

Verkko-opetus opetuksen kehittämisen apuna  
eläinlääketieteellisen radiologian opetuksessa

Heli I. Koskinen  
Eläinlääketieteellinen tiedekunta  
Kliinisen eläinlääketieteen laitos  
Diagnostisen kuvantamisen yksikkö  
Käyttäytymistieteellinen tiedekunta  
Kasvatustieteen laitos

## Sisällys

1. MIKSI TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIKKAA?	3
2. PEDAGOGIIKKA JA TEKNOLOGIAA	7
2.1 Verkko-oppija	9
2.2 Verkko-opettaja	12
2.3 Verkko-oppimateriaalit	14
3. ELÄINLÄÄKETIETEEN RÖNTGENKUVAT OPPIMATERIAALINA VERKOSSA – VERKKOKUVAPANKIN RAKENTAMINEN	19
3.1 Tieto- ja viestintätekniiikan rooli verkkokuvapankin rakentamisessa	19
3.2 Käyttäjryhmät ja tavoitteet	20
3.3 Materiaali ja pedagogiset näkökulmat	21
3.4 Kuinka arvioida röntgenkuvalukutaidon oppimista?	22
4. OPISKELIJAKYSELYN TAVOITTEET JA TOTEUTUS	23
4.1 Kyselyn laatiminen ja toimittaminen opiskelijoille	24
4.2 Kyselyn tulosten analysointi	25
5. TULOKSET	26
5.1 Tehostaako verkko-opetus opiskelua?	26
5.2 Eriarvoistaako verkko-opetus opiskelijoita?	28
5.3 Lisääkö verkko-opetus opiskelijoiden itsenäisyyttä ja omatoimisuutta?	30
5.4 Onko verkkomateriaali käytännössä todella opiskelijoiden käytettävissä?	31
6. KYSELYN JA TULOSTEN LUOTETTAVUUS	32
7. POHDINTA	33

## LÄHTEET

Liite 1. Röntgenjakson kurssiarviointi 2002

## 1. MIKSI TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIKKAA?

Kokeiluja tietotekniikan käytöstä opetuksen apuna on tehty jo aivan tietokoneiden varhaisista vaiheista lähtien, mutta vasta mikrotietokoneiden kehittäminen 1970-luvun lopulla teki mahdolliseksi tekniikan laajemman hyväksikäytön (Collis & Sakamoto 1996). Jo kertyneestä kokemuksesta tiedetään, että tietokone sopii hyvin erilaista harjaantumista vaativiin tehtäviin, erityisesti erityisopetuksen vaatimuksiin.

Opetusteknologiakipalveluiden suunnitteluryhmän (OPTU) loppuraportin (1999) mukaan 1990 – luvulla korkeakoululaitoksessa on kiinnitetty runsaasti huomiota opetuksen kehittämiseen. Yliopistojen rahoitusmallin muuttuessa osa hankerahoituksesta on osoitettu opetuksen kehittämiseen. Opetusministeriö on painottanut mm. uusien koulutusmallien kokeilua, oppimateriaalituotantoa, kirjastopalveluiden kehittämistä sekä opetusteknologian hyödyntämistä. Viime vuosina yliopistoissa onkin ryhdytty puhumaan tarpeesta tukea sisältötuotantoa ja sellaisia kehittämishankkeita, joissa painopiste on opetuksen ja opiskelun edellytysten parantamisessa ja joissa tieto – ja viestintäteknikan rooli nähdään välineellisenä.

Suunnitteluryhmän Helsingin yliopistossa tekemän kyselyn (1999) mukaan yliopistossamme oli vireillä lähes 50 opetusteknologiaa hyödyntävää hanketta. Samassa kyselyssä kartoitettiin tilannetta vuosina 1994, 1997 ja 1999. Tästä kartoituksesta ilmenee, että eläinlääketieteellisessä tiedekunnassa on ollut yksi hanke vuonna 1997, kun vastaavana vuonna lääketieteellisessä hankkeita on ollut 13. Vain oikeustieteellisessä tiedekunnassa on ollut hankkeita vähemmän eli vuonna 1997 ei ollut yhtään hanketta. Tuo mainittu eläinlääketieteellinen hanke on edelleen käynnissä klinisen laitoksen diagnostisen kuvantamisen yksikössä, sillä se ei vuonna 1997 saanut riittävää rahoitusta toteutuakseen.

Suunnitteluryhmän mielestä myös opetuksen ja oppimisen laadun ja vaikuttavuuden kehittäminen tulee tapahtua tutkivalla otteella. Toimenpiteet ja niiden toteuttaminen on syytä dokumentoida ja arvioida. Tässä työssä olisikin tarkoitus pohtia tieto – ja viestintätekniiikan mahdollisuuksia eläinlääketieteellisen tiedekunnan kliinisen laitoksen diagnostisen kuvantamisen yksikön radiologian opetuksessa, jossa opiskelijoita perinteisesti harjaannutetaan tulkitsemaan röntgenkuvia. Koska radiologia visuaalisuutensa puolesta sopii hyvin verkossa opittavaksi, verkkoon tuotettu itseopiskelun tukimateriaali edustaa tieto- ja viestintätekniiikan välineellistä näkökulmaa. Pedagogisempaa näkökulmaa edustaa verkko – opintomateriaalin tulevaisuuden vaikuttavuuden arviointi, sekä opiskelijakeskeistä lähestymistapaa tavoitteleva opiskelijoille suunnattu yleinen kysely ”parantaako verkko-opetus opiskelijan opiskelumahdollisuuksia?”

Keväällä 2002 eläinlääketieteellisen tiedekunnan kliinisen laitoksen diagnostisen kuvantamisen yksikkö toteutti omaa opetustoimintaansa arvioivan opiskelijoille suunnatun kyselyn (Koskinen & Snellman 2002, liite 1). Opiskelijoita pyydettiin arvioimaan opettajiensa opetustaitoa, opetusmateriaalia ja opetuksen resursseja. Samalla opiskelijat joutuivat myös itse arvioimaan omaa työskentelyään sekä antamaan palautetta opetuksen kehittämisestä.

Kysely koostui sekä väittämistä, joihin tuli vastata kouluarvosanoin (4-10) että kyllä/ei-väittämistä ja avoimista kysymyksistä, joihin oli mahdollista vastata omin sanoin. Näillä avoimilla kysymyksillä haluttiin saada esille jotakin uutta, sellaista, jota kyselyn laatijat eivät kenties tulleet ajatelleeksi ja täten antaa opiskelijoille todellinen mahdollisuus vaikuttaa opetuksen kehittämiseen.

Avoimista kysymyksistä nousikin esille mielenkiintoisia teemoja ja opetuksen kannalta merkittäviä parannusehdotuksia. Opiskelijat toivoivat lisää röntgendemonstraatioita, käytännön harjoittelua röntgenhoitajan mukana ja teemapäiviä, jolloin käsiteltäisiin vain tiettyä aihepiiriä kuten esim. keuhkokuvia. Kysymykseen mitä haluttaisiin säilyttää/lisätä/poistaa/parantaa, opiskelijat toivoivat **kunnon opetusmateriaalia, jota voisi käydä itsekseen läpi**. Opetuskuvat koettiin vanhoiksi ja huonosti järjestetyiksi. Opiskelijat siis olivat sitä mieltä, että **tarvittaisiin enemmän esimerkkitapauksia sekä niihin selkeät esitiedot ja lausunnot**. Tämä selkeyden ja järjestelmällisyyden puute olisi helposti korjattavissa verkkoon tuotetulla oppimateriaalilla, sillä itseopiskelun tarpeeseen vastaava ”verkkokuvapankki” olisi nykyisinkin laitoksen käytettävissä olevalla tekniikalla mahdollista rakentaa.

Vaikka verkko-opetus on yleistynyt kaikkialla, verkkoihin ja verkko-opetukseen liittyy edelleen useita suomalaisittain vieraita sanoja ja käsitteitä. Tässä raportissa näitä käsitteitä käytetään Ilomäen ja Silanderin (1997, 87 - 90, liitteet 1-6, 1-7 ja 1-8) sekä Opintoaineistot verkossa – hankkeen vuoden 1999 loppuraportin määrittämällä tavalla:

**Hypermedia** on interaktiivista multi- eli monimediaa, jossa käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa sovellusten etenemiseen. Se eroaa hypertekstistä siten, että hyperteksti on tietokoneen avulla luettavaa tekstiä. Kuten tavallistakin tekstiä, sitä voidaan selata eteen - ja taaksepäin, mutta lisäksi siinä voidaan liikkua tekstissä olevien linkkien avulla. Juuri näin toimivat monelle tutut www-sivut.

Hypermedia on **multimediaa**. Multimedia on monimediaa, siis tietokonesovellus, joka sisältää kuvaa, tekstiä, ääntä, videota. Multimedia on usein lineaarista ja hypermediaan verrattuna passiivista.

**Oppimateriaali** koostuu useista suojatuista teoksista, tietokannoista ja myös suojaamattomista materiaaleista. Se on kokonaisuus, joka on tarkoitettu käytettäväksi opetuksessa. Kyseessä voi olla esim. aiemmin painetussa muodossa julkaistu kirja tai tiettyä kurssia varten valmistettu kokonaisuus.

**Tietoverkko** on tietotekniikan ja tietoliikenteen laitteista, ohjelmista ja sovellutuksista koostuva järjestelmä, jonka avulla verkkoon liitetyt tietokoneet pystyvät välittämään tietoa toistensa välillä. Tietoverkossa voi olla oppimateriaalia esimerkiksi multimedian keinoin välitettynä. Verkossa on sivuja (**verkkosivu**), jotka ovat pääosin html-koodista koostuvia graafisesti käyttäjälle välittyviä kokonaisuuksia. Tämä on **virtuaalisuuden** esiaste, sillä virtuaalisuudella viitataan kaikkeen sähköiseen ja usein tietoverkoissa ilmenevään toimintaan.

## 2. PEDAGOGIIKKA JA TEKNOLOGIAA

Jos oppimisen käsitettä lähestytään filosofisesti, on ensimmäiseksi kysyttävä, ovatko tarjottavat oppimismahdollisuudet suljettuja vai avoimia. Oppimisen voidaan katsoa olevan suljettua, jos kaikki oppimistilanteeseen liittyvät asiat ovat jo lukkoon lyötyjä ilman, että opiskelija voi niihin vaikuttaa. Tämä koskee niin opetuksen sisältöjä, tavoitteita, menetelmiä kuin aikataulujakin. (Verkkotutor 2002.) Avoimessa oppimisjärjestelmässä opiskelija saa tarvitsemaansa tietoa tai ohjausta silloin kun hän sitä tarvitsee hänelle sopivin menetelmin (Verkkotutor 2002; Lindblom-Ylänne & Nevgi 2003, 54; Nevgi & Tirri 2003, 16–17).

Oppiminen ei sinänsä tarvitse seiniä eikä välineitä avukseen. Siksi avoimen oppimisen on usein tulkittu tarkoittavan samaa kuin uusien oppimisympäristöjen tarjoamat teknologiset mahdollisuudet opetuksen ja oppimisen joustavalle järjestämiselle. (Manninen 2000, 36; Verkkotutor 2002.) Nämä käsitykset ovat myös lähellä klassisen etäopetuksen periaatteita, sillä Mooren ja Kearsleyn (1996, 1) mukaan juuri teknologioiden käyttö erottaa etäopetuksen muista opetusmuodoista. Oppimisympäristöt ovat kuitenkin useista alajärjestelmistä koostuvia kokonaisuuksia, joiden avoimuutta arvioidessa tulee kiinnittää huomiota käytetyn teknologian suomiin vuorovaikutusmahdollisuuksiin, yleiseen saatavuuteen sekä teknologian välityksellä siirtyvän oppimateriaalin luonteeseen (Moore & Kearsley 1996). Jotta näissä oppimisympäristöissä havaittuja oppijan käyttäytymisen muutoksia voisi edelleen pitää kasvatuksellisia, tulee niissä olla seuraavat Akinpelun (1987, 184 - 185) mainitsevat kasvatukselliseen prosessiin kuuluvat piirteet:

**Tietoinen pyrkimys tuoda muutos vastaanottajan mieleen.** Muutoksen täytyy tapahtua toivottuun suuntaan.



**Muutos, joka saadaan aikaan oppilaassa, täytyy olla intentionaalinen, harkittu ja suunnattu kohti asetettua tavoitetta.** Kasvatus on tarkoituksellista toimintaa; se ei ole sattumanvaraista aktiviteettia. Siksi kasvatuksen määrittelemisenä tai luonnollisena biologisena kehityksenä ei ole riittävä; se ei ole sattumanvaraista kehittymistä, vaan kehitystä, jota suuntaavat ja ohjaavat mieluiten ne, joilla on asiantuntemus tältä alalta.

**Oppijalla täytyy olla jonkin verran tietoa ja ymmärrystä, joitakin ”kognitiivisia perspektiivejä”.** Tämä on tiedon ehto, joka on yksi ihmisen oppimisen kriteeri.

**Tiedot ja taidot täytyy välittää tavalla, joka on moraalisesti ja muutoinkin hyväksyttävää.** Ollakseen moraalisesti hyväksyttävää, siihen täytyy kuulua aulis ja vapaaehtoinen halu oppijan puolelta; oppijaa ei pidä pakottaa oppimaan eikä harhauttaa oppimaan. Opetuksen sisältö täytyy esittää tavalla, joka ottaa huomioon oppijan ymmärryksen ja älykkyyden tason.

Oppimisympäristöjen luomiseen käytetyn teknologian valintaan vaikuttavat niin oppimiselle asetetut tavoitteet ja oppimistarpeet kuin käytetyn teknologian saatavuus ja kustannuksetkin. Valitut teknologiat sekä jakelun välineet puolestaan vaikuttavat oppimisen avoimuuteen järjestelmän kaikissa osissa. Avoimet oppimisympäristötään eivät ole vapaasti kaikkien käytettävissä, sillä niihin pääsevät vain ne oppijat, ja organisaatiot, joilla on mahdollisuus valittujen teknologioiden käyttöön. (Moore & Kearsley 1996.)

Eläinlääketieteen koulutusohjelma valmiine lukujärjestyksineen voidaan nähdä hyvin suljettuna järjestelmänä, jossa opiskelijoilla ei ole mahdollisuutta vaikuttaa opetuksen sisältöihin, tavoitteisiin, menetelmiin tai aikatauluihin. Eläinlääketieteessä uranuurtavaa, avointa oppimisympäristöajattelua ovat soveltaneet Allore, Haferkamp-Wise, Gröhn ja Warnick (2001). Heidän

hankkeessaan eri yliopistot ovat onnistuneet yhdistämään verkossa sekä tuotantoeläinopetuksen ja epidemiologian että etäopetuksen ja luennot potilastapauksiin perustuvine yliopistokohtaisine lähiharjoituksineen. Teknologia ei kuitenkaan automaattisesti tuota laadukasta opetusta tai edistä oppimista (Nevgi, Lindblom-Ylänne & Kurhila 2003) eikä teknologia yksinään vielä takaa oppimisen avoimuutta (Manninen 2000, 36). Näin käy erityisesti silloin, kun kaikilla opiskelijoilla ei ole tietokonetta käytössään. Oppiminen voi olla avointa ilman teknologiaakin, sillä oppimisen avoimuus ei välttämättä edellytä teknisten välineiden käyttöä. (Enkenberg 1989, 50; Verkkotutor 2002.)

## 2.1 Verkko – oppija

Tyypillisin verkko – opetuksen lähestymistapa on keskittyä oppijaan. Verkkoympäristö voi palvella oppijaa useilla tavoilla. Verkkoon voidaan esimerkiksi siirtää seurattavia luentoja. Tällä tavalla oppija voi kuunnella itse valitsemanaan aikana ja paikassa luentoja, jotka voivat olla peräisin mistä tahansa, vaikka ulkomailta. (Himanen 1999, 30.) Tätä tiedon jakelun tehokkuutta osaavat yhä useammat eläinlääkäreiden kouluttajat nykyisin käyttääkin hyväkseen (Galland & Michaels 1994; Galland, Oberst, Lorenz & Mosier 1995), minkä ainakin suomalainen eläinlääkäriopiskelija havaitsee lähiopetuksen lisääntyneinä Power Point-esityksinä.

Toinen verkko – oppimisen oppijasta lähtevä malli perustuu yhteistoiminnalliselle tiedonrakentamiselle. Parhaimmillaan tällainen ympäristö mahdollistaa metakognitiivisesti tuetun dialogin. Tällainen ympäristö kehittää erityisesti korkeamman asteen asiantuntijamaisen ongelmanratkaisun taitoja ja auttaa oppimaan oppimisessa. Erilaisen oppimateriaalin sijaan oppijat käyttävät yhdessä suoraan tutkimusresursseja ja tuottavat toisiaan tukien sen pohjalta aineistoa. (Himanen 1999, 30.) Yhteistoiminnallista oppimista eläinlääketieteelliseen syöpätautien

opetukseen soveltaneet Rosenthal ja Gruber (1990) totesivat kuitenkin tutkimuksessaan, ettei perinteisen luento-opetuksen ja yhteistoiminnallisen oppimisen välillä ollut merkittäviä eroja, kun opiskelijat arvioivat omia tunteuksiaan ohjaajistaan, saamastaan tuesta, yhteistyön laadusta, itsearviointista ja arvostelun oikeudenmukaisuudesta. Aineiston tuottaminen videoesitykseksi yhdessä opiskelutovereiden kanssa opettajien avustamana on sen sijaan ollut Crowellin, Tylerin ja Smithin (1990) mukaan onnistunut yritys. Ainoa ongelma on ollut opiskelijoiden halu painottaa potilastapauksissa niiden kliinisiä osioita, jolloin muut näkökulmat ovat jääneet vähemmälle huomiolle.

Kolmas mahdollinen malli on luoda verkkoon hypermediamuotoista oppiaineistoa, joka hyödyntää luovasti tekstin, kuvan, äänen ja videon mahdollisuuksia (Galland & Michaels 1994; Himanen 1999, 31; Nevgi ym. 2003, 410). Tällöin opiskelija voi joustavasti luovia kulloistenkin tarpeidensa mukaisesti interaktiivisessa oppimisaineistossa (Galland ym. 1995). Jos tällaista interaktiivista, potilasongelmiin perustuvaa materiaalia on saatavana, se auttaa opiskelijoita muistamaan asioita paremmin kuin luennolla kuuntelemalla tai kirjasta lukemalla, kuten perusparasitologian, käytännön parasiittien tunnistuksen, patologian, tautien leviämismekanismien, hoidon ja kontrollin yhdistävällä opetusohjelmalla on todettu (Pinckney, Mealy, Thomas & MacWilliams 2001). Tässä raportissa myöhemmin esittelemäni röntgenkuvat verkossa – projekti perustuu Gallandin ja Michaelsin (1994), Gallandin ym. (1995), Himasen (1999, 31) ja Nevgin ym. (2003) mainitsemien hypermediamuotoisten, tekstin, kuvan ja erilaisten linkitysten tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämiseen. Parhaimmillaan tällä oppiaineeksella voi integroida kliiniset opinnot prekliinisiin kuten Croyn ja Dobsonin (2003) tutkimuksessa, jossa verkkoon vietyjen röntgenkuvien (kliininen opetus) avulla onnistuttiin samalla opettamaan anatomiaa (perusopinnot).

Porritt (1997) on haastatellut verkko-opetusta hyödyntäviä opiskelijoita ja todennut, että monet heistä haluaisivat perinteisiä luentoja ja tukea opiskeluunsa. Nevgin ja Tirrin (2003, 43) verkko-opiskelijoille suuntaamassa kyselyssä juuri henkilökohtaisen ohjauksen puute oli eräs verkko-oppimista estävä tekijä. Opettajan palaute puolestaan edisti oppimista. Tällöin opiskelijat ovat omaksuneet perinteisen passiivisen roolin tiedon vastaanottajana. Porritin (1997) mukaan luennoilla opiskelijoilla on tunne, että niillä tehdään jotain hyödyllistä ja kannattavaa, mutta tätä samaa tunnetta ei synny verkkovälitteisessä itseopiskelussa. Verkkovälitteisen itseopiskelun haittana ovat myös tietotekniikan ongelmat (Nevgi & Tirri 2003). Pienistä käytön vaikeuksista huolimatta eläinlääketieteen opiskelijoiden asenteet teknologiaa kohtaan ovat olleet myönteisiä (Heuwieser, Olternacu, Holtz, Gilbert & Johnsson 1995; Allen, Worth & Hardin 1998; Regula, Heuwieser, Hallman, & Schimmelpfenning 1999). Heuwieser ym. (1995) osoittivat vertailevassa tutkimuksessaan, että eläinlääketieteen opiskelijat suhtautuivat myönteisemmin tietokoneisiin kuin eläintieteen (animal science) opiskelijat ja Regulan ym. (1999) mukaan jopa 90 % eläinlääketieteen opiskelijoista haluaisi enemmän tietokoneohjattua opetusta. Tutkimusten tulokset eivät kuitenkaan vielä puolla verkkovälitteiseen opetukseen siirtymistä. Ainakin Porritin (1997) opiskelijat toivoivat, että ”saisi joskus mahdollisuuden puhua jonkun kanssa kasvotusten”. Verkossa he kokivat, että mahdollisuus pudota kärryiltä tai eksyä on suuri, eikä asian ydin aina löydy helposti tai se katoaa jossakin vaiheessa.

Jos oppimistilanteessa halutaan käyttää hypermediaa tiedon lähteenä, oppijalla on oltava tavoite ja selvittämisen kohde, jotta jotakin relevanttia löytyy. Oppiminen on silloin verrattavissa tutkimiseen tai ongelmanratkaisuun: laajemmasta aihepiiristä hahmottuu vähitellen perehtymisen kautta konkreettinen kysymys, johon oppija etsii vastauksia. (Ilomäki & Silander 1997, 25.) Ongelmanratkaisuun usein liitetty, tapauksiin perustuva ongelmalähtöinen oppiminen on mahdollista joustavasti yhdistää

interaktiiviseen multimediaan (Lehtinen, Salmi, Hämäläinen, Nurmela, & Murtonen 1998, 47- 56; Forrester, Inzana, Leib, & Purswell 2001). Interaktiivinen multimedia tarjoaa tavan esittää tietokoneelle tai Cd-rom-levylle tallennettuja potilastapauksia hyvinkin aidon tuntuisesti (Galland ym. 1995). Esimerkiksi Benderin, Lockeen, Danielsonin ym. (2000) patologian tietokoneohjelman tapausten ratkaisu vaatii ensin vain tunnistamista ja nimeämistä (alemmat kognitiivisen tason taidot) edeten päättelyn ja analysoinnin taitoihin (korkeammat kognitiivisen tason taidot). On selvää, että oppimistilanteessa tällainen hypermedia onkin oleellisesti eri käytössä kuin perinteisesti käytetty oppikirja. Hypermediaa, esimerkiksi jotakin verkkosovellusta ei voi ”opetella muistamaan” eikä sitä voi ” kuulustella läksynä oppitunnilla”. (Ilomäki & Silander 1997, 25.) Vuorovaikutteinen tietokonevälitteinen ohjaus voi silloin silloittaa kuilua ihanteellisen aktiivisen oppimistilanteen ja passiivisen ulkoa ohjailun välillä (Selcer 1993) eikä opiskelijan ole mahdollista hypätä heti helpolta tuntuviin ratkaisuihin, joihin on elävässä elämässäkin päästy vasta monimutkaisen ongelmanratkaisuprosessin kautta (Bender ym. 2000).

## 2.2 Verkko – opettaja

Edwards työtovereineen (1975) löysi verkko-opetuksen tutkimuksiaan varten kahdentyyppisiä tietotekniikan opetuskäytön kokeiluja: toisaalta sellaisia, joissa opetusohjelmat nähtiin opettajan korvikkeena ja toisaalta sellaisia, joissa opetusohjelmat olivat opettajan työn apuna tai täydentäjänä. Opetuskokeilujen käytön hyödyllisyydestä saadut tulokset tukivat erityisesti tietokoneiden käyttöä opettajan työn tukena ja täydentäjänä. Tässä selonteossa esitellyn verkkoon siirretyn materiaalin pääasiallinen tarkoitus on ollut tarjota opiskelijoille lisämateriaalia itseopiskeluun, ei korvata kasvokkaisviestintään perustuvaa opetusta.

Porritt (1997) on myös haastatellut verkko – opetukseen osallistuneita opettajia. Opettajat halusivat ennen muuta käyttää verkko – opetusta opetuksensa lisänä, ei sen korvaajana. Verkko – opetuksen hyviksi puoliksi opettajat mainitsivat opetuksen tuottavuuden ja tehokkuuden paranemisen sekä opiskelijaa kohden laskettuna vähentyneet kustannukset. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, minkä alan ja minkä tasoista opiskelijoista oli kysymys. Eläinlääketieteen opiskelijamäärien kasvaessa interaktiiviset ohjelmat animaatioineen tekevätkin Dalen, Johnstonin, Thompsonin ja Innoceatin (2002) mukaan mahdolliseksi opettaa samat asiat suuremmalle joukolle opetuksen laadun siitä kärsimättä, jolloin pelkona on, että verkko-opetusta aletaan helposti soveltaa silloinkin, kun perinteisellä opetuksella saavutettaisiin samat tavoitteet.

Myös opetusteknologiakipalveluiden suunnitteluryhmän loppuraportti (1999) sekä Nevgi, Kurhila ja Lindblom-Yläne (2003) korostavat, että verkko – opetuksen avulla on vaikea saada aikaan nopeita kustannussäästöjä. Kurssien ja oppimateriaalin tuottaminen on hyvin työvoimavaltaista ja vaatii useiden asiantuntijoiden käyttöä kurssin sisältöä, audiovisuaalista aineiston työstämistä ja teknistä toteutusta varten. Kustannuksia syntyy myös opetuksesta, tekijänoikeuspalkkioista ja opiskelijoiden ohjauksesta verkon avulla. Verkkoon vietävät, opetustarkoituksiin tarkoitetut röntgenkuvat täytyy ensin saada erityisasiantuntijan avulla verkkoon opiskelijoille tarjottavaksi kokonaisuudeksi. Toisaalta kerran toteutettuna verkkokuvapankki on uudelleen käytettävissä uuden vuosikurssin opiskelijoita varten. Parhaimmillaan sitä voisi käyttää yhtä laajasti kuin lisääntymistieteellisen tietokonesovellutuksen suunnitelleet Johnson, Oltenacu & Blake (1992), joiden kiimantunnistuosion avulla myös tuottajat oppivat jotakin oman karjansa hedelmällisyysongelmista.

Porritt (1997) haastattelemat opettajat esittivät lukuisia kehitysehdotuksia. Heidän mielestään verkko – opetuksen tulisi olla interaktiivisempaa, jotta opiskelijat voisivat kehittää analyyttisiä taitojaan. Opiskelijoiden tulisi voida koetella tietämyksensä rajoja ja ymmärryksenä syvyyttä. Verkko-opetus näyttää muuttuneen opettajien mielissä Tellan (1997) ja Nevgin ym. (2003, 409) kuvaamalla tavalla alun behaviorismista ja tietokoneperustaisesta opetuksesta (computer-aided instruction CAI) verkostopohjaiseen ja vuorovaikutteiseen oppimisympäristöajatteluun. Muuttuneessa tilanteessa opettajat tarvitsisivat hypermediakäsikirjoja ja enemmän tietoa uusista mahdollisuuksista toteuttaakseen erilaisia opetuksen verkkosovellutuksia (Porritt 1997).

### 2.3 Verkko – oppimateriaalit

Opintoaineistot verkossa – hankkeen loppuraportissa (1999) verkko-oppimateriaaliksi tai verkko-opintoaineistoksi määritellään kirjallisesta materiaalista (kirja, artikkeli, luentomonisteet) tuotetut digitaaliset versiot, esimerkiksi www – sivuiksi editoitu teksti. Varsinaisia verkko – opintoaineistoja voidaan raportin mukaan luokitella seuraavasti:

#### 1. Itseopiskelumateriaali

Tähän ryhmään kuuluvat kirjat, artikkelit tai muut kirjalliset aineistot, jotka on siirretty verkkoon. Keskeistä on, kuinka paljon aineistoa on työstetty verkkoon sopivaksi. Teksti voi olla verkkoon suoraan sellaisenaan siirretty tai verkkokäyttöä varten editoitu. Eläinlääketieteessä se voi olla vaikkapa Forresterin ym. (2001) ja hänen työryhmänsä luoma internet-sivu, jonka pieneläinpotilastapausten tarkoitus on aktivoida opiskelijoita tunnistamaan ongelmia, tulkitsemaan laboratoriotuloksia ja tekemään ehdotuksia, joista keskustellaan pienryhmissä opettajan johdolla. Mannisen (2000, 37) mukaan tällainen kalvopankki tai informaatiovarasto vastaa muodoltaan yksinkertaisinta verkko-oppimisympäristöä.

Aineisto voi olla myös sellainen, että se sisältää kontekstuaalisia linkkejä hyväksi käyttäen uusia näkökulmia, hakemistoja, multimediaelementtejä, asiasisällön lisäaineistoa (kuva, ääni, animaatio, mallinnukset) tai simulaatioita. Mukana voi olla verkotettuja ja videoituja luentoja. Varsinaisesta itseopiskeluun tarkoitettusta opetusohjelmasta esimerkkinä on Crowellin ym. (1990) esittämä kolmen tietokonevälitteisen videoesityksen muodostama patologian oppiaineen kokonaisuus, jossa esitellään potilastapaus, laboratoriotulokset ja morfologiset muutokset. Lopuksi opiskelijat voivat koetella tietojaan pienellä monivalintatestillä. Se ei kuitenkaan kykene olemaan yhtä vuorovaikutteinen kuin Cliffordin (1991) esittelemä anestesian videosimulaatio, joka yhdistää samaan oppiaineeseen sekä anestesian että farmakologian ja joka on opiskelijoiden mielestä selkeä ja realistinen (Swanson 1991). Opiskelijalla on ohjelmassa käytössään aidontuntuinen eläinsairaalaympäristö, jopa ohjaaja, ns. puhuva pää, joka esittää opiskelijalle kysymyksiä sekä arvioi tämän suorittamia toimenpiteitä. Se ei myöskään kykene olemaan yhtä lähellä inhimillisen vuorovaikutuksen ja tietokoneen rajapintaa kuin McGreevyn, Torren ja Evansin (2003) opetusCD, jossa opiskelijat esittävät käyttäytymishäiriöisen potilaan omistajalle kysymyksiä saaden simuloituja vastauksia ja lopuksi sähköpostilla tiedon ”oikeista vastauksista”.

## 2. Inhimillisen vuorovaikutuksen sisältävät verkkomateriaalit

Sähköposti, sähköpostilistat, erilaiset keskusteluryhmät ja ryhmätyöohjelmat sekä etäopetus mahdollistavat yhteisesti jaetun todellisuuden kokemisen. Parhaimmillaan ne toimivat vuorovaikutteisina oppimisen välineinä (Salo, Hurme & Järvelä 2001), joilla työskentely ei ole aikaan eikä paikkaan sidottua. Eläinlääkäreillä on käytännön työssään tarve saada nopeasti alan uusinta tietoa (Croft, Prorak & Banks 1991), jolloin tietotekniikan mahdollistama tiedonjakelu on tärkein sähköpostilistojen ja keskusteluryhmien tarkoitus. Galland ym. (1995) onkin todennut



eläinlääkäreiden kouluttajien osaavan jo aika hyvin hyödyntää erilaisia tietokonevälitteisiä tiedonjakelumenetelmiä.

Turun yliopiston opetusteknologiayksikössä on kehitelty tietokoneavusteisen yhteisöllisen työskentelyn ja oppimisen ympäristö. Lääketieteen virusopin peruskurssin sisältö on esitetty oppiaineen opettajien laatimilla www- sivuilla sekä niihin linkittyvillä linkeillä erilaisiin tietokantoihin. (Ajankohtaiset epidemiologiset tilastot). Opiskelijat saavat ratkaistavakseen potilastapauksia, joihin he aluksi laativat omat vastauksensa yksin. Tässä vaiheessa ohjaaja voi seurata kunkin opiskelijan työtä ja kommentoida tuotoksia sekä vastata opiskelijan esittämiin kysymyksiin. Opiskelijoita innostetaan keskinäiseen vuorovaikutukseen, mutta jokaisen opiskelijan on tuotettava myös itsenäinen case-analyysi. Seuraavassa vaiheessa kunkin opiskelijan työt julkistetaan ryhmän muille jäsenille ja sen jälkeen kunkin opiskelijan on tehtävä yhdestä potilastapauksesta yhteenveto, josta ryhmä voi olla yksimielinen. Tämä on esimerkki uudesta opiskeluprosessia tukevasta menetelmällisestä välineestä, jonka käytöstä on kokemuksia sekä lääketieteen että tilastotieteen opetuksessa. (Lehtinen ym. 1998, 52–55.)

Johonkin edellisten välimaastossa on tietokoneohjattu opetusohjelma, joka mahdollistaa vuorovaikutuksen koneen ja käyttäjän välillä, mutta joka ei sisällä inhimillistä vuorovaikutusta. Tätä kutsutaan tietokoneavusteiseksi opetuksiksi (CAI=computer aided instruction) (Tella 1997). Sitä on sovellettu tukiopetukseen tai erityistä harjaantumista vaativaan asioiden opetteluun. Tällaista tietokoneavusteista ohjelmaa eläinlääketieteelliset tiedekunnat ja yliopistot voisivat kuitenkin Whitneyyn (1992) mukaan hyödyntää tehokkaammin. Omissa tutkimuksissaan (1992) hän on havainnut, että vain puolet kyselyyn vastanneista eläinlääkäreistä kouluttavista laitoksista on käyttänyt jotakin tietokoneavusteista menetelmää opetuksessaan. Whitneyyn kysely käsitti kuitenkin vain eläinlääketieteellisen patologian oppiaineen, ei kaikkea eläinlääketieteen opetusta. Eläinlääketieteessä

hyödynnetystä tietokoneavusteisesta opetuksesta ovat käytännön esimerkkeinä Allenin ja Chambersin (1997) sekä Shiresin (2003) kehittämät kirurgisten kädentaitojen harjaannuttamiseen pyrkivät yksilölliset harjoitusohjelmat. Nämä harjoitusohjelmat myös vähentävät ompelu- ja leikkausharjoituksissa tarvittavien koe-eläinten määrää. Smeakin, Beckin, Shafferin ja Greggin (1991) mallioppimiseen perustuva kirurgisia tekniikoita esittelevä video on luonteeltaan periaatteessa samanlainen, mutta siinä opiskelijat oppivat mallia seuraten kirurgisia tekniikoita lähinnä vain teoreettisesti.

Mille tahansa digitaaliselle oppimateriaalille voidaan hahmottaa useita vaihtoehtoisia tavoitteita. Lehtiön (1998) mukaan tällaisia ovat esimerkiksi:

- 1) Opetustyön helpottaminen
- 2) Opetuksen rikastuttaminen uusilla medioilla
- 3) Tehokas tukiopetus
- 4) Oppimateriaalien taloudellisempi tuotanto ja jakelu
- 5) Oppimateriaalien laadun kehittäminen
- 6) Uusien opetusmenetelmien kehittäminen.

Tehokas tukiopetusmateriaali, joka todella auttaa oppimisen pulmatilanteissa, ei Lehtiön (1998) mukaan vastaa kaikkiin niihin haasteisiin, joita itseohjautuvalle oppijalle asetetaan, mutta niillä saattaa olla ratkaiseva merkitys oppimisen aukkokohtissa. Lehtiön verkkomateriaalissa on ajateltu lähinnä peruskoulutasoista opetusta ja sen aukkokohtia, kuten puutteellista lukutaitoa. Toisentasoisia oppimisen aukkokohtia ovat paikanneet Calvert (1988) sekä Hawkins, Hansen ja Bunch, (2003), joista Calvert (1988) on ollut huolissaan siitä, kuinka useammalle opiskelijalle voi yhtä aikaa opettaa terveiden ja sairaiden sydänäänien eroja. Kehitetyn koiran sydänäänisimulaattorin avulla useampi opiskelija on voinut kuulla sekä normaaleja, normaalirajoihin lukeutuvia että epänormaaleja sydänääninä. Samalla opettajan on ollut helpompi kontrolloida, että opiskelija on kuullut

oikein. Hawkins työtovereineen on puolestaan kehitellyt hengitysliikkeiden ja – äänien animaation, jolla opiskelijat ovat voineet harjaantua havaitsemaan hengitystiesairauksia seuraamalla normaalia kylkiluiden ja pallean liikettä animaatiovideolta.

Digitaalisilla oppimateriaaleilla voidaan tehdä paljon sellaista, joka ei muutoin olisi mahdollista. Tästä esimerkkinä ovat erilaiset todellisuutta lähestyvät simulaatiot. Oppijan ulottuville voidaan tuoda uudella tavalla autenttista materiaalia ja oppimateriaali voi tarjota useampia näkökulmia ilmiöihin ja näin mukautua erilaisiin oppimistyyliin. Ilmiötä simuloimalla voidaan oppijalle tarjota tilaisuus aktiiviseen vuorovaikutukseen tiedon kanssa. (Lehtiö 1998.) Röntgenkuvat oppimateriaalina eroavat varmasti Lehtiön tarkoittamista materiaaleista, mutta niitä voi silti pitää todellisen röntgenkuvalukutaidon simuloituina tilanteina erityisesti visuaalisuutensa ansiosta. Sama visuaalisuus korostuu mm. patologiassa (Dale ym. 2002) ja anestesiologiassa. Koska suurin osa eläinlääketieteen opiskelijoille jaettavasta tiedosta on kuvailevaa ja visuaalista (Whithear,, Browing, Brightling & McNaught 1994), visuaalisuuteen perustuvia oppimateriaaleja ja –menetelmiä tarvittaisiin enemmän. Dyson (2003) epäilee, että eräs syy yleiseen eläinlääketieteen opiskelijoiden pinnalliseen oppimiseen saattaa olla juuri visuaalisen materiaalin puute. Nykyinen tietotekniikka tarjoaakin hyvät mahdollisuudet kuvailevan ja visuaalisen tiedon välittämiseen (Whithear ym. 1994) ja sitä kautta syvällisempään tiedon omaksumiseen.

### 3. ELÄINLÄÄKETIETEEN RÖNTGENKUVAT OPPIMATERIAALINA VERKOSSA – VERKKOKUVAPANKIN RAKENTAMINEN

Eläinlääketieteen diagnostisen kuvantamisen oppiaineen opetukseen ovat aina kuuluneet röntgenkuvat, joita opiskelijoiden tulee opintojensa aikana oppia itsenäisesti tulkitsemaan. Koska keväällä 2002 opetusarviointikyselyssä (Koskinen & Snellman) tulosten perusteella vaikutti siltä, että nykyiset opetus kuvat ovat vanhoja ja aina huonossa järjestyksessä, jonkinlaisen selkeiden kuvien ja lausuntojen muodostaman helposti saatavissa olevan kokoelman tuottaminen sai alkunsa. Koska rutiininomaisessa lähiopetuksessa röntgenlausuntoharjoitukset tulkintoineen painottuvat vatsan ja rintaontelon sekä toisaalta luuston epänormaaliuksien tarkasteluun, kuvapankkiin kerättiin harvemmin opettajan kanssa yhdessä tulkittavia pään röntgenkuvia.

#### 3.1 Tieto- ja viestintätekniikan rooli verkkokuvapankin rakentamisessa

Käyttämällä hyväksi tieto- ja viestintätekniikkaa oli mahdollista rakentaa tiedekunnan verkkoon kuvapankki, joka on kaikkien tiedekunnan jäsenten käytettävissä. Kuvapankkiin tarkoitetut kuvat digitalisoitiin skannerin avulla ja kuvat käsiteltiin verkkoympäristössä kuvankäsittelyyn tarkoitettun kuvankäsittelyohjelman Adobe Photoshopin avulla. Kuvat tallennettiin html-sivuksi ja ne linkitettiin niin ikään html- muotoon muunnettujen lisäkirjallisuussivujen sekä kuvaustekniikan sivuston kanssa. Kuvaustekniikan opettelua varten aitoja potilaita kuvattiin digikameralla, jolloin kuvat olivat helposti tietokoneelle tallennettavissa. Varsinaisten röntgenkuvien kuvamuodoksi soveltui parhaiten JPEG- formaatti, jota kaikki internet-selaimet osaavat näyttää. Kuvan tulkintaan olennaisesti liittyvät potilaan esitiedot, tiedot kliinisestä tutkimuksesta ja mahdollisista laboratoriotuloksista tallennettiin Word- tiedostoksi, joka muutettiin html-editorin avulla verkkoon vietäväksi. Lisäksi verkkokuvapankki sekä yksittäiset röntgenkuvat tallennettiin cd-levylle.

### 3.2 Käyttäjryhmät ja tavoitteet

Verkkomateriaalille, kuten kaikille oppimateriaaleille asetetaan tiettyjä oppimistavoitteita. Nämä tavoitteet voivat vaihdella käyttäjryhmästä riippuen. Tämä verkkomateriaali oli tarkoitettu pääasiassa perusopiskelijoille itseopiskelumateriaaliksi, johon nautagynekologian itseopiskelumateriaalin suunnitelleen Regulan ym. (1999) mukaan tietokone tarjoaakin hyvän ympäristön, ts. sen avulla opiskelija voi syventää osaamistaan kasautuvasti ja ydinainesanalyysin mallin mukaisesti. Toisaalta kuvapankki sisälsi röntgenkuvien tulkinnan kannalta olennaisen ja osattavaksi vaaditun tiedon. Materiaali tarjosi vinkkejä, yksittäisiä tiedonmurusia tai mahdollisuuden koetella omaa osaamistaan kuvapankin yhteyteen rakennetun testin avulla. Tällainen harjaantumisajatteluun perustuva informaatiopankki ei välttämättä tarvitse edes erityisiä ohjeita tuekseen (Whithear ym. 1994). Testi suunniteltiin perusopiskelijoiden tason mukaiseksi ja se sisälsi kysymyksiä röntgenkuvauksen kohteen anatomiasta, fysiologiasta ja patologiasta sekä kliinisistä sovellutuksista, jolloin ihannetilanteessa prekliininen ja kliininen opetus kohtaavat mielekkäällä ja opiskelijaa motivoivalla tavalla. Kysymystyypit jakaantuivat kahteen ryhmään: testissä edellytettiin sekä avoimia, kirjoitettavia vastauksia (kliininen röntgenkuvan tulkinta) että pienten yksityiskohtaisten asioiden kertauskysymyksissä oikein/väärinväittämien arviointia (anatomia, fysiologia, patologia). Vastaukset testin kysymykseen löytyivät joko kirjallisuuslinkin kautta, potilaan esitiedoista, röntgenkuvan lausunnosta tai ylipäättään jostakin saman verkkokuvapankin kohdasta.

Sovelluksen teksti oli kirjoitettu osittain tai kokonaan englanniksi (Radiology of the skull), jotta tiedekunnan vaihto-opiskelijat ja vierailevat opettajatkin hyötyisivät kuvapankista.

### 3.3 Materiaali ja pedagogiset näkökulmat

Kuvapankki täydensi jo olemassa olevaa röntgenkuvien varastoa, sillä se perustui kuvien muuttamiseen digitaaliseen muotoon. Kuvakokoelmaan kuului 37 tapausta, 1-7 kuvaa kustakin. Kuvat olivat aidoista potilaista, jotka muodostivat oppimisen kannalta hyödyllisiä käytännön elämän oppimistapauksia ongelmalähtöisen oppimisen ajatuksen mukaisesti.

Tapausten valikoimaa on mahdollista myöhemmin täydentää. Rajan kuvien määrälle asettaa vain opiskelijoiden käytössä olevien koneiden kyky avata laajoja kuvatiedostoja. Kuvatiedostot sisältävät helposti niin paljon informaatiota, että pakkaamattomista tiedostoista tulee epäkäytännöllisen suurikokoisia. Guffoggin (1995) mukaan tyypillinen digitalisoitu röntgenkuva vie tilaa 7 Mb ja sen lähettäminen paikasta toiseen nopeaksikin todetun ISDN- yhteyden avulla kestää 8 minuuttia. JPEG- pakkausmenetelmää käyttäen kuvat pysyvät tulkinnan kannalta hyödyllisen harmaansävyisinä ja tehokkaan pakkaamiskyvyn ansiosta tiedostojen koot ovat pieniä, jolloin kuvien katselu ja lähettäminen on mahdollista hitaampienkin tietokoneiden avulla. (Saarikko, suullinen tiedonanto.)

Verkkokuvapankkia olisikin syytä täydentää ajoittain, sillä täydentäminen mahdollistaa myös sovellutuksen säännöllisen arvioinnin. Wingfieldin (1997) mukaan tällainen arviointi on olennaista laadukkaiden tietokonesovellutusten kehittämiseksi ja käyttäjien huonojen kokemusten estämiseksi.

Perusopetuksessa kuvapankki on vahvasti yhteydessä lähiopetukseen. Tieto- ja viestintäteknikka palvelee pedagogiikkaa jakelun välineen roolissaan. Pelkkä lineaarinen materiaali on kuitenkin alkeellista ja osiin pilkottuna muistuttaa behavioristista oppimisenäkemyksiä. Opiskelijoiden on kuitenkin opittava tulkitsemaan kuvia siitä riippumatta, käytetäänkö niitä lähiopetuksessa vai ovatko ne verkosta saatavilla. Opiskelijoiden on

kuvatulkinnassa aktivoitava aikaisempia tietojaan, etsittävä uutta tietoa ja yhdisteltävä annettuja vihjeitä, mikä on puolestaan konstruktivistisen näkemyksen mukaista.

### 3.4 Kuinka arvioida röntgenkuvalukutaidon oppimista?

Muun muassa Karjalaisen (2002) mielestä osaamista tulee arvioida niissä luonnollisissa tilanteissa, joissa tietoa myöhemminkin käytetään. Näin ollen röntgenkuvalukutaidon arviointi on luontevaa ja aitoa kaikissa sellaisissa tilanteissa, jotka vastaavat eläinlääkäreiden myöhemmin kohtaamia tulkintatilanteita.

Röntgenkuvalukutaidon oppimisen arvioinnissa ehkä vaikeinta on arvioida sitä, näkikö opiskelija sen mitä opettaja toivoi hänen näkevän. Verkkokuvasovellutuksella tuetaan oppimistavoitteiden saavuttamista, kun tavoitteina on itsenäinen työskentely, kokemuksesta oppiminen, tiedon kasautuminen ja visuaalinen hahmotuskyky. Kuvapankin yhteyteen suunniteltu testi on tarkoitettu tukemaan opiskelijan autonomiaa ja oman osaamisen arviointia. Opiskelijat eivät kuitenkaan välttämättä opi tulkitsemaan röntgenkuvia verkosta sen tehokkaammin kuin perinteisellä menetelmällä (Guy & Frisby 1992; Kraft, Hoskinson & Butine 1997).

Koska kuvapankin suunnittelijoita kiinnostaa, mitä kuvapankin avulla opitaan, kuvapankin yhteyteen liitettiin pieniä testejä, vaikka kaikenlaiset tentit ja testit nähdäänkin nykyisin helposti opiskelijoita passivoivina ja siten behaviorismin leimaamina. Tällainen verkkoon tuotu oppimateriaali voi suorastaan vaatia kokonaan uusien arviointimenetelmien kehittämistä. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että verkko-opetuksen arvioinnissa käytetään useasti pieniä testejä, vieläpä monivalintakysymyksiä suosivia (Crowell ym. 1990; Kraft ym. 1997; Regula ym. 1999; McGreevy ym. 2003). Toisaalta eräs interaktiivisen multimedian käytön tavoite siirtää arviointia enemmän

opiskelijoiden itsearviointiin suuntaan (Galland ym. 1995) voi digitaaliseen oppimateriaaliin yhdistetyillä pienillä monivalintakysymyksillä hyvinkin toteutua.

#### 4. OPISKELIJAKYSELYN TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Verkko – opiskeluun liitetään helposti paljon odotuksia. Verkko-opetuksen uskotaan esimerkiksi parantavan opiskelijoiden opiskelumahdollisuuksia. Ennen kuin tämä on mahdollista, on yliopistojen tietoteknologian kehityttävä Opintoaineistot verkossa- hankkeen loppuraportin (1999) esittämällä tavalla. Esimerkiksi voidakseen hyödyntää verkkoon tuotettua oppimateriaalia täysipainoisesti opiskelijoilla on oltava käytössään riittävät välineet ja riittävästi tietoteknistä osaamista kunnollisine työskentelytiloineen. Verkkopohjaisen materiaalin käytössä välineinä toimivien tietokoneiden ja päätteiden on oltava teknisesti riittävän taseisia ja toimintavarmoja, jotta materiaalin hyödyntäminen sujuu vaivatta. Lisäksi oppimisvälineiden on kyettävä luomaan materiaalista riippuen yksi – tai kaksisuuntainen yhteys opiskelijan ja materiaalin välistä vuoropuhelua varten. Tämä edellyttää nopeaa ja toimintavarmaa tietoliikenneverkkoa. (Opintoaineistot verkossa- hankkeen loppuraportti 1999.)

Eläinlääketieteen viidennen ja osittain kuudennen vuosikurssin opiskelijoille keväällä 2003 suunnatun kyselyn *parantaako verkko-opetus opiskelijan opiskelumahdollisuuksia?* tarkoituksena oli selvittää opiskelijoiden käsityksiä verkko-opetuksesta sekä tiedekunnan verkko-opetuksen nykytilasta ja kartoittaa opiskelijoiden kannalta keskeisiä verkko-opetuksen kehittämiskohteita. Avointen kirjallisten kysymysten avulla 72 eläinlääketieteen opiskelijalta kysyttiin, tehostaako verkko-opetus opiskelua, kohteleeko se kaikkia tasa-arvoisesti, lisääkö se opiskelijan itsenäisyyttä ja omatoimisuutta ja onko se käytännössä kaikkien opiskelijoiden käytettävissä.



#### 4.1 Kyselyn laatiminen ja toimittaminen opiskelijoille

Kaikille kevään 2003 viidennen vuosikurssin opiskelijoille lähetettiin sähköpostitse kirjalliset avoimet kysymykset, jotka ovat perinteistä kyselylomaketta joustavampia. Avoimiin kysymyksiin päädyttiin siksi, että tällä kysymystyyppillä saadaan ennalta - arvaamatonta, uutta tietoa, joka kertoo tutkittavien omista tulkinnoista ilman tutkijan ennako - oletuksia (Bourque & Fielder 1995, 59; Fink 1995, 32).

Käytännössä röntgenjakson opiskelijoille esitettiin kaksi erilaista kyselylomaketta. Näitä lomakkeita vaihdettiin vuoroviikoin siten, että peräkkäiset ryhmät saivat erilaiset lomakkeet. Tässä menetelmässä, niin sanotussa jaettujen puolikkaiden menetelmässä (*split halves method*) riittävän suureksi todettu otos jaetaan kahtia kahden ryhmän muodostamiseksi, jolloin ryhmiltä saatuja tuloksia voidaan verrata keskenään (Litwin 1995, 13–19). Split halves- menetelmän mukaisesti molemmissa laadituissa lomakkeissa kartoitettiin samaa asiaa, mutta Litwinin (1995, 20–21) ohjeiden mukaisesti hieman erilaisin kysymyksin asian merkitystä silti muuttamatta. (Litwin 1995, 13 – 21.) Tarkoituksena oli parantaa avoimilla kysymyksillä saatujen tulosten reliabiliteettia.

Lomake 1.

Teema tehostaako verkko- opetus opiskelua

Kerro mihin/millä tavalla olet käyttänyt verkko- opetusta tai verkkomateriaalia

Minkälaisissa tilanteissa verkko- opetuksesta/materiaalista olisi hyötyä

Teema eriarvoistaako verkko- opetus opiskelijoita

Mikä on sinun mielestäsi verkko- opetuksen yleistymisen pahin este/pahimpia esteitä?

Teema lisääkö verkko- opiskelu opiskelijan itsenäisyyttä ja omatoimisuutta

Mainitse 1- 4 asiaa, joihin olisit kaivannut opettajan apua verkkomateriaalia käyttäessäsi

Teema onko verkkomateriaali käytännössä todella opiskelijoiden käytettävissä

Kerro ongelmista, joita olet kohdannut verkkomateriaalia käyttäessäsi (esim. kone ei avaa tiedostoa ym.)

Lomake 2.

Teema tehostaako verkko – opetus opiskelua

Kuvaile erilaisia tapoja, joilla olet hyödyntänyt verkko – opetusta ja/tai verkkomateriaalia

Mainitse tilanteita, joissa verkko – opetuksesta/materiaalista olisi hyötyä

Teema eriarvoistaako verkko- opetus opiskelijoita

Mikä sinun mielestäsi estää verkko – opetuksen yleistymistä?

Teema lisääkö verkko – opiskelu opiskelijan itsenäisyyttä ja omatoimisuutta

Missä asioissa olisit tarvinnut opettajan apua verkkomateriaalia käyttäessäsi?

Mainitse muutamia (1- 4).

Teema onko verkkomateriaali käytännössä todella opiskelijoiden käytettävissä

Kerro muutamalla sanalla verkkomateriaalin käytön käytännön ongelmista.

#### 4.2 Kyselyn tulosten analysointi

Saatu aineisto käsiteltiin kvalitatiivisesti sisällönanalyysiä käyttäen. Tutkimusta saattoi luonnehtia Bogdanin ja Biklenin (1992, 29- 33) kriteerein kvalitatiiviseksi, koska tutkimus liittyi parhaillaan käynnissä olevaan opiskelijoiden verkostoitumisen prosessiin, jota toteutettiin luonnollisessa ympäristössä kontekstia suorana tiedon lähteenä käyttäen. Aineistolle esitettiin myös Mostynin (1985, 116–117) kvantitatiiviseksi luonnehtimien mitä- kysymysten sijaan kvalitatiivisia miksi- kysymyksiä. Tutkimusmenetelmää saattoi kutsua sisällönanalyysiksi, sillä Krippendorfin (1980, 21) mukaan sisällönanalyysiksi nimitetään tutkimustekniikkaa, jolla tehdään järjestelmällisiä ja objektiivisia johtopäätöksiä erityisistä tutkimusmenetelmien avulla tuotetuista tutkimusaineistoista.

## 5. TULOKSET

Suunniteltuun verkko-opetuskyselyyn vastasi yhteensä 32 ihmistä, mikä oli 44 % alun perin tavoitellusta määrästä. Koska vain kaksi opiskelijaa vastasi alkuperäisen suunnitelman mukaisesti sähköpostilla, muille esitettiin vastauslomakkeet röntgenjaksojen palautekeskusteluiden yhteydessä tai diagnostisen kuvantamisen loppuenttitalaisuudessa. Paras vastausprosentti (59 %) saavutettiin henkilökohtaisen kontaktin avulla röntgenjaksojen palautekeskustelutilaisuuksissa. Vastanneista ja kyselyn palauttaneista 32 opiskelijasta 19 otettiin henkilökohtaisesti yhteyttä.

### 5.1 Tehostaako verkko-opetus opiskelua?

Opiskelijat mielsivät verkko-opetuksen ja -opiskelun tiedonhauksi. Noin kolmasosa vastaajista kertoi käyttävänsä verkkoa tiedonhakuun. Kolmasosa vastaajista piti verkko-opetuksena sellaisia nykyisiä opiskeluun kuuluvia elementtejä kuin farmakologian opintojakson sähköpostitse lähetettävät tehtävät, farmakologian loppuentin verkkoon laitettut valmiit kysymyslistat tai näihin mainittuihin liittyvän tiedonhaun. Lisäksi verkko-opinnoiksi miellettiin valinnainen utarekurssi, jolla opiskelu toteutettiin osin BSCW -opiskeluympäristössä ja terveydenhuolto kotieläintuotannossa -kurssin tehtävät, joita tehdessään opiskelijat etsivät tietoa verkon kautta. Muita yksittäisesti mainittuja verkkoon ja opiskeluun liittyviä järjestelyjä olivat epidemiologian kurssin tehtävät, sisätautien ja dermatologian potilastapauksiin perustuva CD-rom tehtävineen sekä lihantarkastukseen liittyvät kuvat. Suurin osa opiskelijoista oli kuitenkin sitä mieltä, ettei heillä ollut verkossa opiskelusta mitään kokemuksia:

*Olen hyödyntänyt hyvin vähän*

*En mitenkään*

*Ei meidän koulussa paljoa ole!*

*Mitä verkkomateriaalia?*

Opiskelijoiden ehdotukset verkko-opetuksen hyödyistä ja tehokkuudesta jakaantuivat 11 eri luokkaan. Opiskelu verkossa oli opiskelijoiden mukaan resurssi, jota voi käyttää poikkeavassa tilanteessa tai muun tiedon lisänä. Verkko-opetus siis voi tehostaa opiskelua seuraavissa tilanteissa:

*Etäopiskelu: jos on kipeä, matkoilla, ei halua matkustaa Helsinkiin lyhyen luentosarjan vuoksi, jos ei pääse luennolle, voi tarkistaa asian verkosta*

*Omatoiminen opiskelu: tiedon syventäminen, kokonaiskuvan saaminen, kertaaminen, luento- tai tenttiin valmistautuminen, oman osaamisen koettelu aidontuntuisella virtuaalisella mallilla. Myös klinikalla potilaan vieressä tietoa tarvitessa verkko olisi nopea tiedonlähde. Tämä on ammatillista kertausta myös jo valmistuneille.*

Opiskelijat ehdottivat myös, että intranetiä voitaisiin käyttää tietopankkina siten, että sinne laitettaisiin luentoja, tenttituloksia, vanhoja tenttikysymyksiä, ennakkotehtäviä ja visuaalisia anatomian hahmottamista helpottavia malleja. Omalle tietokoneelle lainattavat CD-rom-levyt olisivat myös kysytyjä. Jonkinlaiset animaatiot tai kuvalliset selitykset voisivat yhdistyä CD-rom-levyjen potilastapauksiin nykyistä paremmin ja johdonmukaisemmin.

Yksi opiskelija esitti verkko-opetusta lääkkeeksi liian isoihin ryhmäkokoihin: *Ryhmäkokojen kasvaessa liian isoiksi verkko-opetus voisi monissa harjoitustöissä olla paljon hedelmällisempää kuin yhden pipetin ympärillä pyörivät kändit, joista vain yksi tekee ja muut katsoo.*

## 5.2 Eriarvoistaako verkko-opetus opiskelijoita?

Opiskelijat totesivat yksimielisesti, että verkkomateriaalin käytön ohjaus on puutteellista:

*Ohjausta verkon käyttöön tarvitaan*

*Ei informoida kunnolla/jos materiaalia on tarjolla, siitä ei informoida*

*Verkkomateriaalin käyttöön ei rohkaista*

*Käyttäjien taidot puutteelliset*

*Käytön hankaluus*

*ATK-tuki on kaukana tarvittaessa*

Syynä käytön hankaluuteen ja ohjauksen puutteeseen olivat puutteelliset resurssit. Erityisesti mainittiin tietokoneet, joita oli liian vähän, jotka toimivat puutteellisesti tai sijaitsivat hankalassa paikassa. Sekä koneiden että tarvittavien ohjelmien saatavuudessa oli ongelmia. Teknisiä ongelmia oli ollut kaikilla. Vastaajat myös huomauttivat useissa kohdissa kyselyä, ettei kaikilla ollut mahdollisuutta käyttää tietokoneita kotonaan. Kotikoneilta ei myöskään päässyt intranettiin.

*Verkko-opetusmateriaalia pitäisi päästä käyttämään myös kotoa omalta tietokoneelta, esim. salasamalla (ELTDK:n oppimateriaaliin voisi päästä kaikki eläinlääkärit ja el.lääk. kandid, jolloin se olisi myös jatkokoulutuskeino).*

Lisäksi opiskelijat olivat huolissaan opettaja-opiskelija vuorovaikutuksen vähenemisestä. Kolmen opiskelijan (9 %) mielestä verkko-opetuksessa ei voi lähiopetustilanteen tavoin kysyä epäselvistä asioista. Yksi opiskelija (3 %) mainitsi myös opiskelijoiden passivoitumisen vuorovaikutussuhteiden muuttumisen myötä, varsinkin tilanteessa, jossa opiskelijoille annetut tehtävät ovat itsenäisiä.

*Toisaalta voi edesauttaa passivoitumista, ja estää vuorovaikutussuhteet toisiin opiskelijoihin (mikäli tehtävät itsenäisiä).*

Verkko-opetukseen katsottiin kuluvan enemmän aikaa kuin perinteiseen opettajalähtöiseen:

*Vain harvat luennoitsijat tai eläinlääkärit ovat kiinnostuneita laittamaan materiaalia verkkoon, koska siitä on vaivaa ja kaikki eivät osaa käyttää koneita.*

*Uskoisin, että voi olla työlästä siirtää luentopohjat verkkoon, varsinkin, jos ne eivät ole tietokoneella, vaan esim. kalvoilla. Lisää koulutusta ja luennoitsijoiden innostamista verkko-opetukseen.*

*Opettajien vanhat käsitykset ja ehkä heidän osaamattomuutensa. Muissa kouluissa mielestäni verkko-opetusta enemmän käytössä.*

Ajan puute on akuutti ongelma kolmelle vastaajalle. Laiskuuden mainitsee yksi. Ilmeisesti opiskelija tarkoittaa lähinnä omaa laiskuuttaan.

*Aika. Verkkomateriaalia on paljon, mutta sen käyttöön ei ole varattu aikaa.*

*Laiskuus?*

*Jos kaikilla ei ole mahdollisuutta käyttää verkkoyhteyttä silloin kun haluaa, vaan joutuu jäämään esim. luentojen jälkeen kouluun/tulla myöhemmin erikseen (matkoihinkin aikaa).*

### 5.3 Lisääkö verkko-opetus opiskelijoiden itsenäisyyttä ja omatoimisuutta?

Vain 15 opiskelijaa osasi vastata kysymykseen. Heistä 9 ilmoittaa tarvitsevansa opettajaa joihinkin tai kaikkiin seuraavista:

- käytön opetukseen
- selkeämpien hakuohjeiden löytämiseen
- materiaalin sijaintipaikan löytämiseen (tarkat www-sivut)
- asioiden tärkeysjärjestykseen laittamiseen
- kysymyksiin vastaamiseen (saisi vastauksen esim. 1 vrk:n kuluttua)
- varmistamaan, ettei opiskelija ole harhassa
- teknisten ongelmien ratkaisemiseen

Opiskelijat eivät uskoneet osaavansa erottaa luotettavaa tietoa epäluotettavasta. Tiedon uskottiin vanhentuvan nopeasti ja olevan pahimmillaan jo verkkoon laitettaessa vanhentunutta. Opiskelijat uskoivat tarvitsevansa opettajan apua monenlaisiin kysymyksiin eli verkoissa opiskelu ei tämän kyselyn perusteella kasvattaisi opiskelijoiden omatoimisuutta ja itsenäisyyttä. Eräs vastaaja kiteytti asian näin:

*Käyttö edellyttää opiskelijalta omatoimisuutta, joka tuntuu olevan aika ylivoimaista osalle tämän tiedekunnan opiskelijoista. Täällä kun ollaan totuttu, että asiat syötetään valmiina. Toivottavasti ns. OLO - opetus muuttaa tätä kulttuuria.*

#### 5.4 Onko verkkomateriaali käytännössä todella opiskelijoiden käytettävissä?

Eläinlääketieteen verkko-opetuksen suurimmat haasteet liittyivät tietoteknologiaan. Suurin ongelma oli koneiden ja ohjelmien riittävyys ja saatavuus. Opiskelijoilla ei ollut kotikoneita tai kotikoneilta ei päässyt tiedekunnan verkkoon. Näin ollen jopa puolet vastaajista koki, ettei verkkoon tuotettu aineisto ollut heidän käytettävissään.

Opiskelijat eivät tieneet, miten ja mistä eri oppiaineiden tarjoamia verkkomateriaaleja olisi päässyt käyttämään. Tiedostot olivat vaikeasti löydettävissä tai tietokoneiden englanninkieliset käyttöohjeet olivat liian monimutkaisia. Liitteet eivät aina auenneet. Neuvontaa ja ohjausta tarvittaisiin nykyistä enemmän:

*Pitäisi aina olla ihminen, joka tietää ko. aiheesta ja joka istuu tietokoneensa äärellä ja joka heti vastaa s-postitse lähetettyihin kysymyksiin. Jos vastaus tulee 3 pv. myöhemmin, siitä ei ole juurikaan hyötyä.*

Yksi opiskelija jatkaa verkkomateriaalin käytön käytännön ongelmista:  
*Onko tieto uutta ja tuoretta? Verkkomateriaalin yhteydessä tulisi olla päivämäärä jolloin se on tehty/päivitetty.*

Sama opiskelija pohdiskelee tekijänoikeusongelmia ja kuvien saantia verkkomateriaalin yhteyteen:

*Onkohan tekijänoikeusasiat ongelma? Mistä saada hienoja kuvia verkkomateriaalin yhteyteen? Kuvien laatu?*



## 6. KYSELYN JA TULOSTEN LUOTETTAVUUS

Jokaisessa tutkimuksessa esiintyy virheitä. Erilaisissa kyselymenetelmiä hyväksikäytävissä tutkimuksissa virheet ovat joko satunnaisvirheitä, joita esiintyy kaikissa ja kaikkien tekemissä tutkimuksissa tai mittausvirheitä, jotka riippuvat siitä, kuinka hyvin valittu mittari sopii mittaustehtäväänsä. Satunnaisvirheitä voi välttää valitsemalla mahdollisimman suuren ja edustavan otoksen. Mittausvirhettä ei aina voi välttää, ja sitä on tutkimuksessa silloinkin, vaikka satunnaisvirhe saataisiin lähestymään nollaa. (Litwin 1995, 5-6.) Tutkittaessa eläinlääketieteen pientä kohderyhmää satunnaisvirheen mahdollisuus on suurempi ja mittausvirhettä syntyy siitäkin huolimatta, että kyselylomakkeita pidetään yleisesti hyvänä tapana kartoittaa ihmisten asenteita ja mielipiteitä (Ns. kriteerivaliditeetti, Litwin 1995, 37-42).

Eläinlääketieteen opiskelijoille suunnattu kysely perustui avoimiin kysymyksiin. Erilaisissa kyselytutkimuksissa suljettuja kysymyksiä pidetään yleisesti avokysymyksiä tehokkaampina ja luotettavampina, koska niitä voidaan käsitellä tilastollisesti ja niistä voidaan laskea tiettyjä tunnuslukuja. (Fink 1995, 31). Avokysymyksiä tulisi välttää myös siksi, että kaikki vastaajat eivät pidä kirjoittamisesta. Avokysymyksiä käyttävän tutkijan täytyy muistaa, että vaikka avoimet kysymykset ovat laatimisvaiheessa helpompia, niihin on vaikeampi vastata. (Bourque & Fielder 1995, 59.) Olisi tietysti ollut mahdollista esittää opiskelijoille valmiiksi strukturoituja kysymyksiä, jolloin pelkkä ”kyllä – ei” tai ”täysin samaa mieltä”, ”jokseenkin samaa mieltä” tai ”jokseenkin eri mieltä” olisi ollut helppoa koodata, analysoida ja tulkita, mutta jonka tarkempi – ja opetuksen kehittämisen kannalta tärkeämpi laadullinen sisältö olisi jäänyt kokonaan selvittämättä.

Bourque ja Fielder (1995, 19 - 20, 25) pitävät minkä tahansa kyselylomakkeen haittapuolina kontrollin puutetta ja alhaista vastausmotivaatiota, jotka heikensivät tämänkin tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen validiteetin kannalta voidaan kyseenalaistaa, soveltuuko mikään kysely tämännäköisen tiedon keräämiseen eli voiko etukäteen suunniteltu kysely sisältää kaiken tutkittavien kannalta olennaisen tiedon. Suljetut ja ennalta määrätyt kysymykset eivät tätä mahdollisuutta olisi ainakaan tarjonneet, joten päätyminen avoimiin kysymyksiin oli perusteltua. Litwinin (1995, 34–35) ohjeita noudattaen verkko-opetuskyselyyn osallistuneiden opiskelijoiden olisi kuitenkin pitänyt vielä osallistua käytetyn kyselyn arvioimiseen.

## 7. POHDINTA

Tämän katsauksen tutkimusosan tarkoituksena oli saada selville parantaako verkko-opetus opiskelijoiden opiskelumahdollisuuksia. Opiskelijoille ei kuitenkaan ennen kyselyä selvitetty, mitä verkko-opetuksella tarkoitetaan, vaan he saivat ymmärtää sen omalla tavallaan, jolloin tutkimuksessa selvisi samalla, minkälaisia käsityksiä eläinlääketieteen opiskelijoilla on verkko-opetuksesta.

Ennen tutkimuskysymysten muodostamista olisi voinut olla parempi selvittää opiskelijoille, mitä verkko-opetuksella tarkoitetaan ja saada siten useampi opiskelija vastaamaan kyselyyn. Nyt lähes kaikki opiskelijat pitivät verkko-opetusta sekä verkoissa opiskelua yksipuolisesti vain jonkinlaisena tiedonhakuna tai tiedon jakelukanavana. Jos opiskelijat ymmärtävät verkko-opetuksen yksipuolisesti vain jonkinlaisena tiedonhakuna internet- sivuilta tai tiedekunnan intranetin tavoin jakelukanavana, saatujen tulosten luotettavuutta ja monipuolisuutta on tarkasteltava uudelleen. Toisaalta moni eläinlääketieteen opettaja ymmärtää itse verkko-opetuksen edelleen Tellan (1997) ja Nevgin ym. (2003) varoittamalla tavalla välineellisenä. Esimerkiksi

Crowell ym. (1990), Galland ja Michaels (1994), Galland ym. (1995) sekä Regula ym. (1999) korostavat tietoteknologian mahdollistamaa tiedon jakelun tehokkuutta ja sen tärkeyttä eläinlääkäreiden koulutuksessa. Verkko-oppimisympäristö nähdään silloin Mannisen (2000) esittämällä yksinkertaisimmalla tavalla kalvopankkina ja informaatiovarastona. Tietotekniikka voidaan nähdä myös välineellisenä taitojen harjaannuttajana kuten silloin, kun Allen ym. (1997), Shires (2003) sekä Smeak ym. (1991) käyttävät tietokonetta kirurgiassa tarvittavien kädentaitojen opettelemiseen.

Eläinlääketieteen opettajat ovat myös yhdistäneet verkko-opetukseksi ymmärrettyä välineellistä tietoteknologiaa lähiopetuksen eri muotoihin. Forresterin ym. (2001) kehittämän internet- sivun avulla yhdistellään tietoa lähiopetuksen pienryhmässä toteutettavaan ongelmalähtöiseen opetukseen. Opiskelijoiden vastauksissa heijastuneet toiveet verkko-opetuksesta opetuksen lisäresurssina ja poikkeustapausten turvana ovat samansuuntaisia Edwardsin (1975) tutkimustulosten kanssa, joissa eri alojen opettajat käyttävät verkkoa mieluummin perinteisen lähiopetuksen täydentäjänä kuin sen täydellisenä korvaajana.

Kyselyyn vastanneet opiskelijat toivoivat verkkoon animaatioita ja visuaalisia, hahmottamista helpottavia malleja. Ulkomaisten yliopistojen eläinlääketieteen opettajat ovat vastanneet tähän tarpeeseen ja tuottaneet teknologiaa käyttäen erilaisia simulaatioita. Esimerkiksi anestesian simulaatio yhdistää käytännönläheisesti anestesiologian ja farmakologian sekä tarjoaa opiskelijalle virtuaalokokemuksen aidontuntuudessa eläinsairaalaympäristössä (Clifford 1991). Simulaatioon voidaan joskus jopa yhdistää keskustelu kuvitellun potilaan omistajan kanssa (McGreevy ym. 2003), mikä Himasen (1999) mukaan kehittää erityisesti asiantuntijan tarvitsemia ongelmanratkaisun taitoja. Suomalaisen eläinlääkäriopiskelijoiden käytössä on cd-rom- opetusohjelmia, videoita ja potilaspelejä. Ongelmana tuntuu

olevan, että niitä ei aina osata tai voida nykyisin käytössä olevilla tietokoneilla hyödyntää.

Opiskelijat totesivat yksimielisesti, että verkkomateriaalin käytön ohjaus on puutteellista. Henkilökohtaisen ohjauksen puute oli myös Nevgin ja Tirrin (2003) mukaan eräs verkko-oppimista estävä tekijä ja Porritin (1997) haastattelemat opiskelijatkin toivoivat tukea verkko-opiskeluunsa. Yhdessä eläinlääketieteen koulutuksen kansainvälisessä tutkimuksessa ei ole tutkittu tai otettu huomioon opiskelijoiden tietoteknisiä valmiuksia tai käytettävissä olevien tietokoneiden laatua, vaikka tietotekniikan ongelmat ainakin Suomessa haittaavat Nevgin ja Tirrin (2003) mukaan usein verkkovälitteistä itseopiskelua. Verkko-opetus saattaa lisätä opiskelijan itsenäisyyttä ja omatoimisuutta, mutta vain silloin, jos opiskelija osaa entuudestaan käyttää tieto- ja viestintättekniikkaa monipuolisella tavalla ja hänellä on sopivat laitteet käytössään. Allen ym. (1998) arvioivat kuitenkin, että verkkosovellusten myötä opiskelijoiden tietokoneen käyttötaidot lisääntyivät tietoteknisistä vaikeuksista huolimatta. Suomalaiset eläinlääketieteen opiskelijat kokivat tarvitsevansa opettajan apua juuri tietotekniikan ongelmissa eivätkä pyrkineet ongelmien itsenäiseen ratkaisemiseen.

Pelkkä opiskelijoiden tietoteknisen valmiuksien parantaminen ei takaa itsenäisen verkko-opiskelun onnistumista. Opiskelijat kokivat tarvitsevansa opettajaa, joka osoittaisi, mikä tieto on luotettavaa ja tärkeää. Jotkut opiskelijat jopa pelkäsivät verkon vähentävän vuorovaikutusta opettajien kanssa. Kansainväliset tieto- ja viestintättekniikan eläinlääketieteen opetuskäytön kokeilut on sisällytetty opetussuunnitelmiin ja opettajat ovat itse sitoutuneet niiden toteutukseen itseopiskelumateriaaleista lähtien. Tämä tukee myös opiskelijoiden itsenäistä verkkotyöskentelyä. Jos verkkoon tuotetun lisämateriaalin käyttö jätetään vapaaehtoiseksi ja opiskelijoiden omalle vastuulle kuten suomalaisessa koulutuksessa helposti käy,

verkkosovellutusten avulla ei välttämättä opita sen tehokkaammin kuin perinteisellä menetelmällä (Guy & Frisby 1992; Kraft 1997).

Tieto- ja viestintäteknikkaa hyväksi käyttäen oli mahdollista rakentaa tiedekunnan verkkoon kuvapankki, joka on kaikkien tiedekunnan jäsenten käytettävissä. Opiskelijoiden ehdotuksissa intranetiä voitaisiin käyttää samanlaisena, kaikkien käytössä olevana tietopankkina. Intranet, jonkin organisaation tai yrityksen sisäinen tietokoneiden välinen internetin kaltainen verkosto voisi myös Willingin ja Berlandin (1999) sekä Hersonin (1999) mukaan sopia tällaiseen organisaation sisäiseen tiedon jakeluun, koska se toimii samanlaisena tietovarastona kuin internet, mutta sen käyttäjinä on vain rajattu joukko ihmisiä. Käytännössä intranetiin (tai vaikka vapaasti katseltaville www-sivuille) rakennettu verkkokuvapankki tarkoittaisi, että opetusteknologia ja verkko-opetus lähestyvät perinteistä lähiopetuksen vyöhykettä kuitenkin sitä täysin korvaamatta.

Verkkokuvapankin yhteydessä tieto- ja viestintäteknikkaa pyritään käyttämään välineenä hyvin erilaisten oppimistarpeiden tyydyttämiseen, mikä parhaimmillaan tekee siitä tasa-arvoisemman pelkkään luento- ja ryhmäopetukseen verrattuna. Itseopiskelumateriaalia voidaan soveltaa samalla tavoin kuin tietotekniikan ensimmäisten käyttökertojen aikoihin, jolloin tietokoneita käytettiin erityisopetuksen tarpeisiin erityisen harjaantumistason saavuttamiseksi, sillä ainakin Whitney (1992), Allenin ja Chambersin (1997) sekä Shiresin (2003) mukaan eläinlääketieteessä tarvitaan harjaantumista ohjaavaa tukiopetus- tai lisäopetusmateriaalia. Erityisesti verkkokuvapankin tapaista visuaalista hahmottamista vaativaa oppimateriaalia tarvitaan. Tämänkaltaisen visuaalisen materiaalin puute saattaa Dysonin (2003) mukaan jopa johtaa eläinlääketieteen opiskelijoiden pinnalliseen oppimiseen.

## Kehitysehdotuksia

Verkkokuvapankki on tarkoitettu itsenäiseen, vuorovaikutuksettomään työskentelyyn oppimistavoitteiden määräämällä tavalla. Itsenäisen työskentelyn aikainen oppimisen arviointi voisi perustua opiskelijan verkkotyöskentelyn aikana pitämään oppimispäiväkirjaan, sillä oppimispäiväkirja perustuu parhaimmillaan opettajan ja opiskelijan väliseen kirjalliseen vuorovaikutteiseen viestintään. Myös oppimispäiväkirja voisi olla verkossa, jolloin opettajan arvioitavaksi saapuva tieto olisi luonteeltaan yhtä kasautuvaa kuin opiskelijan oppiminen.

Verkkoon luotua oppimispäiväkirjaa epämuodollisempi, suoraan ja neuvottelevaan palautteeseen perustuva arviointi olisi mahdollista tieto- ja viestintäteknikkaa soveltavan videoneuvottelun keinoin. Kun röntgenkuvia opiskellaan yksin ja itsenäisesti, jo nyt opintoihin rakenteellisesti kuuluvat viikoittaiset röntgendemonstraatiot videoneuvottelutoiminnoin avustettuina tarjoaisivat pelkkää verkkokuvapankkia paremman tuen opiskelun ohjaukseen. Röntgenkuvatulkinnan mahdollistavan videoneuvottelun teknologiset toteuttamismahdollisuudet ovat kuitenkin käytännössä vielä ongelmalliset. Videoneuvottelun avulla lähetettyjen koiran ja kissan ruoansulatuskanavan tähystyskuvien sekä sydämen EKG-käyrien ja röntgenkuvien informaatio katoaa lähetyksessä jopa tulkintaa vaikeuttavalla tavalla. (Jacobs, Cornelius, Sherding ym. 1997a ja 1997b.)

## LÄHTEET

- Akinpelu, T. 1987. *An Introduction to Philosophy of Education*. Great Britain: Routledge, 184 - 185.
- Allen, G. K., Worth, E. R. & Hardin, L. E. 1998. An Internet-supported Delivery System for Basic Science Education. *Journal of Veterinary Medical Education*, 25 (1), 24- 28.
- Allen, S. W. & Chambers, J. N. 1997. Computer-Assisted Instruction of Fundamental Surgical Motor Skills. *Journal of Veterinary Medical Education*, 24 (1), 2-5.
- Allore, H. G., Haferkamp-Wise, C., Gröhn, Y. & Warnick, L. D. 2001. Teaching Dairy Herd Health Dynamics Using a Web-Based Program. *Journal of Veterinary Medical Education*, 28 (3), 140- 144.
- Bender, H. S., Lockee, B. B., Danielson, J. A., Mills, E. M., Boon, G. D., Burton, J. K., Vermeer, P. J., Zimmerman, K. L. & Hilmer, K. M. 2000. Mechanism-Based Diagnostic Reasoning: Thoughts on Teaching Introductory Clinical Pathology. *Veterinary Clinical Pathology*, 29 (3), 77- 83.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. N. 1992. *Qualitative Research for Education. An Introduction to Theory and Methods* (2<sup>nd</sup> ed). Boston; Mass; Allyn & Bacon, 29-33.
- Bourque, L. B. & Fielder, E. P. 1995. How to conduct self-administered and mail surveys ? London: Sage, 19-20, 25, 59.
- Calvert, C. A. 1988. The heart sound simulator as an aid to teaching cardiac auscultation in the dog. *Journal of Veterinary Medical Education*, 15 (1), 11- 13.
- Clifford, R. S. 1991. Teaching Clinical Veterinary Anesthesia with an Interactive Videodisc Simulation: Perceptual and Academic Results. *Journal of Veterinary Medical Education*, 18 (1), 17- 20.
- Collis, B. A. & Sakamoto, T. 1996. *Children in the information age*. Teoksessa Collis, B. A. et al. (toim.) *Children and computers in school*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Croft, V. F., Prorak, D. M. & Banks, K. L. 1991. Training Veterinary Students to Access Journal Article Abstracts from Remote Sites by Computerized Methods. *Journal of Veterinary Medical Education*, 18 (1), 33- 36.
- Croy, B. A. & Dobson, H. 2003. Radiology as a Tool for Teaching Veterinary Anatomy. *Journal of Veterinary Medical Education*, 30 (3), 264- 269.
- Crowell, W. A., Tyler, D. E. & Smith, F. G. 1990. Interactive Videodisc Programs: Production and Use in the Diagnostic Pathology Block. *Journal of Veterinary Medical Education*, 17 (2), 50- 51.
- Dale, V. H. M., Johnston, P. E. J., Thompson, H. & Innoceat, G. T. 2002. Using the World Wide Web to Develop Key Professional Skills in Veterinary Undergraduates. *Journal of Veterinary Medical Education*, 29 (4), 231-240.
- Dyson, D. H. 2003. Non-linear, Visual-Rich Supplemental Material Designed for an Introductory Course in Veterinary Anesthesia. *Journal of Veterinary Medical Education*, 30 (4), 360- 363.
- Edwards, J., Norton, S., Taylor, S., Weiss, M. & Dusseldorp, R. 1975. How effective is Cai ? A review of the research. *Research in Review*, 33, 147- 153.
- Enkenberg, J. 1989. Tietokoneen koulukäyttö, ajattelu ja ajattelun kehittyminen LOGO-ympäristössä. Joensuun yliopisto: Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja 8, 50.
- Fink, A. 1995. How to ask survey questions? London: Sage, 31-34.
- Forrester, S. D., Inzana, K. D., Leib, M. S. & Purswell, B. J. 2001. Using the World Wide Web to Enhance the Problem-Solving Skills of Third-Year Veterinary Students. *Journal of Veterinary Medical Education*, 28 (1), 31- 33.
- Galland, J. C. & Michaels, W. E. 1994. Toward a Comprehensive Multimedia Instructional Delivery System for Veterinary Medicine. *Journal of Veterinary Medical Education*, 21 (2), 35- 39.



- Galland, J. C., Oberst, R. D., Lorenz, M. D. & Mosier, D. A. 1995. Interactive Multimedia and Case-based Learning in Veterinary Medicine – The Quantum Leap Approach. *Journal of Veterinary Medical Education*, 22 (1), 12- 16.
- Guffogg, J. 1995. Medical resources, telemedicine and the Internet. *Radiography today*, 75, 21- 24.
- Guy, J. F. & Frisby, A. J. 1992. Using Interactive Videodiscs to Teach Gross Anatomy to Undergraduates at The Ohio State University, *Academic Medicine*, 67 (2), 132- 133.
- Hawkins, E. C., Hansen, B. & Bunch, B L. 2003. Use of Animation-Enhanced Video Clips for Teaching Abnormal Breathing Patterns. *Journal of Veterinary Medical Education* , 30 (1), 73- 77.
- Herson, K., Sosabowski, M. H. & Lloyd, A.W. 1999. Intranet-based learning: a one-year study of student utilisation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15 (4), 269- 278.
- Heuwiever, W., Olternacu, P. A., Holtz, C. R., Gilbert, R. O. & Johnsson, P. J. 1995. Relationships between Student Attitudes about Computers and the Effectiveness of Computer-assisted Instruction in Higher Agricultural Education. *Journal of Veterinary Medical Education*, 22 (1), 17- 20.
- Himanen, P. 1999. Verkkoakatemia: visio verkko – oppimisen tulevaisuudesta. Teoksessa:Yliopisto – opetus ja opintoaineistot verkossa. Opintoaineistot verkossa – hankkeen raportti 31.3.1999. Opetusministeriön koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia – ohjelma: Uudet opetusmenetelmät. Helsingin yliopiston opiskelijakirjasto.
- Ilomäki, L. & Silander, P. 1997. Opettaja verkossa. Apua www:n koulukäyttöön. Helsinki: WSOY, 25, 87–90.
- Jacobs, G. J., Cornelius, L., Sherding, R., Calvert, C. A., Eades, S. & Burrow, M. F. 1997a. Interpretation of Endoscopic Images of the Gastrointestinal Tract Following Electronic Transmission Using an Interactive Videoconferencing System. *Journal of Veterinary Medical Education*, 24 (2), 52-55.

- Jacobs, G. J., Calvert, C. A., Eades, S. & Burrow, M. F. 1997b. Transmission and Interpretation of Cardiac Medical Images Using a Desktop Audiovisual Teleconferencing System. *Journal of Veterinary Medical Education*, 24 (2), 56- 62.
- Jonhson, P. J., Oltenacu, P. A & Blake, R. W. 1992. Learnrepro: A Computer-Assisted Training Program for Teaching Dairy Reproductive Management. *Journal of Dairy Science*, 75 (8), 2288- 2293.
- Karjalainen, A. 2002. Tentin teoria. Oulun yliopisto: Oulun yliopiston opetuksen kehittämissyksikön julkaisuja 4.
- Kraft, S. L., Hoskinson, J. J. & Butine, M. D. 1997. Computer-Based Case-Oriented Learning: Teaching Effectiveness in Veterinary Orthopedic Radiology. *Journal of Veterinary Medical Education*, 24 (1), 25- 30.
- Krippendorff, K. 1980. Content Analysis. An Introduction to Its Methodology. U.S.A.: Gulf Publishing, 21–22, 26–27.
- Lehtinen, E., Salmi, S., Hämäläinen, S., Nurmela, K. & Murtonen, M. 1998. Tieto- ja viestintäteknikka lääketieteen opetuksessa. Teoksessa: Viteli, J. (toim.) Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa. Sitra 190, 52–56.
- Lehtiö, P. 1998. Tietoverkot ja digitaaliset oppimateriaalit. Sitra 193.
- Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. 2003. Opiskeluympäristöt. Teoksessa Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.) Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja. Helsinki: WSOY, 54.
- Litwin, M. S. 1995. How to Measure Survey Reliability and Validity. London: Sage, 5-31, 33-45.
- Manninen, J. 2000. Kurssikoulutuksesta oppimisympäristöihin. Aikuiskoulutuskäytäntöjen kehityslinjoja. Teoksessa Matikainen, J. & Manninen, J. (toim.) Aikuiskoulutus verkossa: verkostopohjaisten oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä. Tampere: Tammer-Paino, 36–37.

- McGreevy, P. D., Torre, P. K. D. & Evans, D. L. 2003. Animal Behavior Learning Environment: Software to Facilitate Learning in Canine and Feline Behavior Therapy. *Journal of Veterinary Medical Education*, 30 (4), 308-317.
- Moore, M. G. & Kearsley, G. 1996. Distance Education. A Systems View. Belmont: Wadsworth Publishing Company, 1-17.
- Mostyn, B. 1985. The Content Analysis of Qualitative Research Data: A Dynamic Approach. Teoksessa Brenner, M.; Brown, J. & Canter, D. (toim.) *The Research Interview. Uses and Approaches*. London: Academic Press, 116–117.
- Nevgi, A., Kurhila, J. & Lindblom-Ylänne, S. 2003. Kohti virtuaalisia oppimisympäristöjä. Teoksessa Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.) *Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja*. Helsinki: WSOY, 386.
- Nevgi, A., Lindblom-Ylänne, S. & Kurhila, J. 2003. Yliopisto-opetusta verkossa. Teoksessa Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.) *Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja*. Helsinki: WSOY, 404, 409, 410.
- Nevgi, A. & Tirri, K. 2003. Hyvää verkko-opetusta etsimässä: oppimista edistävät ja estävät tekijät verkko-oppimisympäristöissä: opiskelijoiden kokemukset ja opettajien arviot. *Suomen Kasvatustieteellinen Seura. Kasvatusalan tutkimuksia* 15, 16- 17, 43.
- Oppija verkossa – opetusteknologiantukipalvelujen (OPTU) suunnitteluryhmän loppuraportti 30.12.99. Helsingin yliopisto Opintoasiainosaston julkaisuja 19/1999.
- Pinckney, R. D., Mealy, M. J., Thomas, C. B. & MacWilliams, P. S. 2001. Impact of a Computer-Based Auto-Tutorial Program on Parasitology Test Scores of Four Consecutive Classes of Veterinary Medical Students. *Journal of Veterinary Medical Education*, 28 (3), 136- 139.
- Porritt, N. 1997. Managing to learn with technology. *Active Learning* 7 December, 1-7.

- Regula, G., Heuwieser, W., Hallman, T. & Schimmelpfenning, K. 1999. Teaching Bovine Reproduction with the Computer: A Comparison between a Tutorial and Case-Based Approach. *Journal of Veterinary Medical Education*, 26 (1), 10- 15.
- Rosenthal, R. C. & Gruber, S. E. 1990. Effects of a Cooperative Learning Structure in an Oncology Class. *Journal of Veterinary Medical Education*, 17 (1), 28- 29.
- Salo, P., Hurme, T-R. & Järvelä, S. 2001. Sosiaalinen tiedonrakentaminen verkko-oppimisessa – miten tutkin ja analysoin sitä? *Kasvatus* 32 (4), 334-344.
- Selcer, B.A. 1993. Computer-assisted Interactive Radiology Courseware. *Journal of Veterinary Medical Education*, 20 (3).
- Shires, P. K. 2003. One educator`s Perspective on the Role of Instructional Technology in Veterinary Surgical Education. *Journal of Veterinary Medical Education*, 30 (4), 338- 343.
- Smeak, D. D., Beck, M. L., Shaffer, C. A. & Gregg, C. G. 1991. Evaluation of Video Tape and a Simulator for Instruction of Basic Surgical Skills. *Veterinary Surgery*, 20 (1), 30-36.
- Swanson, C. R. 1991. Teaching Clinical Veterinary Anesthesia with an Interactive Videodisc Simulation: Perceptual and Academic Results. *Journal of Veterinary Medical Education*, 18 (1), 17- 20.
- Tella, S. 1997. Tietokoneperustaisesta opetuksesta verkostopohjaiseen oppimiseen. *Aikuiskasvatus* 4, 258- 266.
- Verkko-tutor: Uudet oppimisympäristöt. 2002: [Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen www-dokumentti] päivitetty 31.12.2002 [viitattu 20.4.2005]  
<<http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/oppymp/htm>>
- Whithear, K. G., Browning, G. F., Brightling, P. & McNaught, C. 1994. Veterinary education in the era of information technology, *Australian Veterinary Journal*, 71, 106- 108.

- Whitney, M. S. 1992. Computer-Assisted Instruction in Veterinary Clinical Pathology: Current Status and Future Goals. *Journal of Veterinary Medical Education*, 19 (3), 71- 76.
- Willing, S. J. & Berland, L. L. 1999. A Radiology Department Intranet: Development and Applications. *RadioGraphics*, 19 (1), 169- 182.
- Wingfield, W. E. 1997. Evaluation of Computer Programme Used in Teaching Veterinary Medicine: A Proposal Model. *Journal of Veterinary Medical Education*, 24 (2), 43- 47.
- Yliopisto – opetus ja opintoaineistot verkossa. Opintoaineistot verkossa – hankkeen raportti 31.3.99. Opetusministeriön koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia – ohjelma: Uudet opetusmenetelmät. Helsingin yliopiston opiskelijakirjasto.

Liite 1. Röntgenjakson kurssiarviointi 2002

Arvioi seuraavat väittämät kouluarvosanoin (4-10)

**Opetus**

Pieneläinradiologian opetus:

A. Opettaja 1

1. Opettajan asiantuntemus
2. Opettajan opetustaito
3. Opettajan innostavuus
4. Kokonaisarvosana pieneläinradiologian opetuksesta

Pieneläinradiologian opetus.

A. Opettaja 2

1. Opettajan asiantuntemus
2. Opettajan opetustaito
3. Opettajan innostavuus
4. Kokonaisarvosana pieneläinradiologian opetuksesta

Hevosradiologian opetus:

1. Opettajan asiantuntemus
2. Opettajan opetustaito
3. Opettajan innostavuus
4. Kokonaisarvosana hevosradiologian opetuksesta

**Opetusmateriaali** (vastaa kyllä tai ei)

Pieneläinradiologia

1. Opetusmateriaali on riittävän monipuolista
2. Opetusmateriaalia on riittävästi

Hevosradiologia

1. Opetusmateriaali on riittävän monipuolista
2. Opetusmateriaalia on riittävästi

**Opetuksen resurssit** (vastaa kyllä tai ei)

1. Opetushenkilökuntaa on riittävästi
2. Omatoimista opiskelua on riittävästi
3. Röntgendemoja pidetään riittävän usein
4. Käytännön kuvausharjoituksia on riittävästi jokaista opiskelijaa kohden
5. Ultraääniharjoitus oli hyödyllinen

**Arvioi omaa toimintaasi röntgenjaksolla** (alleviivaa sopiva vaihtoehto)

Olin läsnä röntgenharjoituksissa 1. Aina 2. Melkein aina 3. Joskus 4. En koskaan

Olin läsnä lausuntatilaisuuksissa 1. Aina 2. Melkein aina 3. Joskus 4. En koskaan

Olin läsnä röntgendemonstraatioissa 1. Aina 2. Melkein aina 3. Joskus 4. En koskaan

**Kokonaisarvosana omasta työskentelystäsi röntgenjaksolla**  
(kouluarvosanoin)

**Kuulustelut** (tarpeeton vaihtoehto yliviivataan)

Välikuulustelu oli helppo/sopiva/vaikea

Loppukuulustelu oli helppo/sopiva/vaikea

**Omia opetuksen kehittämiseen liittyviä ideoitani/palautetta radiologian opetuksesta**

**Mitä haluaisin säilyttää/lisätä/poistaa/parantaa jne.**