla eli auditiivis-verbaalisesti
- koskettelemalla ja tunnustelemalla eli kinesteettis-taktiilisesti

**Impulsiivisuusluokittelu** perustuu ihmisen tapaan prosessoida tietoa. Impulsiivisuusluokittelussa voidaan erottaa kaksi vastakkaista vaihtoehtoista ongelmanratkaisumenetelmää [20, sivut 27-28]:

- impulsiivinen ihminen aloittaa tehtävän suorittamisen nopeasti ja vastaa kysymyksiin nopeasti, vaikka voikin joutua korjailemaan niitä myöhemmin



- harkitseva ihminen varmistaa oikean toimintatavan ennen tehtävään ryhtymistä ja harkitsee pitkään vastauksiaan

**Oppimisorientaatiolla** tarkoitetaan sitä tapaa, jolla oppija suhtautuu oppimisprosessiinsa. Martinezin [23] mukaan oppimisorientaatiot -käsite on laajempi kuin oppimistyyliit-käsite. Kun oppimistyyliit perustuvat kognitiiviseen oppimiseen, oppimisorientaatiot huomioivat myös oppimiseen liittyvät tunteukset ja oppimisen mielekkyyden. Oppimiseen liittyvien tunteusten (emootion) vaikutus sekä se, miten mielekkääksi (intentio) oppiminen koetaan, voi saada oppijan jollain seuraavista tavoista:

- suhtautumaan oppimiseensa hyvinkin välinpitämättömästi
- selviytymään annetuista tehtävistä mahdollisimman vähällä
- suorittamaan tehtävät annettujen tavoitteiden mukaisesti
- tavoittelemaan opiskeltavan asian syvällistä omaksumista

Martinezin [23] oppimisorientaatioluokittelussa oppijat jakautuvat orientaation mukaan neljään ryhmään: tarkoituksellisiin oppijoihin (transforming learners), suorittaviin oppijoihin (performing learners), mukautuviin oppijoihin (conforming learners) ja vastustaviin oppijoihin (resistant learners).

Oppimisorientaatioluokittelun pohjana on ajatus siitä, että oppijoilla oletetaan olevan käsitys omasta persoonallisuudestaan ja oppimismenetelmistään, jotka ohjaavat heitä oppimisen lopputulokseen saakka [23]. Oppimisprosessi ajatellaan jatkumona, jossa oppija päästyään oppimisen lopputulokseen valmistautuu uusiin oppimistapahtumiin, hankkii uusia taitoja ja strategioita oppiakseen lisää sekä pohtii oppimiskokemuksiaan ja tekee päätöksiä tulevaisuuden opinnoistaan. Seuraava oppimisorientaatioluokittelu perustuu Martinezin [23] kuusikohtaiseen oppimisorientaatiomalliin.

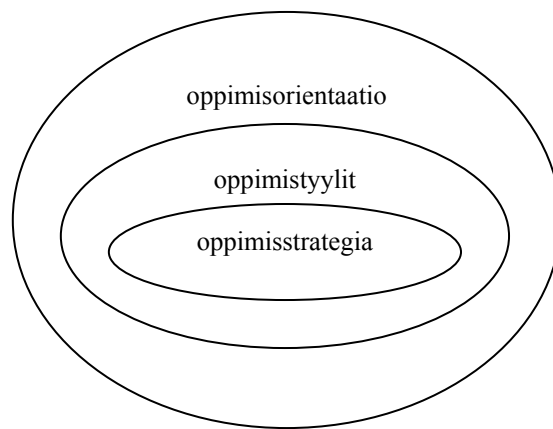
Oppimisorientaatiomallin kuusi osa-aluetta ovat:

1. emootio
2. motivaatio
3. oppijan sitoutuminen oppimiseen
4. oppijan tavoitteiden asettelu
5. opettajan rooli oppimisprosessissa
6. tiedon prosessointi

Näiden osa-alueiden tuottaman tiedon avulla oppijat voidaan jakaa edellä esittelyihin neljään oppimisorientaatioltaan erilaiseen ryhmään eli tarkoituksellisiin, suorittaviin, mukautuviin ja vastustaviin oppimisorientaatioihin. Tarkoituksellisesti omaan oppimiseen suhtautuva oppija asettaa itselleen henkilökohtaisia haastavia oppimistavoitteita ja sitoutuu saavuttamaan asettamansa tavoitteet. Hän haluaa opiskella vapaasti ja prosessoida tietoa aktiivisesti. Suorittavasti omaan oppimiseen sekä opiskeluun suhtautuva oppija kokee tarvitsevansa jonkin verran ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseen oppimiselle asettamansa tavoitteet, kun taas mukautuvan oppimisorientaation oppija kokee tarvitsevansa paljon ohjausta saavuttaakseen kurssille ja opetukselle asetetut vähimmäistavoitteet. Suorittava pystyy yleensä saavuttamaan asettamansa tavoitteet, kun taas mukautuva usein tyytyy opettelemaan asioita ulkoa ja pintapuolisesti. Vastustavan oppimisorientaation oppijalta puuttuu motivaatio asettaa tavoitteita ja sitoutua niihin. [23]

### **2.3.1 Oppimistyylien ja -orientaatioiden merkitys oppimisprosessissa**

Oppijan oppimisprosessia voidaan kuvata sisäkkäisinä kehinä, joissa oppimisorientaatio ohjaa oppijaa hänelle ominaisen oppimistyylinsä mukaisesti oppimisprosessissa valitsemaan tietyn oppimisstrategian [39]. Kuvassa 1 kuvataan käsitteiden hierarkiaa ja sitä, miten oppimisorientaatiot sisältävät muiden oppimiseen vaikuttavien tekijöiden ohella oppimistyyliä. Oppimistyyliä puolestaan vaikuttavat siihen, millaiset oppimisstrategiat valitaan oppimistilanteissa.



Kuva 1. Oppimisprosessi [39]

Prashnigin [33] mukaan Rita ja Kenneth Dunn ovat oppimistyylien johtavia tutkijoita. Dunit [3] ovat määritelleet oppimistyylin seuraavasti: ”Oppimistyyllillä tarkoitetaan sitä tapaa, jolla ihmiset keskittyvät uuteen ja vaikeaan tietoon sekä omaksuvat, käsittelevät ja säilyttävät sitä muistissaan”. Prashnigin [33] mukaan onnistuneen oppimisen salaisuus on siinä, että ihminen tuntee yksilöllisen oppimis- ja työskentelytyylinsä hyväksyen omat vahvat ja heikot puolensa saaden kaikki oppimis- ja opiskelutilanteet vastaamaan mahdollisimman hyvin omia mieltymyksiään. Leamnsen [20] ei usko oppimistyylien merkityksen selvittämiseen. Hänen mukaansa opetuksen sovittaminen tukemaan eri oppimistyyliä ei johda oppimisen paranemiseen vaan opetuksen suunnittelussa tulisi huomio kohdistaa opetukseen enemmän kuin oppijoiden eroavaisuuksiin. Leamnsen [20] toteaa artikkelissaan, että tietotekniikan käyttö opetuksessa ei paranna oppijan oppimisprosessia, se vain mahdollistaa uuden tavan opiskella.

Syvänen [40] selvitti proseminaarityössään kyselylomakkein ja haastattelemalla opettajia, miten oppilaiden oppimistyyli eroavat opettajien arvioimina tavallisessa luokkahuonetilanteissa ja eWSOY:n kehittämässä Opi-oppimisympäristössä sekä miten oppilaiden erilaiset oppimistyyli ilmenivät Opi:n käyttötilanteissa. Syväsen tutkimuksen [40] keskeisenä tuloksena voidaan todeta, että siirryttäessä luokkahuoneympäristöstä Opi-ympäristöön oppijoiden impulsiivisuus lisääntyi ja oppimisorientaatio parani. Lisäksi

voidaan varovasti sanoa oppimistyylien olevan yhteydessä myös oppimisen tehokkuuteen tietotekniikkaa hyödyntävässä oppimisympäristössä. Oppimistyyleillä osana ihmisen tiedon prosessointijärjestelmää voi olla myös mielenkiintoisia yhteyksiä muihin järjestelmän osatekijöihin, kuten motivaatioon ja asenteisiin. Syväsen [40] mukaan oppimistyylien eroilla ei tuntuisi olevan suurta merkitystä tilanteessa, jossa oppilas on tietoinen taipumuksistaan. Tällöin oppilas pystyy jossain määrin hallitsemaan oppimisprosessiaan ja muuntamaan oppimistyylejään tilannekohtaisesti, vaikka oppimistyyliä ovatkin suhteellisen pysyviä. Uusissa oppimisympäristöissä oppimistyyliä eivät muodostu oppimisen kynnyskysymykseksi, mutta uusi konteksti tuo lisää näkökulmia oppimistyylien tutkimukseen.

Ollaan oppimistyylien vaikutuksesta mitä mieltä tahansa, opettajan olisi kyettävä käyttämään vaihtelevasti erilaisia opetustyyliä ja tarjoamaan oppijalle vaihtoehtoisia tapoja edetä opiskelussa ja siten varmistamaan oppijoille mahdollisimman hyvät olosuhteet oppia. Tieto- ja viestintäteknikan sekä tietoverkkojen käyttämisellä opetuksessa oletetaan voitavan tarjota oppijoille valinnan mahdollisuuksia, jotka tukevat hänelle ominaista oppimistyyliä, aktivoivat oppijaa toimimaan omaehtoisesti ja tavoitteellisesti sekä ohjaavat häntä passiivisen kuuntelijan roolista tiedon hankkijaksi ja muokkaajaksi. Tieto- ja viestintäteknikan sekä tietoverkkojen käyttäminen opetuksessa tarjoaa ainakin välineitä ja mahdollisuuksia oppijoiden keskinäiseen yhteistoiminnallisuuteen sekä opettajan ja oppijan että oppijoiden väliseen kommunikointiin.

## 2.4 Opetusjärjestelyt

Kun opetusjärjestelyjä tarkastellaan sen mukaan, miten opetustilanteet on sidottu paikkaan ja aikaan, opetustilanteet voidaan jakaa karkeasti neljään eri variaatioon. Opetustilanne voidaan toteuttaa 1. kaikille opiskelijoille samaan aikaan samassa paikassa, 2. reaaliaikaisesti fyysisesti kahdessa tai useammassa paikassa, 3. eri aikoina samassa paikassa tai 4. ilman aika- ja paikkasidonnaisuutta. Lähiopetus luokkahuoneessa edustaa

ensimmäistä variaatiota. Kun opetus irtautuu ajasta, paikasta tai molemmista ja opettaja sekä opiskelija ovat fyysisesti etäällä toisistaan, puhutaan etäopetuksesta. Opetuksen jako lähi- tai etäopetukseen ei ole suoraviivaista vaan opetuksen toteutus on usein toteutustapojen valinnasta ja sisällöstä riippuen tietyllä tavoin painotettu yhdistelmä lähiopetusta sekä erilaisia etäopetusvaihtoehtoja, jolloin voidaan puhua monimuoto-opetuksesta. [37, sivut 43-54]

### **2.4.1 Opetustilanteet**

Reaaliaikainen audio- ja/tai videoneuvotteluopetus edustaa irtoamista fyysisestä paikkasidonnaisuudesta mahdollistaen opiskelun useassa paikassa yhtä aikaa ja tarjoten opiskelijalle mahdollisuuden valita näistä itselleen sopivin opiskelupaikka. Opiskelija voi olla opiskelupaikassaan joko yksin tai pienryhmässä ja paikalla voi olla teknistä tai pedagogista tukea. Reaaliaikaisessa audio- ja/tai videoneuvotteluopetuksessa voidaan hyödyntää periaatteessa kaikkia lähiopetuksessakin mahdollisia opetusmenetelmiä.

Tietoverkkojen välityksellä tapahtuva verkko-opiskelu, jossa opiskelu ei vaadi reaaliaikaista läsnäoloa oppimisympäristössä, edustaa täysin ajasta ja paikasta riippumatonta etäopiskelua. Opiskelu perinteisten kirjekurssien tai itsenäisesti tallenteiden ja oppikirjan avulla ei sido myöskään opiskelijaa tiettyyn aikaan eikä paikkaan. Verkko-oppimisympäristössä ja verkko-opiskelun aikana opiskelija voi olla yleensä vähintään eriaikaisessa vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden oppijoiden kanssa tekstipohjaisesti esimerkiksi keskustelupalstan tai sähköpostin välityksellä.

Videoteknologian avulla voidaan toteuttaa hyvinkin eritasoisesti ajasta ja paikasta riippumattomia opetuskokonaisuuksia, joissa oppija voi seurata opetusta omalta tietokoneelta joko reaaliaikaisesti yhdensuuntaisena tai tallenteilta yksin tai pienryhmässä. Reaaliaikaisen yhdensuuntaisen verkkovideolähetyksen aikana oppijan ja opettajan välinen vuorovaikutus toteutetaan muulla tavoin kuin keskusteluna opetuksen aikana. Vastaavasti verkko-oppimisympäristöiden reaaliaikaiset vuorovaikutusmahdollisuudet ovat

parantuneet, kun verkko-oppimisympäristöihin on tullut tekstipohjaisten keskustelupalstojen sekä chat-istuntojen rinnalle ääni- ja/tai kuvayhteysmahdollisuus opiskelijan ja opettajan välille.

#### **2.4.2 Etäopetus**

Lainsäädäntöneuvos Matti Lahtisen [17] mukaan perustuslain 16 §:n 1 momentti takaa sen, että jokaisella on oikeus maksuttomaan perusopetukseen sekä 2 momentti oikeuden elinikäiseen koulutukseen ja julkisen vallan on turvattava tämä mahdollisuus. Edelleen säännös tarkoittaa sitä, että jokaisella tulee olla mahdollisuus opiskella asuinpaikasta riippumatta. Perustuslaki ei myöskään velvoita käyttämään mitään erityistä opetusmuotoa, joten erilaiset etä- ja monimuoto-opetusta koskevat järjestelyt tarjoavat joustavat mahdollisuudet paikasta ja ajasta riippumattomaan opiskeluun. Koulutusta koskevan lainsäädännön uudistus vuonna 1999 antaa oppivelvollisuusikäisille annettavaa perusopetusta lukuun ottamatta koulutuksen järjestäjille selvästi suuremmat mahdollisuudet erilaisiin opetuksen järjestämistapoihin [17]. Lukiolain 12 §:n mukaan lukion opetus voidaan järjestää kokonaan lähiopetuksena tai etäopetuksena tai monimuoto-opetuksena. Opetuksen määrittely lähi- tai etäopetuksiksi voi olla vaikeaa ja se on tehtävä tapauskohtaisesti. Lahtisen [17] mukaan esimerkiksi sellainen opetus, jossa oppilaat opettajan läsnäollessa omassa koulussaan seuraavat videon välityksellä kelpoisuusvaatimukset täyttävän opettajan muussa koulussa antamaa opetusta, voidaan katsoa lähiopetuksiksi. Lukio-opetusta järjestävän tahon on ilmoitettava opiskelijoille etukäteen lukioasetuksen 3 §:n edellyttämällä tavalla opiskelussa kulloinkin sovellettavasta koulutuksen järjestämismuodosta.

Tellan [41] mukaan etäopetuksen ensimmäistä sukupolvea edustavat kirjekurssit, toista sukupolvea traditionaaliset kouluradio ja -televisio sekä avoimen yliopiston itseopiskeluvaihtoehdot ja kolmatta sukupolvea tietoverkkoa sekä multimediaa hyödyntävät etäopetusratkaisut. Etäopetus televisio-ohjelmien avulla ja kirjekursseina tarjoaa vain yksisuuntaisen vuorovaikutuksen opiskelijan ja opettajan välille.

Vuorovaikutusta pyritään lisäämään järjestämällä opetukseen myös lähitapaamisia. Uusimmat tietoverkkoja ja multimediaa hyödyntävät etäopetusmuodot tarjoavat erilaisia kommunikointityökaluja ja usein reaaliaikaista tai lähes reaaliaikaista vuorovaikutusta opiskelijan ja opettajan välille.

Opetusjärjestelyjen kannalta tarkasteltaessa etäopetuksessa on kyse opetuksen jakamisesta maantieteellisesti etäälläkin oleville opiskelijoille eriaikaisesti. Kun etäopetusta tarkastellaan opetuksellisesta näkökulmasta, on sekä opetuksen että opiskelun oltava jotain muuta kuin kasvokkain tapahtuvassa opetustilanteessa. Lähiopetuksen ja etäopetuksen suhde, etäopetuksen toteuttamistavat, oppisisällön välittäminen sekä vuorovaikutuksen toteuttamistapa tulee määritellä ja toteuttaa niin, että ne edistävät opetusta, oppimista sekä mahdollistavat oppijoille suotuisan opiskeluympäristön. Nämä taataan avoimella oppimisympäristöllä, tarjoamalla joustavaa ja toteutettavissa olevaa opiskelua riippumatta ajasta ja paikasta sekä riittäviä etäältä tarjottavia opetusresursseja ja -valintavaihtoehtoja. Etäopetuksen toteuttamiseen sekä oppisisältöjen jakamiseen ja välittämiseen käytettävät tekniikat määrittelevät kehyksen, jonka ympärille opettaja suunnittelee pedagogisesti mielekkään ja opiskelijan oppimista tukevan opetuskokonaisuuden.

Etäopetus vaatii myös oppijoilta erilaista sitoutumista omaan oppimiseensa ja opiskeluunsa kuin puhdas lähiopetus. Vaikka opetus tapahtuu etäopetuksena, oppimisprosessi tapahtuu aina oppijan päässä ja jokaisen oppijan tulee ottaa vastuu omasta oppimisstrategiastaan ja prosessistaan [41]. Opiskelijan näkökulmasta katsoen on tärkeää, että etäopetusjärjestelyillä taataan opiskelijalle mahdollisuus päästä käsiksi opetusmateriaaliin, saada ohjausta ja apua sekä riittävät kommunikointivälineet yhteydenpitoon. Opiskeluympäristön laajentuminen sekä opiskelun vapautuminen aika- ja paikkasidonnaisuudesta edellyttää opiskelijalta vastuuta omasta opiskelustaan. Onnistuakseen opiskelijalta on löydettävä tiettyä oma-aloitteisuutta ja itseohjautuvuutta [37, sivut 43-54].

### 2.4.3 Monimuoto-opetus

Monimuoto-opetuksessa opetusmuotoina käytetään lähi- ja etäopetusta sekä itseopiskelua. Lisäksi monimuoto-opetuskokonaisuuteen kuuluu usein opiskelua tukevaa opiskelijan ohjausta ja neuvontaa. Opetusta voidaan kutsua monimuoto-opetuksi, kun etäopetuksen muotoja yhdistetään perinteisiin opetustyötapoihin [25, sivu 155]. Toisaalta monimuoto-opetuksen ei tarvitse sisältää etäopetusta vaikka siinä hyödynnetään etäopetuksellisia keinoja kuten lähiopetuksessa käytettävän oppimateriaalin jakamista internetin kautta [41]. Monimuoto-opetus tarkoittaa myös koulutuksellista tasa-arvoa, kun monimuoto-opetuksen avulla voidaan tarjota uusia mahdollisuuksia niin yleissivistävään kuin ammatilliseenkin koulutukseen. Monimuoto-opetusjärjestelyt tarjoavat aikuisväestölle mahdollisuuden päivittää ja ylläpitää ammattitaitoaan ja tietojaan sekä rakentaa yhteyksiä teollisuuteen ja liike-elämään [25, sivut 154-155 ].

### 2.4.4 Median mukaiset opetusjärjestelyt

Kun opetusjärjestelyjä tarkastellaan toteutettavan median mukaan eli sen mukaan, miten tietoa halutaan välittää ja millaisen oppimisen ne mahdollistavat, mediat voidaan Laurillardin [19] mukaan luokitella toimintamuodon mukaan seuraavasti:

- kertova eli narratiivinen media

Linearisesti etenevä luennointi on kertovaa mediaa ja se voidaan opetusteknisesti toteuttaa yksisuuntaisena televisiolähetyksenä, suoratoistolähetyksenä, tietoverkon kautta ladattavana verkkoluentona, CD-ROM (Compact Disc – Read-Only Memory) tai DVD (Digital Versatile Disk) -tallenteena tai kahdensuuntaisena videoneuvotteluna. Kertovan median oppimisen tavoitteena on sisäistää ja ymmärtää tietoa.

- vuorovaikutteinen eli interaktiivinen media, jossa

oppimisen tavoitteena on tiedon löytäminen ja oivaltaminen ja opetusmenetelminä käytetään ryhmätyöskentelyä, keskusteluja ja aktivoivaa luennointia. Opetusteknisesti



opiskelijoille tulee tarjota oppimateriaalia eri muodoissa kuten Internetin kautta tarjolla olevien kirjastopalvelujen, tietokantojen ja hakupalvelujen sekä cd-tallenteiden muodossa sekä mahdollisuutta työskennellä materiaalien kanssa omaan tahtiin ei-lineaarisesti.

- soveltava ja adaptiivinen media, jossa

oppimisen tavoitteena on oppia kokeilemalla ja harjoittelemalla. Opetusmenetelmänä käytetään muun muassa laboratorioharjoittelua, joka voidaan toteuttaa tarjoamalla opiskelijoille mahdollisuuksia kokeilla toimintoja simulaattorien avulla sekä esittämällä toimintoja kuvaavia animaatioita. Myös erilaiset todellista tilannetta ja olosuhteita kuvaavat virtuaaliset tilat tarjoavat harjaannuttavia kokemuksia.

- keskusteleva eli kommunikatiivinen media, jossa

oppimisen tavoitteena on oppia keskustelemalla ja yhteisöllisessä vuorovaikutuksessa. Keskustelufoorumeina voivat toimia verkko-oppimisympäristöjen tekstipohjaiset eriaikaiset keskustelu- ja viestipalstat, samanaikaiset chat-istunnot sekä videoteknologiaa hyödyntävät keskustelu- ja seminaaritalaisuudet reaaliaikaisella kuva- ja ääniyhteydellä puhelinverkon tai tietoverkon kautta.

- tuotannollinen eli produktiivinen media, jossa

oppimisen tavoitteena on muokata, jäsenellä ja tuottaa tietoa toteuttamalla erilaisia oppimis- ja harjoitustehtäviä sekä tutkielmia. Opetusteknisesti opiskelijalle tulee tarjota mahdollisuuksia ja välineitä tarkastella ja kokeilla käsiteltävää asiaa sekä erilaisia tiedon käsittely- ja kuvausvälineitä oman materiaalin tuottamiseen.

#### **2.4.5 Tieto- ja viestintätekniiikan vaikutukset opetusjärjestelyihin**

Tieto- ja viestintätekniiikkaa hyödyntävää opetusta tulee tarkastella opetusjärjestelyjen ja -tilanteiden lisäksi myös opetuksen toteuttavan opettajan kannalta. Kasvatustieteellisestä näkökulmasta katsottaessa opettajan mahdollisuudet käyttää tieto- ja viestintätekniiikkaa opetuksen apuna on muuttanut sekä opettajan työnkuvaa että työtapoja [15]. Osaltaan

muutokseen ovat vaikuttaneet niin oppimiskäsitykset kuin niiden vaikutus inhimilliseen vuorovaikutukseen, kognitiivisten prosessien tasoon ja työskentelyn konkreettisuusasteeseen [25, sivut 37-39]. Opettajan tulee tuntea tietotekniikan rajoitukset ja mahdollisuudet sekä kyettävä siirtämään pedagoginen ammattitaitonsa ja asiantuntijuutensa opetusteknologisiin opetusjärjestelyihin [15]. Tällaisten opetusjärjestelyjen ja opetusten toteuttamiset ovat hyvin erilaisia perinteisiin opetustoteutuksiin verrattuna. Opetusteknologian käyttö vaatii yleensä yhteistyötä teknisen tuen kanssa. Videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen suunnittelu ja toteuttaminen vaatii opetuksen järjestäjiltä perustietämystä videoteknologiasta sekä videoneuvottelu- ja mediavirtateknologian sekä digitaalisen tallentamisen opetuskäyttömahdollisuuksista. Opetus tulee suunnitella tarkasti sekä teknisesti että pedagogisesti ja opetusmateriaali tulee kirjoittaa tai muuttaa ainakin osittain digitaaliseen muotoon. Verkossa tapahtuvaa opetusta ja oppimista tarkastelevaa kasvatustieteen alaa kutsutaan verkkopedagogiikaksi [27]. Vastaavasti on puhekielessä yleistynyt videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen yhteydessä termi videopedagogiikka, jolla tarkoitetaan niitä videopohjaisten opetusratkaisujen pedagogisia malleja, jotka tukevat oppimista videoteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa [38].

### 3 Tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntävä opetus

Tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntäväksi opetuksesi voidaan kutsua kaikkea opetusta, jossa käytetään tieto- ja viestintäteknikkaa alkaen sen käytöstä lähiopetuksen tukena laajentaen erillisiin täysin verkossa toteutettuihin verkkokursseihin. Yleensä tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntävä opetus on jotain näiden väliltä. Opetushallituksen [28] asettaman työryhmän raportissa työryhmä määrittelee verkko-opetuksen tarkoittavan tieto- ja viestintäteknikkaa monipuolisesti hyödyntävää opetusta, joka sisältää sekä tietoverkon avulla tapahtuvan että videoneuvotteluna annettavan opetuksen. Lisäksi verkko-opetus on olennainen osa monimuoto-opetusta ja keskeistä siinä on oppimisprosessin ohjaus. Tässä tutkielmassa keskitytään erityisesti siihen, miten videoteknologiaa voidaan hyödyntää erilaisissa opetusjärjestelyissä nimeämättä opetusta etä-, monimuoto- tai verkko-opetuksesi.

Opetusministeriön [29] laatima koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004-2006 vahvistaa oppilaitosten mahdollisuuksia hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa monipuolisesti toiminnassaan ja Opetushallitus [28] muun muassa tukee oppilaitosten tieto- ja viestintäteknikan infrastruktuurin vahvistamista avustamalla hankinnoissa. Opetushallituksen [28] asettaman työryhmän raportti verkko-opetuksen kehittämisestä ja vakiinnuttamisesta asettaa tavoitteeksi sen, että jokaisella lukiokoulutuksessa, ammatillisessa peruskoulutuksessa ja aikuiskoulutuksessa sekä vapaassa sivistystyössä opiskelevalla opiskelijalla on oltava mahdollisuus saada laadukasta verkko-opetusta osana tutkintoon johtavaa koulutusta ja muuta koulutusta sekä vapaata sivistystyötä.

Opettajan ja kouluttajan ammattitaitoon oletetaan kuuluvan useiden erilaisten tietotekniikkaa ja tietoverkkoja hyödyntävien työtapojen hallinta, joita hän voi käyttää joustavasti opetustilanteiden edellyttämällä tavalla [25, sivu 31]. Opetusteknologian hyödyntämiseen ja yleistymiseen opetusjärjestelyissä vaikuttavat vahvasti toisaalta tietoteknisten laitteiden käytettävyyden kehitys ja toisaalta opettajan tietoteknisten taitojen sekä niiden opetukseen soveltamiskyvyn parantuminen [38]. Oppilaitosten tukipalveluja vahvistetaan lisäämällä oppilaitosten teknisen ja pedagogisen tuen osaamista opetustoimen

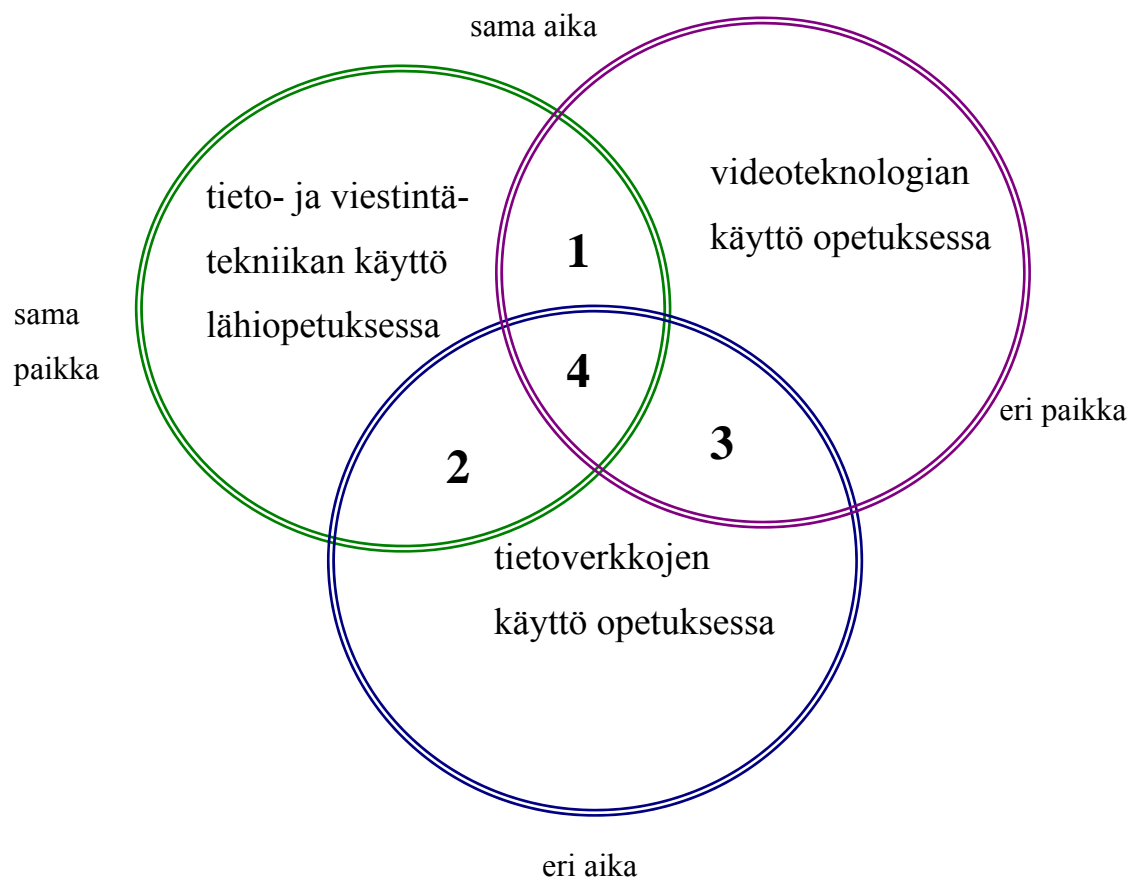
henkilöstön täydennyskoulutuksella. Systemaattisten koulutusten tavoitteena on parantaa opettajien tieto- ja viestintätekniiikan taitoja, taitoja toteuttaa pedagogisesti mielekästä opetusta sekä valmiuksia hyödyntää tietoteknisiä välineitä ja tietoverkkoja monipuolisesti omassa opetuksessaan [29].

Opiskelijan näkökulmasta katsottuna tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön oletetaan parantavan opiskelijan oppimismahdollisuuksia ja tarjoavan opiskelijan oppimisprosessia tukevaa opetusta. Helsingin yliopiston Kasvatustieteellisen tiedekunnan julkaisussa Laadukkaasti verkossa –teoksessa [27] yliopistollista verkko-opetusta tarkastellaan sen mukaan missä määrin se antaa opiskelijalle itsenäisyyttä sekä mahdollisuuksia kontrolloida ja ohjata omaa oppimistaan. Luentojen taltiointi ja jakaminen tallenteina tai tietoverkon välityksellä tarjoaa opiskelijalle mahdollisuuden seurata luentoa useaan kertaan omaan tahtiin samalla esimerkiksi muistiinpanoja tehden. Verkko-oppimisympäristötyöskentely vaatii opiskelijalta aina itseohjautuvuutta sekä halua työskennellä itsenäisesti ja se on tähän asti pystynyt tarjoamaan opiskelijoille vain lähinnä tekstipohjaisia vuorovaikutusmahdollisuuksia muiden opiskelijoiden ja opettajien kanssa keskustelupalstojen ja reaaliaikaisten chat-istuntojen kautta [27]. Tietoverkkojen tekninen kehitys on mahdollistanut ja opetuksellinen tarve reaaliaikaiseen vuorovaikutukseen on tuonut verkko-oppimisympäristöihin uusia vuorovaikutuskanavia joko web-kameran ja puhepalveluiden välityksellä tai yhdistämällä videoneuvottelutekniiikkaa verkkotyöskentelyyn. Näin opiskelijalle voidaan tarjota mahdollisuus keskusteluun verkon välityksellä joko muiden opiskelijoiden tai opintoja ohjaavan henkilön kanssa.

### 3.1 Opetusteknologia

Tieto- ja viestintätekniiikan sekä tietoverkkojen tarjoamia opetusteknologisia vaihtoehtoja voidaan käyttää opetuksessa monella eri tavalla ja tasolla. Kun tieto- ja viestintätekniiikkaa sekä tietoverkkoja käyttävää opetusta tarkastellaan teknisestä ja aika- ja paikkasidonnaisuuden näkökulmista, voidaan opetus esittää kolmena toisiaan leikkaavina

kehyksinä kuten kuva 2 esittää. Kehyksellä ”Tieto- ja viestintätekniiikan käyttö lähiopetuksessa” kuvataan niitä opetusteknologisia järjestelyjä, joissa erilaisia tietoteknisiä laitteita ja/tai -ohjelmia integroidaan osaksi opetusta. ”Videoteknologian käyttö opetuksessa” -kehyksellä tarkoitetaan opetustilanteen kuvaamista sen välittämiseksi toiseen paikkaan. ”Tietoverkkojen käyttö opetuksessa” -kehyksellä kuvataan tietoverkon kautta välitettäviä opetusjärjestelyjä, joissa oppija opiskelee omaehtoisesti pääasiassa ilman aika- ja paikkasidonnaisuutta.



Kuva 2. Tieto- ja viestintätekniiikan ja tietoverkkojen tarjoamien opetusteknologisten vaihtoehtojen jako ajan ja paikan suhteen

Kuvassa 2 alueet, joissa kehykset leikkaavat, kuvaavat opetusteknologian käyttöä tilanteissa, joissa opetusjärjestelyt muodostuvat kahdesta tai kolmesta erilaisesta

opetusteknologisesta järjestelystä. Alue 1 kuvaa opetusjärjestelyjä, joissa opetusta voidaan seurata ja opetukseen voidaan osallistua videoneuvottelustunnon avulla usealta eri paikkakunnalta yhtä aikaa. Alueella 2 kuvataan opetusjärjestelyjä, joissa yksittäinen oppija harjaannuttaa taitojaan tuki- ja erityisopetuksessa tai itsenäisesti opetusohjelmien ja verkkomateriaalin avulla. Alue 3 kuvaa taas opetusjärjestelyitä, joissa opetusta tarjotaan erilaisina audio- ja/tai videotallenteina tietoverkon välityksellä. Kaikki kolme opetusjärjestelyä yhdistävä alue 4 esittää monimuoto-opetusjärjestelyä, jossa oppija voi valita omien mieltymystensä ja mahdollisuuksiensa mukaan osallistuuko hän opetukseen lähiopetuksena, kahdensuuntaisena videoneuvottelustuntona puhelinverkon tai tietoverkon kautta vai seuraako hän opetusta tietoverkon kautta reaaliaikaisesti yhdensuuntaisina verkkovideolähetyksinä tai myöhemmin tallenteina.

### 3.2 Opetusteknologiaa hyödyntävän opetuksen toteutus

Opetuskokonaisuutta suunniteltaessa tulee hahmottaa opetuksen pedagoginen, sisällöllinen ja tekninen kokonaisuus [13]. Opetuksen teknistä toteutusta suunniteltaessa tulee huomioida se, että tekniikan käyttö ei saa rajoittaa opetusmenetelmien käyttöä vaan sen tulee tukea opetettavaa asiaa ja sitä kautta oppimisprosessia. Huomioon otettavia asioita ovat opetukselle asetettavat tavoitteet ja kohderyhmä sekä käytettävien opetusmenetelmien mukaan seuraavasti:

- käytettävien opetusmateriaalien valinta
- vuorovaikutuksen järjestäminen opettajan ja oppilaiden välillä
- yhteistoiminnallisuusmahdollisuuksien järjestäminen oppilaiden välille
- ohjauksen ja arvioinnin toteutus

Pedagogisesti ja sisällöllisesti merkityksellistä opetuksen onnistumiselle on osata valita sopivat opetustekniset toteutukset opetusta ja opetusmateriaalin tuottamista sekä jakamista varten [13].

### 3.3 Opetusteknologinen tuki oppimiselle

Opetusteknologia tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia vuorovaikutukseen ja opiskelijoiden oppimisprosessin tukemiseen. Leonard ym. [21] tarkastelevat artikkelissaan opetusteknologian merkitystä opetuksen ja oppimisen uudistamisessa. Lisäksi he ovat kiinnostuneita uudenlaisista tekniikoista, joilla voidaan aktivoida opetusta ja tukea yhteisöllisyyttä. Videokuvan välitys tietoverkossa, verkkoviestintäohjelmat ja verkon yhteisölliset työvälineet ovat kehittyneet viime vuosina huomattavasti ja ne mahdollistavat uudenlaisia opetustapoja niin perinteiseen luokkaopetukseen kuin etäopetukseenkin. Erityisesti erilaiset tiedonjako- ja yhteiskäyttömahdollisuudet verkkoympäristössä ovat tärkeässä asemassa mietittäessä opetusjärjestelyjä. Eri paikkakunnilla olevien opiskelijoiden sekä opiskelijoiden ja opettajan välinen kommunikointi tietoverkon välityksellä voidaan toteuttaa joko reaaliaikaisesti (synkronisesti) tai eriaikaisesti (asynkronisesti). Reaaliaikainen kommunikointi onnistuu esimerkiksi puhuen videoneuvotteluistunnossa tai kirjoittaen chat-istunnossa, kun taas keskustelupalsta ja sähköposti tarjoavat eri aikaan tapahtuvan kommunikoinnin verkossa. Verkon yli jaettavat sovellusohjelmat mahdollistavat opiskelijalle ja opettajalle yhteisen reaaliaikaisen suunnittelu- ja työskentelytilan. Videotallenteet tarjoavat taas opiskelijoille mahdollisuuden seurata aikaisempia oppitunteja ja luentoja itselleen sopivana aikana.

Leonard ym. [21] jaottelevat taulukon 1 mukaisesti yhteisöllisyyttä tukevat kommunikaatio- ja työskentelyvälineet sekä tekniikat yhdensuuntaiseen eri aikaan tapahtuvaan (asynkroniseen) ja reaaliaikaiseen (synkroniseen) kommunikointiin sen mukaan millaista kommunikointia ne tarjoavat. Esimerkiksi www-sivuilla asynkroninen kommunikointi toteutetaan palautelomakkeiden tai sähköpostin avulla. Verkon yli tapahtuva reaaliaikainen kommunikointi on puheen välitystä. Kun reaaliaikaisena toteutettu kommunikointi tallennetaan ja siihen palataan myöhemmin, se muuttuu yhdensuuntaiseksi eriaikaiseksi kommunikoinniksi. Esimerkiksi suoratoistolähetyksiä tarjotaan opiskelijoille sekä suorana että tallenteina ja oppimisalustalla toteutetut reaaliaikaiset chat-istunnot voidaan tallentaa tekstitiedostoiksi myöhempää käyttöä varten.

<b>Väline tai tekniikka</b>	<b>kahdensuuntainen, reaaliaikainen (synkroninen) kommunikointi</b>	<b>yhdensuuntainen, eri aikaan tapahtuva (asynkroninen) kommunikointi</b>	<b>ensin reaaliaikainen myöhemmin eriaikainen kommunikointi</b>
normaali www-sivu		X	
web-kirjastot		X	
FAQ-listat		X	
jaetut kalenteri- ja ajanvaraustoiminnot		X	
sähköposti		X	
keskustelupalsta		X	
videoneuvottelu	X		
VOIP-puhepalvelu (mm. Skype)	X		
chat-istunto			X
verkkoviestintäohjelma (mm. Messenger)			X
elektroninen liitutaulu			X
jaetut sovellus- ja työpöytäohjelmat			X
kurssin hallintaohjelmat ja oppimisalustat			X
suoratoistolähetys			X

Taulukko 1. Synkroniset ja asynkroniset yhteisöllisyyttä tukevat tekniikat [21]

Myös oppilashallinto ja opetustukipalvelut voivat hyödyntää asynkronisia ja synkronisia tiedonjako- ja yhteistoiminnallisuuspalveluita. Opiskelijoille pystytään tarjoamaan ajasta ja paikasta riippumattomasti digitaalista materiaalia tietoverkkojen välityksellä sekä erilaisten web-kirjastojen ja tietokantojen kautta. Vastaavasti teknistä tukea voidaan tarjota verkon kautta reaaliajassa esimerkiksi jaettujen työpöytä- ja sovellusohjelmien avulla. Uusin reaaliaikainen kommunikointitapa muiden samaan aikaan työskentelevien kanssa on käyttää verkkoviestintäohjelmia kuten Messenger-, Netmeeting- ja Skype-ohjelmia, joissa kommunikointi tapahtuu joko kirjoittamalla lyhyitä viestejä tai puheyhteyden kautta.

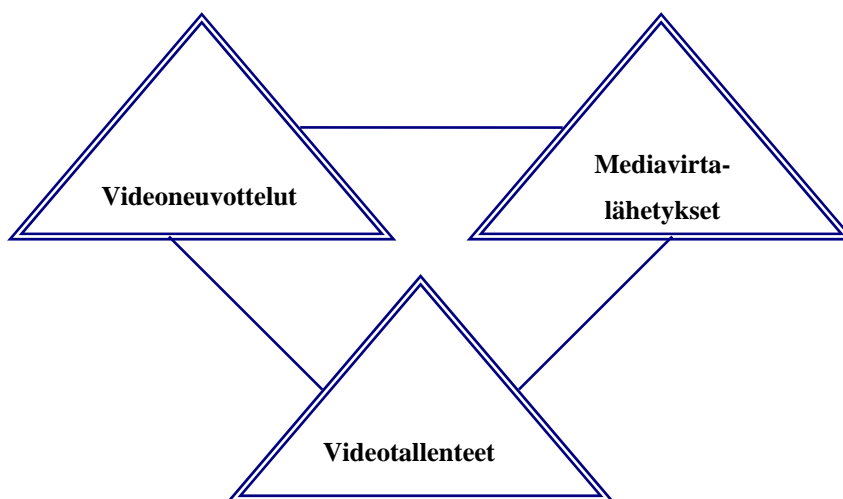
### 3.4 Videoteknologian käyttö opetuksessa

Videoteknologian käyttö opetuksessa on järjestettävä niin, että se tarjoaa oppijalle hänen oppimistaan tukevaa, mielekästä ja monimuotoista opetusta [38]. Oulun yliopiston ”Videoteknologioiden määrittely Suomen virtuaaliyliopiston palveluihin” -hankkeen selvityksen [36] mukaan videoteknologia opetuksen ja hallinnon tukena sisältää kolme



sovellusala, jotka ovat 1. reaaliaikainen videoneuvottelu, 2. reaaliaikainen lähetys streaming-tekniikalla ja 3. digitaaliset tallenteet CD-ROM- tai DVD -levyillä tai mediapalvelimelta. Suomen virtuaaliyliopiston palveluhankkeiden määrittelyraportissa [38] videoteknologian opetuskäytön tarkastelu rajataan videoteknologioihin, joiden siirtotienä käytetään tietoverkkoa. Lisäksi verkon yli toteutettavat videoteknologiat voidaan jakaa kahteen luokkaan käyttötapojen ja tekniikoiden mukaan eli videoneuvotteluteknologiaan ja streaming-tekniikkaan.

Leonardin ym. [21] mukaan niin perinteisenä lähiopetuksena kuin etäopetuksena tapahtuvaa opetusta voidaan tehostaa, kun siinä hyödynnetään IP (Internet Protocol) -yhteyksien kautta toteutettavia videoteknologioita ja tiedon jakamista. He esittävät kuvan 3 mukaisesti, että opetusta tukevia videoteknologioita on kolmenlaisia: interaktiiviset videolähetykset (eng. Interactive video), reaaliaikaiset streaming-videolähetykset (eng. Live streaming video) ja tilausvideopalvelut (eng. Video on Demand). Tässä tutkielmassa interaktiivisista videolähetyksistä käytetään jatkossa yleisimmin nimitystä videoneuvottelut ja streaming-videolähetyksistä myös suoratoisto-, verkkovideo- ja mediavirtalähetysnimityksiä sekä tilausvideopalveluista nimitystä video- ja digitaaliset tallenteet.



Kuva 3. Videoteknologioiden opetuskäyttö [21]

Videoneuvottelut tarjoavat reaaliaikaista videokuvaa joko yhdestä paikasta moneen paikkaan tai monesta paikasta moneen paikkaan. Videoneuvotteluissa käytettävät sovellukset mahdollistavat sellaisen tilanteen, jossa opettaja opettaa yhdessä paikassa ja oppilaat kuuntelevat, katsovat sekä puhuvat opettajan kanssa etäpisteestä. Reaaliaikaiset streaming-lähetykset ovat yhdeltä monelle lähetyksiä ja ne monella tavoin muistuttavat televisiolähetystä. Streaming-lähetyksissä opettaja ei voi nähdä tai kuulla opiskelijoita tai olla reaaliaikaisessa vuorovaikutuksessa heidän kanssaan lähetyksen aikana ilman erillistä palvelukanavaa. Videovälityspalveluissa videotallenteita jaetaan tietoverkon välityksellä yhdeltä monelle. Välitettävät videotallenteet voivat olla luentoja, esityksiä tai opetusohjelmia ja niitä voi tilata lataamalla tietoverkon kautta. [21]

Kun opetustilanne halutaan välittää videoteknologian avulla ajan ja paikan suhteen joustavasti, se voidaan toteuttaa siis seuraavilla tavoilla:

- reaaliaikaisena kahdensuuntaisena videoneuvotteluna
- yhdensuuntaisena mediavirtana tietoverkkojen välityksellä
- digitaalisena tallenteena

Digitaaliset tallenteet voidaan välittää joko tietoverkkojen välityksellä tai CD- tai DVD-tallenteena. Välitettävä videokuva on tällöin

- kuvaa normaalista lähiopetustilanteesta
- erikseen toteutettu kuvaustilanne, jossa välitettävä videokuva on yleensä jälkikäsitelty eli editoitu ennen tallennusta sopivaan tallennusmuotoon

Reaaliaikaisen videoneuvottelun siirtotienä voi olla niin tietoverkko kuin lankapuhelinverkko ja nykyään myös matkapuhelinverkko. Videoneuvottelu voidaan erillisten videoneuvottelulaitteiden lisäksi toteuttaa myös tavallisella tietokoneella verkkoviestintäohjelman, Internet-yhteyden, web-kameran ja kuulokkeiden avulla. Välitystavat eivät ole toisiaan poissulkevia vaan niitä voidaan tarpeen ja resurssien mukaan käyttää rinnakkain tai lomittain. Käytössä olevat vaihtoehdot videokuvan välitykseen ja videokuvan tallennukseen voidaan esittää taulukon 2 mukaisesti.

<b>Videokuvan välitys</b>
Tietoverkot: lähiverkot ja Internet
Televerkot: lankapuhelinverkko ja matkapuhelinverkot
Radio- ja televisioverkot: kaapelitelevisio, radiolähetys,
<b>Videotallenteet</b>
CD-ROM ja DVD -tallenteet
moduulit ja älykortit
palvelimet

Taulukko 2. Videokuvan jakelukanavavaihtoehdot [14]

Seuraavissa luvuissa käydään läpi opetusta tukevat videoteknologiatekniikat kolmena eri kokonaisuutena eli videoneuvotteluteknologiana, mediavirtateknologiana ja digitaalisina tallenteina sekä tutustutaan niiden vaatimiin teknisiin vaatimuksiin ja käyttötapoihin.

## 4 Videoneuvotteluteknologia

Videoneuvotteluteknologian (eng. video conferencing technology) maailmanlaajuinen kehitys liittyy läheisesti puhelinliikenteen kehitykseen. Kuvapuhelimien kehitys on edennyt lähinnä puhelinlaitevalmistajien, kansainvälisen televiestintäliiton, tietoliikenteen, siirtoteiden ja siirtonopeuksien kehittymisen myötä. Ensimmäinen videoneuvottelujen toteuttaja ja järjestäjä Suomessa oli Tele (nykyinen Sonera), joka tarjosi jo 1980-luvun puolivälissä valtakunnallisia mustavalkokuvaa välittäviä videoneuvottelupalveluja 2 Mbit/s:n kiinteällä yhteydellä. Vuosina 1992-93 tulivat ISDN (Integrated Services Digital Network) -yhteyksillä toimivat 1-linjaiset videoneuvottelulaitteet ja 2000-luvulle tultaessa niiden rinnalle tietoverkkoa ja IP-yhteyttä käyttävät videoneuvottelulaitteet. Uusimpana videoneuvottelutekniikan edistysaskeleena voidaan pitää videoneuvottelun siirtymistä erillisistä videoneuvottelutiloista työhuoneisiin ja kannettaviin tietokoneisiin sekä jopa matkapuhelimiin. Tietoverkkojen kehittyminen, videoneuvottelulaitteiden käytettävyyden paraneminen, uudet videoteknologiset palvelut ja monipistesiltaratkaisut sekä halu tehostaa ajankäyttöä ovat kasvattaneet nopeasti videoneuvottelun käyttöä opetus-, kokous- ja neuvottelutilanteissa. Mediavirtateknologian ja digitaalisten tallenteiden käyttö videoneuvotteluteknologian rinnalla ovat oleellisesti lisänneet yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen mahdollisuuksia opetuksen monimuotoistamiseen. [38]

Opetuskäyttöön ensimmäisiä kiinteitä värikuvaa välittäviä 2 Mbit/s:n yhteydellä toimivia videoneuvottelulaitteita hankkivat Teknillinen korkeakoulu sekä Helsingin ja Oulun yliopistot. Vuosina 1994-95 lähes kaikki Suomen yliopistot hankkivat omat ISDN-videoneuvottelulaitteet. Yliopistojen väliset koulutuskokonaisuudet sisälsivät jo 1990-luvun puolivälissä mittavia videoneuvotteluvälitteisiä opetuskokonaisuuksia kuten Oulun ja Jyväskylän yliopiston yhdessä toteuttama 15 opintoviikon koulutusteknologiakoulutus [38]. Mediavirtateknologian käyttöönotto videoneuvottelun rinnalle on lisännyt yliopistoissa entisestään videoteknologian käyttöä opetuksessa, viestinnässä ja hallinnossa. Videoteknologian käytön tehostamiseksi ja toiminnan vakiinnuttamiseksi osaksi yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen opetusta ja tutkimustyötä on käynnistetty hankkeita, joiden tavoitteena on edistää videoteknologian käyttöönottoa ja luoda valtakunnallisia

videoteknologian tukipalvelujärjestelmiä organisaatioiden videoteknologian asiantuntijoille sekä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen opetus- ja hallintohenkilökunnalle. Näitä hankkeita käsitellään tarkemmin luvussa 7 Videoteknologian käyttö Suomessa. Videoneuvottelulaitteiden hintatason alenemisen ja erilaisten alueellisten hankkeiden myötä nykyään liki jokaisesta Suomen kunnasta ja oppilaitoksesta löytyvät vähintään ISDN-yhteyksillä tai yleisimmin IP-yhteyksillä toimivat videoneuvottelulaitteet. Perusopetuksessa ja toisen asteen oppilaitoksissa videoneuvottelua käytetään, kun halutaan kustannussäästösyistä tarjota samanaikaista opetusta kahdella tai useammalla paikkakunnalla yhtä aikaa joko opettajapulan tai oppilasryhmän pienuuden takia. [38]

#### 4.1 Videoneuvottelun tekninen toteutus

Videoneuvotteluna siirrettävä tieto on liikkuvaa kuvaa ja ääntä, jotka halutaan siirtää mahdollisimman viiveettömästi ja selkeänä videoneuvotteluun osallistujille. Videoneuvottelun odotetaan vastaavan lähes normaalia neuvottelutilannetta, jossa osapuolet näkevät toistensa ilmeet ja eleet sekä kuulevat puheen häiriöttömästi. Kuvan sekä äänen siirto asettaa tiettyjä vaatimuksia käytettävälle siirtotielle ja vaatii toteutuakseen tiettyjä toimenpiteitä sekä tekniikkaa. Liikkuvan kuvan siirtäminen suoraan ei onnistu siirtämiseen vaadittavan suuren siirtokapasiteetin vuoksi, vaan siirrettävää kuvaa on pakattava. Jotta videoneuvottelu onnistuisi, on videoneuvottelulaitteiden osattava käsitellä siirtotiellä liikkuvaa pakattua kuvaa ja ääntä. Eri valmistajien videoneuvottelulaitteiden keskinäinen kommunikointi mahdollistuu kansainvälisesti sovittujen standardien avulla. Teknisesti kuvan pakkaaminen ja muuttaminen analogisesta digitaaliseksi ja vastaavasti digitaalisesta analogiseksi sekä tiettyyn formaattiin tapahtuu erityisen koodekin avulla, joita tarvitaan sekä lähtö- että vastaanottopäihin. Koodekki (Codec) termi muodostuu sanoista compressor ja decompressor eli videotiedoston pakkaamisesta digitoidessa ja videon purkamisesta esitettäessä [14]. Videoneuvottelulaitteissa koodekki on joko erillinen laite tai se on integroitu videokameran kanssa videoneuvottelulaitteeksi. Nykyään on

saatavissa videoneuvottelua varten myös niin sanottuja softakoodekkeja, joissa pakkaustekniikka ja muunnos toteutetaan ohjelmallisesti. [14]

#### 4.1.1 Videoneuvottelun siirtotiet

Reaaliaikaisen videoneuvottelun jakelukanavina toimivat joko televerkot eli lankapuhelinverkko ja matkapuhelinverkko tai tietoverkot eli Internet ja lähiverkot. Se, mitä käytetään, riippuu toisaalta käytössä olevista laitteista ja yhteysmahdollisuuksista, toisaalta siitä, millaiseen tilanteeseen ratkaisua haetaan. Tärkeintä liikkuvan kuvan ja äänen siirtämisessä on se, että kuva ja ääni saapuvat perille samassa järjestyksessä sekä samalla jaksotuksella kuin lähtiessään. Eri verkoissa liikkuvaa kuvaa ja ääntä siirretään eri tavoilla. Televerkoissa siirto tapahtuu pääasiallisesti piirikytkentäisesti, kun taas tietoverkoissa se tapahtuu aina pakettikytkentäisesti [5]. Televerkoista lankapuhelin-, ISDN- ja GSM (Global System for Mobile Communication) -verkot ovat piirikytkentäisiä ja niissä keskuksat varaavat yhteyttä varten kiinteän siirtokapasiteetin, jolloin siirtoviive on lyhyt ja tasainen ja siirron laatu pysyy tasaisena yhteyden ajan. Kun piirikytkentäinen yhteys varaa koko linjan lähde- ja kohdepisteen välille, pakettikytkentäinen yhteys jakaa saman yhteyden useamman käyttäjän kanssa. Niissä siirrettävä data paketoitetaan määrämuotoiseen, vaihtuvamittaiseen pakettiin, jonka ohjauskentässä on lähettäjän ja vastaanottajan verkko-osoitteet. Teoriassa jokainen paketti voi kulkea eri reittiä lähde- ja kohdepisteen välillä. Pakettikytkennän etuja ovat standardoitu liitännätapa päätelaitteisiin, siirtoyhteyksien tehokas käyttö, nopeusmuunnokset, joustavuus ja tehokkuus [5]. ATM (Asynchronous Transfer Mode) -verkoissa käytettävässä solukytkentäteknikassa yhdistyy piiri- ja pakettikytkentäisten yhteyksien hyvät puolet ja tietoa siirretään määrämittaisten solujen avulla piirikytkentäisesti määrätyn reitin kautta [5]. [14]

Puhelinverkoissa toimivan piirikytkentäisen ISDN -verkon peruskanava on B-kanava, jota voidaan käyttää joko digitaaliseen tiedonsiirtoon tai äänen siirtoon nopeudella 64 kbit/s [5]. ISDN-verkon BRI (Basic Rate ISDN) -liittymän avulla tiedon siirtoon on käytössä kaksi 64 kbit/s nopeudella toimivaa B-kanavaa sekä yksi yhteyskäytännöistä huolehtiva 16 kbit/s

nopeudella toimiva D-kanava [5]. B-kanavat voidaan yhdistää yhdeksi 128 kbit/s kanavaksi kelvollisen videoneuvotteluyhteyden saavuttamiseksi. Kun ISDN-liittymiä varataan kolme, käytössä on kuusi 64 kbit/s:n kanavaa eli yhteensä 384 kbit/s. Muita käytettyjä ISDN-liittymätyyppejä ovat 4 x 64, 6 x 64 sekä 30 x 64 eli 2 Mbit/s:n yhteys [5]. ISDN-verkon kautta toteutettavissa videoneuvotteluyhteyksissä käytetään tänä päivänä yleisesti kuusilinjaista yhteyttä, jolloin videoneuvotteluistunnon puheajasta tulee kuusinkertainen ja siksi istunnon kustannukset voivat nousta huomattavan suuriksi [38].

Kotitalouksissa viime aikoina yleistynyt puhelinoperaattorien tarjoama ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) ei käytä piirikytkentäistä puhelinverkkoa vaan liittyy suoraan Internet-verkkoon käyttäen pakettikytkentäistä yhteyttä. Dataa digitaalisessa muodossa suurilla kaistanleveyksillä välittävä ADSL-yhteys muodostaa asymmetrisen tiedonsiirtoyhteyden käyttäen tulokanavana 96 B-kanavaa (6,144 Mit/s) ja paluukanavana 10 B-kanavaa (640 kbit/s) [5].

Ethernet on LAN (Local Area Network) -lähiverkoissa yleisesti käytetty pakettikytkentäinen tekniikka [5]. Ethernet-kaapeloinnin avulla yksittäisiä tietokoneita voidaan kytkeä yhteen lähiverkoksi, jonka avulla käyttäjät voivat jakaa tietoja ja oheislaitteita useamman käyttäjän kesken. Nykyään nimitys "Ethernet" viittaa erilaisiin lähiverkkojen toteutustapoihin, jotka käyttävät CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection) -kilpavaraustekniikkaa jakaessaan siirtotietä yksittäisten tietokoneiden kesken [5]. Gigabit Ethernet on yleisnimitys kaikille 1 Gbit/s siirtonopeuteen pystyville Ethernet-verkkotekniikoille ja se toimii myös vanhojen 10 Mbit/s ja 100 Mbit/s nopeuksien verkkojen kanssa [5]. Ethernet-verkossa eri laitteet tunnistetaan ja ne kommunikoivat keskenään verkkokortin MAC (Media Access Control) osoitteen perusteella. Lähiverkot kytkeytyvät Internet-verkkoon reitittimien avulla ja datan siirto tapahtuu Internet-verkossa IP-tietoliikennepaketteina IP-osoitteiden perusteella. Pakettien välitys tapahtuu erityisiin reititysprotokolliin perustuvien reitittimien välittämään tietoon IP-osoitteiden sijaintipaikoista Internetissä ja lyhyimmistä reiteistä näiden välillä. Reititysprotokollia käsitellään tarkemmin mediavirtateknologian yhteydessä luvussa 5.1.3 Tietoliikenneprotokollat.

ATM -verkkotekniikka on WAN (Wide Area Network) laajaverkoissa yleisesti käytetty asynkroninen solukytkentäverkkotekniikka [5]. Solukytkentäisten ATM-verkkoyhteyksien pohjalle on rakennettu muutamia videoneuvottelustudioita. Käytettävissä oleva moninkertainen kaistanopeus mahdollistaa ATM-videoneuvotteluissa ylivertaisen kuvan ja äänen laadun, mutta rajoitukset liittymien ja laitteiden saatavuudessa, tilojen rakentamisessa ja yhteydenpidon laajentumisessa verrattuna IP-yhteyksillä toimiviin laitteisiin pysäyttivät ATM-laitteistojen yleistymisen [5].

Langattomat siirtotekniikat ovat yleistyneet digitaalisten matkapuhelinverkkojen myötä. Useimmissa maissa on käytössä piirikytkentäinen GSM-verkko, jossa voidaan välittää puheen lisäksi myös tekstimuotoista tietoa kuten SMS (Short Message Service) -tekstiviestejä lyhytsanomakeskuksen välityksellä sekä käyttää WAP (Wireless Application Protocol) -tekniikalla toteutettuja www-sivujen kaltaisia selainpohjaisia palveluja [14]. GSM-verkon tiedonsiirtonopeus riittää puheen ja tekstimuotoisen tiedon välittämiseen, mutta esimerkiksi liikkuvan kuvan katselemiseen se on riittämätön. Tiedonsiirtonopeuden nostamiseksi kehitettiin HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) -tekniikka, jossa yhdistetään useampi GSM-linja ja siten saavutetaan suurempi tiedonsiirtonopeus (57,6 kbps) ja mahdollisuus selata www-sivuja [14]. GPRS (General Packet Radio Service) on GSM-verkon laajennus, joka mahdollistaa nopeamman tiedonsiirron ja yhteyksimahdollisuuden Internetiin [14]. GPRS-verkko on pakettikytkentäinen ja se tukee TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) -rajapintaa ja siten GPRS-yhteydellä voidaan olla yhteydessä erilaisiin tietojärjestelmiin, lukea sähköposteja sekä kopioida multimediatiedostoja. GSM-verkon datasiirtopalveluihin perustuva EDGE (Enhanced Data rate for Global Evolution) -verkko tarjoaa puolestaan GPRS-laajennusta nopeamman tavan tiedonsiirtoon ja siten mahdollisuuden videotiedostojen katseluun. Niin sanotun kolmannen sukupolven UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) -matkapuhelinverkko tarjoaa vasta todellisen mahdollisuuden liikkuvan kuvan siirtämiseen matkapuhelinverkoissa tarjoten 144 kbps - 2 Mbps:n siirtonopeuden [14]. Videotiedostojen katselu vaatii päätelaitteeksi niin sanotun älypuhelimien tai kehittyneen PDA (Personal Digital Assistant) -laitteen, joissa on riittävästi muistia ja prosessoritehoa ladattujen ja vastaanotettujen videotiedostojen toistamiseen.



#### **4.1.2 Videoneuvottelukuvan pakkaaminen**

Videokuvan siirtäminen digitaalisessa muodossa vaatii paljon muistitilaa ja liikkuvan kuvan lähettäminen sellaisenaan ei onnistu rajallisen siirtokapasiteetin takia, vaan kuvaa on pakattava eli kompressoitava, jotta kuvan tarvitsema tila pienenesi ja se siirtyisi vastaanottopäähän mahdollisimman nopeasti [5]. Kuvan pakkaaminen voi olla häviötöntä tai häviöllistä. Häviötön tekniikka pakkaa kuvan niin, että tiivistetty tieto on palautettavissa täysin ennalleen. Häviötön pakkaaminen perustuu siihen, että useat peräkkäiset samat merkit korvataan koodilla, josta ilmenee kyseinen merkki ja korvattujen merkkien määrä. Häviöttömällä tekniikalla kuvatiedostoja voidaan tiivistää noin puoleen alkuperäisestä koosta. Häviöllisessä tekniikassa osa alkuperäisestä informaatiosta katoaa. Häviöllinen pakkaamisperiaate sopii kuvien, videoiden ja äänen kompressointiin. Liikkuvan kuvan pakkaamisessa kuvaa yksinkertaistetaan poistamalla siitä ihmisen havaintokyvylle tarpeetonta tietoa. Tarpeettomalla tiedolla voidaan tarkoittaa kuvan vierekkäisten pikseleiden samanlaisuutta tai peräkkäin lähetettävissä kuvissa samassa kohdassa toistuvaa samaa tietoa [5].

#### **4.1.3 Videoneuvottelustandardit**

Videoneuvotteluyhteyden onnistuminen suoraan kahden eri valmistajan videoneuvottelulaitteen välillä edellyttää saman siirtotekniikan lisäksi sitä, että laitteet puhuvat niin sanotusti samaa kieltä. Tämän varmistamiseksi on luotu sopimuksia eli standardeja äänen ja kuvan siirtotekniikoista sekä pakkaamiskäytännöistä laitevalmistajia varten. Vuoden 1993 alussa perustettiin aikaisemmin alan standardointityötä tehneen CCITT:n (International Telephone and Telegraph Consultative Committee) pohjalta kansainvälinen televiestintäsektori ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication), joka on yksi kolmesta ITU:n (International Telecommunication Union) organisaation sektorista. ITU-T:n päätehtäviä ovat muun muassa standardointi ja puhelinverkkojen yhteyskäytäntöjen organisointi maiden välillä. Videoneuvottelun osalta

ratkaisevia standardeja ovat olleet CCITT:n vuonna 1982 julkaisema H.120 standardi [5], joka mahdollisti 2 Mbit/s:n kiinteän yhteyden eri valmistajien videoneuvottelulaitteiden välillä, kun ensimmäisten videoneuvotteluratkaisujen siirtotienä toimi kiinteä puhelinlinja. Seuraavia ratkaisevia standardeja olivat vuonna 1993 julkaistu H.261-standardi [11] videokuvan koodauksesta 64 kbit/s:n kaistanleveyteen sekä vuonna 1996 julkaistu H.263-standardi [12] pienille siirtonopeuksille sekä ITU:n julkaisemina vuonna 1997 ISDN-välitteistä videoneuvottelua määrittelevä H.320-sateenvarjostandardi [5] ja vuonna 1996 pakettikytkentäistä videoneuvottelua määrittelevä H.323-sateenvarjostandardi [5]. ITU-T:n videoneuvotteluyhteyksien sateenvarjostandardeihin H.320 ja H.323 on koottu kaikki videoneuvotteluun oleellisesti kuuluvien elementtien standardit ja toteutettu niiden yhteensovitusta.

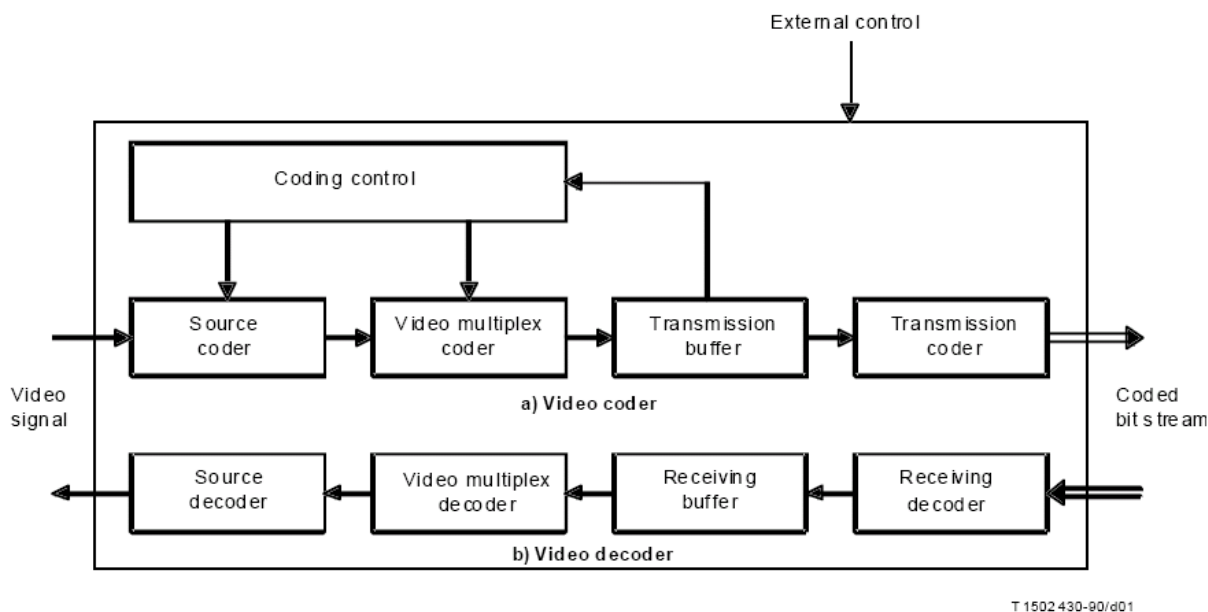
Videoneuvottelulaitteiden yhteyskäytäntöä tukeva H.320-standardi mahdollistaa ISDN-puhelinverkkoja käyttävän videoneuvottelun toteuttamisen. Näin kaikki H.320-standardia tukevat vaikkakin eri valmistajien videoneuvottelulaitteet ovat niin sanotusti yhteensopivia. H.323-standardi määrittelee videokuvan ja äänen pakkaamisen sekä siirtämisen pakettikytkentäisissä IP-verkoissa videoneuvottelulaitteiden välillä. H.320 ja H.323 standardien yhtäläisyydet sekä eroavaisuudet videon ja äänen osalta näkyvät taulukossa 3.

	<b>H.320</b>	<b>H.323</b>
video	H.261, H.263	H.261, H.263
ääni	G.711, G.722, G.728	G.711, G.722, G.723, G.728
data	T.120	T.120

Taulukko 3. Videon, äänen ja datan standardit [22]

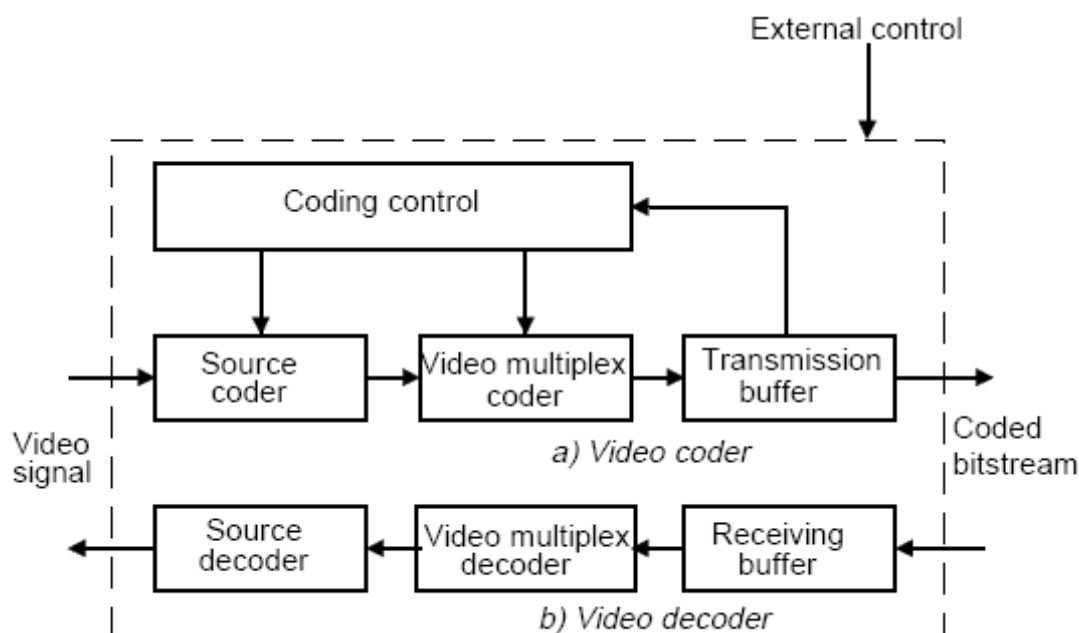
H.261-standardi [21] määrittelee ääni- ja videokoodekit eli algoritmit, joilla ääni ja videokuva pakataan riittävän pieneen tilaan. H.261-standardi tukee kahdenlaatuista kuvaa eli 352 x 288 pikselin CIF (Common Intermediate Format) -kuvakokoa ja videoneuvotteluissa paljon käytettyä huonompilaatuista 176 x 144 pikselin QCIF (Quarter Common Intermediate Format) -kuvakokoa. Standardin mukaan H.261-videokoodekin ei

tarvitse tukea parempaa CIF-kuvaa, ellei sitä ole tarkoitettu käytettäväksi yli 384 kbit/s:n siirtoyhteyksillä. Kaikkien koodekkien on kuitenkin tuettava QCIF-kuvia, vaikka ne olisi tarkoitettu alun perin suuremmille bittinopeuksille. Kuvassa 4 esitetään, miten videosignaali koodataan ja dekodataan H.261-standardin mukaisesti 64 kbit/s:n kaistanleveyksille. [11]



Kuva 4. H.261 standardin mukainen videosignaalin koodaus [11]

H.263-standardi tukee kuvakokojen QCIF (176 x 144 pikseliä) ja CIF (352 x 288 pikseliä) lisäksi kuvakokoja Sub-QCIF (128 x 96 pikseliä), 4CIF (704 x 576 pikseliä) ja 16CIF (1408 x 1152 pikseliä) [12]. Tarvittava kaista esimerkiksi pakkaamattomalle kuvalle (30 kuvaa/s) on QCIF-kuvakoossa 9,1 Mb/s, CIF-kuvakoossa 37 Mb/s ja 16CIF-kuvakoossa 584 Mb/s eli kuvaa on pakattava ennen siirtoa. Koodekkien pakkausalgoritmit pakkaavat CIF-kuvan ja siihen liittyvän äänen 64 Kb/s-kaistaleveyteen sopivaksi. Käyttäjän näkemä kuvakoko on riippuvainen näyttöohjelmasta, joka suurentaa tai pienentää pikselin kokoa käyttäjän tarpeiden mukaisesti. Kuvassa 5 esitetään videosignaalin koodaus ja dekodaus matalille siirtonopeuksille H.263-standardin mukaisesti. [12]



Kuva 5. H.263 standardin mukainen videosignaalin koodaus [12]

H.320-standardia tukevien ISDN-videoneuvottelulaitteiden käyttö yleistyi maailmanlaajuisesti 1990-luvulla, mutta niiden valtakausi päättyi 2000-luvulle, kun lähiverkkoja sekä laajakaistaisia Internet-yhteyksiä hyödyntävät ja H.323-liikennöintistandardia käyttävät videoneuvottelulaitteet yleistyivät nopeasti tarjoten erittäin edulliset yhteyskustannukset [38, sivu 15]. Internetin käyttökustannukset perustuvat kiinteisiin käyttöasteesta riippumattomiin kustannuksiin, joten IP-yhteyksillä toteutetuista videoneuvotteluista ei tule käytännössä ollenkaan lisäkustannuksia.

#### 4.1.4 Videoneuvotteluistunto

Toteutettavaa yhteyttä kahden tai useamman videoneuvottelulaitteiston välillä kutsutaan istunnoksi (conference). Kahden välisessä istunnossa (point-to-point, one-to-one) toinen videoneuvottelulaitteisto soittaa toiselle videoneuvottelulaitteistolle joko puhelinlinjaa pitkin tiettyyn puhelinnumeroon tai tietoliikenneverkkoa hyväksi käyttäen tiettyyn IP-

osoitteeseen. Muutaman videoneuvottelulaitteen yhdistäminen samanaikaiseen (one-to-many tai many-to-many) istuntoon onnistuu joko soittavassa videoneuvottelulaitteessa olevan siltaratkaisun avulla tai erillisen monipistevideoneuvottelusillan, MCU:n (Multipoint Control Unit) kautta.

Monipistevideoneuvottelusilta hoitaa yhteyden muodostamisen pisteiden välille luomalla verkkoon erillisen istunnon, johon etäpisteet joko kutsutaan soittamalla heidän IP-osoitteisiinsa tai etäpisteet liittyvät istuntoon soittamalla heille ilmoitettuun istuntonumeroon. Käytettäessä kutsutoimintoa käyttäjien tarvitsee vain käynnistää videoneuvottelulaitteet ja odottaa yhteyden alkua.

Videoneuvotteluistunnon toteuttaminen ISDN- ja IP-yhteyksillä toimivien videoneuvottelulaitteiden kesken ei onnistu suoraan erilaisen siirtotekniikan takia. Kun ISDN-yhteyttä käyttävä videoneuvottelulaite tarvitsee yhteyden muodostukseen vastapuolen puhelinnumeron, tarvitsee IP-yhteyksiä käyttävä vastapuolen IP-osoitteen. Eri standardeja tukevien videoneuvottelulaitteiden käyttäminen samassa istunnossa onnistuu transkoodauksen avulla. Tämän transkoodauksen tekee yhdyskäytävän (gateway) sisältämä laite. Gateway-toiminnon tarjoaman konverssion avulla voidaan yhdistää samaan neuvotteluun H.320-standardia tukeva ISDN-yhteyksillä toimiva videoneuvottelulaite ja H.323-standardia tukeva videoneuvottelulaite [38, sivu 30]. Yleisimmin gateway-toiminto on integroitu monipistevideoneuvottelusilltaan, jolla voidaan yhdistää tietty määrä eri standardilla ja eri nopeudella toimivia videoneuvotteluosapuolia samaan istuntoon. [31]

Vastaavasti standardin H.323 määrittelemä toiminto portinvartija (Gatekeeper) tunnistaa verkkoon kirjautuvat videoneuvottelulaitteet ja toimii eräänlaisena virtuaalisena puhelinkeskuksena omalla alueellaan. Gatekeeper-toiminto yhdistää tulevat kutsut keskenään, muuttaa osoitteet sekä rajoittaa kaistanleveyden käyttöä [38, sivu 85]. Gatekeeper-toiminnon avulla videoneuvotteluosapuolien ei tarvitse tietää toistensa IP-osoitteita. Gatekeeper-toiminto on myös integroitu monipistevideoneuvottelusilltaan kuten Gateway-toimintokin. [31]

Monipistevideoneuvottelusiltapalveluja tarjoavat kaupallisten teleoperaattorien lisäksi useat yliopistot ja ammattikorkeakoulut. Suomen korkeakoulujen ja tutkimuksen

tietoverkko FUNET (Finnish University and Research Network) on tietoliikenneverkko, jonka toiminnasta vastaa opetusministeriön omistama Tieteen tietotekniikan keskus CSC. Vuonna 2005 käynnistynyt Video-Funet-hanke (Videoneuvotteluteknologian kehittäminen FUNET-verkossa) toteuttaa Suomen virtuaaliyliopiston palveluhankkeiden määrittelyraportin [38] mukaista ja vuonna 2004 toteutetun KaVio-hankkeen (pilottihanke yliopistojen ja korkeakoulujen välisen kansallisen videoneuvottelujärjestelmän kehittämiseksi) testaamaa videoneuvottelusiltojen varausjärjestelmää, videoneuvottelulaitteiden numerointia E.164-järjestelmällä sekä organisaatioiden palomuurien konfigurointia videoneuvottelua varten FUNET-verkossa. Syksystä 2006 lähtien Tieteen tietotekniikan keskus CSC on tarjonnut FUNET-verkossa toimiville ja H.323 videoneuvottelua käyttäville yliopistoille, korkeakouluille sekä yrityksille kansallista gatekeeper-palvelua CSC Gatea, joka kytkee yhteiseen kansalliseen puhelinnumeroavaruuteen niiden yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja alan yritysten videoneuvottelusillat, joilla on oma gatekeeper-palvelin. CSC tarjoaa yliopistojen ja korkeakoulujen videoneuvottelunlaitteistojen käyttäjille myös vapaata gatekeeper-palvelua eli Videoparkkia, jonka avulla käyttäjä voi rekisteröidä oman IP-osoitteen kansalliseen palvelimeen ja näin määrittellä itselleen helpommin hallittavan sekä muistettavan videopuhelinnumeron. Video-Funet-hankkeen sivuston kautta yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen henkilöstölle on tarjolla myös siltavarauspalvelu, jolla voi varata yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen käytössä olevista videoneuvottelusilloista aikoja omia videoneuvotteluistuntoja varten. CSC:n oma siltapalvelu lopetettiin kesällä 2006 ja CSC siirtyi tarjoamaan yliopistoille ja korkeakouluille VRVS (Virtual Room Videoconferencing System) -videoneuvottelupalvelua. VRVS on kansainvälinen selainpohjainen videoneuvottelupalvelu, jonka ”virtuaalisissa huoneissa” videoneuvotteluun osallistuvat tapaavat omien videoneuvottelupäätelaitteidensa avulla. VRVS käyttää standardoituja ohjelmistoja ja tekniikoita sekä tukee monia erilaisia videoneuvottelun oheispalveluja kuten sovelluksenjakopalveluja eri käyttöjärjestelmille. VRVS perustuu kansallisiin palvelimiin, joiden välillä on tunneloitu siirtoyhteys. [31]

#### 4.1.5 Videoneuvottelulaitteisto

Videoneuvottelun järjestäminen vaatii laitteistokokoonpanon, joka muodostuu tulevan kuvan ja äänen toistolaitteista, lähtevän kuvan videokamerasta tai -kameroista, äänen siirrossa tarvittavista mikrofoneista sekä koodekista, joka muuttaa analogisen signaalin digitaaliseksi ja päinvastoin sekä pakkaa kuvaa ennen siirtoa sekä purkaa sitä siirron jälkeen. Videoneuvottelulaitteistojen käyttäminen ei välttämättä vaadi syvällistä perehtymistä videoteknologiaan. IP-pohjaista videoneuvottelulaitteistoa voidaan käyttää kaikissa tiloissa, joissa on verkkoliittymä. Organisaatioiden tietoturvaratkaisuissa käytettävät palomuurit voivat aiheuttaa ongelmia videoneuvottelun toteuttamisessa vapaasti jokaisesta verkkoliittymästä organisaation sisältä tai sisälle. Yhteyttä organisaation ulkopuolelta ei synny verkon sisäpuolella olevalle videoneuvottelulaitteelle ilman, että videoneuvottelulaitteiston IP-osoite rekisteröidään palomuurin ulkopuolella näkyväksi.

Pelkästään videoneuvotteluun tarkoitetuissa laitteistoissa on koodekki ja lähtevän kuvan kamera integroitu samaan laitteeseen. Laitteisto kytketään televisioon, jota käytetään tulevan kuvan sekä äänen esittämiseen ja se toimii myös videoneuvottelulaitteiston ohjaustoimintojen näyttönä. Lähtevän äänen välittämiseen kannattaa hankkia erillinen mikrofoni, jota voidaan siirrellä tarvittaessa puhujien mukaan. Lähtevä kuva voidaan näyttää pikkukuvana television näytöllä tulevan kuvan ylänurkassa niin sanotulla PIP-toiminnolla (Picture In Picture) tai tuleva kuva voidaan esittää läsnäolijoille dataprojektorin tai toisen television avulla. Äänentoisto tapahtuu yleensä tilaan sijoitettujen kaiuttimien kautta ja henkilökohtaisella tietokoneella joko sisäänrakennetun kaiuttimen tai kuulokkeiden kautta. Tulevan kuvan ja äänen laatuun vaikuttaa kuvauksen lisäksi vastaanottopään laitteiden taso ja niiden säädöt. Lisäkameroiden avulla voidaan tallentaa eri kamerapaikkoja ja vaihtaa niiden avulla nopeasti lähetettävää kuvakulmaa.

Esimerkki kuvassa 6 esittää kokoonpanoa, jossa VCON VIGO -koodekki on kytketty PC-tietokoneeseen USB-kaapelilla. Kokoonpano sisältää koodekin lisäksi kaksi lähtevän kuvan kameraa ja lähtevän äänen pöytämikrofonin. Videoneuvotteluyhteys ja toimintojen ohjaus hoidetaan PC-tietokoneelle asennetun ohjelman (XtoX) avulla. Tulevaa kuvaa

seurataan tietokoneen näytöltä tai tietokoneeseen liitetyn dataprojektorin avulla. Ohjelmiston avulla voidaan valita kuunnellaanko tulevaa ääntä VIGO:n kaiuttimesta vai kuulokkeista ja käytetäänkö kaiunkumousta ja kohinavaimennusta.



Kuva 6. Esimerkki PC-tietokoneeseen kytketystä VCON VIGO -videoneuvottelulaitteistosta  
(Kuva: Kaustisen seutukunnan Virtuaalikouluhanke, 2002, Ann-Marie Haapasalo)

Uusimmat ohjelmalliset koodekit, esimerkiksi Polycomin PVX:n ohjelma, asennetaan tietokoneelle ja tietokoneeseen kytketään erikseen hankitut kamera sekä äänentoistoa varten joko kaiuttimet tai kuulokkeet.

2000-luvun alussa yleistyivät netistä ladattavat verkkoviestintäohjelmat kuten Microsoftin Netmeeting, CU-SeeMe:n MeetingPoint ja Skype-ohjelmat, joilla henkilökohtaista tietokonetta voidaan käyttää kuva- ja ääniyhteyden muodostamiseen. Kuva- ja ääniyhteyden lisäksi näiden ohjelmien avulla voidaan etäkäyttää vastapuolen tietokonetta, käyttää yhdessä erilaisia sovellusohjelmia, siirtää tiedostoja, tallentaa istuntoja sekä kommunikoida chat-istunnon kautta. Ohjelman lisäksi tarvitaan vähintään ADSL-tasoinen tietoliikenneyhteys, kuulokkeet, mikrofoni ja web-kamera. Yhteyden muodostus tapahtuu joko erillisen nimipalvelimen kautta tai soittamalla suoraan vastapuolen IP-osoitteeseen. Verkkoviestintäohjelmien käyttöä opetuksessa rajoittaa oppilaitosten palomuurit ja lähiverkot, jotka eivät salli tai mahdollista suoraa soittoa IP-osoitteeseen. Lisäksi ne eivät



usein tue yleisiä standardeja ja näin ollen niillä voidaan olla yhteydessä vain toisen samanlaisen ohjelman kanssa.

## 4.2 Videoneuvotteluteknologian käyttö opetuksessa

Videoneuvottelun avulla voidaan toteuttaa muun muassa erilaisia neuvotteluja, kokouksia, haastatteluja, koulutuksia ja seminaareja. Yleisin syy toteuttaa tilaisuus videoneuvotteluna on se, että puhujia ja/tai osallistujia ei saada kustannus- tai resurssisyistä samaan tilaan yhtä aikaa. Kun opiskelija osallistuu opetukseen lähellä asuinpaikkakuntaansa videoneuvottelun välityksellä ilman siirtymistä opetuspaikkakunnalle, opiskelija säästää matkakustannuksissaan eikä aikaa kulu matkustukseen. Videoneuvottelu tarjoaa myös uusia ja joustavia mahdollisuuksia toteuttaa asiantuntijaluentoja hajaseutualueilla ja etäopetuspisteissä.

Videoneuvottelu soveltuu neuvottelujen lisäksi myös ryhmä- ja tiimitöiden tekemiseen. Opiskelijat voivat työskennellä ryhmissä ja tiimeissä reaaliaikaisessa videoneuvottelussa joko niin, että samassa paikassa olevat muodostavat omia ryhmiä tai siten, että videoneuvotteluyhteys yhdistää eri paikkakunnilla olevat saman ryhmän jäsenet. Ohjattujen videoneuvotteluvälitteisten ryhmäkeskustelujen avulla voidaan vähentää videoneuvottelutilanteeseen usein liittyvää jännitettä ja monologisuutta. Ryhmät voivat työstää ryhmätöitä etukäteen esimerkiksi virtuaalisen oppimisympäristön kognitiivisilla työkaluilla tai reaaliaikaisesti sovellustenjako-ohjelmien avulla. Merenlahti [26] kirjoittaessaan kokemuksistaan kansainvälisestä videoneuvotteluseminaarista esittää yhden ryhmätyötapauksen, jossa opiskelijat valmistelivat etukäteen alustuspuheenvuoroja, joita toiset opiskelijat sitten suunnitelman mukaisesti videoneuvotteluvälitteisesti kommentoivat. Merenlahden mukaan videoneuvottelun suurimmat hyödyt saattavatkin löytyä toisenlaisesta käytöstä kuin aluksi on ennakoitu.

#### **4.2.1 Videoneuvotteluluennon toteuttaminen**

Kahden pisteen väliset videoneuvotteluluennot ovat yleisimpiä ja helpoiten toteutettavissa. Osa osallistujista osallistuu videoneuvotteluun etäpisteestä ja osa seuraa opetusta paikan päällä. Opettaja näkee etäpisteessä olevat opiskelijat tulevan videokuvan avulla. Opetustilanne on hyvin lähellä lähiopetusta. Kun samaan neuvotteluun tai opetustilanteeseen halutaan enemmän kuin yksi etäpiste, käytetään videoneuvotteluistunnossa monipistevideoneuvottelusiltaa tai monipisteratkaisua tukevaa videoneuvottelulaitetta (katso luku 4.1.4). Tällaisissa tilanteissa opettaja, riippuen käytössä olevasta laitteistosta, näkee joko kaikkien etäpisteiden tulevat kuvat pikkukuvina rinnakkain tai yhden etäpisteen kerrallaan. Monipisteiset videoneuvotteluopetustilanteet vaativat enemmän ennakkotestausta ja harjoittelua opettajalta kuin yhden etäpisteen opetustilanteet [30, sivu 5].

Kiinteät videoneuvottelulaitteistot sijoitetaan pääsääntöisesti tiloihin, joissa järjestetään seminaarityyppisiä tilaisuuksia ja joissa on tarjolla laadukasta äänentoistoa sekä kuvanlaatua. Siirrettävien videoneuvottelulaitteiden käyttö mahdollistaa videoneuvottelun järjestämisen hyvin erilaisissa tiloissa työhuoneesta isoihin luentosaleihin. Siirrettävien laitteiden ääni- ja kuvaominaisuudet on kuitenkin yleensä mitoitettu luokkahuonekokoisiin tiloihin.

#### **4.2.2 Videoneuvotteluluennon oheislaitteet ja -ohjelmistot**

Videoneuvottelun oheislaitteina voidaan periaatteessa käyttää kaikkia av-välineitä sekä niillä tuotettuja materiaaleja. Tärkeimpiä videoneuvottelussa käytettäviä ja videoneuvottelutilaan tarpeen mukaan sijoitettavia oheislaitteita tai -ohjelmistoja ovat tietokone, dataprojektori, dokumenttikamera sekä jokin sovelluksenjakojärjestelmä.

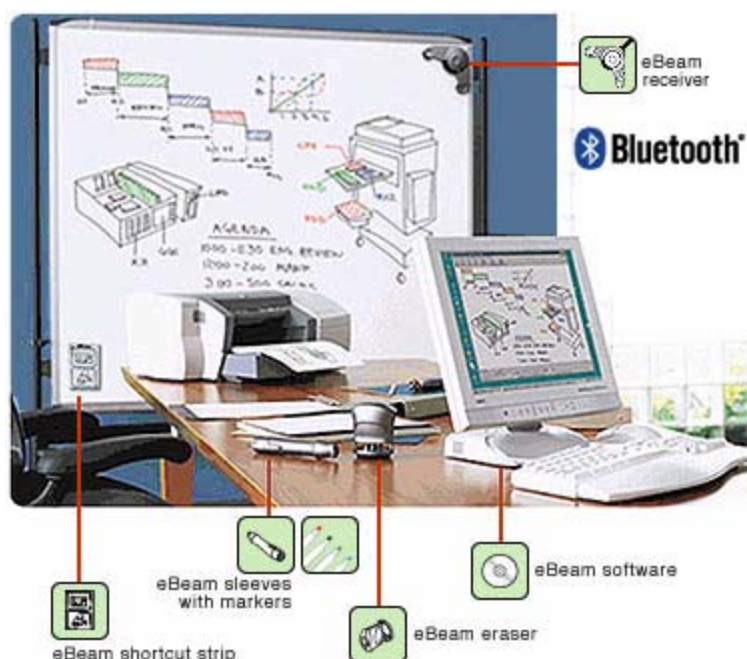
Luennolla jaettava opetusmateriaali voidaan välittää ennen opetustilannetta perinteisesti postitse, sähköpostilla tai virtuaalisen oppimisympäristön kautta. Itse

videoneuvottelutilanteessa kuvaa opetusmateriaalipapereista tai muusta kirjallisesta materiaalista voi välittää joko lähtevän kuvan kameralla kuvaamalla tai dokumenttikameran avulla. Videoneuvottelulaitteistoon kytkettävän dokumenttikameran avulla voidaan välittää etäpäähän lähtevänä kuvana selkeää kuvaa tulosteista, oppikirjojen sivuista, kolmiulotteisista esineistä ja diakuvista. Dokumenttikameran alustaa voidaan käyttää myös piirtoheittimen tapaan piirtoalustana.

Digitaalisessa muodossa olevaa opetusmateriaalia on luontevinta esittää tietokoneella ja välittää tietokoneen kuvaa video- tai puhelinneuvottelun yhteydessä reaaliaikaisesti. Tietokoneen näyttö voidaan kytkeä esimerkiksi koodekkiin, joka tukee H.320/H.323-standardia tukevan videoneuvottelun piirissä toimivaa H.239-protokollaa, jolloin tietokoneen kuva voidaan ajaa laadukkaasti videoneuvottelun läpi omassa kanavassaan datasiinaalina [31]. Toinen vaihtoehto on käyttää erillisiä sovelluksenjakojärjestelmiä digitaalisen materiaalin lähettämiseen tietoverkon välityksellä. Digitaalisen opetusmateriaalin, kuten PowerPoint-esitysten, lisäksi sovelluksenjako-ohjelmilla voidaan välittää ja jakaa työpöytänäkymiä ja tiedostoja sekä käyttää yhteisiä ohjelmia. Tällöin videoneuvotteluun osallistujilla tulee olla käytössään tietokone ja Internet-yhteys. Digitaalisen opetusmateriaalin jakoon ja tuottamiseen soveltuvien sovelluksenjakojärjestelmien kuten Polycomin WebOffice-sovelluksenjako- ja RealVNC (Virtual Network Computing)-ohjelmistojen ja elektronisen liitutaalujärjestelmän (esim. eBeam) käyttö edellyttää käyttäjiltä erillisen pääteohjelman asentamista omalle tietokoneelleen ja Internet-yhteyden ottamista sovelluksenjakopalvelimeen.

Elektronisessa liitutaalujärjestelmässä opettaja luo erilliselle palvelimelle esitysgrafiikkatyypin työtilan, johon opiskelijat kirjautuvat omilta tietokoneiltaan. Opettaja voi etäohjata opiskelijoille näkyviä työtiloja joko sallimalla tai estämällä opiskelijoilta kirjoittamisen työtilan sivuille toimintojen käyttöoikeuksia muuttamalla. Työtilan avulla opettaja voi myös ohjata opiskelijaa yksilöllisesti. Yleensä elektronista liitutaalujärjestelmää käytetään reaaliaikaisen videoneuvottelun kanssa siten, että tuleva kuva heijastetaan dataprojektorilla luokan etuosaan ja opiskelijat seuraavat tätä työtilaa omilta tietokoneiltaan. Opettaja voi esittää työtilan kautta opiskelijoille omalla tietokoneellaan olevaa valmista digitaalista materiaalia tai www-sivustoja. Kuvan 7

mukaisesti elektronisessa liitutaalujärjestelmässä eBeam-laitteiston avulla tussitaulusta voidaan ohjelmoida digitaalinen näyttö, jolloin tussitauluun kirjoitettavat muistiinpanot välittyvät etäpisteisiin ja taulunäkymät voidaan tallentaa tiedostoiksi useissa eri tallennusmuodoissa. Tämän tutkielman kyselytutkimukseen osallistuneet lukiolaiset käyttivät elektronista liitutaalujärjestelmää graafisen laskimen käyttökoulutuksessa.



Kuva 7. eBeam-laitteisto. (Kuva: Visual Globe Oy:n eBeam-esite)

#### 4.2.3 Videoneuvottelulla reaaliaikaista vuorovaikutteisuutta verkkokursseille

Missourin yliopisto on jo useamman vuoden kehittänyt ja tarjonnut opiskelijoille tietoverkkojen välityksellä opetusta niin sanottuina online-kursseina, joissa käytetään mahdollisimman paljon yhteisöllisyyttä ja vuorovaikutusta tukevia verkko-opetusvälineitä kuten chat-istuntoja ja keskustelutiloja opetuksellisinä elementteinä [9]. Näillä välineillä vuorovaikutus toteutetaan tekstimuodossa. Online-kurssien opetusta haluttiin tehostaa

tarjoamalla opiskelijoille ja opettajille mahdollisuutta kommunikoida tekstin lisäksi kuvan ja äänen avulla. Online-kurssien uudeksi opetusvälineeksi tuotiin verkkoviestintäohjelmat (eMeeting Portal) palveluineen ja niillä toteutetut reaaliaikaiset videoneuvottelut tietoverkon kautta. Missourin yliopistossa käytössä olevat verkkoviestintäohjelmat, kuten Marratech, WebEx ja iLink, tarjosivat reaaliaikaisen kuvan ja äänen lisäksi mahdollisuuksia jakaa digitaalista materiaalia, videoneuvottelujen tallennusmahdollisuuden, interaktiivisen piirrosohjelman ja monia muita yhteisöllisyyttä tukevia välineitä. Preliminääriraportin [9] tulokset osoittivat, että videoneuvottelustunnot paransivat online-kurssien opetusta.

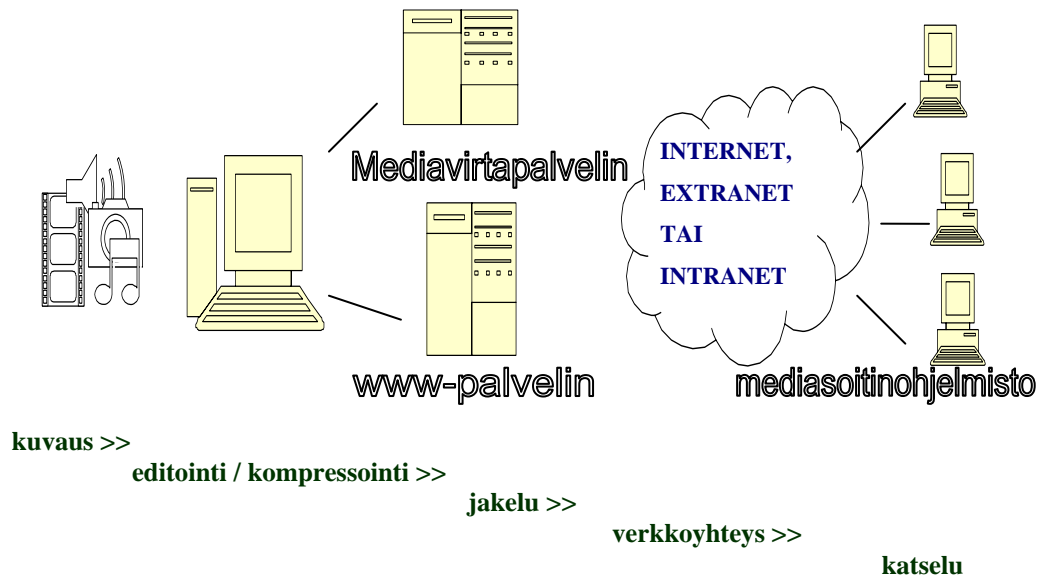
## 5 Mediavirtateknologia

2000-luvulle tultaessa mediavirtateknologialla (eng. Streaming Media Technology) toteutetut videolähetykset yleistyivät nopeasti. Mediavirtalähetyksillä tarkoitetaan Internetin kautta välitettävää liki reaaliaikaista yhdensuuntaista videolähetystä [1]. Teknologiaa käytetään sekä videoneuvottelun rinnalla välittämässä yhdensuuntaista videokuvaa suoratoistona videoitavasta tilaisuudesta että videokuvan tallentamiseen myöhempiä käyttöä varten. Suoratoisto (Streaming) on tiedonsiirtotapa, jossa siirrettävää kuvaa ja ääntä ei kopioida vastaanottajan koneelle tiedostona vaan toisto käynnistyy vastaanottajan koneella muutamassa kymmenessä sekunnissa [5]. Sivustot, joilta välitetään suoratoistona videokuvaa, voivat sisältää digitaalista materiaalia kuten PowerPoint-esityksiä ja niissä voi olla tarjolla vuorovaikutuskanavana esimerkiksi chat-istunto tai keskustelualue. Mediavirtalähetyksiä voidaan suoratoiston lisäksi tallentaa ja välittää myöhemmin tietoverkkojen kautta tallenteina. Tässä luvussa käsitellään reaaliaikaisen videokuvan välitystä ja luvussa 6 ”Digitaaliset tallenteet” perehdytään tarkemmin muun muassa mediavirtateknologialla toteutettujen tallenteiden teknisiin tuottamistapoihin.

### 5.1 Mediavirtalähetys

Mediavirtalähetyksimateriaali voidaan välittää erillisen mediavirtapalvelimen tai WWW (World Wide Web) -palvelimen kautta tietoverkkoon, josta vastaanottajat saavat lähetyksen katseltavaksi tietokoneissaan olevaan mediasoitinohjelmaan. Lähes kaikkien tietokoneiden käyttöjärjestelmissä on valmiina joku videoiden katseluun soveltuva mediasoitinohjelmisto, esimerkiksi Windows-käyttöjärjestelmän mukana tulee esiasennettuna Microsoftin Media Player mediasoitinohjelmisto. Muita merkittäviä ilmaisia mediasoitinohjelmistoja ovat RealNetworks RealPlayer, Apple QuickTime ja VCL Video Player. Koska mediavirtateknologiaratkaisuja on useita eikä standardointi ole vielä vakiintunutta, on myös video- ja äänitiedostomuotoja useita ja lähes jokainen niistä tarvitsee oman mediasoitinohjelman katselua varten. Tällä hetkellä yleisimpiä kuvan ja

äänen tiedostomuotoja ovat RealMedia (RealVideo ja RealAudio), Windows media, Quicktime, mpeg1, mpeg2 ja mpeg4 [31]. Kuvassa 8 on esimerkki mediavirtalähetyksen toteutuksesta.



Kuva 8. Mediavirtalähetyksesimerkki [1]

Liikenne- ja viestintäministeriölle toteutetun Mediavirtaa Webissä julkaisun [1] mukaan mediavirtalähetyksen, jota vastaanottajat voivat seurata omalta tietokoneeltaan, sisältää seuraavat vaiheet: kuvaus, kompressointi, editointi, tallennus palvelimelle ja siirto palvelimelta vastaanottajan tietokoneelle. Mediavirtakuva kompressoidaan koodekin avulla, editoidaan halutulla tavalla, luodaan sitä haluttua datatyypiksi ja tallennetaan se haluttuun tiedostomuotoon käytössä olevalle palvelimelle jakelua varten. Seuratakseen mediavirtalähetyksen vastaanottaja avaa yhteyden lähetykseen joko www-sivuston tai mediavirtapalvelimen sivuston linkistä. Linkki käynnistää vastaanottajan tietokoneessa olevan mediasoitinohjelman ja mediavirtalähetyksen siirtyä palvelimelta runkoverkon sekä tilaajaverkkojen kautta vastaanottajan tietokoneelle vastaanottajan katsottavaksi. Suurin kuvan laatua rajoittava tekijä on vastaanottajan tietoliikenneyhteyden nopeus.

Verkkovideotiedostot koodataan yleensä kahdelle tai useammalle tietoliikenne nopeudelle sekä tiedostomuotoon ja näin vastaanottaja voi valita itselleen sopivimman katseluversion.

### **5.1.1 Verkkovideokuvan välitystavat**

Verkkovideolähetyksiä voidaan välittää Internetissä tiedostomuodossa, mediavirtatekniikalla ja ryhmälähetys (Multicast) -tekniikalla. Käytännössä verkkovideolähetyksen tuottaja tiedottaa vastaanottajille tiedon palvelimen www-sivun osoitteesta sekä ohjeistuksen verkkovideon katseluun tarvittavista soitinohjelmista ja tiedonsiirtoyhteysnopeuksista sekä mahdolliset käyttöoikeuteen oikeuttavat tunnukset.

Tiedostoina siirrettäessä käyttäjä lataa tiedoston palvelimelta omalle tietokoneelle tietoverkon kautta. Tämä vaatii nopeita tiedonsiirtoyhteyksiä. Tämän jälkeen käyttäjä ”soittaa” koneelleen tallennetun videotiedoston mediasoitinohjelmistolla. Tätä vaihtoehtoa ei voi sanoa reaaliaikaiseksi eikä sitä käytetä sellaisen materiaalin jakeluun, joiden jakelua halutaan valvoa tekijänoikeuksien takia.

Mediavirtatekniikkaa käytettäessä videokuvan katselu alkaa välittömästi sitä mukaa, kun se siirtyy palvelimelta tietokoneelle. Videoesitys on tallennettuna palvelimelle ja videoesitykseen liitetyn linkin valinta aktivoi katselijan tietokoneella olevan mediasoitimen, joka hoitaa tiedoston siirron puskuroiden ensin esitystä 20-30 sekuntia ennen kuvan näkymistä. Tämä tekniikka mahdollistaa tiedostokooltaan suurtenkin video- ja äänitiedostojen jakelun Internetin kautta. Palvelin on joko HTTP (Hypertext Transfer Protocol) -tekniikkaa tukeva WWW-palvelin tai erityinen mediavirtapalvelin. Mediavirtatekniikassa palvelin huolehtii tiedon syöttämisestä verkkoon vastaanottajan yhteyden edellyttämällä nopeudella. Mediavirtapalvelimessa suoratoistona tapahtuvaan tiedonsiirtoon käytetään HTTP:n sijaan tosiaikaiseen siirtoon suunniteltuja RTP (Real-time Transfer Protocol), RDP (Reliable Datagram Protocol) ja RTSP (Real Time Streaming Protocol) -protokollia. HTTP-mediavirtatekniikkaratkaisussa yhtäaikaisten katselijoiden määrää rajoittaa kaistanleveys, kun taas mediavirtapalvelimen lähettämää videokuvaa voi



seurata huomattavasti suurempi katsojajoukko erillisiltä tietokoneilta, koska mediavirtapalvelin pystyy tehokkaammin huolehtimaan kaistanvarauksesta sekä estämään ylikuormitusta hyödyntämällä paremmin datan siirtoon soveltuvia protokollia. Mediavirtapalvelimen ja -tekniikan etuja ovat verkon kaistanleveyden tehokkaamman hyödyntämisen ja suurien käyttäjämäärien hallinnan lisäksi hyvä kuvanlaatu loppukäyttäjille, useiden eri linjanopeuksien tuki, pääsynvalvonta ja tekijänoikeuksien hallinta. Avoimia suoratoistolähetystyksiä voi seurata muun muassa Helsingin yliopiston tietotekniikkaosaston ja Jyväskylän virtuaaliyliopiston Moniviestimen www-sivujen kautta. [1]

Multicast-tekniikassa videotiedosto tulee yhtenä virtana mahdollisimman pitkälle vastaanottajan suuntaan ja näin voidaan säästää siirtokapasiteettia verrattuna mediavirtatekniikoihin, joissa jokainen käyttäjä varaa oman siirtokanavansa [1]. Multicast-lähetys on tehokas tapa monistaa ja jakaa IP-paketteja Internetverkossa useille vastaanottajille samanaikaisesti ilman erityisiä välityspalvelimia [31]. Multicast-lähetys toteutetaan verkkotasolla eli verkon reitittimien tulee tukea IPv6 (Internet Protocol version 6) -protokollaa ennen kuin sovellukset voivat käyttää ryhmälähetystä [1]. Tällä hetkellä Suomessa vain muutamat runkoverkot tukevat Multicast-tekniikkaa. Yksi näistä on Suomen korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoliikenneverkko FUNET. MBONE (Multicast Backbone) on FUNET-verkossa toimiva Multicast-tekniikkaa käyttävä verkkotason globaali pilottipalvelu, jota käytetään äänen, videokuvan ja grafiikan jakamiseen tehokkaasti suurehkoille ryhmille [31].

### **5.1.2 Videokuvan ja äänen kompressointistandardit**

Kansainvälistä standardisointityötä tekevän organisaation ISO:n (International Standards Organisation) vuonna 1988 kokoama MPEG (Moving Picture Experts Group) –ryhmä kehittää standardeja videon ja äänen kompressointiin [10]. MPEG-standardeja on luotu eri käyttötarkoituksia varten 1990-luvulta lähtien. Kun aikaisemmin esitellyt ITU-T:n kehittämät standardit (ks. luku 4.1.3) ovat videoneuvotteluteknologiaa varten, MPEG-

standardien avulla määritellään videokuvan sekä äänen pakkausta CD-ROM- ja DVD -tallenteita sekä digitaalista televisiota varten. Vuonna 1992 valmistunut MPEG-1 standardi määrittelee videon ja audion pakkaamisen digitaaliselle tallennusmedialle kuten CD-ROM:lle. Vuonna 1994 valmistunut MPEG-2 määrittelee muun muassa digitaalisen kuvan siirtämisen yleislähetysverkoissa sekä tallennuksen DVD:lle. MPEG-2 pystyy pakkaamaan videota ja audiota 2-20 Mb/s siirtonopeuksia varten ja sen käyttöalueita ovat lomitettu digitaalinen video, kaapeli- ja satelliittitelevisio ja HDTV (High Definition TeleVision). Vuonna 1999 julkaistu MPEG-4 standardi poikkeaa suuresti aikaisemmista standardeista. Se on suunniteltu erityisesti pienille kaistanleveyksille eli alle 1,5 Mbit/s bittivirtaa käyttävien digitaalisten videoiden pakkaukseen [10]. Vuonna 2003 mediavirtatekniikan yhteensopivuuden perustaksi kehitelty MPEG-4 AVC (Advanced video coding) standardi on ITU-T ja ISO organisaatioiden yhteistyön tulos [34]. ITU-T kutsuu standardia nimellä H.264 [10]. Tämä standardi mahdollistaa tehokkaamman pakkauksen kuin aikaisemmat standardit ja sen avulla voidaan koodata sekä lomittamatonta että lomitettua videokuvaa tehokkaasti ja laadukkaasti. Sen käyttökohteita ovat muun muassa matkapuhelimessa katsottava videokuva, digitaalinen DVB-H (Digital Video Broadcasting - Handhelds) televisiolähetys ja interaktiivinen multimedia. [10], [34]

Kun videokuvaa lähetetään tietoverkkojen kautta mediavirtana, koodekki on integroitu mediavirtapalvelinratkaisuun lähtöpäässä ja erilliseen mediasoitinohjelmistoon vastaanottajapäässä. Tyypillisesti koodekki tekee konversioita kompressoitua ja kompressoimattoman muodon välillä, jotta materiaalia voitaisiin lähettää alhaisilla nopeuksilla [1]. Mediavirrassa joudutaan tekemään kompromisseja korkean laadun ja alhaisten bittinopeuksien välillä. Videokuva kompressoidaan valitun formaatin mukaisesti. Formaatteja on useita erilaisia ja valintaan vaikuttaa sekä käytössä oleva palvelin että vastaanottajien käytössä olevat mediasoitimet.

Kompressointi perustuu erityisiin algoritmeihin, joiden avulla videokuvaa ja ääntä käsitellään. Käytetyin menetelmä on yksittäisten kuvien osalta häviöllinen JPEG (Joint Photographic Experts Group) -pakkausmenetelmä, jossa kuva jaetaan 8 x 8 pisteen alueisiin ja silmälle vähiten erottuvat osat poistetaan matemaattista muunnosta käyttäen [5]. Liikkuvan kuvan tiivistämiseen käytetään MPEG-standardien mukaisia menetelmiä.

Käytetyin pakkausmenetelmä videokuvan pakkaamisessa on diskreetti kosinimuunnos DCT (Discrete Cosine Transform), jossa verrataan peräkkäisiä pikseleitä toisiinsa ja vain kuvien väliset muutokset tallennetaan kvantisoimalla kertoimet niin, että kuvapikselit saavat hyvin pieniä lukuarvoja tai muuttuvat nolliksi [14]. MPEG-2 menetelmän koodausta käytetään muun muassa dvd-laitteissa, satelliittilähetyksissä, kaapeli- ja teräväpiirtotelevisioissa. MPEG-2-koodatun HDTV-tasaisen kuvan maksimikoko on 1920 x 1152 pikseliä [5].

### **5.1.3 Tietoliikenneprotokollat**

Kun mediavirtapalvelin huolehtii videokuvan syöttämisestä verkkoon yhteyden edellyttämällä nopeudella, käytetään tiedonsiirtoon RTP, RDP ja RTSP -protokollia. Internet-verkon kautta välitettäessä yhteysmenettelynä eli protokollana on joko TCP tai UDP (User Datagram Protocol), joista TCP tarjoaa tiedon kuljetukselle luotettavan sanomien perillemenon varmistavan yhteyspohjaisen palvelun ja UDP yhteydettömän ilman varmistusta tapahtuvan kuljetuksen laitteiden välillä [5]. WWW:n sivustot perustuvat HTTP-protokollaan, joka käyttää TCP/IP-protokollaa tiedon siirtoon. Videokuvan ja äänen siirtoon TCP:n varmistusmenetelmä uudelleenlähetyksineen aiheuttaa kuviin ja ääneen vääristymiä ja nykimistä. Vuorovaikutteisen tiedon reaaliaikaiseen siirtoon kehitettyä RTP-protokollaa käytetään yleisesti UDP/IP-protokollan päällä ja sillä voidaan lähettää tietoa usealle vastaanottajalle samanaikaisesti. RDP on RealMedian kehittämä vastaava protokolla. RTSP on multimedian välittämiseen suunniteltu protokolla ja se tarjoaa kontrollimekanismeja sekä huolehtii yhteyden muodostamisesta ja sen ylläpidosta videokuvan sekä äänen ajantasaisessa siirrossa. [1]

SIP (Session Initiation Protocol) on IETF:n (Internet Engineering Task Force) standardiprotokolla. Se tarjoaa käyttäjälle interaktiivisen IP-puhelinyhteyden ja mahdollisuuden myös reaaliaikaiseen videokuvaan, ääneen, chat-istuntoon, pelaamiseen ja virtuaalitodellisuuteen. SIP on sovellustason protokolla, jonka avulla voidaan kommunikoida lähiverkoissa ja Internetissä [21]. ITU-T:n vastaava

pakettiverkkoyhteyksien standardi on H.323-signaalointiprotokolla, joka määrittelee videoneuvotteluyhteyksien protokollan lähiverkoissa ja Internetissä. Muun muassa Microsoftin Netmeeting käyttää H.323-standardia kun taas Microsoftin Windows XP-käyttöjärjestelmän verkkoviestintäohjelma tukee SIP-protokollaa. [21]

## 5.2 Mediavirtaluennon toteuttaminen

Kun opetusta välitetään yhdensuuntaisena verkkovideolähetyksenä, tulee opetusta järjestettäessä huomioida, miten opetuksen oheismateriaali välitetään opiskelijoille ja miten vuorovaikutusmahdollisuus opettajan ja opiskelijoiden välille järjestetään. Opettajan luennon aikana esittämä materiaali, kuten PowerPoint-esitykset, voidaan synkronoida videoluentoonsiten, että luentomateriaali etenee puheen mukaisesti. Luvussa 4.2.2 ”Videoneuvotteluluennon oheislaitteet ja -ohjelmistot” esitellyn elektronisen liitutaalujärjestelmän avulla opettaja voi tallentaa tuottamansa materiaalin automaattisesti digitaaliseen muotoon. Tämän tutkielman kyselytutkimukseen osallistuneiden tietotekniikan aikuisopiskelijoiden matematiikan opinnoissa opettajan puhe luennolta ja opettajan esittämä sekä kirjoittama opetusmateriaali välitettiin suoratoistona dokumenttikameralla kuvaamalla. Toteutustapa esitellään seuraavassa alaluvussa ja kuvassa 9.

### 5.2.1 Esimerkki Tietotekniikan maisteriopintojen opetuksen monimuotoistamisesta

Chydenius-instituutin – Kokkolan yliopistokeskuksen tietotekniikan maisteriopintojen opetus tarjotaan tällä hetkellä pääsääntöisesti viikonloppuina pidettävänä luentoina Kokkolassa sijaitsevilla opetustiloilla. Koska pääosa opiskelijoista on työn ohessa opiskelevia aikuisia Keski-Pohjanmaan maakunnasta, opetusteknologisilla järjestelyillä pyritään tarjoamaan monimuotoisia vaihtoehtoja osallistua opetukseen ajan ja paikan

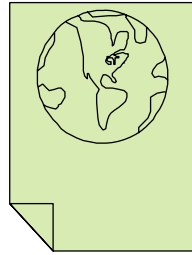
mukaan joustavasti. Opetuksen monimuotoistamista on toteutettu pääasiassa tietoverkon ja videoteknologisin keinoin. Opetusjärjestelyissä on käytetty alusta alkaen käyttöoikeuksien rajoitettua oppimisalustaa sekä opetuksen oppilashallinnon tukena että opetusmateriaalin välityskanavana.

Nykyiset opetusjärjestelyt perustuvat mediavirtateknologiaan ja sillä toteutettavaan suoraan videolähetykseen luennoilta sekä näiden videolähetysten tallenteista ja oppimisalustasta. Opetustiloihin on sijoitettu kiinteästi video- ja dokumenttikamerat, jotka välittävät kuvaa opetustilasta suoratoistona. Lähes kaikkia tietotekniikan opintokokonaisuuksia voi seurata ”reaaliaikaisesti” suorana lähetyksenä.

Kuvassa 9 kuvataan opetustilannetta ja sitä, miten opetusjärjestelyissä käytetään hyväksi oppimisalustaa. Opiskelijat ilmoittautuvat kurssille oppimisalustan kautta ja saavat käyttöönsä oppimisalustan työtilan, jossa on kurssin sisältöesittelyn ja aikataulun lisäksi linkki suoraan lähetyksestä luennoilta tarjoavaan mediapalvelimeen. Tämän lisäksi lähetykset tallennetaan heti luentojen jälkeen käsittelemättöminä tallenteina erillisiksi tiedostoiksi kurssin työtilaan. Myös luennoilla käytetty ja luentojen aikana tuotettu materiaali laitetaan jakeluun oppimisalustan kautta. Tallennetut materiaalit ovat vain kyseisen kurssin opiskelijoiden käytettävissä kurssin keston ajan, jonka jälkeen tallennetut materiaalit poistetaan.



**Opetus** Chydenius-Instituutin  
opetustiloissa Kokkolassa



**Optima-oppimislusta**

- suoratoistolähetyksen välitys,
- kurssin työtila, jossa
  - opetusmateriaalit
  - suoratoistolähetysten tallenteet
  - keskustelupalsta



**Opiskelija** kotonaan tai  
työpaikalla

Kuva 9. Oppimislustan hyödyntäminen opetusjärjestelyissä

Suoratoistoluennossa oheismateriaalin esittämiseen luentojen yhteydessä voidaan käyttää myös WebOffice-sovelluksenjako-ohjelmaa. WebOffice tarjoaa vaivattoman tavan jakaa sovellustilaa ilman palomuurin aiheuttamia ongelmia. Näillä kaikilla opetusjärjestelyillä pyritään tarjoamaan opiskelijoille joustavia mahdollisuuksia kurssien suorittamiseksi, koska ajankäytön rajoitteet aiheuttavat opiskelijoille satunnaisia poissaoloja, näkyvät selkeästi opintosuorituksissa ja valmistumisajoissa [8]. Toisaalta koulutuksen järjestäjä ei pysty järjestämään ylimääräisiä kertauksia ja harjoituksia opintojen suorittamiseen.

### **5.2.2 Yhteisöllisyyttä ja vuorovaikutusta tukevat opetustekniset ratkaisut mediavirtalähetysten yhteydessä**

Yhteisöllisyyden tukeminen on tärkeä osa oppimisprosessia; se tarjoaa mahdollisuuksia ongelmalähtöiselle opetukselle ja oppimiselle sekä luovalle ongelmanratkaisulle sekä sosiaaliselle kanssakäymiselle. Suoratoistolähetysten yhteyteen tulee järjestää opiskelijoille erilaisia mahdollisuuksia olla vuorovaikutuksessa toisten opiskelijoiden ja opettajan kanssa, koska reaaliaikaista vuorovaikutusta opettajan ja opiskelijoiden välille ei voida

toteuttaa lähetyksen yhteyteen [38, sivu 10]. Videoteknologian avulla ei voida olettaa toteutettavan samanlaista sosiaalista vuorovaikutusta kuin lähiopetustilanteessa, jossa vuorovaikutus opettajan ja opiskelijoiden välille syntyy luonnostaan [27, sivu 22]. Opiskelijaa tuleekin ohjata määrätietoisesti vuorovaikutukseen opettajan ja toisten opiskelijoiden kanssa, kun hän seuraa opetusta pääsääntöisesti mediavirtalähetyksien kautta. Reaaliaikaiset vuorovaikutustilanteet voidaan järjestää lähitapaamisina, kahdenkeskisinä tai pienryhmätilanteina reaaliaikaisessa videoneuvottelussa tai chat-istunnossa. Kanssakäymistä tulee järjestää koko opetuskokonaisuuden ajan vähintään kahdella eri tavalla huomioiden opiskelijoiden yksilölliset tavat ilmaista itseään joko kirjallisesti tai keskustelemalla. Suoratoistolähetyksen yhteyteen yhdeksi reaaliaikaiseksi vuorovaikutuskanavaksi sopii chat-istunto tai keskustelualue, joiden avulla opiskelijat voivat kommentoida ja esittää lisäkysymyksiä opettajalle luennon aikana tai heti sen jälkeen.

## 6 Digitaaliset tallenteet

Etäopetuksessa on käytetty luentotallenteita videonauhureiden yleistymisestä lähtien. Digitaalisia luentotallenteita voidaan nykyään välittää opiskelijoille katseltavaksi sekä erillisillä CD-ROM- tai DVD-levyillä että tietoverkkojen välityksellä. Tallenteiden avulla opiskelijat voivat keskittyä materiaaliin heille sopivana aikana. Tallenteen katselijalla on vapaa mahdollisuus pysäyttää tallenne, kelata ja katsoa se uudelleen. Tietoverkoista ladattavat tallenteet, mediatiedostot, katsellaan yleensä mediapalvelimilta mediasoitinohjelmalla lataamatta niitä katsojan tietokoneeseen. Toinen tapa on siirtää tallenne tietoverkkojen kautta tiedostona, jolloin tiedosto ladataan kokonaan katsojan omalle tietokoneelle ennen katselua mediasoitinohjelmalla. Kun tallenne ei tallennu katsojan tietokoneelle, tallenteiden tekijänoikeutta on helpompi valvoa [7].

### 6.1 Digitaalisten tallenteiden tuottaminen

Digitaalisten tallenteiden (eng. Video On Demand) tuottaminen toteutetaan kuvaamalla luento ja jakamalla sitä videokasetilla, CD-ROM- tai DVD-tallenteina opiskelijoille. Tällaiseen videotallenteeseen ei ole yhdistetty luennolla esitettyä ja tuotettua oheismateriaalia, jonka takia videot eivät ole parasta mahdollista itseopiskelumateriaalia. Itseopiskelumateriaaliksi soveltuvat paremmin videotallenteet, joissa luentoesitys ja oheismateriaali on yhdistetty luontevaksi kokonaisuudeksi. Digitaaliset tallenteet saadaan nopeammin opiskelijoiden käyttöön, kun jakelu toteutetaan tietoverkkojen välityksellä, koska levytallenne vaatii työlästä kopiointia ja levyjen toimittamista opiskelijoille. Nykyään opiskelijoilla on käytössään joko oppilaitoksissa tai kotona riittävän nopeat tietoliikenneyhteydet seurata luentotallenteita tietokoneeltaan. Chydenius-Instituutti teki vuonna 2004 opiskeluun liittyvän kyselyn maisteriopintoja suorittaville työn ohessa opiskeleville opiskelijoille [7]. Kyselyn mukaan yli 80 %:lla opiskelijoista oli mahdollisuus katsella suoratoistotallenteita riittävän nopealla tietoliikenneyhteydellä



(vähintään 256 Kbps) joko kotoa tai työpaikalta. Lopuille opiskelijoille suoratoistotallenteet toimitettiin CD-ROM- tai DVD-levyillä.

Viime vuosina eri yliopistot ja etenkin niiden opetusteknologiakeskukset ovat hankkineet tarvittavaa laitteistoa ja kehittäneet digitaalisten tallenteiden tuotantoaan. Muun muassa Oulun yliopiston sähkö- ja tietotekniikan osasto on kehittänyt videoneuvotteluteitse tapahtuvan opetuksen rinnalle Stream Station -laitteiston avulla Internetin kautta seurattavien verkkoluentojen palvelun [36]. Luennot tallennetaan myöhempiä katselukertoja varten palvelimelle, josta opiskelijat voivat seurata luentoja ja harjoituksia haluamaansa aikaan. Tallennetuista materiaaleista tehdään soveltuvin osin itseopiskelupaketteja jaettavaksi opiskelijoille CD-ROM- tai DVD-tallenteina [36]. Myös Tieteen tietotekniikan keskus CSC tarjoaa yliopistoille ja korkeakouluille media-arkisto- ja suoratoistopalveluja [31]. Toiminnan tarkoituksena on edistää opetusta tukevien multimediapalvelujen käyttöä. CSC:n suoratoistopalvelun avulla yliopistojen ja korkeakoulujen opetushenkilöstö saa käyttöönsä FUNET-verkon mediapalvelimelta levytilaa omille suoratoistona esitettäville videomateriaaleilleen [31].

### **6.1.1 Digitaalisten tallenteiden editointi- ja synkronointiprosessit**

Yksinkertaisimmillaan digitaalisen tallenteen tuottamiseen tarvitaan videokamera ja mikrofoni. Yleensä tallenteet jälkikäsitellään eli editoidaan ennen jakeluun laittamista. Editointi tehdään erillisellä editointiohjelmalla, jolla ääni- ja kuvamateriaalista rakennetaan kokonaisuus aikajanelle eli editoidaan non-lineaarisesti. Näin voidaan poistaa videotallenteesta pois tauot ja muut luentoon liittymättömät kohdat. Äänen editointi ja siitä kuuntelua häiritsevien kohinoiden poistaminen on kuvaakin tärkeämpää, koska heikkolaatuinen ääni karkottaa luennon katselijat varmasti [38]. Valmis editoitu video- ja audiomateriaali tallennetaan lopuksi yhdeksi videotiedostoksi. Yleisimpiä tallenteiden editointi- ja tuotanto-ohjelmia ovat RealProducer, Windows Media Encoder, Quicktime Pro ja MediaCleaner [38].

Videotallenteiden lisäksi voidaan tuottaa luentotallenteita, joissa on mukana luennolla esitetty luentomateriaali ja se etenee luennoitsijan puheen mukaisesti. Tällaiseen luentotallennetuotantoon on olemassa muutamia eri vaihtoehtoja, joilla voidaan ajastaa ja synkronoida videokuvaa ja digitaalista oheismateriaalia, tehdä kuvan kaappauksia demonstraatioita varten sekä jälkikäsitellä ääntä ja kuvaa. Luentotallenteiden tekeminen voi perustua HTML (HyperText Markup Language) -kuvauskieleen, jossa videokuva ja kalvot upotetaan HTML-sivulle ja koko esitys rakennetaan HTML-tekniikalla. Uudempi tapa on käyttää W3C (World Wide Web Consortium) -konsortion kehittämää SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) -multimediakuvauskieltä, jolla videokuvasta ja muusta digitaalisesta materiaalista tehdään multimediaesitys [38]. SMIL-kieli pohjautuu XML (eXtensible Markup Language) -kuvauskieleen ja se on standardikuvauskieli ajastettaessa suoratoistomediaa, joka voi sisältää videota, ääntä, tekstiä, kuvia ja animaatiota. Kehittyneempiä ja tietyllä tavalla rajoituneimpia synkrointiohjelmiä, joilla voi liittää oheismateriaalia ja videotallenteita, ovat muun muassa Cyberlinkin StreamAuthor- ja Microsoftin Producer -ohjelmat, joista Producer toimii vain Windows Media-tyyppisten videotiedostojen kanssa [38].

### **6.1.2 Esimerkki digitaalisen tallenteen tuottamisesta luennosta**

Chydenius-instituutti toteutti 2000-luvun alkupuolella koulutusteknologisena kokeiluna digitaalisia luentotallenteita Oulun yliopiston sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmaan, jossa opetusta tarjottiin viidellä paikkakunnalla yhtä aikaa videoneuvotteluna työpäivien jälkeen iltaisin sekä luokkahuoneopetuksena viikonloppuisin. Koska opiskelijat olivat pääsääntöisesti työssäkäyviä, haluttiin opiskelijoille tarjota mahdollisuus katsella luentoja tallenteina jälkikäteen, joten opetustilanteet luentoineen ja harjoituksineen kuvattiin sekä tallennettiin tallenteiksi [7]. Tavoitteena oli kehittää niin nopea tuotantoprosessi, että opiskelija pystyi katsomaan nauhoitetun luennon ennen seuraavaa luentoa. Digitaalisiin luentotallenteisiin synkronoitiin oheismateriaali käyttämällä SMIL-multimediakuvauskieltä ja tuotetut tiedostot jaettiin opiskelijoille suoratoistotallenteina mediapalvelimelta

oppimisalustan kautta sekä tarvittaessa CD-ROM- ja DVD -tallenteina. Tietyissä tilanteissa opiskelijoiden annettiin kopiaida videotallenteita mediapalvelimelta muistikortille tai cd-levylle [6]. Jos oheismateriaali ei ollut sellaisessa muodossa, että se olisi ollut integroitavissa luentotallenteeseen, opetuksen kuvaus piti järjestää niin, että opettajan muistiinpanot ja merkinnät liitutaululle tulivat kuvatuksi tallenteeseen. Chydenius-Instituutti tuotti kolmen vuoden aikana mediavirtateknologialla 11 kurssin luennoista ja/tai harjoituksista luentotallenteet [7]. Opiskelijoilta kerätyn palautteen mukaan useimpien opiskelijoiden mielestä luentotallenteet tukivat hyvin tai erittäin hyvin normaalia luokkaopetusta, mutta yli puolet opiskelijoista oli sitä mieltä, että videotallenteilla ei voida korvata normaalia luokkaopetusta [7].

Hakalan [6] mukaan Streaming-videotallenteen tuottaminen voidaan jakaa seuraaviin vaiheisiin:

1. luennon kuvaaminen ja nauhoittaminen
2. luennon ääni ja videokuvatiedostojen editointi ja digitalisointi
3. mediatiedostojen koodaaminen mediavirtaformaattiin ja eri kaistaleveyksille
4. luentomateriaalin kuten kuvien, tekstien ja animaatioiden integrointi ja synkronointi mediatiedostoihin
5. luentotallenteiden jakelu mediapalvelimen kautta tai CD-ROM- tai DVD-tallenteina

## 7 Videoteknologian käyttö Suomessa

Ensimmäiset pitkäkestoiset videoneuvottelun opetuskäyttöä koskevat tutkimus- ja kehittämisprojektit aloitettiin 1990-luvun puoliväissä [38, sivu 16]. Mittavimmat niistä olivat perusopetuksen puolella toteutettu Kilpisjärvi-projekti vuosina 1994–97 ja lukio-opetuksen puolella toteutettu LUMO-etälukiohanke vuosina 1995–2000. Lisäksi Tampereen teknillisen korkeakoulun Digitaalisen median instituutissa toteutettiin vuosina 1996–99 mittava ”Etäopetus multimediaverkoissa” (ETÄKAMU) -hanke, jossa tutkittiin, kehitettiin ja arvioitiin etäopetukseen soveltuvia avoimien tietoverkkojen tarjoamia mahdollisuuksia hyödyntäviä oppimisympäristöjä. Näissä hankkeissa tekniikkana käytettiin ISDN-pohjaisia 3-linjaisia videoneuvottelulaitteita.

Vuonna 2004 toteutettu KAVIO pilottihanke ”Yliopistojen ja korkeakoulujen välisen kansallisen videoneuvottelujärjestelmän kehittämiseksi” [30] oli Helsingin ja Oulun yliopistojen yhteistyöhanke, jossa testattiin videoneuvottelujärjestelmien yhteensopivuutta organisaatioiden välillä. KAVIO -hankkeen tavoitteena oli kehittää videoneuvottelujen toteuttamista parantavia ja helpottavia ratkaisumalleja, joilla helpotetaan video- ja monipisteneuvottelujen järjestämistä ja vähennetään videoneuvottelujen teknisen tuen tarvetta, sekä tehostaa molemmissa toteuttajaorganisaatioissa mittavia investointeja vaatineen videoneuvotteluinfrastruktuurin (päätelaitteet, neuvottelusillat ja palvelimet) käyttöä.

Vuonna 2003 käynnistynyt Video-Funet -hanke [31] on CSC:n ja IT-Pedan Suomen yliopistojen verkoston valmisteleva ja opetusministeriön rahoittama hanke, joka perustuu Suomen Virtuaaliyliopiston kehittämisyksikön tilaamalle selvitystyölle videoteknologian käytöstä korkeakouluissa. Tällä hetkellä jokainen korkeakoulu on rakentanut videoneuvottelun infrastruktuurin ja tukitoiminnot pääosin omaa toimintaa varten, mutta tulevaisuutta varten tarvitaan koko korkeakoulukentän kattava ohjeistus-, tuki- ja toimintamalli. Hankkeen tavoitteena on luoda videoteknologian laajaan hyödyntämiseen ja käyttöönottoon käyttäjäystävällisempiä toimintamalleja ja -prosesseja sekä tukitoimintoja. Tavoitteena oli luoda 2005 loppuun mennessä palvelukonsepti, jolla korkeakoulun

henkilöstö voi järjestää opetustilanteen tai verkostokokouksen FUNET-verkon laajuisesti ilman suurta teknistä taustatietoa. Hankkeen toimenpiteinä on rakennettu keskitetty www-pohjainen verkkopalvelu osoitteeseen <http://www.video.funet.fi>, jonka kautta korkeakoulujen henkilöstö voi hoitaa keskitetysti siltavarauksia ja mediatallenteiden jakelua ja josta löytyy ohjeistusta videoneuvottelun toteuttamiseen. Kansallisen gatekeeper-palvelun ja H.350-standardin mukaisen osoitteistopalvelun kehitystyö jatkuu edelleen.

## 7.1 Videoteknologian mahdollisuudet monimuotoistaa opetusta

Videoneuvottelulaitteiden käyttö eivät ole yleistynyt opetuskäytössä siinä laajuudessa kuin niitä on ollut tarjolla. Videoneuvotteluteknologian käyttöönotto muuttamatta opetusjärjestelyjä ei tarjoa pysyvää ratkaisua. Tekniikkaongelmien lisäksi pettymystä ovat aiheuttaneet kokemukset puuduttavista videoneuvotteluluennoista, joissa ”puhuvat päät” esittävät asiansa ilman minkäänlaista oheismateriaalia tai vaihtelua tulevaan kuvaan. Myönteisiäkin kokemuksia on kuten Merenlahden [26] kokemus videoneuvottelun käyttämisestä seminaarien järjestämiseen, jolloin se tarjoaa mahdollisuuden kansainväliseen yhteistyöhön sellaisella tavalla ja sellaisessa laajuudessa, joka ei muuten olisi ollut mahdollista. Merenlahden mukaan videoneuvottelu mainitaan toisinaan esimerkkinä opusteknologiasta, joka ei ole lunastanut siihen kohdistuneita odotuksia. Hänen mielestään sovelluksen suurimmat hyödyt saattavat löytyä toisenlaisesta käytöstä kuin aluksi on ennakoitu. Videoneuvottelun käyttö opetuksessa ei saa olla itsetarkoituksellista niin, että se lisäisi työmäärää antamatta vastineeksi mainittavaa pedagogista lisäarvoa.

Jos videoneuvotteluteknologian käyttö ei ole yleistynyt, ei myöskään itseohjautuvien ja aktiivisuutta vaativien verkkokurssien käyttö ole lisääntynyt oletetulla tavalla. Vaikka opetus irtautuu ajasta ja paikasta, opiskelu vaatii ajan ja paikan. Laadukkaasti tuotetuissa verkkokursseissa yleensä huomioidaan ja tuetaan hyvin erilaisia oppimistyyliä ja tarjotaan

vaihtoehtoisia tapoja opiskeluun sekä yhteistoiminnallisuuteen ja vuorovaikutukseen muiden opiskelijoiden ja opettajan kanssa [27, sivu 154]. Silti opiskelijat keskeyttävät verkkokursseja helposti. Heelerin ja Hardyn [9] raportin mukaan Missourin yliopiston online-kursseilla opiskelumahdollisuudet paranivat reaaliaikaisella videoneuvottelulla. Olisiko reaaliaikainen videoneuvotteluyhteys opettajaan tai muihin opiskelijoihin yksi opetuksen monimuotoistamistapa verkkokursseilla ja voisiko videoneuvotteluopetusta täydentää verkkokurssiosuuksilla? Tulisiko kysymyksiin voida vastata sekä kirjallisesti että suullisesti omaa luontaista oppimistyyliä noudattaen? Reaaliaikainen videoneuvottelu voi olla verkkokurssilla opiskelijan yksilöllisen ohjauksen työväline.

Kun digitaalisilla tallenteilla tai verkkovideolähetyksillä korvataan ja täydennetään perinteistä luento-opetusta, jää opetushenkilöstölle aikaa yksilölliseen ohjaukseen. Vuorovaikutus luennon aikana ei ole niin tärkeää kuin yksilöllisen ohjauksen aikana. Luennolla vuorovaikutus yleensä rajoittuu opiskelijoiden esittämiin yksittäisiin kysymyksiin, joilla halutaan tarkennusta ja selvennystä opettavaan asiaan. Keinot, joilla opiskelijaa tuetaan suoriutumaan itsenäisesti suoritettavasta tehtävästä ja saattamaan se loppuun, vaativat vuorovaikutusta opettajan sekä opiskelijan välille ja ne voidaan jo tänä päivänä toteuttaa reaaliaikaisesti videoneuvotteluna. Toisaalta videoneuvottelun yhteyteen tarvitaan opiskelijan oppimista tukevia verkko-opetusmenetelmiä, joilla tarjotaan opiskelijoille todellisia ja heille luontaista oppimistyyliä tukevia vaihtoehtoja edetä opiskelussa.

## 8 Tutkimussuunnitelma

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää opiskelijoiden käsityksiä heille ominaisesta oppimistyylistä sekä siitä, miten videoteknologian tarjoamat mahdollisuudet tukivat heidän mielestään heidän oppimisprosessiaan. Tutkimuksen tekeminen aloitettiin laatimalla tutkimussuunnitelma ja etenemällä tutkimuksen toteuttamisessa suunnitelman mukaisesti. Tutkimussuunnitelma laadittiin tutkimuksen rungoksi ja se pohjautui teoreettisen taustan ja tutkittavan ongelman määrittelylle. Tutkimussuunnitelman avulla valittiin tutkimuksessa käytettävät menetelmät ja suoritustapa. Suunnittelun avulla varmistettiin, että tutkimuksen toteutusvaiheessa keskitytään vain tutkimusongelman olennaisiin kysymyksiin.

### 8.1 Tutkimuksen teoreettinen tausta

Oppimistyyliä on tutkittu 1970-luvulta lähtien keskittyen yksilöiden välisiin eroihin oppimistyyleissä ja -strategioissa. Tutkimus on lähellä persoonallisuuspsykologian piirretutkimusta ja oppimistyyliä kuvataan usein dimensiona, joilla on kaksi samanarvoista positiivista ääripäätä. Oppimistyylien tutkimustoiminnan tuloksina on syntynyt lukuisia oppimistyyli luokitteluja ja tapoja jaotella niitä. Tässä tutkielmassa oppimistyylien luokittelu perustuu luvussa 2.3 ”Oppimistyyli” ja sen alaluvussa 2.3.1 ”Oppimistyylien ja -orientaatioiden merkitys oppimisprosessissa” esiteltyihin luokitteluihin.

Oppijan arviointi oppimistyylistään ja -orientaatiostaan toteutettiin yleisten oppimistyyli luokittelujen avulla pyytämällä oppijaa valitsemaan väittämistä omaa oppimistaan kuvaavin lause sekä muutamalla avoimella kysymyksellä. Kun oman oppimistyylin ja orientaation arviointi valmiiksi annetuista vaihtoehdoista sitoo tutkimusongelmaa, vastaajilta pyydettyvät arvioinnit videoteknologian vaikutuksesta omaan oppimiseen vapauttavat tutkimusongelman ennalta määräytyistä rajoista. Tutkimuksen avulla pyritään saamaan selville onko oppimistyylien huomioiminen merkityksellistä. Tutkimuksessa ei olla kiinnostuneita siitä, kuinka onnistuneesti oppijat

osaavat arvioida omaa oppimistyyliään vaan siitä, kuinka he kokivat suoritettun kurssin vaikuttaneen heidän oppimisprosessiinsa.

## 8.2 Tutkimusongelma

Tutkimuksen keskeisin ongelma on oppimistyylien merkitys videoteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa. Tähän ongelmaan haettiin ratkaisua toteutettun tutkimuksen avulla. Tutkimuksessa oppijoita pyydettiin arvioimaan tapaansa oppia sekä opiskella ensin yleisesti ja sitten toteutettun kurssin aikana. Tutkimuksen tavoitteena oli nostaa esille vastaajien omat tulkinnat itselleen ominaisesta oppimistyylistään ja -orientaatiostaan sekä videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen vaikutuksesta heidän oppimisprosessiinsa. Tutkimuksessa pyrittiin saamaan selville oppijoiden käsitys videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen vaikutuksesta heidän oppimiseensa vertailemalla heidän valintojaan ja arvioitaan yleisesti sekä tutkimukseen liittyvillä kursseilla.

### 8.2.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmää valittaessa puhutaan yleensä kahdesta periaatteellisesta vaihtoehdoisesta tavasta: kvantitatiivisesta eli määrällisestä ja kvalitatiivisesta eli laadullisesta tutkimuksesta. Eroja niiden välillä toki on, mutta tutkimusmenetelmää valittaessa valinnan ratkaisee menetelmän soveltuvuus asianomaiseen ongelmaan. ”Johdatus laadulliseen tutkimukseen” oppaan luvussa ”Laadullisen tutkimuksen jäljillä” [4] ehdotetaan kvalitatiivisen tutkimuksen tunnusmerkeiksi muun muassa seuraavaa:

- aineistokeruumenetelmää eli sitä, että kerättävä aineisto on tekstiä erimuotoisista haastatteluista, havainnoista ja omakohtaisista päiväkirjoista tai omaelämäkerroista



- tutkittavien näkökulmaa eli sitä, että tutkija osallistuu tutkittavien elämään, keskittymistä pieneen määrään tapauksia ja analysoimaan niitä mahdollisimman perusteellisesti
- aineistolähtöistä analyysia ja hypoteesittomuutta eli sitä, että laadullinen tutkimus tehdään ilman ennakkoasettamuksia tai lukkoon lyötyjä ennakko-olettamuksia tutkimuskohteesta
- tutkijan asemaa eli sitä, mihin tutkija asettuu joko osaksi tutkimuskohdetta vai ulkopuoliseksi tarkkailijaksi
- narratiivisuutta eli aineiston tarinamuotoisuutta

Tämän tutkielman tutkimuksessa kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä näytti olevan oikea lähestymistapa toteutettuna esimerkiksi osallistuvana havainnointina. Kun tutkimuksessa keskitytään oppijan omaan käsitykseen siitä, miten toteutettu kurssi vaikutti hänen oppimiseensa, tietoa pitää kerätä suoraan oppijoilta, ei havainnoimalla oppijoita. Tällaiseen havainnointiin ei tutkielman tekijä olisi kyennytkään. ”Johdatus laadulliseen tutkimukseen” oppaan luvussa ”Laadullisen tutkimuksen jäljillä” [4] todetaan haastattelun olevan yleisin tapa kerätä laadullisen tutkimuksen aineistoa. Haastattelut voidaan jakaa neljään eri haastattelutyypin kysymysten muotoilun kiinteyden mukaan sekä sen, miten paljon haastattelijä jäsentää haastattelutilannetta. Haastattelu voi olla:

- strukturoitu haastattelu, jossa kysymysten muotoilu ja järjestys on kaikille sama. Näihin kysymyksiin annetaan valmiit vastausvaihtoehdot. Tilanne vastaa kyselylomakkeen täyttämistä ohjatusti.
- puolistrukturoitu haastattelu, jossa kysymykset ovat kaikille samat, mutta valmiita vastausvaihtoehtoja ei ole vaan haastateltava saa vastata omin sanoin.
- teemahaastattelu, jossa haastattelun aihepiirit on etukäteen määritelty, mutta kysymyksiä ei ole tarkasti muotoiltu. Haastattelijä huolehtii, että kaikki aihepiirit käydään läpi, mutta aihepiirien järjestys ja laajuus voi vaihdella haastattelujen välillä.
- avoin haastattelu, joka muistuttaa tavallista keskustelua, jossa käydään läpi tietyt aiheet mutta niin, että kaikkia aihepiirejä ei käydä kaikkien haastateltavien kanssa läpi.

Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu soveltuivat tämä tutkimuksen aineiston keruumenetelmiksi. Strukturoiduilla haastattelukysymyksillä haastateltavia pyydettiin arvioimaan omaa oppimistyyliään ja -orientaatiotaan. Puolistrukturoiduilla kysymyksillä käytiin läpi haastattelun aihepiirit, joihin haluttiin haastateltavien vastaukset.

Videoteknologian vaikutus tai vaikuttamattomuus oppimistyyliin tapahtui analysoimalla aineistoa ja se tapahtui kvalitatiivisesti luokittelemalla aineistoa oppijoiden tekemien valintojen (strukturoidut kysymykset) ja arvioiden (puolistrukturoidut kysymykset) mukaan. Kvalitatiivisessa analyysin arvioinnissa tulee huomioida tehtyjen luokittelujen ja arvioiden luotettavuus sekä kattavuus.

## **8.2.2 Kohderyhmät**

Tutkimuksen kohderyhminä olivat kahden eri kurssin oppijat, jotka osallistuivat videoteknologiaa hyödyntävään opetukseen osana omaa tutkintotavoitteista koulutustaan. Kyse ei ollut koulutuskokeilusta vaan oppijoiden tavoitteena oli suorittaa kurssi. Kumpikaan kurssi ei ollut kuitenkaan niin sanotusti pakollinen kurssi. Toisen ryhmän muodostivat yhden päivälukion oppilaat ja toisen maisteritutkintoon johtavaan muuntokoulutukseen osallistuvat sekä työn ohessa opiskelevat aikuisopiskelijat. Koska kohderyhmät ovat määrällisesti pieniä, otantaa ei tehty vaan tutkimus kohdistettiin koko ryhmälle. Laadullisen tutkimusmenetelmän mukaan tutkittavaksi valittu joukko edusti harkinnanvaraista näytettä tutkittavasta ryhmästä, ei otantaa siitä, kun valittu joukko on tietyn tahon yhdelle videoteknologiaa hyödyntävälle kurssille osallistuneet opiskelijat ja tutkittava ryhmä on tämän tahon kaikki videoteknologiaa hyödyntäviin kursseihin osallistuneet opiskelijat.

### 8.2.3 Kyselylomakkeiden laatiminen

Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelututkimus toteutettiin Internet-kyselynä. Lukiolaiset voitiin tavoittaa sähköpostitse ja ohjeistus vastaamisesta sekä kyselyn www-osoite toimitettiin heille sähköpostilla. Maisteritutkintoon osallistuvat opiskelijat voitiin tavoittaa sekä oppimisalustan kautta että videoitavan luennon yhteydessä. Kaikilla kohderyhmän opiskelijoilla oli mahdollisuus käyttää Internetiä ja siten vastata kyselyyn sähköisesti. Kyselylomakesivu toteutettiin php-kielellä ja kyselyn tulokset siirtyivät ensin tutkimuksen toteuttajan sähköpostiin, josta ne siirrettiin excel-taulukkomuotoon jatkokäsittelyä varten. Lukiolaisten kyselytutkimus toteutettiin toukokuun lopulla 2005 ja maisteritutkintoon osallistuneiden opiskelijoiden kyselytutkimus toteutettiin huhtikuussa 2006.

Kyselyn alussa selvitettiin erillisillä avoimilla kysymyksillä, mille kurssille vastaaja oli osallistunut, mihin koulutuskokonaisuuteen kurssin suorittaminen kuului ja mistä hän seurasi opetusta ja suoritti kurssiin kuuluvia harjoituksia ja/tai tehtäviä. Kyselylomakkeen toinen osa pohjautui pitkälti Antti Syväsen laatimaan ja ”Pedagogisen käytettävyyden kriteerit”-raportin osatutkimuksena toteutetun proseminarityön kyselytutkimukseen [40]. Molempien kohderyhmien opetusjärjestelyiden mukaisesti muokatut kyselylomakkeet vastauksineen ovat tämän tutkielman liitteinä (Liitteet 1 ja 2).

Varsinainen kyselytutkimus jakautui kolmeen osaan. Ensimmäisessä osassa opiskelijaa pyydettiin kuvailemaan, millaisista osista toteutettu kurssi hänen mielestään muodostui valmiiden valintavaihtoehtojen avulla seuraavasti:

- kurssin toteutuksessa käytetyt opetustavat ja -menetelmät uuden asian opiskelussa
- harjoitusten ja itsenäisten tehtävien suorittamisessa
- vuorovaikutuksen järjestämisessä

Lisäksi opiskelijaa pyydettiin arvioimaan sanallisesti, millainen kurssin toteutus tukee parhaiten hänen oppimistaan, miten videoteknologian käyttö tuki hänen oppimistaan ja miten hän koki kurssin vuorovaikutuksen määrän suhteessa omaan oppimiseensa.

Toisessa osassa opiskelijaa pyydettiin arvioimaan omaa oppimistyyliään seuraavasti:

- aistiperustaisuuden mukaan neljästä vaihtoehdosta
- impulsiivisuuden mukaan kahdesta vaihtoehdosta
- kuuden eri orientaatio-osa-alueen mukaan ensin yleensä ja sitten tällä kyseisellä kurssilla

Lisäksi opiskelijaa pyydettiin arvioimaan sanallisesti, miten hyvin toteutettu kurssi tuki hänelle ominaista oppimistyyliään.

Viimeisen, kolmannen, osan kysymyksillä selvitettiin opiskelijan käsityksiä videoteknologian käytöstä yleensä.

#### **8.2.4 Tutkimuksen toteuttaminen lukiolaisille**

Toholammin lukiosta tarjottiin syksyllä 2004 Keski-Pohjanmaan virtuaalikoulun kurssivalikoimaan kurssi: "Pitkää matematiikkaa graafisella laskimella TI-86". 6.10.-2.12.2004 välisenä aikana toteutuneelle kurssille osallistui 18 oppilasta Perhon lukiosta ja 10 oppilasta Toholammin lukiosta. Kurssin opettajana toimi lehtori Seppo Kulju Toholammin lukiosta.

Kuljun laatiman selvityksen [16] mukaan kuva- ja ääniyhteys oppilaspisteiden välille saatiin käyttämällä koulujen videoneuvottelulaitteistoja ja yhteys luotiin Kaustisen seutukunnan sillan välityksellä. Itse opetus toteutettiin käyttäen elektronista liitutaalujärjestelmää, joka oli kytketty opetustilassa toiseen tietokoneeseen toimintavakauden saavuttamiseksi. Opettaja jakoi aina tunnin alussa verkkoon istunnon, johon perholaiset opiskelijat liittyivät omilla koneillaan. Heillä oli mahdollisuus kommentoida opetusta tunnin aikana puhumalla tai kirjoittamalla eBeam chat-istunnon avulla. Lisäksi he pystyivät tallentamaan istunnot omalle koneelleen ja tulostamaan ne

haluamassaan muodossa tai lähettämään sähköpostissa kotikoneelleen. Kuljun [16] mukaan palautteesta päätellen kurssi oli useimmalle lukiolaiselle ensimmäisenä etäopetuskokemuksena myönteinen yllätys. Tekniikka toimi yllättävän hyvin, vain kerran jäi 20 minuuttia tunnista pitämättä, kun yhteydet koko seutukunnassa katkesivat. Laskimen monipuolisen käytön oppimisen myötä moni tajusi, kuinka fiksu vekotin graafinen laskin on ja kuinka rajoittunutta oma käyttö on aikaisemmin ollut [16].

Pyyntö vastata kyselytutkimukseen lähetettiin toukokuun lopulla 2005 niille 15 Perhon lukiolaisille, joilla oli sähköpostiosoite käytössään. Kyselyyn vastasi 10 lukiolaista muutaman päivän sisällä. Uusintakyselyä ei tehty.

### **8.2.5 Tutkimuksen toteuttaminen maisteritutkintoon johtavaan koulutukseen osallistuneille opiskelijoille**

MATP152 Approbatur 1A -kurssilla käsiteltiin lineaarialgebraa ja analyttistä geometriaa. Kurssin verkkosivujen mukaan kurssin käytyään opiskelijan pitäisi ymmärtää, milloin tarkasteltava ilmiö tai probleema on luonteeltaan lineaarinen, osata pukea se koordinaatistosta riippuvaan muotoon ja osata ratkaista yksinkertaisimpia tilanteita. Hänen tulee myös nähdä geometrinen yhteys suoriin ja tasoihin sekä niiden yleistyksiin. Kurssin tentaattorina toimi FL, lehtori Mauri Kynsijärvi. Kurssi toteutettiin 3.2. – 26.4.2006 välisenä aikana.

Kurssi toteutettiin Chydenius-instituutin opetustiloissa Kokkolassa luentoina, harjoituksina ja ohjauksina. Luentoja pidettiin yhteensä 24 tuntia, harjoituksia järjestettiin 12 tuntia ja samoin ohjausta. Kurssille oli luotu Optima-oppimisalustaan oma työtila, josta löytyi kurssin tarkka aikataulu, ilmoitustaulu ja keskustelutila, linkit tallennettuihin luentovideoihin sekä luennoilla esitetty ja laskuharjoituksissa tuotettu sekä dokumenttikameralla kuvattu materiaali pdf-tiedostoina. Tarjottua opetusta oli mahdollista seurata reaaliaikaisesti verkon kautta mediavirtalähetyksenä. Opetustilassa ollut videokamera kuvasi luennon aikana joko yleiskuvaa luokan etuosasta tai tiivistä kuvaa

isosta valkokankaasta ja kuva välitettiin verkon kautta erillisen mediavirtateknologiaa tukevan palvelimen (mms://cimedia.chydenius.fi/) kautta. Kuvatut luennot tallennettiin wmw-tiedostoiksi, siirrettiin luennon jälkeen palvelimelle ja linkitettiin kurssin työtilaan myöhempää katselua varten.

Maisteritutkintoon kuuluvaan keväällä 2006 järjestettyyn MATP152 Approbatur 1A -kurssille osallistuneelle 20 opiskelijalle kyselytutkimus käytiin esittelemässä 7. huhtikuuta järjestetyn luennon alussa siten, että ohjeistuksen kyselyyn vastaamisesta kuulivat paikalla olleiden lisäksi suoraan lähetystä etäältä seuraavat opiskelijat ja siten, että ohjeistus tallentui luennosta kuvattavan videotallenteen alkuun. Lisäksi kyselytutkimusta varten tehtiin ohjesivu linkkeineen oppimisalustaan kyseisen kurssin työtilaan. Kyselyyn vastasi 7 opiskelijaa. Kyselystä muistutettiin oppimisalustan viestitoiminnolla kahteen eri kertaan.

#### **8.2.6 Aineiston käsittelymenetelmä**

Aineistoa käsiteltiin tutkimalla palautuneiden kyselylomaketietojen tunnuslukuja opetusjärjestelyjä, oppimistyyliä, impulsiivisuutta ja oppimisorientaatiota koskevien väittämien (strukturoidut kysymykset) osalta. Molempien kyselylomakkeiden aineistoista laadittiin omat laskentataulukot sekä olennaisten tunnuslukujen osalta laadittiin erilliset taulukot ja graafiset esitykset kuvaamaan tutkimuksen tuloksia. Väittämien ja avointen kysymysten (puolistrukturoidut kysymykset) vastauksia vertailtiin ja etsittiin niistä olennaisesti kyseistä kohderyhmää kuvaavat tulokset.

## 9 Tutkimustulokset

Tutkimustuloksissa arvioidaan videoteknologian vaikutusta tai vaikuttamattomuutta oppimiseen analysoimalla vastaajien tekemiä valintoja ja sanallisia kuvauksia kyselytutkimuksessa. Tutkimustuloksissa käydään ensin läpi vastaajien strukturoidut arviot opetusjärjestelyistä uuden asian opetuksessa, harjoitusten ja itsenäisten tehtävien suorittamisessa sekä vuorovaikutusmahdollisuuksien toteuttamisessa. Sen jälkeen käydään läpi vastaajien oppimistyyliä, impulsiivisuutta ja oppimisorientaatiota koskevat strukturoidut arviot sekä arvioidaan kohderyhmien vastauksia yleisesti. Seuraavaksi analysoidaan erikseen molempia kohderyhmiä sekä vuorovaikutuksen merkityksen mukaan että sen mukaan, miten eri oppimistyylien edustajat arvioivat toteutetun kurssin tukeneen heille ominaista oppimistyyliä. Lopuksi käydään läpi vastaajien mielipiteet videoteknologian käyttämisestä opetuksessa. Jatkossa tutkimustulosten käsittelyssä maisteritutkintoon johtavaan koulutukseen osallistuneista opiskelijoista käytetään yleisnimitystä aikuisopiskelijat.

### 9.1 Tulokset opetusjärjestelyjen osalta

Taulukkoon 4 on koottu lukiolaisvastaajien valinnat opetusjärjestelyjen osalta. Tutkimus kohdistettiin vain niille lukiolaisille, jotka osallistuivat kurssin opetukseen videoneuvottelun välityksellä. Taulukosta voidaan todeta vastaajien valintojen olleen melko samansuuntaisia. Uutta asiaa opetettiin videoneuvotteluluentoina ja elektronisen liitutaulun avulla, harjoitukset toteutettiin videoneuvottelun aikana suullisesti tai elektronisen liitutaulun kautta sekä kotitehtävinä. Useimpien mielestä kurssin vuorovaikutus toteutui ryhmäkeskusteluina videoneuvottelun aikana ja elektronisen liitutaulun välityksellä.

Opetustavat uuden asian opetuksessa	valintojen määrä	Opetustavat harjoitusten suorittamiseen	valintojen määrä	Vuorovaikutusmuodot	valintojen määrä
opetus videoneuvotteluluentoina	10	videoneuvotteluna tot. opetuksen aikana suullisesti	8	lähiopetuksen aikana	
keskusteluina videoneuvottelun aikana	3	itseopiskeluna	2	keskustelut	8
itseopiskeluna	1	elektroninen liitutaulu	10	sähköpostin välityksellä	5
elektroninen liitutaulu	10	verkko-opetusmateriaali	2	elektronisen liitutaulun välityksellä	10
verkko-opetusmateriaali	1	oppikirjan harjoitukset		verkossa olevan oppimisympäristö	
oppikirja		itsenäiset harjoitukset	5	puhelimitse	
itsenäiset harjoitukset	5	mittava itsenäisesti suoritettu harjoitustyö		chat-keskusteluna	2
ryhmätyö		kirjallinen työ	1	harjoituksista palautteen muodossa	1
muu:		kotitehtävät	9	muuta kirjallista palautetta	
		ryhmätyöt		vuorovaikutusta vain samaa kurssia suorittaneiden kanssa	2

Taulukko 4. Lukiolaisvastaajien valinnat siitä, mitä opetustapoja ja vuorovaikutusmuotoja toteutetulla kurssilla käytettiin uuden asian opetuksessa sekä harjoitusten suorittamisessa

Aikuisopiskelijoiden valinnat opetusjärjestelyjen osalta on koottu taulukkoon 5. Tutkimus kohdistettiin kaikille kurssille osallistuneille, mutta vastausten perusteella voidaan todeta, että kaikki tutkimukseen vastanneet olivat käyttäneet ainakin jonkin verran suoratoistolähetys- ja tallenteiden katselumahdollisuutta kurssilla. Vastanneista aikuisopiskelijoista kolme oli käynyt pääsääntöisesti luennoilla ainakin perjantaisin ja seurannut suoratoistolähetyksiä ja tallenteita satunnaisemmin, kun taas neljä vastaajista oli pääsääntöisesti seurannut sekä luentoja että harjoituksia kotoaan joko suoratoistona tai tallenteina.

Vastanneet aikuisopiskelijat olivat valinneet uuden asian opetustavoiksi lähiopetuksen, suoratoistoluennot ja tallenteet. Lisäksi oli koettu, että uuden asian opiskeluun oli käytössä oppimisalustalla oleva materiaali, oppikirja ja itsenäiset harjoitukset. Harjoitusten ja itsenäisten tehtävien suorittamiseen vastanneet olivat valinneet oppikirjan harjoitukset ja kotitehtävät. Jonkin verran harjoituksia oli tehty lähiopetuksessa, jolloin niiden suoritusta pystyi seuraamaan tallenteilta. Tärkeimmiksi vuorovaikutusmuodoiksi aikuisopiskelijat nimesivät lähiopetuksen sekä palautteet harjoituksista ja tehtävistä. Jonkin verran



aikuisopiskelijat olivat olleet vuorovaikutuksessa opettajan kanssa sähköpostin ja oppimisolun keskustelun kautta.

Opetustavat uuden asian opetuksessa	valintojen määrä	Opetustavat harjoitusten suorittamiseen	valintojen määrä	Vuorovaikutusmuodot	valintojen määrä
suoratoistoluennot	7	suoratoistoluennot	2	lähiopetuksen aikana	7
tallenteet	7	tallenteet	3	ryhmäkeskustelut videoneuvottelun aikana	0
videoneuvotteluna toteutetut luennot	0	videoneuvotteluna toteutetun opetuksen aikana suullisesti	0	sähköpostin välityksellä	3
lähiopetus	7	lähiopetuksen yhteydessä suullisesti	2	elektronisen liitetaulun välityksellä	0
chat-keskustelut	0	elektronisen liitetaulun avulla	0	oppimisolun keskustelupalstan kautta	2
itseopiskelumateriaalit paperiversioina	0	oppimisolulla olevan materiaalin avulla	2	puhelimissa	0
elektroninen liitetaulu	0	oppikirjan harjoitukset	7	chat-keskusteluna	0
oppimisolulla olevat materiaalit	6	itsenäiset harjoitukset tunnilla	0	harjoituksista ja tehtävistä palautteen muodossa	5
oppikirja	6	mittava itsenäisesti suoritettu harjoitustyö	0	kirjallista palautetta	0
itsenäiset harjoitukset	4	kirjallinen työ	2	vuorovaikutusta muiden kurssilaisten kanssa	0
ryhmätyöt	0	kotitehtävät	7	muu	
		ryhmätyöt			

Taulukko 5. Aikuisopiskelijoiden vastaajien valinnat siitä, mitä opetustapoja ja vuorovaikutusmuotoja toteutetulla kurssilla käytettiin uuden asian opetuksessa sekä harjoitusten suorittamisessa

## 9.2 Tutkimuksen strukturoitujen kysymysten vertailu

Kun tarkastellaan vastaajien vastauksia tutkimuksen strukturoituihin kysymyksiin oppimistyylistään, impulsiivisuudestaan ja oppimisorientaatiostaan yleisesti sekä toteutetulla kurssilla, voidaan todeta seuraavaa. Aistiperustaisten oppimistyylien osalta:

- lukiolaisista puolet koki kineettis-taktiilisen oppimistyylin mukaisen väittämän kuvaavan parhaiten omaa oppimistaan

- aikuisopiskelijoilla vastaukset jakautuivat tasaisesti kaikille neljälle eri oppimistyyliille

Impulsiivisuuden osalta:

- enemmistö lukiolaisista koki olevansa harkitsevia
- enemmistö aikuisopiskelijoista koki olevansa impulsiivisia

Oppimisorientaation osalta:

- lukiolaiset arvioivat olevansa orientoituneempia yleensä kuin toteutetulla kurssilla
- aikuisopiskelijat kokivat olevansa kutakuinkin yhtä orientoituneita yleensäkin kuin toteutetulla kurssilla

Taulukossa 6 esitetään taulukoissa 7 ja 8 esiintyvien oppimisorientaatioita esittävien lukujen sanalliset kuvaukset.

1	<b>Vastustava oppimisorientaatio</b>	Vastustavan oppimisorientaation opiskelijalta puuttuu motivaatiota asettaa tavoitteita ja sitoutua niihin. Hän ei halua ohjausta eikä prosessoi tietoa.
2	<b>Mukautuva oppimisorientaatio</b>	Mukautuvan oppimisorientaation opiskelija tyytyy opettelemaan asioita ulkoa ja pintapuolisesti. Hän kokee tarvitsevansa paljon ohjausta saavuttaakseen opetukselle asetetut vähimmäistavoitteet.
3	<b>Suorittava oppimisorientaatio</b>	Suorittavan oppimisorientaation opiskelija pystyy yleensä saavuttamaan asettamansa tavoitteet. Hän kokee tarvitsevansa jonkin verran ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa.
4	<b>Tarkoituksellinen oppimisorientaatio</b>	Tarkoituksellisen oppimisorientaation opiskelija asettaa itselleen henkilökohtaisia oppimistavoitteita. Hän haluaa opiskella vapaasti ja hän prosessoi tietoa aktiivisesti.

Taulukko 6. Taulukoissa 7 ja 8 esiintyviä lukuja 1-4 vastaavat oppimisorientaatiot sanallisesti kuvattuina

Taulukkoon 7 on koottu vastanneiden lukiolaisten vastaukset väittämiin oppimistyylistä, impulsiivisuudesta ja oppimisorientaatiosta yleensä sekä toteutetulla kurssilla ja oppimisorientaatioiden osalta vastausvaihtoehtojen keskiarvot jokaiselle vastaajalle erikseen sekä jokaiselle oppimisorientaatiomallin osa-alueelle. Vertaamalla vastaajien orientaatiovastauksista laskettuja keskiarvoja taulukon 6 sanallisiin kuvauksiin voidaan todeta, että lukiolaisvastaajista suurin osa sijoittuu yleisesti suorittavasti ja tarkoituksellisesti oppimiseen orientoituneiden väliin, kun taas toteutetulla videoneuvottelukurssilla lukiolaisten vastauksista lasketut keskiarvot osuvat mukautuvasti

ja suorittavasti oppimiseen orientoituneiden väliin. Lukiolaisten vastauksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 9.3.

vastaaja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	keski-arvo
<b>aistiperustainen oppimistyyli:</b>	visuaalis-nonverbaalinen	kines-teettis-taktiilinen	kines-teettis-taktiilinen	visuaalis-verbaalinen	auditiivis-verbaalinen	kines-teettis-taktiilinen	kines-teettis-taktiilinen	kines-teettis-taktiilinen	visuaalis-verbaalinen	auditiivis-verbaalinen	
<b>impulsiivisuus:</b>	har-kitseva	har-kitseva	har-kitseva	har-kitseva	impulsiivinen	impulsiivinen	har-kitseva	impulsiivinen	har-kitseva	har-kitseva	
<b>emootio:</b>	3	2	2	3	4	3	2	4	3	4	3
<b>motivaatio:</b>	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3,2
<b>sitoutuminen tavoitteiden asettelu</b>	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3,8
<b>opettajan rooli tiedon prosessointi</b>	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3,3
	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3,2
	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3,5
<b>orientaation keskiarvo</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	<b>3,3</b>	
<b>emootio tällä kurssilla:</b>	2	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2,4
<b>motivaatio tällä kurssilla:</b>	3	2	2	3	4	2	2	3	2	2	2,5
<b>sitoutuminen tällä kurssilla tavoitteiden asettelu tällä kurssilla</b>	2	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2,8
<b>opettajan rooli tällä kurssilla prosessointi tällä kurssilla</b>	3	2	2	2	4	2	2	3	3	2	2,5
	3	4	4	2	3	3	3	4	3	4	3,3
	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3,2
<b>orientaation ka tällä kurssilla</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>3,8</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>	<b>3,5</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	

Taulukko 7. Lukiolaisten strukturoidut vastaukset oppimistyylistä, impulsiivisuudesta ja orientaatiosta

Vastaavasti taulukkoon 8 on koottu vastanneiden aikuisopiskelijoiden vastaukset väittämiin oppimistyylistä, impulsiivisuudesta ja oppimisorientaatiosta yleensä sekä toteutetulla kurssilla ja oppimisorientaatioiden osalta vastausvaihtoehtojen keskiarvot jokaiselle vastaajalle erikseen sekä jokaiselle oppimisorientaatiomallin osa-alueelle. Vertaamalla aikuisopiskelijavastaajien orientaatioista laskettuja keskiarvoja taulukon 6 sanallisiin kuvauksiin voidaan todeta, että aikuisopiskelijoiden vastaukset ja niistä lasketut keskiarvot eivät suuremmin eroa toisistaan yleisesti ja toteutetulla kurssilla. Yhden aikuisopiskelijan vastauksista lasketut keskiarvot vastaavat mukautuvaa orientaatiota,

neljän suorittavaa ja kahden tarkoituksellista orientaatiota. Aikuisopiskelijoiden vastauksia tarkastellaan lisää luvussa 9.4.

	vastaaaja 1	vastaaaja 2	vastaaaja 3	vastaaaja 4	vastaaaja 5	vastaaaja 6	vastaaaja 7	keski- arvo
<b>Aistiperustainen oppimistyyli:</b>	visuaalinen	visuaalinen	visuaalinen	visuaalinen	kineettinen	kineettinen	auditiivinen	
<b>Impulsiivisuus:</b>	impulsiivinen	impulsiivinen	impulsiivinen	impulsiivinen	impulsiivinen	harkitseva	harkitseva	
<b>emootio:</b>	2	4	3	3	2	3	3	2,9
<b>motivaatio:</b>	2	3	4	3	3	4	3	3,1
<b>sitoutuminen yleensä</b>	2	4	4	4	4	3	4	3,6
<b>oppijan tavoitteiden asettelu yleensä</b>	2	4	4	2	3	3	3	3,0
<b>opettajan rooli yleensä</b>	2	4	3	4	1	3	4	3,0
<b>Tiedon prosessointi yleensä</b>	3	3	4	3	2	3	3	3,0
<b>vastaaajan orientaation keskiarvo</b>	2,2	3,7	3,7	3,2	2,5	3,2	3,3	
<b>emootio tällä kurssilla:</b>	3	4	3	3	2	3	2	2,9
<b>motivaatio tällä kurssilla:</b>	4	3	3	3	3	4	3	3,3
<b>sitoutuminen tällä kurssilla</b>	2	4	4	3	3	3	3	3,1
<b>tavoitteiden asettelu tällä kurssilla</b>	2	4	3	2	3	4	3	3,0
<b>opettajan rooli tällä kurssilla</b>	2	3	4	4	4	4	4	3,6
<b>Tiedon prosessointi tällä kurssilla</b>	2	3	4	3	4	3	3	3,1
<b>vastaaajan orientaation keskiarvo tällä kurssilla</b>	2,5	3,5	3,5	3	3,2	3,5	3	

Taulukko 8. Maisteritutkintoon johtavaan koulutukseen osallistuneiden aikuisopiskelijoiden strukturoidut vastaukset oppimistyylistä, impulsiivisuudesta ja orientaatiosta

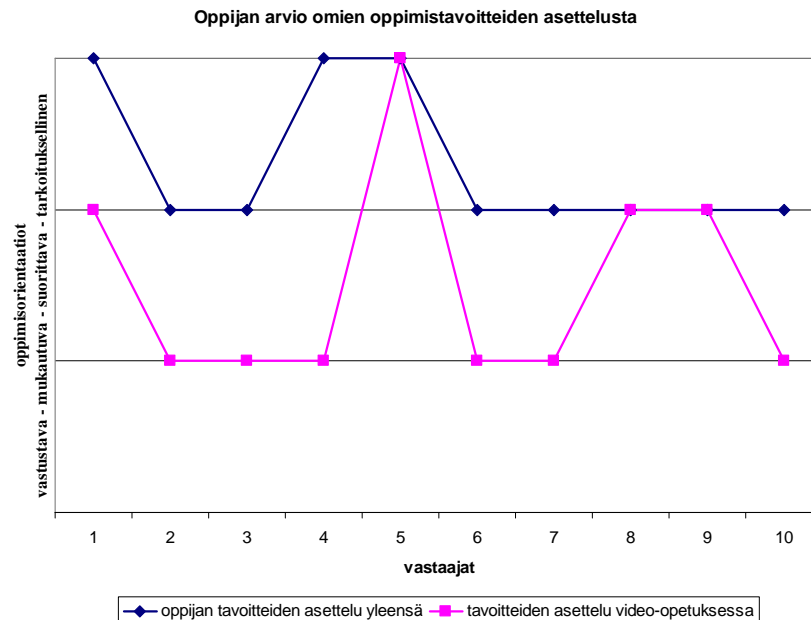
### 9.3 Lukiolaisille suunnatun kyselyn tarkemmat tulokset

Yleisesti voidaan todeta, että kyselyyn vastanneet lukiolaiset kokivat videoneuvottelua hyödyntävän opetuksen myönteiseksi asiaksi. Seuraavaksi käydään tarkemmin läpi lukiolaisten arvioita omasta oppimisorientaatiosta, opettajan ja vuorovaikutuksesta, impulsiivisuuden merkityksestä sekä toteutetun kurssin tuesta lukiolaisen ominaiselle

oppimistyyliille vertaamalla tutkimuksen avointen kysymysten vastauksia strukturoituihin väittämävalintoihin.

### 9.3.1 Oppimisorientaatio yleisesti ja toteutetulla kurssilla

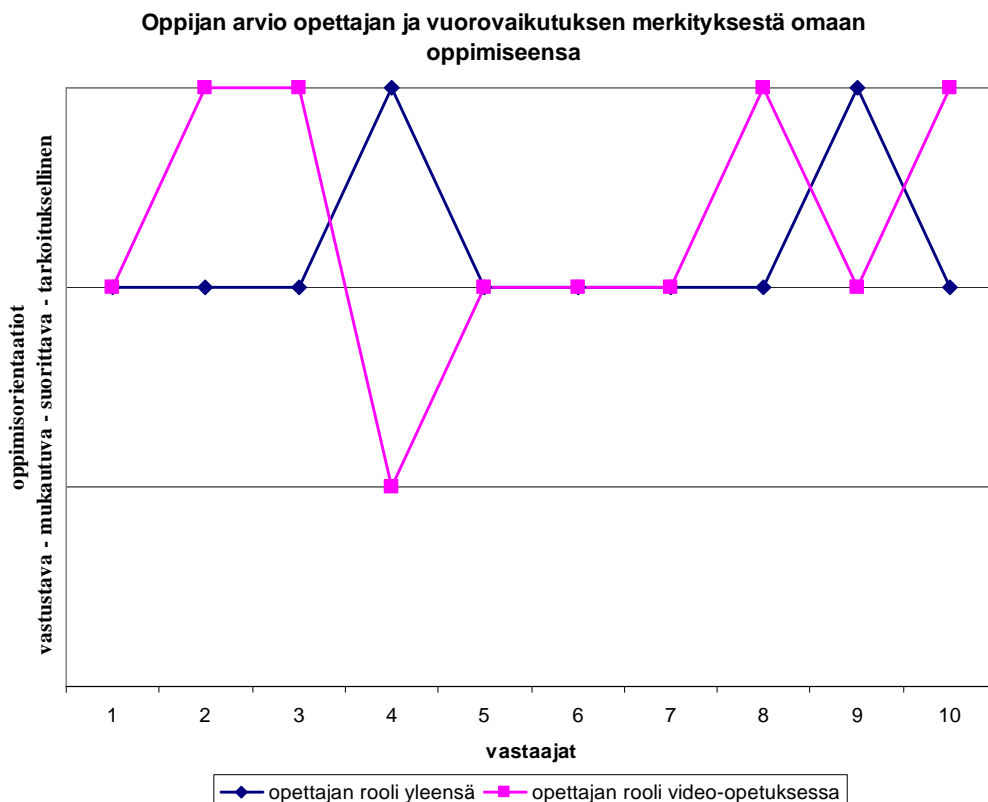
Lukiolaisten arviot omasta oppimisorientaatiostaan emotion, motivaation, sitoutumisen, tavoitteiden asettelun, opettajan roolin ja tiedon prosessoinnin osalta olivat hyvin yhdensuuntaiset. Pääsääntöisesti he arvioivat oman orientaationsa olevan emotion, motivaation ja tavoitteiden asettelun osalta yleisesti suorittavaa ja video-opetuksessa mukautuvaa. Sitoutuminen ja tiedon prosessointi koettiin olevan yleensä tarkoituksellista ja video-opetuksessa suorittavaa. Voidaan todeta, että lukiolaiset kokivat oman oppimisorientaationsa olevan eri osa-alueiden osalta hiukan vähäisempää videoneuvotteluna toteutetussa opetuksessa kuin se heidän mielestään on yleisesti. Tästä esimerkkinä kaaviossa 1 esitetään lukiolaisten arviot oppimistavoitteidensa asettelusta yleisesti ja video-opetuksessa.



Kaavio 1. Lukiolaisten arvio omasta oppimistavoitteiden asettelustaan yleisesti ja video-opetuksessa

### 9.3.2 Opettajan merkitys oppimiseen yleisesti ja toteutetulla kurssilla

Lukiolaisten käsitys opettajan roolista heidän oppimiseensa ei muuttunut kovinkaan paljon, kun he arvioivat sitä yleisesti ja toteutetulla kurssilla kuten kaaviosta 2 voidaan nähdä. Suurin osa lukiolaista koki tarvitsevansa jonkin verran ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseen oppimistavoitteensa normaalissa opetuksessa eli he kokivat olevansa tältä osin suorittavia. Kaksi lukiolaista koki tarvitsevansa vain vähän ohjausta normaalissa opetuksessa, mutta video-opetuksessa he kokivat tarvitseensa enemmän opettajan ohjausta ja vuorovaikutusta. Vastaavasti taas neljä lukiolaista, jotka kokivat tarvitsevansa jonkin verran opettajan ohjausta normaalissa opetuksessa, kokivat tarvitseensa video-opetuksessa vain vähän ohjausta. Vain yksi lukiolainen koki tarvitsevansa huomattavasti enemmän vuorovaikutusta opettajan kanssa video-opetuksessa kuin yleisesti.



Kaavio 2. Opettajan ohjauksen ja vuorovaikutuksen merkitys oppimiseen yleisesti ja video-opetuksessa lukiolaisten arvioimana

Lukiolaisille suunnatun kyselytutkimuksen kohdassa 9 (Liite 1) vastaajia pyydettiin kertomaan sanallisesti, kuinka tärkeää hänen oppimiselleen on vuorovaikutus opettajan ja muiden opiskelijoiden välillä. Vuorovaikutus opettajan kanssa koettiin pääsääntöisesti tärkeäksi tai jopa erittäin tärkeäksi. Lisäksi vastanneet kokivat tärkeäksi vuorovaikutuksen muiden opiskelijoiden kanssa, kuten seuraavista vastauksista voidaan todeta: Yhden vastaajan mielestä hän tarvitsee vuorovaikutusmahdollisuutta siksi, että on joku, jolta voi kysyä neuvoa tarvittaessa. Toisen mielestä vuorovaikutusta tarvitsee opettaja, jotta hän voi tietää osaavatko oppilaat vai eivät.

*Lukiolainen 3:*

*”Itse opin parhaiten kun kuuntelen opettajaa. Kun teen tehtäviä kaverini auttavat minua ja heidän neuvonsa jäävät usein hyvin mieleen. Omalle opiskelulle on tärkeää vuorovaikutus ja neuvojen saaminen muilta.”*

*Lukiolainen 5:*

*”Se on aivan välttämätöntä. En voisi kuvitella saavani kovin hyvää tulosta aikaan ilman jonkinasteista vuorovaikutusta.”*

*Lukiolainen 8:*

*”Opiskelijoihin todella tärkeä, koska he olivat koko ajan auttamassa toinen toistaan. Taisin pari kertaa auttaa vierustovereita.”*

*Lukiolainen 9:*

*”Erittäin tärkeää (siis matikassa yleensä en muissa aineissa) koska melko harvoin ymmärrän käytyä asiaa ekalla kerralla, joten tarvitsen jonkun jolta kysyä neuvoa tarvittaessa”*

*Lukiolainen 10:*

*”Tärkeää. Täytyyhän opettajan tietää, että osaavatko oppilaat vai eivät. Siitä on hyötyä tietenkin myös oppilaalle.”*

Tulosten perusteella voidaan todeta, että lukiolaiset kokevat vuorovaikutuksen opettajan ja muiden opiskelijoiden välillä tärkeäksi oppimiselleen. Tämä voidaan todeta myös lukiolaisten vastauksista opettajan roolin merkityksestä oppimiselle. Edellisten perusteella olisi voinut olettaa, että lukiolaiset olisivat arvioineet opettajan roolin paljon tärkeämmäksi videoneuvotteluopetuksessa kuin yleisesti etenkin, kun heillä ei ollut mahdollisuutta valita osallistuvatko he opetukseen paikan päällä vai etäältä. Tulosten perusteella voidaan olettaa, että lukiolaiset ehkä kokivat kahden pisteen välisen videoneuvotteluopetuksen liki lähiopetuksen kaltaiseksi. Toisaalta lukiolaisten arvioihin opettajan roolin merkityksestä toteutetulla kurssilla vaikuttivat myös heidän myönteiset kokemukset toteutetusta videoneuvotteluopetuksesta ja opettajasta.

### **9.3.3 Impulsiivisuus yleisesti ja toteutetulla kurssilla**

Lukiolaisista seitsemän oli arvioinut olevansa oppimistyyliltään harkitseva ja kolme impulsiivinen. Kun tarkastellaan harkitsevaksi itsensä arvioineiden arviointeja tiedon prosessoinnistaan, he ovat arvioineet olevansa pääsääntöisesti suorittavia, kun taas impulsiivisista kaksi arvioi olevansa tiedon prosessoinnissa tarkoituksellisia. Useimpien harkitsevien motivaatio oli yleisesti suorittavaa ja video-opetuksessa mukautuvaa eli he kokivat olevansa yleensä motivoituneempia oppimiseen kuin mitä arvioivat olevansa video-opetuksessa. Impulsiivisilla motivaation merkitys pysyi samana molemmissa sekä yleensä että video-opetuksessa.

### **9.3.4 Toteutetun kurssin tuki aisteihin perustuvalla oppimistyyliä**

Lukiolaiset jakautuivat aisteihin perustuvan oppimistyyliarvioinnin perusteella seuraavasti:

- visuaalis-verbaalisia kaksi
- visuaalis-nonverbaalisia yksi



- auditiivis-verbaalisia kaksi
- kinesteettis-taktilisia viisi

Opiskelijoita pyydettiin arvioimaan kyselytutkimuksen kohdassa 8 (Liite 1), miltä osin toteutettu kurssi tuki hänen oppimistaan ja kohdassa 24 (Liite 1), miten hyvin toteutettu kurssi tuki heille ominaista oppimistyyliä.

Viisi opiskelijaa oli valinnut oppimistyylikseen kineettis-taktilisen ja näistä yhden mielestä kurssi tuki hyvin hänen oppimistyyliään.

*Lukiolainen 8:*

*Kohta 8: ”Antoi varmuutta asioihin ja pystyi kysyä mitä halusi, sekä saanut vastauksia.”*

*Kohta 24: ”Hyvin, koska sain itse kokeilla asioita ja opin samalla parhaiten. Tuli hyviä tunteita, kun joskus osasin ilman opetustakin.”*

Kolme kineettis-taktilisen oppimistyylin valinneista opiskelijoista oli melko tyytyväisiä opetukseen ja opetusjärjestelyihin, mutta olisivat toivoneet kurssille enemmän ohjausta.

*Lukiolainen 2:*

*Kohta 8: ”elektroninen liitutaulu oli hyvä”*

*Kohta 24: ”Kurssista sain jotakin lisätietoa, mutta suuri määrä asioita olisi vaatinut täsmällisempää ohjausta.”*

*Lukiolainen 3:*

*Kohta 8: ”Kurssilla oppi kun oli tarkkaavainen, kuunteli ja teki harjoituksia omalla laskimella opettajan johdolla.”*

*Kohta 24: ”Jos jaksoi kuunnella ja asia tuntui hyödylliseltä, oppi kyllä. Paremmin minulle sopisi, jos tunnilla olisi edes joku ns.valvova opettaja. Laskinkurssiksi videoneuvottelun kautta toteutettu kurssi oli mielestäni kuitenkin toimiva.”*

*Lukiolainen 7:*

*Kohta 8: ”Opetus oli hyvää ja esimerkit havainnollistavia, mutta tulokset olisivat kyllä olleet parempia normaalilla opetuksella. Etäopetuksessa vuorovaikutus opettajan kanssa jää paljon vähäisemmäksi.”*

*Kohta 24: ”Kurssilla sai tehdä paljon tehtäviä opettajan valvonnassa, mutta esimerkiksi neuvojen kysyminen oli hieman rajoittunutta etäopetuksesta johtuen.”*

Yhden kineettis-taktilisen mielestä kurssi tuki jonkin verran hänelle ominaista oppimistyyliä.

*Lukiolainen 6:*

*Kohta 8: ”En osaa sanoa”*

*Kohta 24: ”Kurssilla sain kokeilla jonkun verran oppimistyyliäni eli kokeilemalla itse.”*

Molempien auditiivis-verbaalisen oppimistyylin valinneiden lukiolaisten mielestä toteutettu kurssi tuki heidän oppimistaan ja oppimistyyliään hyvin.

*Lukiolainen 5:*

*Kohta 8: ”Matemaattisissa aineissa eniten hyötyä, joka oli sangen suurta.”*

*Kohta 24: ”Opetus tuki lähes täydellisesti oppimistyyliäni, sillä kuulemalla ja tekemällä oppiminen ovat vahvuuksiani.”*

*Lukiolainen 10:*

*Kohta 8: ”Opettaja osasi opettaa laskimen käyttöä selkeästi.”*

*Kohta 24: ”Opettaja osasi opettaa, joten oppiminen ei ollut vaikeaa. Tuki tosi hyvin.”*

Visuaalis-verbaalisen oppimistyylin valinneista lukiolaisista toisen mielestä oppiminen vaati keskittymistä ja toisen mielestä toteutettu kurssi ei tukenut hänen oppimistaan.

*Lukiolainen 4:*

*Kohta 8: ”Käytiin esimerkkejä opettajan kanssa.”*

*Kohta 24: ”Asiat oppi hyvin, mikäli vain jaksoi keskittyä olennaiseen.”*

*Lukiolainen 9:*

*Kohta 8: ”Ei kovin paljon, sillä alkupään asiat oma opettaja oli jo opettanut ja loppupään asiat olivat ihan utopiaa, koska niitä ei oltu vielä käsitelty koulussamme. Se vähä, mikä oli sillä hetkellä ajankohtaista sivutettiin melko nopeasti, joten siitäkään ei ollut suurta hyötyä.”*

*Kohta 24: ”Kurssi ei ollut minun mieleeni, sillä matikassa tarvitsen aika paljon apua ja kun opettaja oli kaukana ja yhteydet eivät aina toimineet jäi jotkut asiat hiukan epäselväksi.”*

Visuaalis-nonverbaalisen oppimistyylin valinnut lukiolainen koki opetuksen liian vauhdikkaaksi omalle oppimistyylilleen.

*Lukiolainen 1:*

*Kohta 8: ”Keskusteli reaaliaikaista.”*

*Kohta 24: ”Asiaa menttiin vauhdilla...liian lujaa minulle.”*

Lukiolaisten arviot itselleen luontaisesta aistiperustaisesta oppimistyylistä sekä heidän sanalliset vastaukset, miltä osin toteutettu kurssi tuki heidän oppimistaan ja ominaista oppimistyyliään, vahvistivat käsitystä siitä, että oppimistyylien huomioiminen opetusjärjestelyissä kannattaa. Tekemällä oppivat kineettis-taktiiliset opiskelijat kokivat kurssin tukeneen heille ominaista oppimistyyliä, mutta ohjausta olisi voinut olla enemmän. Tunneilla käytettiin tietokoneita, joten kineettis-taktiillisilla oli tekemistä tunneilla ainakin harjoitusten aikana. Auditiiivis-verbaaliset oppijat kokivat opetuksen tukeneen heidän oppimistaan ja oppimistyyliään eli opettajan puhe ja tapa opettaa oli siis välittynyt hyvin etäpisteeseen. Visuaalis-verbaaliset oppijat taas kokivat tuen olleen riittämätöntä, samoin

kuin visuaalis-nonverbaalinen oppija. Visuaalisesti suuntautuneille opetustilanteet eivät ilmeisesti tarjonneet riittävästi luettavaa tai muuta kuvallista materiaalia muistettavaksi.

### 9.3.5 Videoteknologian käyttäminen opetuksessa

Lukiolaisten vastaukset kysymykseen siitä, mitä mieltä olet videoteknologian käyttämisestä opetuksessa, olivat pääsääntöisesti myönteisiä. Osa vastauksista oli hyvinkin myönteisiä.

*-”ok, kun ei omassa lukiossa tarjota vastaavaa kurssia.”*

*-”Oppimistehokkuus on paljon normaalia opettamista alhaisempi.”*

*-”Riippuen kurssien sisällöstä videoneuvottelua voidaan käyttää ja se onnistuu. Oppiminen oli täysin kiinni omasta kiinnostuksesta. Positiivinen kokemus kuitenkin.”*

*-”pienillä kehityksillä käyttökelpoinen/tulevaisuudessa jopa välttämätön opetusmuoto.”*

*-”Jonkinlaista ”standardia” laitteiston ja ohjelmien välille pitäisi saada, jotta systeemi toimisi joustavasti ja avaisi mahdollisuuksia maanlaajuisesti. Ideana hyvä ja opetus itsessään toimii, mutta laitteiston kanssa on ehkä vielä hieman ongelmia.”*

*-”Se antaa pienille kouluille mahdollisuuden laajentaa opetusta”*

*-”Ideana ihan hyvä jos opetusta ei ole järjestettävissä paikan päällä. Kehitettävää on kuitenkin vielä paljon.”*

*-”Hyvä. Tällä tavoin kurssien määrä suurenee ja pystytään antaa monipuolista opetusta, erityisesti kielet ja muuta erikoisuudet.”*

*-”Se on loistavaa niille, jotka ovat tottuneet tekemään työtä hiukan enemmän itsenäisesti, mutta minulle se ei sovi”*

*-”Mukavaa vaihtelu. Ei tosin sovellu kaikille kursseille tai kaikkiin aineisiin.”*

Lukiolaisvastaajien myönteisyys videoteknologian opetuskäyttöön yllätti siinä mielessä, että he olivat kuitenkin arvioineet oman motivaationsa, tavoitteiden asettelunsa ja sitoutumisensa vähäisemmäksi video-opetuksessa kuin yleisesti. Toisaalta vastaajien oppimisorientaatioarviointeihin vaikuttivat osaltaan videoneuvotteluna toteutetun kurssin sisällön ja opetusjärjestelyjen eroaminen normaaleista lukion kursseista sekä se, että tämä oli heidän ensimmäinen kokemuksensa video-opetuksesta.

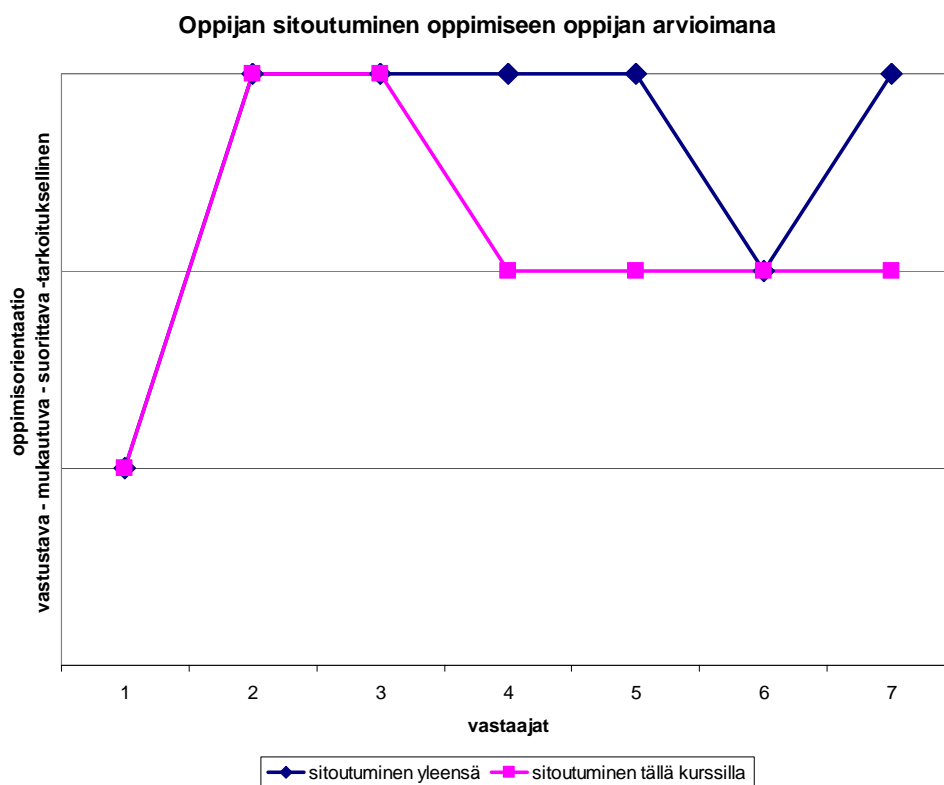
#### 9.4 Maisteritutkintoon johtavaan koulutukseen osallistuneille aikuisopiskelijoille suunnatun kyselyn tarkemmat tulokset

Tietotekniikan maisteritutkintoon johtavaan koulutukseen osallistuneet ja tutkimuksen vastanneet kokivat videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen pääsääntöisesti hyvänä asiana. Mahdollisuutta osallistua opetukseen joustavasti joko paikan päällä tai seuraamalla suoratoistona kotoa tai työpaikalta pidettiin erinomaisena ratkaisuna etenkin, kun vastaaja asui kaukana opiskelupaikasta. Myös tallenteiden käyttömahdollisuutta pidettiin tärkeänä asioiden kertaamisen osalta. Toisaalta aikuisopiskelijat olivat kriittisempiä arvioidessaan toteutetun kurssin tukea heille ominaisen oppimistyylin osalta.

##### 9.4.1 Oppimisorientaatio yleisesti ja toteutetulla kurssilla

Vertailtaessa aikuisopiskelijoiden arvioita keskenään heille ominaisesta oppimisorientaatiostaan tietotekniikan maisterikoulutusohjelmassa emotion, motivaation, sitoutumisen, tavoitteiden asettelun, opettajan roolin ja tiedon prosessoinnin osalta huomataan niiden olevan pääosin samansuuntaisia. Aikuisopiskelijoiden arviot omasta oppimisorientaatiosta yleensä ja tällä kurssilla eivät myöskään eronneet olennaisesti toisistaan. Useimmat aikuisopiskelijat arvioivat oman orientaationsa olevan emotion, motivaation ja tiedon käsittelyn osalta suorittavaa sekä yleisesti että tällä kurssilla.

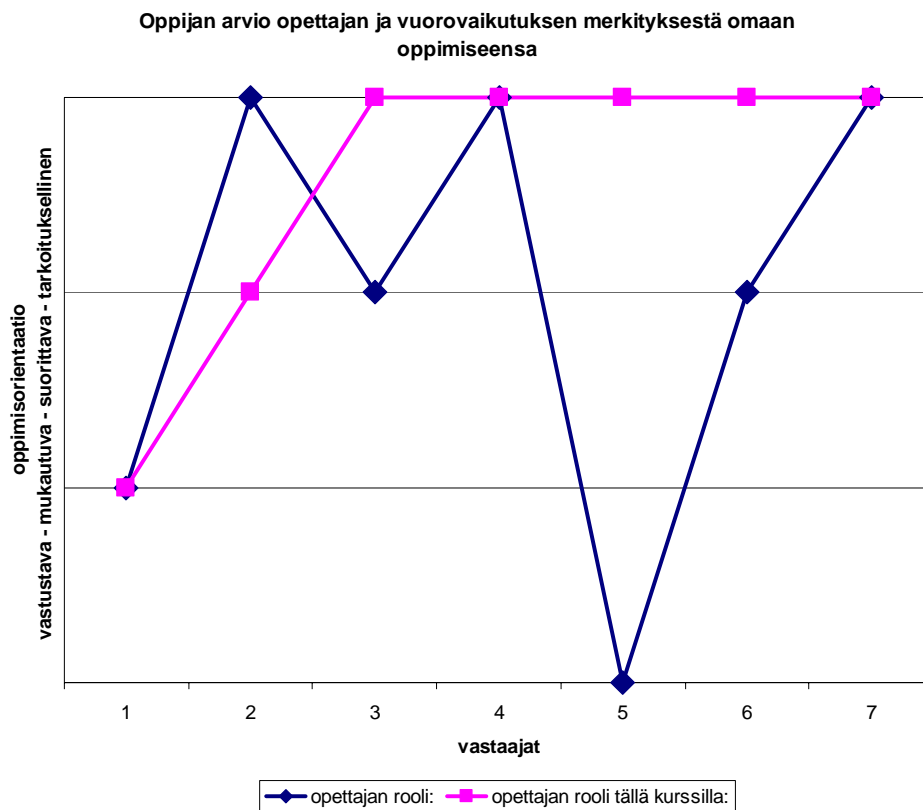
Aikuisopiskelijat olivat arvioineet kuitenkin, että oppimisorientaatio sitoutumisessa oppimiseen on tarkoituksellisempi yleensä kuin tällä kurssilla kuten kaaviossa 3 esitetään.



Kaavio 3. Sitoutuminen oppimiseen yleisesti ja toteutetulla kurssilla aikuisopiskelijoiden arvioimana

#### 9.4.2 Opettajan merkitys oppimiseen yleisesti ja toteutetulla kurssilla

Aikuisopiskelijoiden käsitys opettajan roolista heidän oppimiseensa ei muuttunut kovinkaan paljon, kun he arvioivat sitä oppimisorientaatioväittämien avulla yleensä ja toteutetulla kurssilla. Vastaajista viiden opiskelijan mielestä opettajan ohjaustarve oli vähäistä ja heidän orientaationsa oli tarkoituksellista. Näistä kolme aikuisopiskelijaa koki tarvitsevansa enemmän ohjausta yleensä kuin nyt toteutetulla kurssilla kuten oheisesta kaaviosta 4 voidaan todeta.



Kaavio 4. Opettajan ja vuorovaikutuksen merkityksestä oppimiseen yleensä sekä tällä kurssilla aikuisopiskelijoiden arvioimana

Aikuisopiskelijoille suunnatun kyselytutkimuksen kohdassa 9 (Liite 2) aikuisopiskelijavastaajia pyydettiin kertomaan sanallisesti, kuinka tärkeää heidän oppimiselleen on vuorovaikutus opettajan ja muiden opiskelijoiden välillä. Aikuisopiskelijat kokivat vuorovaikutuksen olevan tärkeää tai melko tärkeää lukuun ottamatta yhtä erakoksi esittäytynyttä opiskelijaa, kuten seuraavista vastauksista voidaan todeta:

*Aikuisopiskelija 1:*

*”Erittäin tärkeä mielestäni. Aika puuduttavaa olisi opiskella, jos kaikki kurssit esimerkiksi tulisi seurattua yksin omalta päätteeltä.”*

*Aikuisopiskelija 2:*

*”ei mitään merkitystä(erakko)”*

*Aikuisopiskelija 3:*

*”Pidän sitä ensiarvoisen tärkeänä, kun opiskellaan uusia asioita matemaattisista aineista. Luennoitavissa aineissa kuten lähiverkot en koe vuorovaikutusta tärkeänä. Siihen vaikuttaa tietysti oma asiantuntemukseni ja oma tieto-taitotasoni.”*

*Aikuisopiskelija 4:*

*”opettaja: paljon; muut opiskelijat: jonkin verran”*

*Aikuisopiskelija 5:*

*”ei kovin tärkeää”*

*Aikuisopiskelija 6:*

*”Mielipiteiden vaihdon takia tärkeää sekä muutenkin yksinäistä opiskella tietokoneen ääressä”*

*Aikuisopiskelija 7:*

*”Vuorovaikutus on tärkeää. Parhaiten opin opettajan opastuksella. Mutta myös pelkät muistiinpanot riittävät ilman open tukea.”*



### **9.4.3 Impulsiivisuus yleisesti ja toteutetulla kurssilla**

Vastanneista aikuisopiskelijoista impulsiivisia oli viisi ja harkitsevia kaksi. Tämän tutkimuksen mukaan vastanneet aikuisopiskelijat olivat keskimääräistä impulsiivisempia kuin tutkimukseen osallistuneet lukiolaiset. Omaehtoinen työn ohella tapahtuva opiskelu vaatii ihmiseltä tiettyä oma-aloitteisuutta, aktiivisuutta ja itseohjautuvuutta sekä opiskelun ja työelämän yhteensovittamisessa että opinnoissa. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella voisi varovasti olettaa, että impulsiiviset opiskelijat hakeutuvat herkemmin opiskelemaan omaehtoisesti ja työn ohella. Harkitsevien ja impulsiivisten aikuisopiskelijoiden arviot omasta orientaatiosta eivät eronneet kuitenkaan olennaisesti toisistaan, ei yleisesti eikä toteutetulla kurssilla.

Aikuisopiskelijoiden arviot omasta oppimisestaan motivaation osalta eivät eroa yleensä ja toteutetulla kurssilla lukuun ottamatta yhden opiskelijan arvioita, jossa hän arvioi olleensa motivoituneempi toteutetulla kurssilla kuin yleensä (Taulukko 8, Vastaaja 1). Vastaavasti yksi opiskelija arvioi olleensa orientoituneempi tietojen prosessoinnin osalta toteutetulla kurssilla kuin yleensä (Taulukko 8, Vastaaja 5).

### **9.4.4 Toteutetun kurssin tuki aisteihin perustuvalla oppimistyyliä**

Aikuisopiskelijat jakautuivat aisteihin perustuvan oppimistyyliarvioinnin perusteella seuraavasti:

- visuaalis-verbaalisia kaksi
- visuaalis-nonverbaalisia kaksi
- auditiiivis-verbaalisia yksi
- kinesteettis-taktilisia kaksi

Aikuisopiskelijoita pyydettiin kertomaan sanallisesti kyselytutkimuksen kohdassa 7 (Liite 2) millaisilla opetustavoilla ja -menetelmillä hän kokee oppivansa parhaiten, kohdassa 8

(Liite 2), miltä osin toteutettu kurssi tuki hänen oppimistaan ja kohdassa 24 (Liite 2), miten hyvin toteutettu kurssi tuki hänelle ominaista oppimistyyliä.

Aikuisopiskelijoista vain kaksi oli valinnut oppimistyylikseen kineettis-taktilisen ja näistä toinen oli arvioinut olevansa vielä harkitsevaa tyyppiä. Tämä harkitseva koki oppivansa parhaiten luennoilla sekä harjoituksissa ja olisi mielestään tarvinnut enemmän vuorovaikutusta kurssille, jotta se olisi tukenut hänelle ominaista oppimistyyliä. Kun taas impulsiivisen kineettis-taktilisen opiskelijan mielestä kurssi tuki hyvin hänen oppimistaan ja oppimistyyliään ja hän koki oppivansa parhaiten videotallenteiden avulla.

*Aikuisopiskelija 5:*

*Kohta 7: ”videotallenteet”*

*Kohta 8: ”hyvin”*

*Kohta 24: ”hyvin”*

*Aikuisopiskelija 6:*

*Kohta 7: ”Luennot ja harjoitukset”*

*Kohta 8: ”Tarpeellinen tietotekniikan takia”*

*Kohta 24: ”Kaipasin enemmän vuorovaikutusta. Kurssi meni päällekkäin toisen kurssin kanssa. Olisin mieluummin istunut tällä kurssilla lähiopetuksessa”*

Auditiivis-verbaaliseksi itsensä arvioinut aikuisopiskelija kuvaa oppivansa parhaiten kuuntelemalla ja tekemällä samalla muistiinpanoja. Hänen mielestään toteutettu kurssi tuki hänen oppimisistaan hyvin ja hänen luontaista oppimistyyliään kohtuullisesti.

*Aikuisopiskelija 7:*

*Kohta 7: ”Luennoilla kirjoittamalla muistiinpanoja.”*

*Kohta 8: ”Opin mielestäni hyvin kurssin asiat”*

*Kohta 24: ”Kurssi tuki kohtuullisesti minun oppimistyyliä”*

Molemmat impulsiivisista visuaalis-verbaalisista aikuisopiskelijoista kokivat tallenteiden antaneen tukea oppimiselle. Toinen kuvaili oppimistaan ja oppimistyyliään laajasti, kun toinen totesi salaperäisesti vapaan tyylin sopivan hänelle hyvin.

*Aikuisopiskelija 1:*

*Kohta 7: ”Lähiopetus sopii itselle parhaiten. Harjoitustehtävien läpikäynti tallenteiden avulla on myös hyvä oppimismenetelmä, tällöin voi kaikessa rauhassa omalla ajalla käydä tehtäviä läpi sitä mukaa kun aikaa liikenee.”*

*Kohta 8: ”Käytiin Lähiopetus teorialuentojen muodossa auttoi asioiden ymmärtämisessä, on paljon helpompi sisäistää asiat kun ne selitetään ja läpikäydään opettajan johdolla joka osaa ne selittää hyvin. Tallenteiden hyödyntäminen harjoitustehtävissä auttoi huomattavasti niiden ymmärtämistä sekä niistä oli apua myös tenttiin valmistautuessa”*

*Kohta 24: ”Hyvin. Mielestäni teoria osuudet ovat sen verran raskaita tehdä itseopiskeluna. Oli siis hyvä että teoriaosuus käytiin opettajavetoisesti läpi lähiopetusta hyödyntäen”*

*Aikuisopiskelija 4:*

*Kohta 7: ”lähiopetus, sekä streaming- ja tallennetut videot”*

*Kohta 8: ”videotallenteet auttoivat kovasti.”*

*Kohta 24: ”Vapaa tyyli sopi minulle hyvin.”*

Vastaavasti visuaalis-nonverbaaliseksi ja impulsiiviseksi itsensä arvioineista aikuisopiskelijoista toinen koki oppivansa parhaiten seuraamalla opetusta sekä kuuntelemalla ja toinen luentoja sekä itsenäisten harjoitusten avulla, joista hän saa opettajalta henkilökohtaista palautetta. Sanallisten arvioiden mukaan kurssin antama tuki oppimiselle ja heidän oppimistyylilleen on pääosin myönteistä:

*Aikuisopiskelija 2:*

*Kohta 7: ”seuraamalla opetusta taululta ja kuuntelemalla”*

*Kohta 8: ”kaikilta osin, mihin omat resurssit riittää.”*

*Kohta 24: ”erittäin hyvin. En halua tällä hetkellä uusia kontakteja mihinkään. Tulevaisuudessa ehkä tärkeää, kun olen vaihtamassa työpaikkaa. nyt tarvitsen vain arvosanoja.”*

*Aikuisopiskelija 3:*

*Kohta 7: ”Luentojen ja itsenäisten harjoitusten avulla, joista saan opettajalta henkilökohtaista palautetta.”*

*Kohta 8: ”Hyvin tällä kurssilla.”*

*Kohta 24: ”Mielestäni kurssi tukee oppimistani parhaiten luokkaopetustilanteessa, koska koen paremmin saavani irti luokkaopetuksessa kasvotusten kuin videon välityksellä.”*

Sanallisten arvioiden perusteella voidaan todeta, että ainakin kyselyyn vastanneet aikuisopiskelijat kykenevät hyödyntämään erilaisia opetusjärjestelytapoja itselleen ominaisen oppimisen tukemisessa ja valitsemaan itselleen sopivimmat tavat opiskella uutta asiaa.

#### **9.4.5 Videoteknologian käyttäminen opetuksessa**

Aikuisopiskelijoiden vastaukset kysymykseen siitä, mitä mieltä olet videoteknologian käyttämisestä opetuksessa, olivat pääsääntöisesti myönteisiä ja niissä korostettiin videoteknologian käyttöä hyvänä ratkaisuna tilanteissa, joissa opiskelijoilla ei ollut mahdollisuutta osallistua lähiopetukseen. Toisaalta erään aikuisopiskelijan mielestä vuorovaikutuksen puutteen vuoksi opiskelu suoratoistolähetysten ja tallenteiden avulla ei sovi ainakaan nuorille opiskelijoille. Seuraavien sanallisten kuvausten perusteella voidaan

todeta, että videoteknologian käyttäminen opetuksessa sopii hyvin työn ohella opiskeleville. Sen lisäksi, ettei opiskelijan tarvitse matkustaa paikan päälle seuratakseen luentoa, tallenteiden katselumahdollisuus tekee opiskelusta ajasta riippumattoman.

*-”Ihan ok asia varsinkin silloin, jos ei itse pääse luennoille paikanpäälle niin voi seurata luennot silloin kuin itselle parhaiten sopii tai mahdollisesti streaminginä omalta päätteeltä muualta käsin.”*

*-”sopii minulle tällä hetkellä.kannattaa miettiä, millaisia oppimissisältöjä tarjotaan video-opetuksena. vuorovaikutus ohjaajan kanssa on yleensä ensisijaisen tärkeää. en suosittelen edes lukioikäisille,silloin suht. järkevät aikuiskontaktit(opettaja) ja "esikuviksi" sopivat ymmärtävät kouluttajat ovat ensisijaisen tärkeitä. video-ohjattu oppilas voi jäädä yksin.”*

*-”Pidän sitä erinomaisena ratkaisuna, koska asun kaukana opiskelupaikasta ja minulla ei ole aina tilaisuutta matkustaa paikkakunnalle.”*

*-”Ehdottoman hyvä asia nykypäivänä, kun useimmilla on hyvät verkkoyhteydet kotiin ja työpaikalle.”*

*-”toimii hyvin”*

*-”Tarpeellista työn takia. Toisaalta voi kerrata asioita videoteknologian avulla. Ajasta ja paikasta riippumaton. Voi lukea tenttiin ja tarkistaa puutteellisia tietoja.”*

*-”Videoteknologia on hyvin tärkeää. Esim lauantaisin en tainnut olla kuin kerran luennolla. Katselin ne aina suorana kotoa.”*

## 10 Yhteenveto

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää pitääkö oppimistyyliä huomioida opetusta järjestettäessä ja miten videoteknologiaa hyödyntävä opetus palvelee erilaisia oppimistyyliä. Tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että oppimistyyliä tulee huomioida opetusjärjestelyissä tai ainakin oppijoiden erilaiset tavat omaksua asioita tulee huomioida tarjoamalla vaihtoehtoisia tapoja osallistua opetukseen. Vastanneiden mielestä videoteknologia tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia osallistua opetukseen etäältä joko reaaliaikaisena videoneuvotteluna tai yhdensuuntaisena suoratoistolähetystenä. Kun näihin yhdistetään erilaisia yhteistoiminnallisuutta ja vuorovaikutusta lisääviä oheislaitteita, sovelluksenjako-ohjelmia sekä digitaalisia tallenteita ja opetusmateriaalia, saadaan toteutettua opetusta, joka tukee ja palvelee erilaisia oppimistyyliä.

### 10.1 Tutkimuksen onnistuminen

Arvioitaessa tehtyjen luokittelujen ja arvioiden luotettavuutta sekä kattavuutta voidaan todeta, että kyselytutkimus koko kohderyhmälle ei onnistunut kummassakaan tapauksessa ja siten tulosten ei voida olettaa kattavan koko kohderyhmää. Esimerkiksi niiden opiskelijoiden mielipiteet, jotka eivät halunneet katsoa suoratoistolähetystä tai tallenteita, jäivät pois kyselystä. Oman ongelmansa tulosten arviointiin toi se, että oppijoilla oli kokemusta vain yhdestä videoteknologiaa hyödyntävästä tavasta toteuttaa koulutus. Tutkimuksen avulla ei saatu selville sitä, millaisin keinoin videoteknologiaa hyödyntävää opetusta pitäisi parantaa, jotta se tyydyttäisi videoteknologiaan vastustavasti suhtautuvia oppijoita, koska kukaan vastaajista ei vastustanut videoteknologian käyttöä opetuksessa vaan he pitivät sitä pääsääntöisesti hyvänä ratkaisuna. Erilaisia oppimistyylien luokitteluja on paljon, mutta tämä tutkimus pohjautui pitkälti Martinezin oppimisorientaatioihin sekä aistiperustaisten oppimistyylien luokitteluun (katso Luku 2.3). Oppimistyyliä koskevia väittämiä oli vain yksi, tutkimukselliselta kannalta katsottaessa niitä olisi pitänyt olla useita. Vastaavasti kysymyksiä ja väittämiä videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen

tuesta oppijan oppimiselle olisi pitänyt olla enemmän kuin nyt esitetyt kaksi avointa kysymystä. Syventämällä kyselyä oppimistyylien ja toteutetun opetuksen antaman tuen osalta olisi tutkimuksessa saatu luotettavampaa tietoa vastaajilta siitä, millaisin keinoin he kokevat oppivansa parhaiten.

## 10.2 Videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen mahdollisuudet

Kaikki kyselytutkimukseen vastanneet lukiolaiset sekä suurin osa aikuisopiskelijoista seurasi opetusta etäältä ja heidän yleinen mielipiteensä videoteknologian käytöstä oli myönteinen. Kysyttäessä mielipidettä videoteknologian käyttämisestä opetuksessa osa lukiolaisista piti videoneuvottelua tulevaisuuden mahdollisuutena tarjota monipuolista opetusta pienissä lukioissa. Osan mielestä videoneuvotteluopetus ei sovi kaikille kursseille tai kaikkiin aineisiin. Tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että lukiolaisille suunnattu videoneuvotteluvälitteinen opetus elektronisen liitutaalujärjestelmän kera oli opetusteknisesti onnistunut kokonaisuus. Lukiolaisilla oli käytössään vaihtoehtoisia vuorovaikutusmahdollisuuksia opettajan kanssa ja he käyttivät niitä kohtalaisesti.

Aikuisopiskelijoiden mielestä suurimmat syyt seurata luentoa suoratoistona tai tallenteena olivat oman ajan rajallisuus ja pitkät etäisyydet opetuspaikalle. Muutama aikuisopiskelijoista olisi mieluummin osallistunut lähiopetukseen kuin seurannut opetusta suoratoistona tai tallenteilta, jos se olisi ollut heille ajallisesti mahdollista. Suurin osa aikuisopiskelijoista piti suoratoistolähetyksiä ja tallenteita hyvänä ratkaisuna opiskella työn ohessa. Yhden aikuisopiskelijan mielestä koulutusjärjestäjän tulee harkita millaisia oppimissisältöjä tarjotaan suoratoistolähetyksinä. Aikuisopiskelijat käyttivät suoratoistolähetyksen tallenteita valmistautuessaan tenttiin sekä jo läpikäytyjen asioiden kertaamiseen.

### 10.3 Oppimistyylien huomioiminen videoteknologian opetuskäytössä

Oletus siitä, että videoteknologian käyttö sopisi toisille oppimistyylin edustajille paremmin kuin toisille, vahvistui tutkittaessa vastauksia toteutettujen kurssien tuesta aisteihin perustuvalla oppimistyyllille. Tutkimustulokset osoittivat, että oppijoiden arviot itselleen ominaisesta tavasta oppia ja suhtautua oppimiseen, näkyivät myös heidän suhtautumisessaan videoteknologiaa hyödyntävään opetukseen. Tutkimuksessa ei oltu kiinnostuneita siitä, kuinka hyvin oppijat osaavat arvioida omaa oppimistyyliään vaan, siitä miten he kokivat toteutetun kurssin vaikuttaneen heidän oppimisprosessiinsa. Oppimistyyli- ja orientaatioväittämien avulla oppijat johdateltiin pohtimaan toteutetun kurssin opetustilanteita ja niiden tukea heidän oppimiselleen.

Visuaalis-verbaaliseksi ja visuaalis-nonverbaaliseksi itsensä arvioineet oppijat eivät kokeneet videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen tukeneen riittävästi heille ominaista tapaa oppia. Opetustilanteet eivät ilmeisesti tarjonneet riittävästi luettavaa tai muuta kuvallista materiaalia muistettavaksi ja visuaaliselle tärkeiden eleiden sekä ilmeiden tulkitseminen jäi vähäisemmäksi videoluennolla kuin luokkaopetuksessa. Visuaalis-verbaalisten ja -nonverbaalisten oppijoiden oppimisen tueksi heille tulee tarjota laadukasta opetusmateriaalia ja mahdollisuuksia henkilökohtaiseen vuorovaikutukseen opettajan kanssa. Kineettis-taktiliseksi itsensä arvioineet oppijat taas kokivat toteutettujen kurssien opetusjärjestelyjen tukeneen hyvin heille ominaista tapaa oppia, kursseilla oli ollut riittävästi tarjolla erilaisia tapoja oppia uutta, tehdä harjoituksia, käyttää tietokonetta, kerrata ja olla vuorovaikutuksessa opettajan sekä muiden opiskelijoiden kanssa. Auditiivis-verbaaliseksi itsensä arvioineiden oppijoiden mielestä videoneuvotteluna ja suoratoistona toteutettu opetus tuki heidän oppimistaan hyvin. Ilmeisesti luentojen kuunteleminen ja mahdollisuus samalla tehdä muistiinpanoja ja harjoituksia mahdollistivat hyvät opiskeluolosuhteet heille. Pelkkä luennon videointi ja välitys opiskelijoille eivät tarjoa millekään aistiperustaiselle oppimistyyllille riittävää tukea, vaan videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen tulee tarjota opiskelijoille riittävästi sekä vaihtelevasti mielekästä katsottavaa, kuunneltavaa ja tekemistä samalla, kun oppijoille on tarjolla erilaisia mahdollisuuksia olla vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden opiskelijoiden kanssa.



## 10.4 Videoteknologian tarjoama tuki oppimiselle

Aikuisopiskelijat selvästi asennoituivat jo lähtökohtaisesti videoteknologiaa hyödyntävään opetukseen eri lailla kuin perinteiseen lähiopetukseen. Tämä näkyi esimerkiksi siinä, että he arvioivat opettajan roolin ja vuorovaikutuksen merkityksen vähäisemmäksi toteutetulla kurssilla kuin yleensä. Sanallisten arvioiden mukaan heidän mielestään vuorovaikutus ei ole kovin tärkeää luennoitavaksi soveltuvien oppiaineiden kohdalla. Aikuisopiskelijoiden voidaan olettaa kehittäneen oppimistaitojaan ja olevan siten joustavia oppimistyyliensä suhteen, he kykenevät suhteuttamaan oppimistaan oppimisympäristön, oppimateriaalin ja opetusjärjestelyjen mukaiseksi. Moni koki suoratoistolähetysten ja tallenteiden auttaneen myös asioiden ymmärtämisessä ja tenttiin valmistautumisessa. Toisaalta moni vastaaja korosti vuorovaikutuksen merkitystä oppimiseensa. Vastanneiden vastausten perusteella voidaan päätellä, että suoratoistolähetykset ja tallenteet eivät korvaa lähiopetuksen ja vuorovaikutuksen tarvetta, jos opiskelija kokee sellaista tarvitsevansa, mutta ne tarjoavat joustavan ja vaihtoehdoisen mahdollisuuden opiskella työn ohessa ja pitkiäkin välimatkojen takaa.

## 10.5 Loppusanat

Tutkielman perusteella voidaan todeta, että videoteknologialla ja tietoverkkojen käytöllä voidaan vapauttaa opetusta paikka- ja aikasidonnaisuudesta ja tarjota opiskelijoille mahdollisuuksia opiskella joustavasti sekä omien mieltymystensä mukaisesti. Systemaattisesta kehittämis- ja vakiinnuttamistyöstä huolimatta videoteknologiaa hyödyntävästä opetuksesta ei ole vielä tullut luontevaa osaa koulutusorganisaatioiden koulutusjärjestelyissä. Tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että opiskelijoilla on vain satunnaisia kokemuksia videoteknologiaa hyödyntävistä koulutuksista. Opettajien kokemukset videoteknologiaa hyödyntävästä opetuksesta jäivät pääosin selvittämättä tässä tutkimuksessa. Videoteknologiaa ja tietoverkkoja hyödyntävä koulutustarjonta tulee kasvamaan voimakkaasti seuraavina vuosia ja etenkin henkilökohtaisten

videoneuvottelulaitteiden ja verkkoviestintäohjelmien käyttö yleistyy. Yleisen teknologisen kehityksen myötä ihmiset osallistuvat nykyään helpommin videoteknologisin keinoin järjestettyyn opetukseen kuin vielä viisi vuotta sitten, kun kaikkiin koulutusorganisaatioihin hankittiin IP-pohjaiset videoneuvottelulaitteet. Tässä tutkielmassa keskityttiin esittelemään jo opetuskäytössä olevia videoteknologiaratkaisuja ja langattomia tietoliikenneyhteyksiä hyödyntävät ja videokuvaa välittävät mobiiliratkaisut ja niiden opetuskäyttökokeilut jätettiin esittelemättä, koska koettiin, ettei niiden esittely tässä vaiheessa tuo mitään lisäarvoa oppimistyylien tutkimiseen. Tulevaisuudessa videoluentojen välitys mobiililaitteille tulee varmasti tarjoamaan opiskelijoille lisää uusia vaihtoehtoisia tapoja osallistua opetukseen.

Toteutetulla tutkimuksella pyrittiin selvittämään sitä, miten erilaiset oppijat kokivat videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen tukeneen heidän oppimistaan. Tutkimustulokset osoittavat selkeästi sen, että opiskelijat tiedostavat aika hyvin, millaista tukea he tarvitsevat oppimisprosessissaan ja siksi jatkossa tulisikin keskittyä selvittämään millaisin konkreettisin keinoin opetuksesta saadaan erilaisia oppimistyytlejä tukevaa. Videoteknologiaa hyödyntävien opetuskokonaisuuksien suunnittelun lähtökohtana tulee olla opiskelijoiden oppimiskykyjen tukeminen ja opiskelijoiden sitouttaminen opiskeltavaan asiaan eikä näitä saavuteta välittämällä perinteisesti toteutettuja luentoja suoratoistona tai videoneuvotteluna. Videoteknologiaa hyödyntävän opetuksen kehitystyössä tuleekin jatkossa perehtyä siihen, millaisista vaihtoehtoisista erilaisia oppimistyytlejä tukevista osista koulutukset tulisi rakentaa. Opetusjärjestelyjä tulee siis kehittää siihen suuntaan, että tulevaisuudessa opiskelijat voivat itsenäisesti valita millä tavoin he haluavat omaksua uusia asioita, tehdä harjoituksia sekä olla vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden opiskelijoiden kanssa.

## Lähteet

- [1] Accenture Oy, ”Mediavirtaa webissä, Webvideon kehitysnäkymät Suomessa”, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, julkaisu 9, 2001.
- [2] Auer Antti, ”Informaatioteknologia ja koulutuksen uudet strategiat, Spatiaalinen näkökulma”, Tampereen yliopisto, Tampere, 2001, saatavilla www-muodossa <URL: <http://acta.uta.fi/pdf/951-44-5013-2.pdf>>, viitattu 19.12.2006.
- [3] Dunn Rita ja Dunn Kenneth, ”Teaching secondary students through their individual learning styles: Practical Approaches for Grades 7-12, Boston, Allyn and Bacon, 1993.
- [4] Eskola Jari ja Suoranta Juha, ”Johdatus laadulliseen tutkimukseen”, Gummerus, Jyväskylä, 2001.
- [5] Granlund Kaj, ”Tietoliikenne”, Docendo Finland Oy, Porvoo, 2003.
- [6] Hakala Ismo, *The production and examples of the CD-ROM, DVD and media server materials for students*, kirjassa ”Proceedings of the 14<sup>th</sup> EAEEIE conference, Gdansk”, EAEEIE, 2003.
- [7] Hakala Ismo, Impiö Pentti ja Myllymäki Mikko, *The use and production of video lectures in the Chydenius Institute’s master programmes*, kirjassa ”Proceedings of the 15<sup>th</sup> EAEEIE conference, Sofia”, EAEEIE, 2004.
- [8] Hakala Ismo, Impiö Pentti ja Myllymäki Mikko, *Verkkovideoiden rooli tietotekniikan opetuksen monimuotoistamisessa*, kirjassa ”Carpe Diem – suuntaa huomiseen Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa, Aulanko, Hämeenlinna”, Hämeen kesäyliopisto, 2006.

- [9] Heeler Phillip ja Hardy Carolyn, *A Preliminary report on the use of video technology in online courses*, Northwest Missouri State University, Journal of computing sciences in colleges, vol. 20, issue 4 (2005), 127 -133.
- [10] ISO (International Organisation For Standardisation), "Overview of the MPEG-4 Standard", 2002, saatavilla [www-muodossa <URL: http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm>](http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm), viitattu 1.7.2005.
- [11] ITU (International Telecommunication Union), "Video codec for audiovisual services at p x 64 kbit/s", 1993, saatavilla [www-muodossa <URL: http://www.stanford.edu/class/ee384b/restricted/h.261.pdf>](http://www.stanford.edu/class/ee384b/restricted/h.261.pdf), viitattu 23.6.2005.
- [12] ITU (International Telecommunication Union), "Video coding for low bit rate communication", 1996, saatavilla [www-muodossa <URL: http://www.stanford.edu/class/ee384b/restricted/h.263.pdf>](http://www.stanford.edu/class/ee384b/restricted/h.263.pdf), viitattu 23.6.2005.
- [13] Kairamo Anna-Kaarina, "Verkko-opetuksen suunnittelu", Suomen virtuaaliyliopisto, TieVie-koulutus 2005, saatavilla [www-muodossa <URL: http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/tievie/index.php?p=index>](http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/tievie/index.php?p=index) viitattu 19.12.2006.
- [14] Keränen Vesa, Lamberg Niko ja Penttinen Jukka, "Digitaalinen media", Docendo Finland Oy, Porvoo, 2005.
- [15] Korpelainen Eija, "Kohti opettajan verkkopedagogisen asiantuntijuuden kehittymistä", Levonen Jarmo, Järvinen Tiina ja Kaupinmäki Simo (toim.) Tuovi 2 Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2004-konferenssin yhteydessä pidetyn tutkijatapaamisen artikkelit, Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio, verkkojulkaisu 8 (2004), 63-68, saatavilla [www-muodossa <URL: http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6038-3.pdf >](http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6038-3.pdf), viitattu 6.1.2006.

- [16] Kulju Seppo, ”Pitkää matematiikkaa graafisella laskimella TI-86 kurssin toteutus”, Toholammin lukio, 2005, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.kase.fi/toholampi/lukio/akuutit/etaopetus.html>>, viitattu 23.6.2005.
- [17] Lahtinen Matti, ”Etäopetus lainsäädännössä”, Opetusministeriö, 2003, saatavilla www-muodossa <URL:<http://www.oph.fi/etalukio/lakiteksti.html#top>>, viitattu 10.3.2005.
- [18] Lappalainen Outi, ”Oppimistyyli harkitsevuus vs. impulsiivisuus ja tiedonhankintatyyli”, Acta Universitatis Tamperensis ser A vol. 441, Tampere, 1995.
- [19] Laurillard Diana, “Rethinking University Teaching: A Framework for the Effective Use of Educational Technology”, First published 1993, London, Routledge, 2002.
- [20] Leamson Robert N., *Does Technology Present a New Way of Learning?*, Educational Technology & Society, vol. 4, no 1 (2001), 75-79, saatavilla www-muodossa <URL [http://ifets.ieee.org/periodical/vol\\_1\\_2001/leamson.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_1_2001/leamson.html) >, viitattu 3.5.2005.
- [21] Leonard Jim, Riley Elizabeth ja Staman E.Michael, *Classroom and Support Innovation Using IP Video and Data Collaboration Techniques*, kirjassa “Proceedings of the 4th conference on Information technology curriculum”, ACM Press, NY, USA (2003), 142-150, saatavilla www-muodossa <URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=947155>>, viitattu 6.1.2006.

- [22] Liljavirta Tapani, *Videoneuvottelun tekniikkaa*, ATK – Tietotekniikkaa yliopistolle, Helsingin yliopiston atk-osaston tiedotuslehti no 2 (2001), saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.helsinki.fi/atk/lehdet/201/videoneuvottelun%20tekniikkaa.html>>, viitattu 2.5.2005.
- [23] Martinez Margaret, *Designing Learning Objects to Personalize Learning*, Wiley D. A. (toim.) *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, Association for Instructional Technology, 2001, saatavilla www-muodossa <URL:<http://reusability.org/read/chapters/martinez.doc>>, viitattu 2.5.2005.
- [24] Meisalo Veijo, "Toiminta- ja työmuotojen sekä niihin liittyvän käsitteistön analyysi luonnontieteiden työtapaprojektin näkökulmasta", Sava I. ja Linnansaari H. (toim.) *Peruskoulun toiminta- ja työmuotoja kehittämässä*, Helsingin yliopiston Vantaan täydennyskoulutuslaitoksen julkaisu, 2 (1991),73-92.
- [25] Meisalo Veijo, Sutinen Erkki ja Tarhio Jorma, "Modernit oppimisympäristöt - tietotekniikan käyttö opetuksen ja oppimisen tukena", Tietosanoma Oy, 2000.
- [26] Merenlahti Petri, "Ei takkia, mutta kelpo liivit? – kokemuksia kansainvälisestä videoneuvotteluseminaarista", Koski-Kotiranta Sari ja Kynäslahti Heikki (toim.) *Tukevasti verkko-opetukseen: Kuvauksia tukihenkilötoiminnasta Helsingin yliopistossa*, Yliopistopaino, Helsinki 2003, saatavilla www-muodossa <URL: [http://ok.helsinki.fi/admin/filecontrol/file\\_popup.php?download=175](http://ok.helsinki.fi/admin/filecontrol/file_popup.php?download=175)>, viitattu 23.6.2005.

- [27] Nevgi Anne, Löfström Erika ja Evälä Annika (toim.) Laadukkaasti verkossa Yliopistollisen verkko-opetuksen ulottuvuudet, Helsingin yliopiston Kasvatustieteen laitos, Käyttäytymistieteellinen tiedekunta, Helsinki, 2005, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.helsinki.fi/ktl/julkaisut/lv/laadukkaastiverkossa.pdf>>, viitattu 6.1.2006.
- [28] Opetushallitus, ”Verkko-opetuksen kehittäminen ja vakiinnuttaminen lukiokoulutuksessa, ammatillisessa peruskoulutuksessa ja aikuiskoulutuksessa sekä vapaassa sivistystyössä”, Opetushallituksen moniste, 8, 2005, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.edu.fi/julkaisut/verkkoopetus.pdf>>, viitattu 6.1.2006.
- [29] Opetusministeriö, ”Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004-2006”, Opetusministeriön julkaisu, 12, 2004, saatavilla www-muodossa <URL: [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2004/liitteet/opm\\_173\\_opm12.pdf?lang=fi](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2004/liitteet/opm_173_opm12.pdf?lang=fi)>, viitattu 18.5.2005.
- [30] Paakkanen Mika, Riikonen Heikki ja Tuononen Kari, ”KaVio – Pilottihanke yliopistojen ja korkeakoulujen välisen kansallisen videoneuvottelujärjestelmän kehittämiseksi”, Yliopistopaino, Helsinki, 2005, saatavilla www-muodossa <URL: [http://ok.helsinki.fi/admin/filecontrol/file\\_popup.php?download=207](http://ok.helsinki.fi/admin/filecontrol/file_popup.php?download=207)>, viitattu 15.5.2005.
- [31] Paakkanen Mika, ”Video-Funet - Videoneuvotteluteknologian kehittäminen FUNET-verkossa –hanke vuosina 2004-2006”, CSC, 2006, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.video.funet.fi/sivu.php?id=27>>, viitattu 15.6.2006 ja 20.9.2006.
- [32] Prashnig Barbara, ”Eläköön erilaisuus: oppimisen vallankumous käytännössä”, Jyväskylä, Atena, 1997.

- [33] Prashnig Barbara, ”Erilaisuuden voima: opetustyyli ja oppiminen”, Jyväskylä, Juva, 2000.
- [34] Puri Atul, Chen Xuemin, Luthra, Ajay, “Video coding using the H.264/MPEG-4 AVC compression standard”, Signal Processing: Image Communication, Vol. 19, Issue 9, (2004), 793-849, saatavilla www-muodossa, <URL: <http://www.sciencedirect.com/science>>, viitattu 5.8.2005.
- [35] Rauste-von Wright Maijaliisa, von Wright Johan ja Soini Tiina, ”Oppiminen ja koulutus”, Wsoy, Helsinki, 2003.
- [36] Riikonen Heikki, Pankkonen Kari, Ervasti Timo ja Liukkunen Kari, ”Videoteknologian käyttö opetuksen ja hallinnon tukena Oulun yliopistossa”, Videoteknologioiden määrittely Suomen virtuaaliyliopiston palveluihin - hankkeen osaselvitystyö, 2002, saatavilla www-muodossa <URL: [http://kotu.oulu.fi/koulutusteknologia/docs/osaselvitys\\_oy.pdf](http://kotu.oulu.fi/koulutusteknologia/docs/osaselvitys_oy.pdf)>, viitattu 15.6.2005.
- [37] Saarinen Jorma (toim.), ”Kouluttajana verkossa - menetelmät ja tekniikat”, Hämeen ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna, 2002.
- [38] Sariola Janne, ”Videoteknologian käyttö yliopistoissa 2003-2006”, Suomen virtuaaliyliopiston palveluhankkeiden määrittelyraportti, Suomen virtuaaliyliopiston e-julkaisu, 6, 2003, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.virtuaaliyliopisto.fi/data/files/svy-julkaisut/julkaisu006.pdf>>, viitattu 2.5.2005 ja 20.9.2006.
- [39] Syvänen Antti ja Överlund Jan, ”Oppimisympäristöt ala-asteella ja oppimistyyli”, IPOPP, 2001, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.cs.uta.fi/ipopp/www/ipopp2001/syov/>>, viitattu 3.5.2005.



- [40] Syvänen Antti, ”Oppimistyyli”, Horila M., Nokelainen P., Syvänen A. ja Överlund J. (toim.) Pedagogisen käytettävyyden kriteerit, kokemuksia OPIT-oppimisympäristön käytöstä Hämeenlinnan normaalikoulussa syksyllä 2001, Digital Learning-projektin osaraportti, Hämeenlinna, 2002, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www4.hamk.fi/julkaisut/julkaisu.php?id=287>>, viitattu 3.5.2005.
- [41] Tella Seppo, ”The Poor Relation of the Education System? Aspects of Distance Education and Open and Distance Learning”, 2000, saatavilla www-muodossa <URL: <http://www.edu.helsinki.fi/media/mep6/tella.pdf>>, viitattu 6.1.2006.
- [42] Tynjälä Päivi, ”Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita”, Tammi, Helsinki, 1999.

## Liitteet

Liite 1: Kyselylomake lukiolaisille vastauksineen

Liite 2: Kyselylomake maisteritutkintoon johtavan koulutuksen matematiikan kurssille osallistuneille opiskelijoille vastauksineen

# Kyselylomake lukiolaisille vastauksineen

## Videoteknologian käyttö opetuksessa

Tämän kyselyn tavoitteena on selvittää opiskelijoiden kokemuksia ja käsityksiä videoteknologian opetuskäytöstä oman oppimisen kannalta. Kyselyssä opiskelijoita pyydetään arvioimaan omaa oppimistyyliään yleisesti sekä toteutetulla kurssilla. Kysely kohdistetaan erilaisille opiskelijaryhmille, jotka ovat osallistuneet videoteknologiaa hyödyntävään kurssikokonaisuuteen osana omaa opiskeluaan. Kysely toteutetaan tällä www-lomakkeella siten, että vastattuasi kaikkiin kohtiin, lähetät lomakkeen lähetaipainikkeella sähköpostiini. Kyselystä saatuja tietoja käytän ainoastaan videoteknologian opetuskäyttöä käsittelevässä pro Gradu-opinnäytetyössäni. Pro Gradu-työni on osa maisterin tutkintoa opinnoissani Chydenius-instituutin -Kokkolan yliopistokeskuksen tietotekniikan maisterikoulutuksessa (TIMO2).

Etukäteen kiittäen

Ulla Keski-Sämpä

Yhteystietoni: ulla.keski-sampi@chydenius.fi, gsm 0400 564 107

---

1. Kirjoita tähän suorittamasi kurssin nimi tai asiasisältö: *Pitkää matematiikkaa graafisella laskimella TI-86*

2. Kirjoita tähän mitä koulutuskokonaisuutta opiskelet: *Lukio ja ylioppilastutkinto*

3. Kerro mistä seurasit opetusta ja missä teit kurssiin kuuluvia harjoituksia ja/tai tehtäviä:

*Perhon lukion atk-luokassa tietokoneen ja valkokankaan välityksellä. Tunnilla harjoittelin, en kotona.*

*Perhon lukio, ATK-luokka*

*Seurasin opetusta Perhon lukion/keskuskuolun atk-luokassa. Saadut harjoitukset ja tehtävät ratkoin kotona.*

*Tietokoneelta koulun atk-luokassa, jossa suoritin kaikki kurssiin liittyvät tehtävät.*

*Koulun ATK-luokassa tapahtui kaikki kanssakäyminen ja tehtävät. Jokunen kotitehtävä oli, mutta aihe ei oikein hyvin antanut myöten kotitehtävien osalta.*

*Koulussa, atk-luokassa. Harjoituksia sekä tunnilla että kotona.*

*Perhon lukion atk-luokka.*

*Koululla ja kotona kotitehtäviä.*

*opetusta seurasin Perhossa, atk-luokassa, jossa tein myös suurimman osan tehtävistäkin. Kotitehtävät tehtiin tietysti kotona*

*Opettaja näkyi luokan edessä "valkokankaalla". Muistiinpanot sekä tehtävät näkyivät tietokoneruudulta.*

---

4. Mitä opetustapoja kurssilla käytettiin uuden asian opetuksessa, valitse sopivimmat vaihtoehdot

- |  |    |
|--|----|
| <input type="checkbox"/> opetus videoneuvotteluluentoina       | 10 |
| <input type="checkbox"/> keskusteluina videoneuvottelun aikana | 3  |
| <input type="checkbox"/> itseopiskeluna                        | 1  |
| <input type="checkbox"/> elektroninen liitutaulu               | 10 |
| <input type="checkbox"/> verkko-opetusmateriaali               | 1  |
| <input type="checkbox"/> oppikirja                             | 0  |

<input type="checkbox"/> itsenäiset harjoitukset	5
<input type="checkbox"/> ryhmätyö	0
<input type="checkbox"/> muu mikä	0

---

5. Mitä opetustapoja kurssilla käytettiin harjoitusten ja itsenäisten tehtävien suorittamiseen

<input type="checkbox"/> videoneuvotteluna toteutetun opetuksen aikana suullisesti	8
<input type="checkbox"/> itseopiskeluna paperitulosteista	2
<input type="checkbox"/> elektronisen liitutaulun avulla	10
<input type="checkbox"/> verkossa tai oppimisympäristössä olevan materiaalin avulla	2
<input type="checkbox"/> oppikirjan harjoitukset	0
<input type="checkbox"/> itsenäiset harjoitukset tunnilla	5
<input type="checkbox"/> mittava itsenäisesti suoritettu harjoitustyö	0
<input type="checkbox"/> kirjallinen työ	1
<input type="checkbox"/> kotitehtävät	9
<input type="checkbox"/> ryhmätyöt	0
<input type="checkbox"/> muu mikä:	0

---

6. Valitse ne opettajan ja oppilaan väliset ja oppilaiden keskinäiset vuorovaikutusmuodot, joita mielestäsi kurssilla käytettiin. Valitse sopivimmat vaihtoehdot

<input type="checkbox"/> lähiopetuksen aikana	0
<input type="checkbox"/> ryhmäkeskustelut videoneuvottelun aikana	8
<input type="checkbox"/> sähköpostin välityksellä	5
<input type="checkbox"/> elektronisen liitutaulun välityksellä	10
<input type="checkbox"/> verkossa olevan oppimisympäristön keskustelupalstan kautta	0
<input type="checkbox"/> puhelimitse	0
<input type="checkbox"/> Chat-keskustelu	2
<input type="checkbox"/> harjoituksista ja tehtävistä palautteen muodossa	1
<input type="checkbox"/> muuta kirjallista palautetta	0
<input type="checkbox"/> vuorovaikutusta vain muiden kurssilaisten kanssa	2
<input type="checkbox"/> muu mikä:	

---

7. Kerro millaisilla opetustavoilla ja -menetelmillä koet oppivasi parhaiten.

*Sekä itse tekemällä että opettajan havainnollisten esimerkkien avulla.*

*Vuorovaikutus samaa kurssia suorittaneiden kanssa*

*Normaaleilla oppitunneilla oppii, jos kuuntelee opettajaa ja tekee annetut tehtävät sekä muistiinpanot. Myös kotona yksinään lukeminen ja tehtävien tekeminen on erittäin hyödyllistä.*

*Esimerkkien läpikäynti opettajan johdolla, jonka jälkeen itsenäistä tehtävien tekoa opettajan avustuksella.*

*Tekemällä pääasiassa ja kuuntelemalla, mutta pelkän teorian hallitseminenkin on kohtuullisen toimivaa.*

*Näkemällä ja kokeilemalla itse*

*Opettajan opetusta seuraamalla ja itse tekemällä.*

*videoneuvottelu*

*Opettaja ensin näytti yhden tai muutaman esimerkin ja sitten tehtiin yksi tai useampi itsenäinen harjoitus  
Ei opetustavalla mitään väliä ole. Silloin oppii parhaiten, jos opettaja osaa opettaa.*

---

8. Arvio miltä osin toteutettu kurssi tuki oppimistasi.

*Keskusteli reaaliaikaista.*

*elektroninen liitutaulu oli hyvä*

*Kurssilla oppi kun oli tarkkaavainen, kuunteli ja teki harjoituksia omalla laskimella opettajan johdolla.*

*Käytiin esimerkkjä opettajan kanssa.*

*Matematiisissa aineissa eniten hyötyä, joka oli sangen suurta.*

*en osaa sanoa*

*Opetus oli hyvää ja esimerkit havainnollistavia, mutta tulokset olisivat kyllä olleet parempia normaalilla  
opetuksella. Etäopetuksessa vuorovaikutus opettajan kanssa jää paljon vähäisemmäksi.*

*Antoi varmuutta asioihin ja pystyi kysyä mitä halusi, sekä saanut vastauksia.*

*Ei kovin paljon, sillä alkupään asiet oma opettaja oli jo opettanut ja loppupään asiat olivat ihan utipiaa,  
koska niitä ei oltu vielä käsitelty koulussamme. Se vähä, mikä oli sillä hetkellä ajankohtaista sivutettiin melko  
nopeasti, joten siitäkään ei ollut suurta hyötyä.*

*Opettaja osasi opettaa laskimen käyttöä selkeästi.*

---

9. Kerro kuinka tärkeää oppimisellesi on vuorovaikutus opettajan ja muiden opiskelijoiden välillä.

*Erittäin tärkeää. Kysymyksiä tulee aina saada esittää reaaliajassa.*

*tärkeää*

*Itse opin parhaiten kun kuuntelen opettajaa. Kun teen tehtäviä kaverini auttavat minua ja heidän neuvonsa  
jäävät usein hyvin mieleen. Omalle opiskelulle on tärkeää vuorovaikutus ja neuvojen saaminen muilta.*

*Ongelmien ratkaisussa erittäin tärkeää.*

*Se on aivan välttämätöntä. En voisi kuvitella saavani kovin hyvää tulosta aikaan ilman jonkinasteista  
vuorovaikutusta.*

*mielestäni se on tärkeää*

*Melko tärkeää.*

*Opiskelijoihin todella tärkeä, koska he olivat koko ajan auttamassa toinen toistaan. Taisin pari kertaa auttaa  
vierustovereita.*

*Erittäin tärkeää (siis matikassa yleensä en muissa aineissa) koska melko harvoin ymmärrän käytyä asiaa  
ekalla kerralla, joten tarvitsen jonkun jolta kysyä neuvoa tarvittaessa*

*Tärkeää. Täytyyhän opettajan tietää, että osaavatko oppilaat vai eivät. Siitä on hyötyä tietenkin myös  
oppilaalle.*

---

Valitse seuraavista omaa oppimistyyliäsi parhaiten kuvaava väittämä

#### 10. OPPIMISTYYLI

○ Opin parhaiten lukemalla ja muistan parhaiten sanat ja numerot kirjallisessa muodossa.

- Opin parhaiten kuvallisessa muodossa olevat asiat ja muistan parhaiten kuvia, graafisia esityksiä, piirroksia ja symboleja. 1
- Opin parhaiten kuuntelemalla opetusta ja muistan parhaiten kuultua tietoa. 2
- Opin parhaiten kokemusten kautta sekä muistan parhaiten sen mitä koskettelen, tunnustelen ja käsittelen. 5

---

Valitse väittämistä se, joka kuvaa paremmin tapaasi toimia.

#### 11. IMPULSIIVISUUS

- Aloitan tehtävän suorittamisen nopeasti ja vastaan välittömästi kysymyksiin, vaikka voin joutua korjailemaan vastauksiani myöhemmin. 3
- Pohdin pitkään vastauksiani ja pyrin varmistumaan toiminnastani ennen tehtävään ryhtymistä. 7

---

Valitse kohdissa 12 -17 neljästä väittämästä se, joka kuvaa parhaiten oppimistasi ja suhtautumista oppimiseesi ja opiskeluusi

#### 12. EMOOTIO

- Koen oppimisessani aina voimakkaita tunteita ja merkittäviä oppimiskokemuksia. 3
- Koen oppimisessani valikoivasti merkittäviä oppimiskokemuksia tietyissä oppimistilanteissa. 4
- En ole varma koenko oppimisessani merkittäviä oppimiskokemuksia. 3
- En koe oppimisessani merkittäviä oppimiskokemuksia.

#### 13. MOTIVAATIO

- Olen motivoitunut opiskeluuni riippumatta oppisisällöstä, koska haluan sisäistää opiskeltavan asian ja liittää sen kokemuksiini. 2
- Olen motivoitunut, kun oppisisältö kiinnostaa minua. 8
- Motivoitumiseni on tilannesidonnaista.
- En ole motivoitunut opiskeluuni

#### 14. SITOUTUMINEN

- Opiskelen saavuttaakseni itselleni asettamani tavoitteet. 8
- Tavoitteenani oppimisessani ovat opiskelulle asetetut tavoitteet. 2
- Pyrin saavuttamaan oppimisessani opiskelulle asetetun vähimmäisvaatimustason.
- En pyri saavuttamaan oppimisessani muiden asettamia vaatimuksia.

#### 15. TAVOITTEIDEN ASETTELU

- Asetan itselleni henkilökohtaisia haastavia oppimistavoitteita ja pystyn myös saavuttamaan ne. 3
- Asetan itselleni tehtäviin liittyviä oppimistavoitteita. Pystyn tavoittamaan asettamani tavoitteet. 7
- En aseta omia tavoitteita vaan pyrin saavuttamaan oppimiselle asetetut oppimistavoitteet. En aina saavuta asetettuja tavoitteita.
- En aseta enkä ole kiinnostunut saavuttamaan asetettuja tavoitteita.

#### 16. OPETTAJAN ROOLI OPPIMISESSÄ

- Haluan opiskella vapaasti. Turhaudun, jos toimintaani rajoitetaan. Koen tarvitsevani vähän ohjausta. 2
- Tarvitsen ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni oppimistavoitteeni. 8

○ Koen tarvitsevani paljon ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni edes vähimmäisvaatimustason.

○ En halua ohjausta enkä halua osallistua opetukseen.

#### 17. TIEDON KÄSITTELY

○ Prosessoin tietoa aktiivisesti jäsenellen ja liittäen sen aikaisemmin oppimaani. 5

○ Prosessoin tietoa valikoiden. 5

○ Hyväksyn sen, että joudun välillä opettelemaan ulkoa ja tiedot jäävät sirpaletiedoksi.

○ En halua prosessoida tietoa.

Valitse kohdissa 18-23 neljästä väittämästä se, joka kuvaa parhaiten oppimistasi ja opiskeluasi tällä kurssilla

#### 18. EMOOTION MERKITYS TÄLLÄ KURSSILLA

○ Tämän kurssin aikana koin voimakkaita tunteita ja merkittäviä oppimiskokemuksia. 2

○ Koin tällä kurssilla merkittäviä oppimiskokemuksia tietyissä oppimistilanteissa.

○ En ole varma koinko tällä kurssilla merkittäviä oppimiskokemuksia. 8

○ Tämän kurssin oppimistilanteissa en kokenut merkittäviä oppimiskokemuksia.

#### 19. MOTIVAATIO TÄLLÄ KURSSILLA

○ Tämän kurssin aikana olin motivoitunut opiskeluuni riippumatta oppisisällöstä, koska halusin sisäistää opiskeltavan asian ja liittää sen kokemuksiini. 1

○ Olin motivoitunut, koska oppisisältö kiinnosti minua. 3

○ Motivoitumiseni oli tilannesidonnaista. 6

○ En ollut motivoitunut opiskeluuni.

#### 20. SITOUTUMINEN OPISKELUUN TÄLLÄ KURSSILLA

○ Opiskelin kurssilla saavuttaakseni itselleni asettamani tietämyksen ja osaamisen tason. 1

○ Halusin saavuttaa kurssille asetetun tavoitetason. 7

○ Pysin tällä kurssilla saavuttamaan oppimisessani vain kurssille asetetun vähimmäisvaatimustason. 2

○ En pyrkinyt saavuttamaan tällä kurssilla oppimisessani kurssille asetettua vaatimustasoa.

#### 21. TAVOITTEET TÄLLÄ KURSSILLA

○ Asetin itselleni tällä kurssilla henkilökohtaisia haastavia oppimistavoitteita ja pystyin saavuttamaan ne. 1

○ Asetin itselleni kurssin tehtäviin liittyviä oppimistavoitteita kurssin oppimistavoitteiden mukaisesti ja saavutin ne. 3

○ En asettanut tällä kurssilla omia tavoitteita vaan pyrin saavuttamaan vain kurssille asetetut oppimistavoitteet. 6

○ En asettanut itselleni tavoitteita enkä ollut kiinnostunut saavuttamaan kurssille asetettuja tavoitteita.

#### 22. OPETTAJAN MERKITYS TÄLLÄ KURSSILLA

○ Sain opiskella tällä kurssilla vapaasti. Koin tarvitsevani vähän ohjausta. 4

○ Tarvitsin tällä kurssilla jonkin verran ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni oppimistavoitteeni. 5

○ Tarvitsin tällä kurssilla paljon ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni kurssin vähimmäisvaatimustason. 1

○ En halunnut ohjausta enkä halunnut osallistua kurssin opetukseen.

### 23. TIEDON KÄSITTELY TÄLLÄ KURSSILLA

○ Tällä kurssilla prosessoin tietoa aktiivisesti. Halusin löytää uutta tietoa itselleni ja liittää sen aikaisemmin oppimaani. 2

○ Prosessoin tällä kurssilla valikoiden sellaista tietoa, joka oli helppo liittää aikaisemmin oppimaani. Ymmärsin kyllä asian. 8

○ Hyväksyin tällä kurssilla sen, että jouduin opettelemaan ulkoa eikä minulle syntynyt jäsenneiltyä tietoa asiasta.

○ En halunnut prosessoida tietoa tällä kurssilla.

### 24. Arvioi miten hyvin toteutettu kurssi tuki sinulle ominaista oppimistyyliä.

*Asiaa menttiin vauhdilla...liian lujaa minulle.*

*Kurssista sain jotakin lisätietoa, mutta suuri määrä asioita olisi vaatinut täsmällisempää ohjausta.*

*Jos jaksoi kuunnella ja asia tuntui hyödylliseltä oppi kyllä. Paremmiin minulle sopisi, jos tunnilla olisi edes joku ns.valvova opettaja. Laskinkurssiksi videoneuvottelun kautta toteutettu kurssi oli mielestäni kuitenkin toimiva.*

*Asiat oppi hyvin, mikäli vain jaksoi keskittyä olennaiseen.*

*Opetus tuki lähes täydellisesti oppimistyyliäni, sillä kuulemalla ja tekemällä oppiminen ovat vahvuuksiani. Kurssilla sain kokeilla jonkun verran oppimistyyliäni eli kokeilemalla itse*

*Kurssilla sai tehdä paljon tehtäviä opettajan valvonnassa, mutta esimerkiksi neuvojen kysyminen oli hieman rajoittunutta etäopetuksesta johtuen.*

*hyvin, koska sain itse kokeilla asioita ja opin samalla parhaiten. Tuli hyviä tunteita, kun joskus osasin ilman opetustakin.*

*Kurssi ei ollut minun mieleeni, sillä matikassa tarvitsen aika paljon apua ja kun opettaja oli kaukana ja yhteydet eivät aina toimineet jäi jotkut asiat hiukan epäselväksi.*

*Opettaja osasi opettaa, joten oppiminen ei ollut vaikeaa. Tuki tälätösin hyvin.*

### 25. Kerro mitä mieltä olet videoteknologian käyttämisestä opetuksessa.

*Ok, kun ei omassa lukiossa tarjota vastaavaa kurssia.*

*Oppimistehokkuus on paljon normaalia opettamista alhaisempi.*

*Riippuen kurssien sisällöstä videoneuvottelua voidaan käyttää ja se onnistuu. Oppiminen oli täysin kiinni omasta kiinnostuksesta. Positiivinen kokemus kuitenkin.*

*pienillä kehityksillä käytökelpoinen/tulevaisuudessa jopa välttämätön opetusmuoto.*

*Jonkinlaista "standardia" laitteiston ja ohjelmien välillä pitäisi saada, jotta systeemi toimisi joustavasti ja avaisi mahdollisuuksia maanlaajuisesti. Ideana hyvä ja opetus itsessään toimii, mutta laitteiston kanssa on ehkä vielä hieman ongelmia.*

*se antaa pienille kouluille mahdollisuuden laajentaa opetusta*



---

*Ideana ihan hyvä jos opetusta ei ole järjestettävissä paikan päällä. Kehitettävää on kuitenkin vielä paljon. Hyvä. Tällä tavoin kurssien määrä suurenee ja pystytään antaa monipuolista opetusta, erityisesti kielet ja muuta erikoisuudet.*

*Se on loistavaa niille, jotka ovat tottuneet tekemään työtä hiukan enemmän itsenäisesti ,mutta minulle se ei sovi*

*Mukavaa vaihtelu. Ei tosin sovellu kaikille kursseille tai kaikkiin aineisiin.*

---

Kiitoksia!

## Kyselylomake maisteritutkintoon johtavan koulutuksen matematiikan kurssille osallistuneille vastauksineen

### Videoteknologian käyttö opetuksessa

Tämän kyselyn tavoitteena on selvittää opiskelijoiden kokemuksia ja käsityksiä videoteknologian opetuskäytöstä oman oppimisen kannalta. Kyselyssä opiskelijoita pyydetään arvioimaan omaa oppimistyyliään yleisesti sekä toteutetulla kurssilla. Kysely kohdistetaan erilaisille opiskelijaryhmille, jotka ovat osallistuneet videoteknologiaa hyödyntävään kurssikokonaisuuteen osana omaa opiskeluaan. Kysely toteutetaan tällä www-lomakkeella siten, että vastattuasi kaikkiin kohtiin, lähetät lomakkeen läheta-painikkeella sähköpostiini. Kyselystä saatuja tietoja käytän ainoastaan videoteknologian opetuskäyttöä käsittelevässä pro Gradu-opinnäytetyössäni. Pro Gradu-työni on osa maisterin tutkintoa opinnoissani Chydenius-instituutin -Kokkolan yliopistokeskuksen tietotekniikan maisterikoulutuksessa (TIMO2).

Etukäteen kiittäen

Ulla Keski-Sämpi

Yhteystietoni: ulla.keski-sampi@chydenius.fi, gsm 0400 564 107

Videoteknologian hyödyntävien opetustapojen selvennykset:

Suoratoistoluennolla tarkoitetaan streaming- eli mediavirtatekniikalla toteutettua internetin kautta mediasoitinohjelman avulla seurattavaa liki reaaliaikaista yhdensuuntaista videolähetystä luentotilanteesta.

Tallenteilla tarkoitetaan CD- tai DVD-tallenteena jaettavaa tai internetin kautta ladattavaa videokuvaa luennoista ja/tai harjoituksista.

Videoneuvotteluna toteutetulla luennolla tarkoitetaan luentotilaisuuden järjestämistä vähintään kahden etäpisteen välille joko ISDN- tai IP-yhteydellä toimivien videoneuvottelulaitteiden avulla.

Oppimistyyliluokittelun pohjana ja lähteenä on käytetty Antti Syväsen tutkimusta raportissa Pedagogisen käytettävyyden kriteerit, kokemuksia OPIT-oppimisympäristön käytöstä Hämeenlinnan normaalikoulussa syksyllä 2001, Digital Learning-projektin osaraportti (Horila M., Nokelainen P., Syvänen A. ja Överlund J.), Hämeenlinna, 2002, saatavilla www-muodossa <http://www.hamk.fi/julkaisut/julkaisu.php?id=287>

1. Kirjoita tähän suorittamasi kurssin nimi tai asiasisältö: *MATP152 Approbatur IA, Lineaarialgebraa ja analyttistä geometriaa*

2. Kirjoita tähän mitä koulutuskokonaisuutta opiskelet: *Tietotekniikan maisterikoulutus (TIMO5) tai osana avoimen yliopiston opintoja*

3. Kerro mistä seurasit opetusta ja missä teit kurssiin kuuluvia harjoituksia ja/tai tehtäviä:

*Luennot seurasin paikanpäällä. Harjoituksista puolet seurasin tallenteiden kautta kotikoneelta. kotona, ja mahdollisuuksien mukaan paikan päällä*

*Kotona, Etelä-Pohjanmaalla*

*kotoa ja työpaikalta*

*paikan päällä/netistä*

*Suora lähetyksenä tai videolta.*

*Pääosin luennoilla paikalla, mutta katsoin myös streaming videota suorana. Tehtävät tein kotona.*

---

4. Mitä opetustapoja kurssilla käytettiin uuden asian opetuksessa, valitse sopivimmat vaihtoehdot

<input type="checkbox"/> suoratoistoluennot	7
<input type="checkbox"/> tallenteet	7
<input type="checkbox"/> videoneuvotteluna toteutetut luennot	0
<input type="checkbox"/> lähiopetus	7
<input type="checkbox"/> chat-keskustelut	0
<input type="checkbox"/> itseopiskelumateriaalit paperiversioina	0
<input type="checkbox"/> elektroninen liitutaulu	0
<input type="checkbox"/> verkossa tai oppimisympäristössä olevat materiaalit	6
<input type="checkbox"/> oppikirja	6
<input type="checkbox"/> itsenäiset harjoitukset	4
<input type="checkbox"/> ryhmätyöt	0
<input type="checkbox"/> muu mikä	0

---

5. Mitä opetustapoja kurssilla käytettiin harjoitusten ja itsenäisten tehtävien suorittamiseen

<input type="checkbox"/> suoratoistoluennot	2
<input type="checkbox"/> tallenteet	3
<input type="checkbox"/> videoneuvotteluna toteutetun opetuksen aikana suullisesti	0
<input type="checkbox"/> lähiopetuksen yhteydessä suullisesti	2
<input type="checkbox"/> elektronisen liitutaulun avulla	0
<input type="checkbox"/> verkossa tai oppimisalustalla olevan materiaalin avulla	2
<input type="checkbox"/> oppikirjan harjoitukset	7
<input type="checkbox"/> itsenäiset harjoitukset tunnilla	0
<input type="checkbox"/> mittava itsenäisesti suoritettu harjoitustyö	0
<input type="checkbox"/> kirjallinen työ	2
<input type="checkbox"/> kotitehtävät	7
<input type="checkbox"/> ryhmätyöt	0
<input type="checkbox"/> muu mikä	0

---

6. Valitse ne opettajan ja oppilaan väliset ja oppilaiden keskinäiset vuorovaikutusmuodot, joita mielestäsi kurssilla käytettiin. Valitse sopivimmat vaihtoehdot

<input type="checkbox"/> lähiopetuksen aikana	7
---	---

<input type="checkbox"/> ryhmäkeskustelut videoneuvottelun aikana	0
<input type="checkbox"/> sähköpostin välityksellä	3
<input type="checkbox"/> elektronisen liitutaulun välityksellä	0
<input type="checkbox"/> verkossa olevan oppimisympäristön keskustelupalstan kautta	2
<input type="checkbox"/> puhelimitse	0
<input type="checkbox"/> Chat-keskustelu	0
<input type="checkbox"/> harjoituksista ja tehtävistä palautteen muodossa	5
<input type="checkbox"/> muuta kirjallista palautetta	0
<input type="checkbox"/> vuorovaikutusta vain muiden kurssilaisten kanssa	0
<input type="checkbox"/> muu mikä:	0

---

7. Kerro millaisilla opetustavoilla ja -menetelmillä koet oppivasi parhaiten.

*Lähiopetus sopii itselle parhaiten. Harjoitustehtävien läpikäynti tallenteiden avulla on myös hyvä oppimismenetelmä, tällöin voi kaikessa rauhassa omalla ajalla käydä tehtäviä läpi sitä mukaa kun aikaa liikenee.*

*seuraamalla opetusta taululta ja kuuntelemalla*

*Luentojen ja itsenäisten harjoitusten avulla, joista saan opettajalta henkilökohtaista palautetta.*

*lähiopetus, sekä streaming- ja tallennetut videot*

*videotallenteet*

*Luennot ja harjoitukset.*

*Luennoilla kirjoittamalla muistiinpanoja.*

---

8. Arvio miltä osin toteutettu kurssi tuki oppimistasi.

*Lähiopetus teorialuentojen muodossa auttoi asioiden ymmärtämisessä, on paljon helpompi sisäistää asiat kun ne selitetään ja läpikäydään opettajan johdolla joka osaa ne selittää hyvin. Tallenteiden hyödyntäminen harjoitustehtävissä auttoi huomattavasti niiden ymmärtämistä sekä niistä oli apua myös tenttiin valmistautuessa.*

*kaikilta osin, mihin omat resurssit riittää*

*Hyvin tällä kurssilla.*

*videotallenteet auttoivat kovasti*

*hyvin*

*Tarpeellinen tietotekniikan takia.*

*Opin mielestäni hyvin kurssin asiat.*

---

9. Kerro kuinka tärkeää oppimisellesi on vuorovaikutus opettajan ja muiden opiskelijoiden välillä.

*Erittäin tärkeä mielestäni. Aika puuduttavaa olisi opiskella, jos kaikki kurssit esimerkiksi tulisi seurattua yksin omalta päätteeltä.*

*ei mitään merkitystä(erakko)*

*Pidän sitä ensiarvoisen tärkeänä, kun opiskellaan uusia asioita matemaattisista aineista. Luennoitavissa aineissa kuten lähiverkot en koe vuorovaikutusta tärkeänä. Siihen vaikuttaa tietysti oma asiantuntemukseni ja oma tieto-taitotasoni.*

*opettaja: paljon; muut opiskelijat: jonkin verran*

*ei kovin tärkeää*

*Mielipiteiden vaihdon takia tärkeää sekä muutenkin yksinäistä opiskella tietokoneen ääressä.*

*Vuorovaikutus on tärkeää. Parhaiten opin opettajan opastuksella. Mutta myös pelkät muistiinpanot riittävät ilman open tukea.*

---

Valitse seuraavista omaa oppimistyyliäsi parhaiten kuvaava väittämä

#### 10. OPPIMISTYYLI

- Opin parhaiten lukemalla ja muistan parhaiten sanat ja numerot kirjallisessa muodossa. 2
- Opin parhaiten kuvallisessa muodossa olevat asiat ja muistan parhaiten kuvia, graafisia esityksiä, piirroksia ja symboleja. 2
- Opin parhaiten kuuntelemalla opetusta ja muistan parhaiten kuultua tietoa. 1
- Opin parhaiten kokemusten kautta sekä muistan parhaiten sen mitä koskettelen, tunnustelen ja käsittelen. 2

---

Valitse väittämistä se, joka kuvaa paremmin tapaasi toimia.

#### 11.IMPULSIIVISUUS

- Aloitan tehtävän suorittamisen nopeasti ja vastaan välittömästi kysymyksiin, vaikka voin joutua korjailemaan vastauksiani myöhemmin. 5
- Pohdin pitkään vastauksiani ja pyrin varmistumaan toiminnastani ennen tehtävään ryhtymistä. 2

---

Valitse kohdissa 12 -17 neljästä väittämästä se, joka kuvaa parhaiten oppimistasi ja suhtautumista oppimiseesi ja opiskeluusi

#### 12. EMOOTIO

- Koen oppimisessani aina voimakkaita tunteita ja merkittäviä oppimiskokemuksia. 1
- Koen oppimisessani valikoivasti merkittäviä oppimiskokemuksia tietyissä oppimistilanteissa. 4
- En ole varma koenko oppimisessani merkittäviä oppimiskokemuksia. 2
- En koe oppimisessani merkittäviä oppimiskokemuksia.

#### 13. MOTIVAATIO

- Olen motivoitunut opiskeluuni riippumatta oppisisällöstä, koska haluan sisäistää opiskeltavan asian ja liittää sen kokemuksiini. 2
- Olen motivoitunut, kun oppisisältö kiinnostaa minua. 4
- Motivoitumiseni on tilannesidonnaista.
- En ole motivoitunut opiskeluuni

#### 14. SITOUTUMINEN

- Opiskelen saavuttaakseni itselleni asettamani tavoitteet. 5
- Tavoitteenani oppimisessani ovat opiskelulle asetetut tavoitteet. 1

- Pysin saavuttamaan oppimisessani opiskelulle asetetun vähimmäisvaatimustason. 1
- En pyri saavuttamaan oppimisessani muiden asettamia vaatimuksia.

#### 15. TAVOITTEIDEN ASETTELU

- Asetan itselleni henkilökohtaisia haastavia oppimistavoitteita ja pystyn myös saavuttamaan ne. 2
- Asetan itselleni tehtäviin liittyviä oppimistavoitteita. Pystyn tavoittamaan asettamani tavoitteet. 3
- En aseta omia tavoitteita vaan pyrin saavuttamaan oppimiselle asetetut oppimistavoitteet. En aina saavuta asetettuja tavoitteita. 2
- En aseta enkä ole kiinnostunut saavuttamaan asetettuja tavoitteita.

#### 16. OPETTAJAN ROOLI OPPIMISESSA

- Haluan opiskella vapaasti. Turhaudun, jos toimintaani rajoitetaan. Koen tarvitsevani vähän ohjausta. 3
- Tarvitsen ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni oppimistavoitteeni. 2
- Koen tarvitsevani paljon ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni edes vähimmäisvaatimustason. 1
- En halua ohjausta enkä halua osallistua opetukseen. 1

#### 17. TIEDON KÄSITTELY

- Prosessoin tietoa aktiivisesti jäsenellen ja liittäen sen aikaisemmin oppimaani. 1
- Prosessoin tietoa valikoiden. 5
- Hyväksyn sen, että joudun välillä opettelemaan ulkoa ja tiedot jäävät sirpaletiedoksi. 1
- En halua prosessoida tietoa.

---

Valitse kohdissa 18-23 neljästä väittämästä se, joka kuvaa parhaiten oppimistasi ja opiskeluasi tällä kurssilla

#### 18. EMOOTION MERKITYS TÄLLÄ KURSSILLA

- Tämän kurssin aikana koin voimakkaita tunteita ja merkittäviä oppimiskokemuksia. 1
- Koin tällä kurssilla merkittäviä oppimiskokemuksia tietyissä oppimistilanteissa. 4
- En ole varma koinko tällä kurssilla merkittäviä oppimiskokemuksia. 2
- Tämän kurssin oppimistilanteissa en kokenut merkittäviä oppimiskokemuksia.

#### 19. MOTIVAATIO TÄLLÄ KURSSILLA

- Tämän kurssin aikana olin motivoitunut opiskeluuni riippumatta oppisisällöstä, koska halusin sisäistää opiskeltavan asian ja liittää sen kokemuksiini. 2
- Olin motivoitunut, koska oppisisältö kiinnosti minua. 5
- Motivoitumiseni oli tilannesidonnaista.
- En ollut motivoitunut opiskeluuni.

#### 20. SITOUTUMINEN OPISKELUUN TÄLLÄ KURSSILLA

- Opiskelin kurssilla saavuttaakseni itselleni asettamani tietämyksen ja osaamisen tason. 2
- Halusin saavuttaa kurssille asetetun tavoitetason. 4
- Pysin tällä kurssilla saavuttamaan oppimisessani vain kurssille asetetun vähimmäisvaatimustason. 1
- En pyrkinyt saavuttamaan tällä kurssilla oppimisessani kurssille asetettua vaatimustasoa.

#### 21. TAVOITTEET TÄLLÄ KURSSILLA

- Asetin itselleni tällä kurssilla henkilökohtaisia haastavia oppimistavoitteita ja pystyin saavuttamaan ne. 2
- Asetin itselleni kurssin tehtäviin liittyviä oppimistavoitteita kurssin oppimistavoitteiden mukaisesti ja saavutin ne. 3
- En asettanut tällä kurssilla omia tavoitteita vaan pyrin saavuttamaan vain kurssille asetetut oppimistavoitteet. 2
- En asettanut itselleni tavoitteita enkä ollut kiinnostunut saavuttamaan kurssille asetettuja tavoitteita.

#### 22. OPETTAJAN MERKITYS TÄLLÄ KURSSILLA

- Sain opiskella tällä kurssilla vapaasti. Koin tarvitsevani vähän ohjausta. 5
- Tarvitsin tällä kurssilla jonkin verran ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni oppimistavoitteeni. 1
- Tarvitsin tällä kurssilla paljon ohjausta ja vuorovaikutusta opettajan kanssa saavuttaakseni kurssin vähimmäisvaatimustason. 1
- En halunnut ohjausta enkä halunnut osallistua kurssin opetukseen.

#### 23. TIEDON KÄSITTELY TÄLLÄ KURSSILLA

- Tällä kurssilla prosessoin tietoa aktiivisesti. Halusin löytää uutta tietoa itselleni ja liittää sen aikaisemmin oppimaani. 2
- Prosessoin tällä kurssilla valikoiden sellaista tietoa, joka oli helppo liittää aikaisemmin oppimaani. Ymmärsin kyllä asian. 4
- Hyväksyin tällä kurssilla sen, että jouduin opettelemaan ulkoa eikä minulle syntynyt jäsenneltyä tietoa asiasta. 1
- En halunnut prosessoida tietoa tällä kurssilla.

---

#### 24. Arvioi miten hyvin toteutettu kurssi tuki sinulle ominaista oppimistyyliä.

*Hyvin. Mielestäni teoria osuudet ovat sen verran raskaita tehdä itseopiskeluna. Oli siis hyvä että teoriaosuus käytiin opettajavetoisesti läpi lähiopetusta hyödyntäen.*

*erittäin hyvin. En halua tällä hetkellä uusia kontakteja mihinkään. Tulevaisuudessa ehkä tärkeää, kun olen vaihtamassa työpaikkaa. nyt tarvitsen vain arvosanoja.*

*Mielestäni kurssi tukee oppimistani parhaiten luokkaopetustilanteessa, koska koen paremmin saavani irti luokkaopetuksessa kasvatusten kuin videonin välityksellä.*

*Vapaa tyyli sopi minulle hyvin.*

*hyvin*

*Kaipasin enemmän vuorovaikutusta. Kurssi meni päällekkäin toisen kurssin kanssa. Olisin mieluummin istunut tällä kurssilla lähiopetuksessa.*

*Kurssi tuki kohtuullisesti minun oppimistyyliä*

---

#### 25. Kerro mitä mieltä olet videoteknologian käyttämisestä opetuksessa.

*Ihan ok asia varsinkin silloin, jos ei itse pääse luennoille paikanpäälle niin voi seurata luennot silloin kuin itselle parhaiten sopii tai mahdollisesti streaminginä omalta päätteeltä muualta käsin.*

*sopii minulle tällä hetkellä. Kannattaa miettiä, millaisia oppimissisältöjä tarjotaan video-opetuksena.*

*Vuorovaikutus ohjaajan kanssa on yleensä ensisijaisen tärkeää. En suosittelen edes lukioikäisille, silloin suht. järkevät aikuiskontaktit (opettaja) ja "esikuviksi" sopivat ymmärtävät kouluttajat ovat ensisijaisen tärkeitä. video-ohjattu oppilas voi jäädä yksin.*

*Pidän sitä erinomaisena ratkaisuna, koska asun kaukana opiskelupaikasta ja minulla ei ole aina tilaisuutta matkustaa paikkakunnalle.*

*Ehdottoman hyvä asia nykypäivänä, kun useimmilla on hyvät verkkoyhteydet kotiin ja työpaikalle. toimii hyvin*

*Tarpeellista työn takia. Toisaalta voi kerrata asioita videoteknologian avulla. Ajasta ja paikasta riippumaton. Voi lukea tenttiin ja tarkistaa puutteellisia tietoja.*

*Videoteknologia on hyvin tärkeää. Esim. lauantaisin en tainnut olla kuin kerran luennolla. Katselin ne aina suorana kotoa.*