

<http://www.jyu.fi/library/tutkielmat/62/>

"SUO SUOMESSA"

Selvitys digitaaliseen muotoon rakennetun oppimateriaalin tuottamisesta pohjautuen "Suo Suomessa"-CD-ROM-levyn valmistamiseen kuuleville ja viittomakieltä käyttäville erityisryhmille. (Työhön liittyy projektia varten valmistettu CD-ROM-levy.)

Harri Jokinen ja Markus Rolig

Kasvatustieteen
pro gradu -tutkielma
Kevätlukukausi 1997
Opettajankoulutuslaitos
Jyväskylän yliopisto

Jokinen, H. & Rolig, M. : "Suo Suomessa". Selvitys digitaaliseen muotoon rakennetun oppimateriaalin tuottamisesta pohjautuen "Suo Suomessa"-CD-ROM-levyn valmistamiseen kuuleville ja viittomakieltä käyttäville erityisryhmille. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu- tutkielma, 1997.

TIIVISTELMÄ

Tutkielmassamme kuvaamme kuuleville sekä viittomakieltä käyttäville erityisryhmille oppimateriaaliksi tarkoitettua CD-ROM-levyn valmistusprosessia. Tutkielmaamme kuuluu myös itse CD-ROM-levyn valmistaminen käyttäen multimedian mahdollistamaa esitystapaa. Tarkoituksena on selvittää digitaalisen oppimateriaalin valmistukseen liittyvät ongelmat sekä luoda laadukasta oppimateriaalia uuden pedagogisen tutkimuksen pohjaksi.

Uudessa tietoyhteiskunnassa informaatiota välitetään yhä enenevässä määrin digitaalisessa formaatissa, jolloin tämä luo myös haasteen koulumaailmalle pysyä mukana nopeassa muutoksessa. Tämä muutos luo vaatimuksia uudenlaisen oppimisympäristön ja materiaalin kehittämiseen. Tästä lähtökohdasta lähdimme rakentamaan riittävän laadukasta ja opetuskäyttöön soveltuvaa digitaalista oppimateriaalia. Tavoitteenamme oli saada aikaan materiaalia, jolla olisi käyttöarvoa opetuksessa sekä uudessa pedagogisessa tutkimuksessa.

Toteutimme tutkielman rakentamalla itse alusta alkaen opetuskäyttöön tarkoitettua, digitaaliseen formaattiin laadittua sovelluksen. Lisäksi laadimme kirjallisen tutkielman sovelluksen tuotantovaiheista, tekemiseen liittyvistä ongelmista sekä esitetasimme ohjelmaa autenttisessa käyttöympäristössä käyttäen kirjallista kyselylomaketta, vapaamuotoista haastattelua ja observointia. Näillä keinoin yritimme selvittää käyttömukavuuteen liittyviä seikkoja sekä sovelluksen kiinnostavuutta.

Testauksen tulokset osoittivat, että olimme kyenneet luomaan mielekkään materiaalin, joka oli rakenteellisesti looginen ja helppo käyttää.

Valmistamamme materiaalin ensisijainen käyttötarkoitus on uuden pedagogisen tutkimuk-

sen tekeminen sen pohjalta. Tutkielmamme pohdinta osuudessa ehdotamme pedagogisia jatkotoimenpiteitä uutta tutkimusta varten.

Avainsanat:

-multimedia

-digitaalinen oppimateriaali

ESIPUHE

Tutkielmamme lähtökohtana oli kiinnostuksemme multimedian käyttöön opetuksessa. Havaittuamme, että suomalaista riittävän laadukasta oppimateriaalia digitaalisessa formaatissa ei ole saatavissa, päätimme luoda materiaalin itse. Materiaalin valmistaminen ja käsittely alkoi lokakuussa 1995 ja "Suo Suomessa"-CD-ROM-levy valmistui lokakuussa 1996. Raportointia tuotannon eri vaiheista teimme koko projektin ajan ja CD-ROM-levyn kokeilu tapahtui toukokuussa 1996.

Kiitämme Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskusta, jolta saimme käyttöömmme erinomaiset laitteet ja tilat projektillemme. Kiitämme myös Jyväskylän Haukkarannan kuulovammaisten koulua osallistumisesta CD-ROM-levyn esitestaukseen. Esa Toomia kiitämme erinomaisesta yhteistyöstä viittomakielisten osuuksien valmistamisessa. Erityisesti haluamme kiittää "Multimedia-guru" Harri Simolaa, joka on aikaa ja vaivaa säästämättä ollut korvaamaton apu sovelluksen ohjelmoinnissa ja toiminut kriittisenä arvioijana prosessin aikana. Työmme ohjaajan Jouko Karin vilpitön innostus, avoin ja kannustava suhtautuminen projektiamme kohtaan, on saanut meidät etsimään ja kokeilemaan jotain uutta. Ilman hänen tukeaan emme olisi uskaltaneet sukeltaa multi- ja hypermedian virtuaalimaailmaan. Kiitos.

Pro gradu -tutkielma on valmistunut yhteistyönä, joten tutkijat haluavat yhteisen arvostuksen.

Jyväskylässä 25.1.97



Kasv. yo. Harri Jokinen



Kasv. yo. Markus Rolig

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
2 PERUSKÄSITTEITÄ JA NIIDEN VÄLISIÄ SUHTEITA	3
2.1 Interaktiivinen video-ohjelma	3
2.2 Multimedia	3
2.2.1 Multimedian määritelmiä	5
2.2.2 Multimedian rakenne	5
2.3 Hypermedia	6
2.3.1 Teksti ja hyperteksti	6
2.3.2 Hypertekstin rakenne	7
2.3.3 Hypertekstin määritelmiä	8
2.3.4 Hypermedian määritelmiä	9
2.4 Desktop video	10
2.5 Peruskäsitteiden välisiä suhteita	11
2.6 Sanastoa	12
3 MULTIMEDIAN TUOTANTO	13
3.1 Suunnittelu	13
3.1.1 Projektin suunnittelu	15
3.1.2 Tarpeiden tunnistus	16
3.1.3 Tuotantoryhmä	16
3.1.4 Sisällön suunnittelu	18
3.1.5 Tuotantokäsikirjoitus	18
3.2 Mediavalinnat	19
3.2.1 Tekstit	20
3.2.2 Kuvat	21
3.2.3 Äänet	21
3.2.4 Videot ja elokuvat	22
3.2.5 Grafiikka ja animaatiot	23
3.2.6 Kieli	23
3.3 Ohjelmiston valinta	24
3.4 Ohjelmiston testaus ja arviointi	24
4 “SUO SUOMESSA” -OHJELMAN TEKEMINEN	24
4.1 Ongelmakohtia	25

4.1.1	Mikä aihe tutkielman pohjaksi?	26
4.1.2	Mistä tilat sovelluksen tekemistä varten?	26
4.1.3	Mitkä ohjelmat sovelluksen tekemistä varten?	27
4.1.4	Mistä laitteet sovelluksen tekemistä varten?	27
4.1.5	Käytämmekö ulkopuolista asiantuntija-apua vai opettelemmeko ohjelmoinnin itse?	28
4.1.6	Käytämmekö sovelluksessa valmista materiaalia vai valmistammeko kaiken itse?	28
4.1.7	Mitkä tulevat olemaan sovelluksen valmistamisen kustannukset?	29
4.2	Käsikirjoituksen laatiminen	30
4.2.1	Päävalikkosivu	31
4.2.2	Korpi	31
4.2.3	Räme	34
4.2.4	Neva	35
4.2.5	Letto	36
4.2.6	Turvetuotanto	38
5	TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	40
5.1	Tutkimuksen lähtökohdat	40
5.2	Tutkimuksen tavoitteet ja ongelmat	40
5.3	Tutkimusmenetelmät	41
5.3.1	Kysely	41
5.3.2	Osallistuva havainnointi	42
5.4	Tutkimuksen eteneminen	42
6	TULOKSET	43
6.1	Yleisarviointi	44
6.2	Ohjelman eri osiot	45
6.3	Ohjelman ulkoasu	46
6.4	Ohjelman käyttömukavuus	47
6.5	Kyselyn avoin osio	48
6.6	Osallistuva havainnointi	49
6.7	Yhteenvedo tuloksista	49
7	POHDINTA	50
	LÄHTEET	55

1 JOHDANTO

Valtioneuvosto hyväksyi iltakoulussaan 18.1.1995 periaatteet Suomen kehittämiseksi tietoyhteiskuntana. Samalla valtioneuvosto antoi ministeriölle tehtäväksi valmistella omilla toimialoillaan toimenpide-ehdotukset tavoitteiden toteuttamiseksi maaliskuun alkuun 1995 mennessä.

Opetusministeriö asetti syyskuussa 1994 asiantuntijaryhmän valmistelemaan koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategiaa, joka valmistui tammikuun lopussa -95. Asiantuntijaryhmän työn tuloksena syntyi strategia-asiakirja, joka sisältää tavoitteet sille, miten koulutuksen ja tutkimuksen tasoa tulee parantaa hyödyntämällä tietotekniikkaa sekä miten kansalaisten mahdollisuuksia saada ja käyttää tietoa voidaan edistää. (Opetusministeriön toimenpideohjelma 1995)

Tietotekniikan nopea kehittyminen viime vuosien aikana on johtanut siihen, että tutkimusta tietotekniikan kaikilta osa-alueilta ei ole tehty samalla nopeudella kuin on luotu uusia järjestelmiä ja laitteita. Huhtamon (1995, 203) mukaan on kiistatonta, että multimedia on, kuten koko mikroelektroniikkaan perustuva teollisuus, mikroprosessorit ja kotitietokoneet mukaan luettuna, sotilaallisen tutkimuksen ja kehityksen sivutuote. Sovellusten valmistamisen painopiste on ollut kaupallisesti kannattavissa tuotteissa kuten esim. viihdeteollisuuden erilaiset pelien sovellukset sekä armeijakäyttöön tarkoitetut huipputeknologiaa käyttävät sovellukset. Tästä syystä mm. oppimateriaalin valmistaminen on selvästi ollut jälkijunassa.

Lähtökohtana työllemme oli halu saada selvyys siitä, miten lapsi oppii tietokoneella toteutettujen multimediaesitysten avulla. Vaikuttaako ohjelman käyttömukavuus, ulkoasu sekä rakenne oppimistuloksiin. Halusimme myös tietää ovatko nyt käytettävät multimediaesitykset tehty lainkaan ajatellen lapsen oppimisprosessia tavoitteena mahdollisimman hyvä oppimistulos. Vai ovatko ohjelmat tehty nopeasti rahastamistarkoituksessa ennen kuin todellista laadullista kilpailua opetusohjelmamarkkinoilla pääsee syntymään. Näitä em. asioita emme selvitä tässä työssämme, vaan selvitystyö jää jatkotutkimusten varaan.

Kartoittaessamme syksyllä 1995 opetustarkoitukseen soveltuvaa digitaalista oppimateriaalia, havaitsimme materiaalin niukkuuden sekä sovellusten noudattavan perinteistä lineaarisesti toimivaa kirjaesitystä. Näissä harvoissa löytämissämme sovelluksissa ei oltu käytetty läheskään kaikkia teknologian antamia mahdollisuuksia.

Lähtökohtana tutkielmallemme oli multimedian keinoin valmistetun oppimateriaalin tutkiminen kouluympäristössä. Tähän tarkoitukseen soveltuvaa riittävän laadukasta oppimateriaalia emme löytäneet, jolloin olimme pakotetut muuttamaan tutkielman lähtökohtaa. Onneksemme.

Olimme tilanteessa, jossa meillä oli kaksi vaihtoehtoa; luopua tutkimusaiheesta tai luoda itse riittävän laadukasta oppimateriaalia. Kartoitimme mahdollisuudet oppimateriaalin valmistamiselle Jyväskylän yliopiston puitteissa ja teimme aristotelesmaisen päätöksen: "Jos ei riittävän laadukas oppimateriaali tule meidän luokse, me menemme laadukkaamman oppimateriaalin luokse!".

Tutkielmamme painopistealueeksi muodostui digitaalisen oppimateriaalin valmistamisprosessi. Selvittääksemme prosessin eri vaiheet sekä ongelma-alueet lähdimme tutkimukseen "learning-by-doing" -periaatteella. Tämän kokeilevan tekemisen tuloksena valmistui "Suo Suomessa" -multimediaohjelma CD-ROM-levylle. Tästä syystä suurin osa opinnäytetyötämme on digitaalisessa formaatissa. Tällaista ei tietääksemme aikaisemmin ole tehty Jyväskylän yliopistossa.

Työmme tuloksena valmistunut CD-ROM-levy on rakennettu uuden tutkimuksen pohjaksi. Juuri tällaista materiaalia olimme alunperin toivoneet löytävämme: oppimateriaalia, jonka pohjalta voidaan tutkia oppimista uuden teknologian mukaisessa oppimisympäristössä.

Toivomme, että tätä CD-ROM-levyä käytettäisiin mahdollisimman laajasti erilaisten tutkimusten pohjana sekä innoittajana uusiin kokeiluihin.

2 PERUSKÄSITTEITÄ JA NIIDEN VÄLISIÄ SUHTEITA

Tietotekniikkaan liittyy monia uusia käsitteitä, jotka menevät yleisissä keskusteluissa joskus ristiin merkityksiltään. Tietotekniikan valtavan nopea kehitys on johtanut siihen, että mitään absoluuttisia määritelmiä näille käsitteille ei voida tehdä. Merkitykset muuttuvat tekniikan ja sovellusten kehittyessä.

2.1 Interaktiivinen video-ohjelma

Interaktiivisiksi video-ohjelmiksi kutsutaan video-ohjelmia, joita ohjelman käyttäjä hallitsee tietokoneen avulla. Video-ohjelma voidaan hajoittaa paloiksi, joita seurataan käyttäjän valintojen mukaan. Tyypillisin IV-ohjelma on itseopiskeluun tarkoitettu koulutusohjelma, jonka opetusjaksojen seuraaminen on opiskelijan vapaasti valittavissa. Video- ja äänimateriaali on tallennettu kuvalevyille, josta tietokone hakee jaksot nopeasti (hakuai-ka enintään 2-3 sekuntia). Ohjelman käyttö tapahtuu joko näppäimistöltä, hiirellä tai monitoriin asennettavan kosketusnäytön avulla. (Koski & Oesch 1993, 23)

Interaktiivinen video on vuorovaikutteinen video-ohjelma, jossa video ja ääni ovat yleensä tallennettu analogiselle kuvalevyille. (Koski & Oesch 1993, multimediasanasto-levyke)
Tämän päivän tekniikka mahdollistaa interaktiivisen videon digitaalisena tallenteena esim. CD-ROM-levy.

2.2 Multimedia

Multimedia käsitteenä on laajempi ja tavallaan sisältää myös IV-ohjelmat. Sana multimedia on varmasti monelle hyvin tuttu sana, sillä sitä kuulee mitä erilaisimmissa yhteyksissä. Tietokoneavusteisen multimedian on väitetty mullistavan tiedonvälitykseen, opetukseen, viihteeseen ja moniin muihin elämän aloihin liittyvän viestinnän lähes täydellisesti. Markkinamiesten toimesta on multimedia-sanasta tullut varsinainen tiedonvälityksen iskulause. Sanaa multimedia on käytetty niin monessa yhteydessä, että sen varsinaista sisältöä ei tiedä juuri kukaan. Otsakkeen alle on mahtunut kaikki tietokoneisiin liittyvä,

kunhan vain grafiikka ja ääni kuuluvat sen ominaisuuksiin. Multimediaa käytetään nykyisin jo runsaasti CD-ROM- muotoisten hakuteosten ohella myös erilaisissa esitysohjelmassa. On erittäin todennäköistä, että tänään pääasiassa paikallisesti käytetty multimedia on myöhemmin jaossa erilaisissa verkoissa. (Ek & Lilja, 177)

Oleellista multi- ja hypermedialle on, että ne perustuvat digitaalisiin medioihin. Hyvin suuri osa vielä tämän päivän siirretystä mediasta, kuten radio, televisio ja ääninauhat ovat analogisessa muodossa. Magneettiset analogiset tallenteet voivat sisältää suuria määriä informaatioita. Analoginen informaatio on kuitenkin altis häiriöille ja vääristymille eikä sitä voida tietokoneella prosessoida. Digitalisointi poistaa nämä ongelmat. (Kerttula 1996, 14)

Ekholmin (1994, 10) mukaan on ennustettu, että vuosikymmenen lopussa digitaalinen informaatio syrjäyttää analogisen.

Kuurneen (1995, 3) mukaan seuraavan sukupolven julkiset informaatiopalvelut käyttävät multimedialla tuotettua informaatiota virtuaalisessa ympäristössä. Tämä edellyttää kattavan digitaalisen tietoverkon rakentamista, joka Suomessa on jo aloitettu.

Multimedian avulla (Asymetrix Multimedia ToolBook 1994, 2-1) voidaan tv:n vaikutus yhdistää henkilökohtaisen tietokoneen mahdollisuuksiin luoda sovelluksia, jotka ovat

- *tehokkaita - luettu informaatio voidaan korvata informaatiolla, joka voidaan nähdä ja kuulla, kuten esim. video-otoksella.
- *suoria - informaatiota voidaan toimittaa käyttämällä parasta välinettä, kuten esim. kielten opetukseen tarkoitetussa sovelluksessa, jossa ääntäminen demonstroidaan kieltä äidinkielenään käyttävän kertojan avulla.
- *henkilökohtaisia - voidaan luoda sovelluksia, jossa voidaan itsenäisesti yhdistellä eri elementtejä.
- *interaktiivisia - käyttäjä voi itse säädellä informaatiovirtaa.

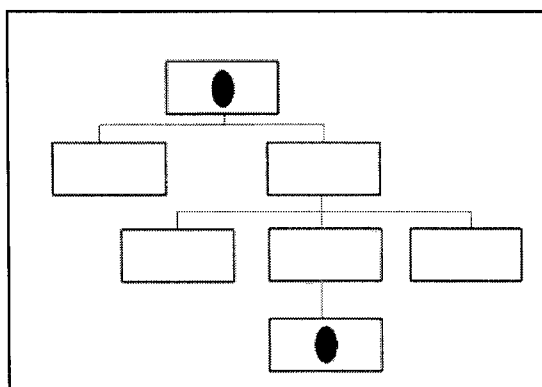
2.2.1 Multimedian määritelmiä

Kun yhdistetään teksti-, kuva-, ja ääni-informaatiota yhdeksi kokonaisuudeksi puhutaan multimedista (multi= moni, usea). Multimedia on siis kokoelma eri mediatyyppejä (tekstiä, kuvaa, ääntä, animaatioita ja videokuvaa) edustavaa informaatiota, jossa linkeillä on muodostettu valmiita lineaarisia polkuja, joita pitkin käyttäjä voi edetä. Multimedia noudattaa perinteistä, hierarkista tietomallia, ts. se ei tue käyttäjän assosiatiivista ajattelua. (Lallukka & Paananen 1994, 58-59)

Koski ja Oesch (1993, 23) ovat määritelleet multimedian tarkoittamaan erilaisten elementtien, kuten tekstin, grafiikan, äänen ja kuvan yhteensulauttamista tietokoneohjelmassa (multi=moni, media=väline). Multimedia-nimeä on käytetty nimenomaan tietojenkäsittelyn yhteydessä silloin, kun perinteisiin tietokoneohjelmiin lisätään audiovisuaalisia elementtejä tuomaan lisäarvoa tietokoneohjelmalle.

2.2.2 Multimedian rakenne

Multimediasovellus perustuu siis lineaariselle tekstille eli suoraviivaiselle tekstille ja se luetaan yleensä aina sana sanalta, rivi riviltä ja sivu sivulta alusta loppuun. On myös huomattava, että multimediasovellus rakentuu yleensä puumaisesti eli reittivaihtoehtoja on vain yksi. (Kuvio1.)



Kuvio 1. Puumainen rakennemalli

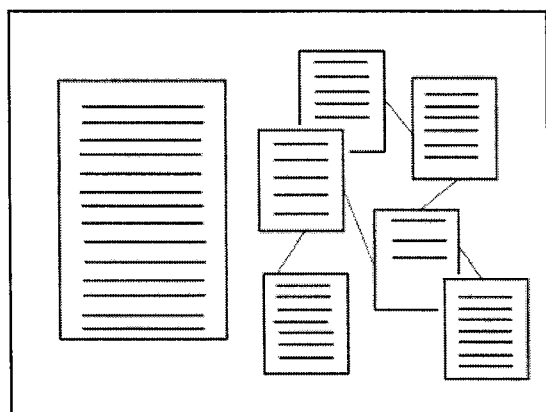
Multimedian keinoin voimme kertoa tarinan yhä paremmin. Siinä meitä auttaa ihmisen moniaistinen taito liikkua kuva- ja äänimaisemassa. On kuitenkin tärkeää ymmärtää, että multimedia on joukko olemassaolevia työkaluja, laitteita, ohjelmia ja työtapoja, yhdistettynä uudeksi tavaksi tuottaa ja ylläpitää informaatiota. (Koski & Oesch 1993, 17-18)

2.3 Hypermedia

Useimmiten puhuttaessa multimestiasta onkin kyse hypermediasta. Itseasiassa multimedia onkin hypermedian osa. Ennen kuin määrittelemme hypermediaa tarkemmin tarkastelemme hieman perinteisen eli lineaarisen tekstin ja hypertekstin eroja.

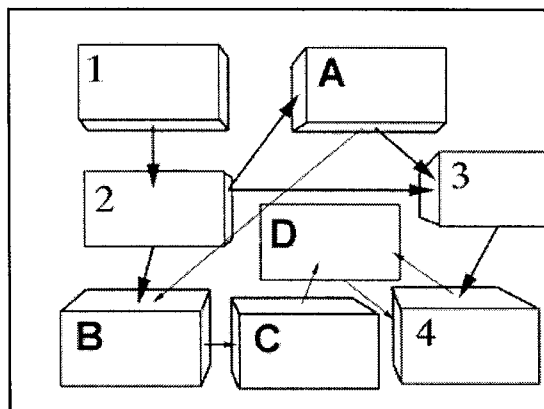
2.3.1 Teksti ja hyperteksti

Perinteinen tekstidokumentti on jono peräkkäisiä sanoja, jotka on jaettu riveihin ja sivuihin. Tällaista lineaarista tekstiä voidaan selata tietokoneen näytölläkin vain eteen- tai taaksepäin. Linearisessa tekstissä sanalla, lauseella tai kappaleella on vain kaksi naapuria, edessä ja takana. Hypertekstissä naapureita voi olla useampia. Hypertekstissä tekstin asiasisältö on irrotettu tekstin rakenteesta ts. tekstin perinteinen lineaarinen rakenne on rikottu. Hyperteksti koostuu lyhyistä tekstin osista, tekstikatkelmista, joissa on viittauksia toisiin tekstikatkelmiin. Jokainen tekstin osa on itsenäinen kokonaisuus. Tekstin osia liitetään toisiinsa asiayhteyksien eli linkkien avulla. (Kuvio 2.)



Kuvio 2. Vasemmalla lineaarinen esitys, oikealla hypertekstin eteneminen

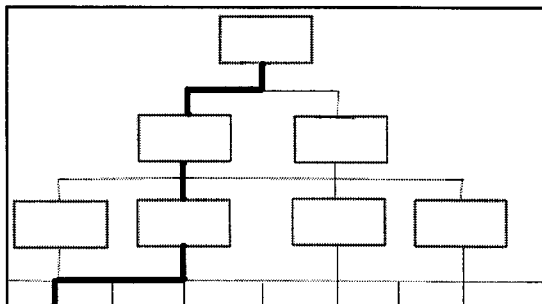
Hypertekstissä on oleellista se, että samoja tekstin osia eri tavoin yhdistelemällä saadaan erilaisia asiakokonaisuuksia.(Kuvio 3.)



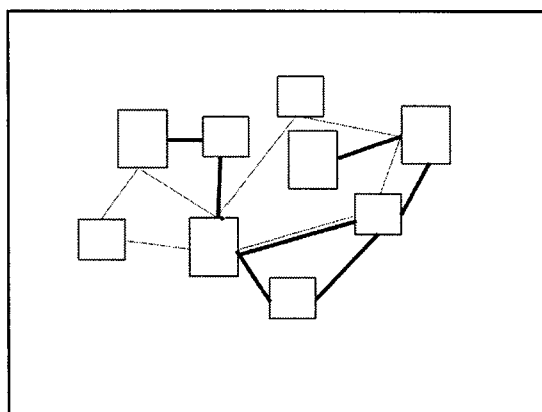
Kuvio 3. Yhdistämällä kokonaisuuksia saadaan aikaan uusi kokonaisuus

2.3.2 Hypertekstin rakenne

Hyperteksti rakentuu tietosoluista eli tekstikatkelmista ja niiden välisistä asiayhteyksistä eli linkeistä. Linkki yhdistää kaksi tietosolua toisiinsa. Linkit pitävät hypertekstin koossa ja niiden avulla käyttäjä liikkuu hypertekstikokonaisuudessa tiedon osasta toiseen. Linkki voi osoittaa kokonaiseen tietosoluun tai sen sisäisiin osiin kuten sanaan, lauseeseen tai kappaleeseen. Linkit ovat yksisuuntaisia tai kaksisuuntaisia. Yksisuuntainen linkki toimii vain yhdessä suunnassa ts. se johtaa tietosolusta toiseen, mutta ei takaisin. Kaksisuuntainen linkki toimii molempiin suuntiin. Linkin lähteenä olevaa sanaa voi kutsua avainsanaksi (hotword). Linkkien muodostama rakenne voi olla hierarkkinen (perinteinen) tai jollain muulla tavoin strukturoitu. Hierarkkisen hypertekstin tietosolut ovat järjestäytyneet puurakenteisesti ja jokainen solu täytyy jäljittää tämän rakenteen avulla (Kuvio4.) Assoosiatiivisessa tietomallissa tietosolut ovat yhteydessä useampiin eri tietosoluihin. (Kuvio 5.)



Kuvio 4. Hierarkkinen tietomalli, jossa jokainen solu joudutaan jäljittämään puurakenteisesti.



Kuvio 5. Assosiativinen tietomalli, jossa tietosolut ovat yhteydessä useampiin eri tietosoluihin.

Hyperteksti viittaa tekstiosioihin, jotka ovat sisällöllisesti merkityksellisiä ja niihin päästään linkkien avulla, esim. hotwordit, jolloin käyttäjä voi päättää informaation saannista itsenäisesti huolimatta ohjelman esittämästä järjestyksestä. (Ayersman, Liu & Reed 1996, 185-186)

2.3.3 Hypertekstin määritelmiä

Koska hyperteksti on kuitenkin melko vaikea määritellä kattavasti, ovat Lallukka ja Paananen (1994, 57) koonneet seuraavaan listaan alan merkittävien tutkijoiden ajatuksia:

Anneli Heimburger, Riitta Alkula ja Taru Kuhanen:

"Hyperteksti on assosiativista tiedonhallintaa."

John B. Smith ja Stephen F. Weiss :

"Hyperteksti on tiedonhallinnan muoto, jossa tieto on jaettu linkkien yhdistämiin tietosoluihin. Tietosolut voivat sisältää tekstiä, grafiikkaa, ääntä, videokuvaa sekä ohjelmakoodia tai jossain muussa muodossa esitettyä tietoa. Tietosolut, joissain järjestelmissä myös niiden muodostama verkko, esitetään interaktiivisesti ja rakenteellisesti."

Jakob Nielsen:

"Hyperteksti on epälineaarista kirjoittamista: opastettu kaavio, jossa jokainen tietosolu sisältää saman määrän tekstiä tai muuta informaatiota. Tietosolut on yhdistetty toisiinsa suunnatuilla linkeillä."

E.J. Conklin:

"On houkuttelevaa kuvailla hypertekstin olemusta sen kyvyllä esittää nopeasti suuria ja monihaaraisia tekstimääriä. On ehkä kuitenkin parempi ajatella hypertekstiä tietokonepohjaisena ajattelun ja kommunikoinnin apuvälineenä."

Andrias van Dam:

"Kirjat kirjoitetaan lineaarisena tekstinä, mutta me emme ajattele lineaarisesti. Kaikki miellelyhtymät tallettavat muistiimme, siten nähdessämme, syödessämme tai kuullessamme suuri joukko ajatuksia ja muistoja tulvahtaa mieliimme. Hyperteksti on tietokoneen tuki tälle epälineaarisuudelle."

2.3.4 Hypermedian määritelmiä

Hyperteksti voi sisältää teksti- ja numeromuotoisen tiedon lisäksi grafiikkaa ja kuvia, mutta jos sovelluksessa pääpaino siirtyy pois tekstistä, tulisi tällöin puhua hypermediasta.

Kun multimedian komponenttien: tekstin, grafiikan, äänen, animaation ja liikkeen muodostamaan tietoverkkoon lisätään hypertekstiominaisuus ja tieto esitetään assosiatiivisesti ja epälineaarisesti, kutsutaan sovellusta hypermediaksi. Hypermediassa multimedian elementit esitetään hypertekstin muodossa ts. tiedonhallinta voidaan hajoittaa monitasoiseksi. Multimedialle tyypillisten valikkojen sijasta voidaan ohjelman tekstiin tai

kuviin piilottaa avainsanoja tai kuvaelementtejä, joiden kautta ohjelma siirtyy toiselle tasolle, jolta kyseessä olevaan aiheeseen saadaan lisätietoja. (Lallukka & Paananen 1994, 59-60)

Koski ja Oesch (1993, 24) ovat määritelleet hypermedian:

Hypermediaohjelma poikkeaa tavallisesta tietokoneohjelmasta siten, että tiedonhallinta voidaan hajoittaa monitasoiseksi. Tavallisten valikkojen sijasta voidaan ohjelman tekstiin tai grafiikkaan piilottaa avainsanoja tai kuvaelementtejä, joita koskettamalla ohjelma siirtyy toiselle tasolle, jossa kyseiselle aiheelle löytyy lisätietoa. Hypermediaohjelman tavoitteena on tehdä tiedonhallinta helpommaksi ja luontevammaksi käyttäen assosiaatiota, kuten ihmisen ajattelulle on tyypillistä.

Multimediasanasto-levykkeellä Koski ja Oesch (1993) ovat määritelleet hypermedian ohjelmarakenteeksi, jossa pyritään mahdollistamaan assosiaatioon perustuva vapaa käyttäjän eteneminen ohjelmassa ennalta määriteltyjen linkkien avulla.

Hypermedian käyttötilanteessa lukijalla on ikään kuin käytettävissään työkalu, jolla hän voi muuttaa jonkun tekijän luomaa sovelluksen rakennetta ja navigoida siinä mielensä mukaan tiettyjen rajoitusten puitteissa. Lukija on siis aktiivinen muokkaaja, eikä ylhäältä kerrotun narratiivisen tarinan kuuntelija. Siten ero tekijän ja lukijan välillä hämärtyy. (Saari 1996, 17)

2.4 Desktop video

Desktop video- käsite tarkoittaa videokuvan käytön mahdollisuutta PC-työasemassa. Erilaisia kuva-arkistotyyppejä sovelluksia voidaan tehdä PC-tietokoneilla, kun videokuvaa voidaan käsitellä tietokoneessa. Myös kuvansiirto on mahdollista työasemien välillä, jolloin jonkinasteiset kuvapuhelimet tulevat mahdollisiksi ja integroituvat mikron osaksi. (Koski & Oesch 1993, 25)

2.5 Peruskäsitteiden välisiä suhteita

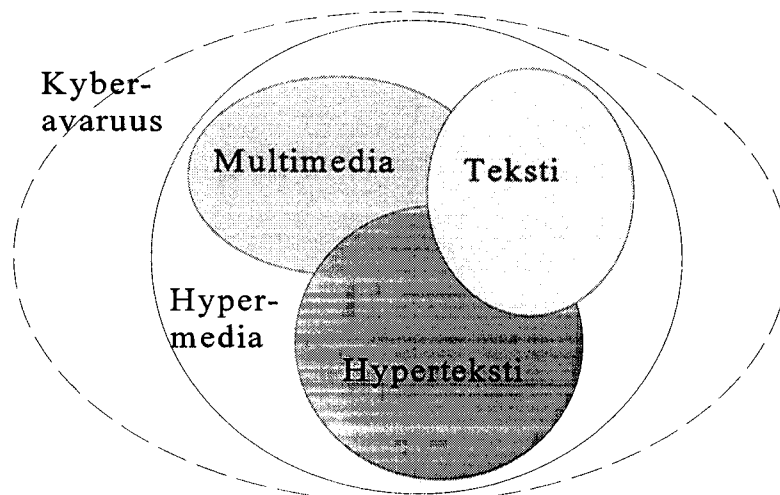
Jos verrataan hypermediaa ja hypertextiä toisiinsa, niin ne erottaa parhaiten toisistaan se, että hypertextissä käsitellään staattista tietoa eli tekstiä ja kuvia. Hypermediassa käsitellään edellisten lisäksi myös ääntä, videokuvaa ja animaatiota eli dynaamista tiedonvälitystä. Hypermedia on siis hypertextiä laajennettuna. Tavallista lineaarista tekstiä voidaan pitää hypertextin erikoistapauksena ja hypertextiä hypermedian erikoistapauksena. (Lallukka & Paananen 1994, 60)

Jos taas verrataan hypermediaa ja multimediaa keskenään, niin näiden ero on enemmän rakenteellinen. Molemmissa käsitellään aakkos-numeerisen ja staattisen kuvatiedon lisäksi äänitietoa ja liikkuvaa kuvainformaatiota kuten videokuvaa ja animaatiota, mutta multimedian rakenne on lineaariseen tekstiin pohjautuva, kun taas hypermedia perustuu hypertextiin. Multimedia etenee ennalta määrättyjä lineaarisia polkuja pitkin, mutta hypermediassa käyttäjä voi itse valita eri asiayhteyksistä etenemisreitinsä omien assosiaatioidensa mukaisesti. Itseasiassa multimedia on hypermedian osa. (Lallukka & Paananen 1994, 61)

Hypermedialla tarkoitetaan multimediaa, missä voidaan suorittaa hypertextimäisiä hakuja. Siten hypermedia = hypertexti + multimedia. Hypermedia tietokannoissa on mahdollista viitata ja päästä käsiksi esim. äänen tai videon sisältä muihin multimediaobjekteihin. (Kerttula 1996, 14)

Hypermedia siis sisältää multimedian, mutta ei päinvastoin.

Kun tarkastelua jatketaan vielä hypermediaa laajemmalle niin päädytään kyperavaruuteen, joka pitää sisällään tekstin, hypertextin, multimedian, hypermedian ja vielä paljon muuta. Kyperavaruus on eräänlainen rinnakkaistodellisuus, joka on äärettömän laaja ja kattaa kaiken kuviteltavissa olevan. Kyperavaruuden yhtenä ilmentymänä voidaan pitää virtuaalitodellisuutta, joka on saavutettavissa joissain muodoissa jo tänä päivänä. (Lallukka & Paananen 1994, 12)



Kuvio 6. Teoreettinen viitekehys.

2.6 Sanastoa

Tässä luvussa olemme koonneet sanastoa, joka selvittää alaan liittyvää käsitteistöä.

Animaatio	Tietokoneympäristössä tämä tarkoittaa ohjelman avulla peräkkäin toistettua kuvasarjaa.
CD-ROM	Compact Disc Read Only Memory. Ulkonäöltään tavallisen CD-levyn näköinen tallennusväline. Sitä käytetään etenkin paljon tilaa vievien multimediasovellusten ja ohjelmien jakeiluun. Levylle mahtuu n. 650 MB tietoa. Käyttäjä ei voi kirjoittaa levylle.
Gigatavu (GB)	N. 1 000 MB = 1 000 000 kB
Hiiri	Osoitinlaitteisto, jolla ohjataan kuvaruudulla olevaa osoitinta.
Interaktiivinen	Käsite, joka tarkoittaa, että käyttäjä voi itse vaikuttaa kuvaruudun tapahtumiin. Esim. hiiren napautuksella on mahdollista

valita etenemistie. Vrt. TV-ohjelmaan, johon käyttäjä ei voi vaikuttaa mitenkään.

Käyttöliittymä	Tietokoneen näytön rajapinta käyttäjän kanssa. Se, mitä näet kuvaruudulta työskentelysi aikana. Käyttöliittymässä voidaan toimia hiiren, näppäimistön tai kosketuspinnan avulla.
Skanneri	Muuttaa valokuvan/tekstin digitaaliseen muotoon, jolloin sitä voidaan käsitellä tietokoneella.
Sovellus	Sama kuin ohjelma eli tarvitaan jonkin toimenpiteen suorittamiseen tietokoneen avulla.

3 MULTIMEDIAN TUOTANTO

3.1 Suunnittelu

Lallukka ja Paanasen (1994, 180-181) mukaan ennen hyperteksti- ja hypermediasovelluksen suunnittelua ja toteutusta on hyvä tutustua seuraaviin ohjeisiin (Schneiderman & Kearsley: Hypertext Hands-On!):

1. Hypermediaprojektissa tulisi olla tavoitteena elektronisessa muodossa olevan tiedon käytettävyyden kehittäminen. Tämä toteutetaan järjestelemällä tietoa käyttäjän kannalta mielekkäiksi kokonaisuuksiksi ja parantamalla tiedonhakutapoja sekä tiedon esitystapoja. Hyperteksti ja hypermedia ovat työkaluja, joilla nämä tavoitteet voidaan saavuttaa, eivätkä projektin itsetarkoituksia.
2. Hypermediaprojekti edellyttää useiden eri alojen ammattilaisten saumatonta yhteistyötä. Projektiryhmään tulee kuulua sovelluksessa käytettävän tiedon sisällön asiantuntija, tietokonelaitteiston ja hypermediaohjelmiston asiantuntija, graafinen suunnittelija,

audiovisuaalisen viestinnän ammattilaisia sekä animaatio-, audio- ja videotekniikan taitajia.

3. Sovelluksessa käytettävän tietomateriaalin rakenne ja sisältö sekä asioiden väliset suhteet on analysoitava tarkasti. Käytettävien tietosolujen sisältö ja solujen väliset linkit, ts. hypertekstin rakenne, on määriteltävä ennen toteutusta. Tietosoluissa olevan informaation aihe tulee olla itsenäinen kokonaisuus, joka käsittelee tiettyä aihetta. Jokainen tietosolu on yksi osa koko hypertietokantaa. Jokaisesta tietosolusta voi olla linkki toiseen tietosoluun tai tietosolun osaan. Mitä enemmän tietosoluista on linkkejä, sitä rikkaammaksi ja joustavammaksi hypertietokanta tulee. Kaikkea ei kuitenkaan kannata yhdistää kaikkeen, ei edes varmuuden vuoksi! Työssä tulisi välttää ilmeisen selviä ja turhia linkkejä. Jokaisen linkin tulee palvella tiettyä tarkoitusta. Tietosoluista on hyvä pitää listaa sitä mukaa, kun soluja luodaan. Tietosolujen nimien tulee olla johdonmukaisia, muuten linkkien tunnistaminen on vaikeaa.

4. Hypertietokannassa liikkumisen on oltava käyttäjän kannalta yksinkertaista sekä intuitiivista, ja tietokannan kokonaisrakenteen on oltava helposti hahmotettavissa.

5. Hypermediasovellukset koostuvat aina useista näyttöruuduista. Näyttö tulee suunnitella siten, että käyttäjä ymmärtää helposti sen sisältämän tiedon. Jokaisen näyttöruudun on oltava itsenäinen siten, että käyttäjän ei tarvitse muistella edellisten ruutujen sisältöä tai siirtyä esillä olevasta ruudusta pois ottaakseen selvää ruudun sisältämien symbolien merkityksestä. On syytä pitää mielessä se, että käyttäjä eksyy erittäin helposti hyperavaruuteen. Siksi sovellus onkin suunniteltava siten, että käyttäjä voi helposti palata alkutilaan tai edelliseen kohtaan.

6. Sovelluksen käyttöön vaadittavat ponnistukset tulee minimoida. Käyttäjän kannalta oleellista on tietokannan sisältämä tieto sekä sen vaioton ja nopea löytyminen tietokannasta.

7. Käyttäjät antavat parasta palautetta: käytä heitä koko projektin ajan testataksesi sovelluksen käyttökelpoisuutta. On syytä muistaa, että sovelluksen suunnittelija ei voi itse

arvioida työtään. Hypermediasovelluksia suunniteltaessa ja toteutettaessa tekijöiden on koko ajan pidettävä mielessä käyttäjä.

8. Sovelluksen mahdolliset käyttäjät on kartoitettava, jotta sovelluksen suunnittelijat ja toteuttajat todella tietäisivät, kuinka sovellusta tullaan käyttämään. Projektin alkuvaiheessa kannattaa tehdä sovelluksesta demonstraatioversioita tai prototyyppejä. Näin säästytään monelta virheeltä ja sovellusta voidaan helposti hioa yhä helppokäyttöisemmäksi.

9. Tekijänoikeuksiin, tietokannan päivitykseen ja jakeluun liittyvät asiat tulee selvittää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

3.1.1 Projektin suunnittelu

Ennakkosuunnittelun merkitystä ei voi koskaan olla korostamatta laadittaessa multimedia/hypermediasovellusta. Onnistunut sovellus vaatii heti alusta alkaen useiden eri asiantuntijoiden tiivistä yhteistyötä. Suunnittelulla pyritään tiedon löydettävyyden, käytettävyyden parantamiseen sekä havainnollisiin esitystapoihin ottaen huomioon interaktiivisuus ja assosiativisuus sovelluksessa, jotta käyttäjä saisi tuotteesta mahdollisimman paljon irti. Tarpeet, tavoitteet ja sisällön rajaus tulisivat olla hyvin selvillä ennen projektin aloittamista, jolloin ongelmaksi ei tule projektin paisuminen liian suureksi. Myös sovelluksen kustannukset ja aikataulu tulisi selvittää hyvissä ajoin. Toki on mahdollista muuttaa tavoitteita kesken projektin, jos se on tarpeellista, ja jos kaikki sovellukseen osallistuvat tekijät hyväksyvät muutokset.

Ohjelmat voivat olla henkilökohtaisia, tutkimus-, projekti- tai tuotantoryhmäkohtaisia. Niiden käyttöä voidaan rajoittaa tai ne voivat olla kaupalliseen käyttöön tarkoitettuja. (Lallukka & Paananen 1994, 182)

Kaupalliseen käyttöön tarkoitetuissa ohjelmissa tulisi tarkoin selvittää tekijänoikeuteen liittyvät kysymykset, jos tekijät aikovat työssään käyttää valmista materiaalia, joita voivat olla äänet, kuvat, videot, teksti tai animaatiot.

3.1.2 Tarpeiden tunnistus

Tarve multimediaohjelmalle voi syntyä monella tavalla. Se voi tapahtua yhtä hyvin yhden henkilön omaperäisestä ideasta kahvipöytäkeskustelun aikana kuin pitkäjännitteisen suunnittelun lopputuloksena. (Koski & Oesch 1993, 121)

Lallukan & Paanasen (1994, 182-183) mukaan

-Tekijöiden tulisi selvittää itselleen ongelma, johon multimediaa tai hypermediasta haetaan ratkaisua. Ongelman selkeä määrittely, mahdollinen rajausta ja tarvittaessa jako pienempiin osakokonaisuuksiin auttavat projektin toteutuksessa.

-Kartoitetaan mahdollinen kohderyhmä ja heidän taustansa; ts. mitä he jo tietävät ja miten asiat tulisi heille esittää.

-Määritellään sovelluksen muoto; tietokanta, opetusohjelma, viihdettä, mainos vai jotain muuta.

- Selvitetään kuinka paljon rahaa sovelluksen tuottamiseen on käytettävissä.

-Päätetään milloin sovelluksen tulisi olla valmis ja arvioidaan mikä on sen todennäköinen käyttöikä.

-Suunnitellaan miten sovellusta tullaan käytön aikana ylläpitämään ja päivittämään.

-Tutkitaan millaisella laitteistolla ja ohjelmistolla asetetut vaatimukset saadaan parhaiten toteutettua.

Opetusohjelmaa suunniteltaessa tulisi erityisesti ottaa huomioon pedagogiset ja didaktiset seikat ja niiden soveltaminen kohderyhmälle.

3.1.3 Tuotantoryhmä

Multimedia- ja hypermediaprojektit vaativat eri alojen erityisosaamista kuten ohjelmoinnin, kuvien käsittelyn, animaatioiden laatimisen, videoiden ja valokuvien kuvaamisen, musiikin ja tekstin laatimisen, jos tavoitteena on täysin itsenäisen projektin suorittaminen. Tämän vuoksi tuotantoryhmään tulisi kuulua eri alojen asiantuntijoita, jotka toimivat saumattomassa yhteistyössä sovelluksen valmistuksessa. (Lallukka & Paananen 1994, 183)

Jo yksinkertainen esitys, jossa still-kuvat, musiikki ja teksti toimivat saumattomasti, vaatii useamman kuin yhden henkilön työpanoksen. Jokaisen projektiin osallistuvan pitäisi kuitenkin kehittää myös omaa multiosaamistaan, eli tietää perusasiat niin kuvan- kuin äänenkäsittelystä, ohjelmoinnista, käyttöliittymän suunnittelusta jne. Osaamisalue täytyy jakaa järkevästi. Kokonaisprojektin johdon täytyy olla yhden henkilön käsissä ja taiteellinen näkemys jonkun toisen vastuulla. (Ekholm & Oesch 1993, 147 - 148)

Lallukan ja Paanasen (1994, 185-186) mukaan tuotantoryhmä muodostuu tavallisimmin

*Tuotantoryhmän johtajasta, joka vastaa sovelluksen toteutuksesta ja seurannasta sekä useimmiten solmii yhteydet ryhmän ulkopuolelle.

*Asiantuntijasta, joka on selvillä sovellukseen liittyvästä materiaalista ja sen asiasisällön tarkkuudesta. Asiantuntija voi myös olla pedagogiikan ja didaktiikan ammattilainen.

*Käsikirjoittajasta, jonka vastuulla on ohjelman sisällön muokkaaminen sellaiseen muotoon, että sitä voidaan käyttää pohjana tuotannon eri vaiheissa.

*Av-tuottaja, joka vastaa video- ja äänituotannosta ja jolla on riittävästi tietoa erilaisten tekniikoiden asettamista mahdollisuuksista ja rajoituksista multimedia- tai hypermediasovelluksia käytettäessä.

*Visualisti, jolla on vastuu sovelluksen ulkoasusta sekä siinä käytettävistä graafisista kuvista ja animaatioista. Niiden sijoittelusta ruudulla sekä käytettävien efektien tehokkuudesta/vaikuttavuudesta/mielekkyydestä.

*Atk-asiantuntija, joka on vastuussa tietotekniikan hallinnasta ja toimii konsulttina muille tuotantoryhmän jäsenille käsikirjoitusvaiheessa etsittäessä erilaisia mahdollisuuksia sovelluksen esittämisessä. Atk-asiantuntijan vastuulla on eri elementtien yhdistäminen toimivaksi kokonaisuudeksi.

Vaikka työryhmän jäseniksi valitaankin alueidensa ehdottomat asiantuntijat, se ei aina takaa projektin sujuvaa läpivientiä. Urallaan pitkälle ehtineet ovat omanarvontuntoisia ja eivät aina takaa projektin sujuvaa läpivientiä. (Koski & Oesch 1993, 124)

Unohtaa ei voi kuitenkaan luovan ajattelun, mielikuvituksen, kokeiluhalun sekä pioneeri-hengen osuutta, joka on ainoa tie aikaansaada jotain uutta. Sovelluksia on mahdollista laatia myös yksin, jolloin on tingittävä sovelluksen laajuudesta.

3.1.4 Sisällön suunnittelu

Sisällön suunnittelu alkaa jo ohjelman syntyhetkestä. Se konkretisoituu kun tuotantoryhmä kokoontuu. Sisällön suunnittelun lopullisena tavoitteena on tuotantokäsikirjoituksen laatiminen. (Koski & Oesch 1993, 130)

Tuotanto alkaa synopsis eli lyhyen sisältökuvauksen laatimisella, mikä tarkoittaa projektin rajojen ja raamien kartoittamista. Synopsis antaa selkeän projektikuvauksen tehtävästä, jotta voidaan laatia kustannusarvio, sopimus ja ryhtyä käsikirjoittamaan. (Suomen audiovisuaalisen alan tuottajat ry. 1996)

Kosken ja Oeschin (1993, 130) mukaan sisällön suunnittelun tehtäviä ovat

- *ohjelman sisällön rajaus
- *ohjelman rakenteen hahmotus
- *ohjelman asiasisällön välittämiseen tarvittavien menetelmien valinta
- *tuotantoa varten tarvittavan käsikirjoituksen laatiminen

3.1.5 Tuotantokäsikirjoitus

Jokainen multimediatuotanto pysyy pystyssä tai kaatuu käsikirjoituksen mukana. Käsikirjoittaminen - kuten kaikkien eri materiaalien työstö - on ammattilaisen puuhaa. Se vaatii laajaa materiaalin hallintaa, strukturointia ja vuorovaikutteisten toimintojen hahmotuskykyä. Käsikirjoituksella haluttu tietoinen järjestetään toimivaksi kokonaisuudeksi. Mielekkään rakenteen laatiminen on kaiken A ja O. (Suomen audiovisuaalisen alan tuottajat ry. 1996)

Käsikirjoituksella ei ole mitään vakiomuotoa, vaan se tehdään tuotantotapojen ja tuotantovaatimusten mukaisesti. Sen tärkein merkitys on dokumentoida ohjelman sisältö ja toteutusmenetelmät, jotta tuotannosta vastaavat henkilöt tietävät, miten eri ohjelman tekovaiheet pitää suorittaa. (Koski & Oesch 1993, 134)

Lallukan ja Paanasen (1994, 190-192) mukaan varsinainen käsikirjoitus voidaan jakaa kolmeen osaan:

1. Synopsis, jonka tehtävänä on projektin alkuvaiheessa jäsenellä ja rajata sovelluksessa käsiteltävät asiat. Siitä tulee ilmetä myös käytännön tehtäväjako.

2. Asiakäsikirjoitus, johon kootaan tehtävän sovelluksen koko asiasisältö sekä tehdään päämediavalinnat. Sen tulee olla kattava ja sisältää kaikki sovelluksessa olevat faktat sekä sovelluksen sisäisen rakenteen ja käytettävät materiaalit. Asiakäsikirjoitukseen sisällytetään opetussovelluksen pedagoginen suunnittelu tavoitteinen. Asiakäsikirjoitukseen voidaan myös liittää projektin tuotantoaikataulu.

3. Tuotantokäsikirjoitus, jonka tehtävänä on kertoa sovelluksen tekijöille miten sovellukseen halutut elementit tehdään. Siinä kuvataan tarkasti sovelluksen kaikki ominaisuudet, jotta sen pohjalta jokainen työryhmän jäsen voi työskennellä itsenäisesti. Tuotantokäsikirjoituksen muoto on vapaa, koska eri mediatyypit tarvitsevat erilaisen käsikirjoituksen.

Tuotantokäsikirjoitusta voidaan muokata koko projektin ajan tarpeen mukaan. Syinä voivat olla esim. käytännön sanelemat ratkaisut tai projektin jäsenten vaihtuminen. Multimediasovelluksen testaus on uusi alku käsikirjoitukselle, jolloin sitä voidaan muokata käyttäjäpalautteesta saamien kokemusten perusteella.

3.2 Mediavalinnat

Kosken (muistio) mukaan mediavalinnoilla on tärkeä osa ohjelmatuotannon kustannusten arvioinnissa, koska käytettävät tietokoneet ja tallennusvälineet määräävät myös osaltaan av-tuotannon ja ohjelmoinnin kustannukset.

Mediavalinnoilla tarkoitetaan päätöstä käytettävien esitys- ja tuotantolaitteiden sekä ohjelmistojen valinnasta. Lähtökohtana valinnoille on etsiä tehokkain ja soveltuvin väline, jolla ohjelman viesti voidaan välittää käyttäjille. Ihanteellisena tavoitteena voidaan siis pitää televisio-ohjelman kaltaista multimediaohjelmaa, jossa sisältö välitetään käyttäjälle

elävän kuvan ja äänen avulla käyttäjän omien valintojen mukaan. (Koski & Oesch 1993, 125)

Koska multimedia nimensä puolesta koostuu monesta eri mediasta täytyy interaktiivisen esityksen dramaturgiaa suunniteltaessa ottaa huomioon kunkin eri mediaelementin omat mahdollisuudet ja rajoitukset, niiden muodot ja tehokeinot. Tämä on multim mediasuunnittelijan arkea: osioissa on noudatettava eri medioiden omia lakeja, mutta kokonaisuuden on kuitenkin oltava enemmän kuin osiensa summa. (Kaaro 1995, 84)

Multimedian tekeminen ei ole kirjan kirjoittamista, vaikka se käyttää tekstiä. Se ei ole elokuvan tekoa, vaikka se käyttää liikkuvia kuvia eikä se ole äänitteiden tekemistä, vaikka se sisältää musiikkia ja selostusta. Se on kuin lisäksi maalarin palettiin uusia värisekoituksia, koska se mahdollistaa elokuvien leikkaukset, still-kuvat, tekstit, musiikit, selostukset ja animaatiot. Multimediaesityksen tekemisen tarkoitus on sama kuin minkä muun kommunikaatiomuodon - kertoa tarinaa, luoda kokemuksia, "pelata peliä" tai tuoda esiin informaation tärkeät osat. (Ambron & Hooper 1990, 71)

3.2.1 Tekstit

McAdamsin (1995) mukaan pelkkä teksti voi sisältää enemmän informaatiota ja paljon tehokkaammin kuin kuvan, äänen ja videon sekoitus. Toisaalta sekä animaatio, videokuva sekä ääni lisäävät suurestikin informaation saatavuutta, jos niitä vain käytetään harkitusti. (Hintikka 1996)

Tekstin osuus multimediaesityksessä vaihtelee suuresti riippuen muiden mediaelementtien määrästä ja ohjelman tavoitteesta. Hyvin todennettu fakta kuitenkin on, että pitkäaikainen tekstin lukeminen tietokoneen ruudulta ei useimmista ole miellyttävää. (Kaaro 1995, 116)

Tekstin luomiseen ja jatkokäsittelyyn tarvitaan ohjelmistoja jotka ovat käyttäjälleen soveltuvimpia. Tärkeää on kuitenkin valita sen tyyppiset tekstinkäsittelyohjelmat, jotka ovat keskenään yhteensopivia eli tekstit voidaan siirtää ongelmitta käyttäjältä toiselle. (Koski & Oesch 1993, 126)

Teksti tuotetaan muotoilemattomana niillä välineillä, joista tekijät itse pitävät. Lopulliseen sovelluksen tekstin ulkoasuun muotoiluun on hyvä käyttää graafista suunnittelijaa, joka osaa hyödyntää erilaisia tekstin ulkoasuun liittyviä tehokeinoja. (Lallukka & Paananen 1994, 196)

3.2.2 Kuvat

Koski ja Oeschin (1993, 127) mukaan multimediaohjelmiin tarvittava kuvamateriaali voidaan tuottaa monella tavalla, joista seuraavat ovat tavallisimmat:

- *luomalla kuvat itse piirtämällä
- *ostamalla valmista kuvamateriaalia
- *skannaamalla valokuvia tai muita painetussa muodossa olevia kuvia
- *digitoimalla kuvia videokameralta tai kuvanauhurilta

Käytettäessä valmiita kuvia tulee huomioida tekijänoikeusasiat heti tuotannon alkuvaiheessa. Tekijänoikeuksien saaminen saattaa viedä useita kuukausia ja kustannukset voivat olla huomattavia (Lallukka & Paananen 1994, 200). Materiaali voidaan myös valmistaa itse valokuvaamalla tai videoimalla, jolloin tekijänoikeudelliset kysymykset eivät tuota ongelmia.

3.2.3 Äänet

Ääni esiintyy multi- ja hypermediasovelluksissa yleensä tehosteena, musiikkina tai puheena. Se voi olla joko aivan itsenäisenä elementtinä tai muihin sovelluksen elementteihin tahdistettuna. Äänen tuottamiseen liittyvät samat asiat kuin kuvankin tuottamiseen. Valmista ääntä on saatavilla useista eri lähteistä tai sitä voidaan tehdä itse. Tuottamisen kannalta ääni ei vie yhtä paljon resursseja kuin kuva. (Lallukka & Paananen 1994, 205)

Multimediassa on myös kokonaan oma äänikategoriensa, jota ei esiinny elokuvissa, diaesityksissä tai kuunnelmissa. Sitä voisi kutsua nimellä reaktioäänet. Toisin sanoen äänet, jotka pomppaavat korviin kun käyttäjä painaa hiiren nappi, näppäimistön kirjainta

tai kosketusnäytön aluetta. Reaktioäänillä voidaan yksinkertaisesti elävöittää interaktiota ohjelman kanssa tuomalla hiiren klikkaukseen kuuloaistiulottuvuuden. (Kaaro 1995, 113)

Multimedian äänikerronta on tällä hetkellä mielenkiintoisessa vaiheessa, koska mitään vakiintuneita työtapoja ei ole olemassa. Äänikerronnan luomiseen ei ole olemassa ehdottomia sääntöjä tai yhtä ainoa oikeaa tekniikkaa. Luovat tekijät kehittävät koko ajan omaa tyyliään ja ilmaisuaan. Selvää kuitenkin on, että multimediassakin tarvitaan eriytyntä äänisuunnittelua. ehkä suurimmat haasteet multimedian äänikerronnalle asettavat äänen vuorovaikutteinen käyttö ja multimedian subjektiivinen käyttötilanne. ([Http://Kompassi.Kolumbus.fi/cqi.bin/mtquery](http://Kompassi.Kolumbus.fi/cqi.bin/mtquery))

3.2.4 Videot ja elokuvat

Elävän kuvan käytössä ensimmäisenä tulee vastaan kysymys tallenusvälineen valinnasta. Valinta tapahtuu yleensä analogisten kuvalevyjen ja digitaalisten kovalevypohjaisten tai CD-ROM järjestelmien välillä. Analoginen kuvalevy edustaa vanhaa, mutta luotettavaa ja helposti hallittavaa tekniikkaa. Kuvalevyn valmistuskustannukset ja esitysjärjestelmien kömpelyys ja korkeahko hinta rajoittavat kuitenkin sen käyttöä. (Koski & Oesch 1993, 128)

1980-luvun puolivälistä lähtien Jyväskylän OKL:n opetuskokeilussa on kuvalevytekniikkaa kokeiltu ja opetuksessa saavutettuja tuloksia on myös tutkittu. Näistä tuloksista kerromme enemmän sivulla 40 (5.1 Tutkimuksen lähtökohdat).

Videokuva vie täysin digitaalisessa muodossa valtavan määrän muistia. Videokuvaa voidaan kuitenkin pakata ja sen tasoa voidaan heikentää, jolloin muistitilaa säilyy. Tällöin voidaan tinkiä merkittävästi laitteistovaatimuksista. Videotuotanto on kaikkein raskain tuotannon osa-alueista. Se vaatii eniten aikaa ja rahaa. Yleensä videotuotanto kannattaa teettää alan ammattilaisilla, jolloin nämä huolehtivat käsikirjoituksesta, näyttelijöistä, kuvauksesta ja koostamisesta. (Lallukka & Paananen 1994, 200 - 201)

Periaatteessa multimedian liikkuvaan kuvaan pätevät samat periaatteet kuin muuhunkin kuvakerrontaan. Jonkin verran uusia piirteitä tuovat kuitenkin ruudun pienuus ja kompresioalgoritmien vaatimukset. Multimediassa elävä kuva on vain yksi mediaelementti. Sen omia leikkaukseen ja kuvasommitteluun liittyviä lainalaisuuksia tulee noudattaa, mutta varsinainen elävän kuvan kerronnallinen käyttö määräytyy siitä teoksesta käsin, jonka sisällä se on. (Kaaro 1995, 101-102)

Tuotannossa on myös mahdollista käyttää valmiita ohjelmia tai sen osia, jolloin tulee ottaa huomioon tekijänoikeudelliset kysymykset.

3.2.5 Grafiikka ja animaatiot

Grafiikkaa ja tekstiä tarvitaan multimediaohjelmissa sekä käyttöliittymään että tiedon välittämiseen kuvina, kaavioina ja animaatioina. Grafiikan tuottaminen on nykyisillä piirto-ohjelmilla helppoa, joskin ehkä suhteellisesti suuritöisin ja aikaa vievin vaihe multimediatuotannossa, jos se halutaan tehdä huolella. Näyttävien ja tarkoituksenmukaisten graafisten kuvien tekoon vaaditaan myös ammattitaitoa ja taiteellista näkemystä. Grafiikan tekijän pitää olla tiiviissä yhteistyössä tietokoneohjelmoijan kanssa, koska tietokoneen ominaisuudet sekä rajoittavat grafiikan käyttöä että antavat ehkä täysin uusia mahdollisuuksia graafisille esityksille. (Koski, muistio)

Vaikka grafiikalla voi olla ratkaiseva merkitys designissä eli siinä miltä multimediatuote näyttää ja tuntuu, ei sen kerrontaa eteenpäin vievä rooli aina välttämättä ole kovin suuri. Animaatio sen sijaan on multimediakerronnan keskeisiä elementtejä. Sillä voidaan havainnollistaa, opastaa käyttäjää, kertoa, viihdyttää ja selventää. (Kaaro 1995, 93)

3.2.6 Kieli

Jos ohjelmasta aiotaan tehdä useammassa maassa käytettävä, kielelliset erot on syytä ottaa huomioon. Käyttäjän tulisi pystyä lukeman sovelluksessa käytetyt tekstit omalla äidinkiellällä, jolloin tarvitaan useampia kieliversioita samasta sovelluksesta. Samasta tekstistä voi

olla käytettävissä useampia eri kieliversioita samaan aikaan (Lallukka & Paananen 1994, 197).

Valmistamamme CD-ROM-levy on suunnattu suomenkielisille sekä viittomakielisille ryhmille. Nämä kielelliset erot on huomioitu jo käsikirjoitusvaiheessa. Tekstien laadinnassa on käytetty apuna viittomakielen asiantuntijoita.

3.3 Ohjelmiston valinta

Multimediatuotannossa ohjelmoinnin tavoitteena on koota multimediaelementit vuorovai-
kutteiseksi ohjelmaksi. Ohjelmointi on yleensä viimeinen tuotannon vaihe ennen testauksia
ja lopputuloksen arviointia. Ohjelmointi voi tapahtua monen tasoilla ohjelmointityöka-
luilla ja näiden yhdistelmillä. Näiden valinnalla on suuri vaikutus ohjelman teknisiin ja
ilmaisullisiin mahdollisuuksiin sekä tuotantoaikoihin ja kustannuksiin. Ohjelmointityöka-
lut jaetaan usein sovelluskehittäjiin ja ohjelmointikieliin. (Koski & Oesch 1993, 149)

3.4 Ohjelmiston testaus ja arviointi

Tuotannon viimeinen vaihe on valmiin ohjelman testaus. Vasta, kun kaikki ohjelman
elementit on koottu ohjelmoijan toimesta, on lopputulos nähtävänä yhtenä kokonaisuutena.
Suorituskykyyn, ilmaisuun ja ohjelman toimivuuteen käyttäjän kannalta liittyvät seikat
voidaan nyt arvioida koko tuotantoryhmän toimesta. Laajoissa ja vaativissa tuotannoissa
arvioinnin saattaa tehdä sitä varten valittu ulkopuolinen kontrolliryhmä, johon on koottu
eri alojen asiantuntijoita. (Koski & Oesch 1993, 160)

Valmiin ohjelman testauksesta kannattaa tehdä vähintäänkin pienimuotoinen tutkimus,
jolloin ohjelmaa voidaan myöhemmin rakentaa tutkimuksesta saatujen tulosten suuntaises-
ti.

4 “SUO SUOMESSA” -OHJELMAN TEKEMINEN

Saatuamme varmuuden siitä, että opinnäytteemme aihe tulisi olemaan opetuskäyttöön
tarkoitettun multimediasovelluksen testaaminen luonnollisessa oppimisympäristössä eli

koulussa, ryhdyimme kartoittamaan olemassaolevia sovelluksia, joista voisimme valita tutkimuskäyttöön yhden. Kiersimme multimediasovelluksia myyviä liikkeitä, otimme yhteyttä kirjakustantamoihin, valtion hankintakeskukseen, Jyväskylän oppimateriaalikeskukseen, Jyväskylän yliopiston eri laitoksiin (mm. fysiikan, kemian, matematiikan, biologian, viestintätieteiden, tietojenkäsittelytieteiden), opetushallitukseen ja tutustuimme tietoverkoissa oleviin ohjelmiin. Kartoittaessamme olemassaolevia sovelluksia loimme samalla työmme kannalta tärkeän asiantuntijaverkoston, joista oli työmme myöhemmässä vaiheessa apua.

Tehtyämme kartoituksen saatavilla olevista oppimateriaalisovelluksista olimme pettyneitä sovellusten tasoon sekä laatuun. Sovellukset olivat kautta linjan lineaariseen esitystapaan pohjautuvia (puumainen rakennemalli) eikä niissä oltu käytetty multimedian mahdollistamia esitystapoja. Pääasiassa sovellukset olivat vain digitaaliseen muotoon muutettuja "oppikirjoja" eli kuvaa ja tekstiä yhdistettynä. Sovelluksista puuttuivat pääosin multimedian eri osa-alueita kuten äänet, videot, animaatiot sekä assosiaatioon pohjautuvat etenemisreitit (hypertekstit).

Jouduimme uuden ongelman eteen; mistä materiaali, jota testata koulussa?

4.1 Ongelmakohtia

Ryhdyimme selvittämään mahdollisuuksia laatia itse riittävän laadukas oppimateriaalisovellus tutkimuksen pohjaksi. Tässä vaiheessa törmäsimme ensimmäisiin käytännön ongelmiin:

- Mikä aihe tutkielman pohjaksi?
- Mistä tilat sovelluksen tekemistä varten?
- Mistä laitteet sovelluksen tekemistä varten?
- Mitkä ohjelmat sovelluksen tekemistä varten?
- Käytämmekö ulkopuolista asiantuntija-apua vai opettelemmeko ohjelmoinnin itse?
- Käytämmekö sovelluksessa valmista materiaalia vai valmistammeko kaiken itse?

-Mitkä tulevat olemaan sovelluksen valmistamisen kustannukset?

4.1.1 Mikä aihe tutkielman pohjaksi?

Jyväskylän yliopiston kemian laitoksella olimme tutustuneet Okl:n AV-tutkijan avustuksella laadittuun multimedia-ohjelmaan, jonka aihepiirinä oli suot. Pohtiessamme kuinka aiheesta saisi enemmän irti käyttämällä laajemmin multimedian antamia mahdollisuuksia, huomasimme aihepiirin (suot) kiinnostavan meitä. Samalla havaitsimme suon olevan tärkeä osa kouluopetusta liittyen ympäristökasvatukseen ja luonnontieteisiin. Keskustelimme asiasta työnohjaamamme Jouko Karin kanssa ja päätös oli valmis. Aiheemme oli suot. Liittyihän valittu aihe myös valtakunnassa ajankohtaiseen matemaattis-luonnontieteellisen opetuksen kehittämishankkeeseen luontevasti.

Tässä yhteydessä päätimme, että sovelluksesta tulee kaksikielinen. Käytettävät kielet olisivat suomi ja viittomakieli. Tällä ratkaisulla halusimme luoda viittomakieltä käyttäville (kuurot, huonokuuloiset, dysfaatikot) uudenlaista oppimateriaalia, jossa oppiminen pohjautuu mahdollisimman paljon visuaaliseen ilmaisuun, johon myös viittomakieli perustuu. Tarkoituksemme oli myös integroida viittomakieltä käyttävät ja puhuttua kieltä käyttävät yhdeksi ryhmäksi jolla pyrimme kaatamaan vammaisopetukseen perustuvaa rajaitaa. Sillä kysymys ei ole erikseen erityisryhmille ja "normaaliryhmille" laaditusta oppimateriaalista vaan oppimateriaalista, jonka kohderyhmä määräytyy kielivalinnan mukaan.

4.1.2 Mistä tilat sovelluksen tekemistä varten?

Tilakysymys ratkesi seuraavasti. Aluksi käytimme Jyväskylän yliopiston päärakennuksen ympäristölaboratoriossa olevaa tietokonetta. Totesimme kuitenkin koneen tehon olevan riittämätön sekä kuvankäsittelyssä tarvittavien ohjelmistojen puuttuvan (esim. PhotoShop). Tämän jälkeen saimme mahdollisuuden käyttää työnohjaajamme Jouko Karin huoneessa olevaa tietokonetta, jota täydennettiin muistinlaajennuksella ja äänikaiuttimilla

sekä CD-ROM-asemalla multimedian tekemisen mahdollistamiseksi. Ongelmaksi nousi kuitenkin vielä näytön värien riittämättömyys sekä koneen muutenkin heikko kapasiteetti. Työmme ohjaaja Jouko Kari sai järjestettyä meille jälleen uudet työskentelytilat Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen tiloista. Työtila osoittautui erinomaiseksi tarpeitamme ajatellen.

4.1.3 Mitkä ohjelmat sovelluksen tekemistä varten?

Samoihin aikoihin olimme selvittelleet peruskysymystä, joka ratkaisisi mitä ohjelmaa käytäisimme sovelluksen tekemiseen. Kävimme erilaisissa tilaisuuksissa Jyväskylässä, joissa esiteltiin multimediasovellusten valmistamiseen tarvittavia ohjelmistoja. Vierailimme Pieksämäellä Nikkarilan kuulovammaisille tarkoitettussa jatko-opiskelupaikassa, jossa tehtiin opetuskäyttöön multimediaohjelmia. Kävimme myös Jyväskylän yliopiston Mattilanniemen tietojenkäsittelytieteiden laitoksella tutustumassa multimedialaboratorioon. Näiden vierailuiden tuloksena meillä oli kaksi varteenotettavaa ohjelmistovaihtoehtoa (Asymmetrixin Multimedia ToolBook ja Macromedian Director). Olimme myös tutustuneet UPM-KYMMENE Jämsänkosken tehtailla ohjelmistotalo Lotuksen Harvard Graphics-nimiseen esitysten valmistamiseen tarkoitettuun ohjelmaan. Valintamme kohdistui lopulta Multimedia ToolBook-ohjelmaan. Seuraavasta luvusta käy ilmi miksi päädyimme tähän ratkaisuun.

4.1.4 Mistä laitteet sovelluksen tekemistä varten?

Täydennyskoulutuskeskuksen tiloissa oli käytössä 13 pentium-tasoista tietokonetta, joista yksi oli varustettuna skannerilla. Itse ohjelmointiin käytössä oli Multimedia ToolBookin ohjelmistoversio 3.0, kuvankäsittelyyn tarkoitettuja ohjelmia Paint Shop Pro, Adobe Photo Shop 3.0, äänenkäsittelyyn Sound Blaster 16, videoiden nauhoittamiseen Movie Machine Pro, kuvien skannaamiseen Desk Scan 2 sekä tekstien laatimiseen Windowsin Note Pad ja Word Perfectin versiot 5.2 ja 6.0. Olimme tyytyväisiä monipuoliseen työvälinevalikoimaan.

Käytössämme oli myös yhteydet InterNet-tietoverkkoon (Netscape versiot 1.1 ja 2.0b), jonne olimme laatineet oman kotisivun (<http://www.jyu.fi/~harpejo/>) saadaksemme verkonkäyttäjiltä aiheeseen liittyvää tietoa. Äärettömän tärkeäksi osoittautui verkkoyhteys WS_FTP-ohjelmalla Jyväskylän henkilökunnalle tarkoitettuun CAMPUS-keskustietokoneeseen, jonne saimme siirrettyä tiedostot, joita emme muuten olisi saaneet sopimaan käyttämiemme koneiden kovalevyille. Tämä em. verkkoyhteys ei normaalisti ole opiskelijoiden käytössä. Saimme sen kuitenkin käyttöömmek, koska työmme on niin laaja, että sitä ei olisi voitu tallettaa muualle.

Täydennyskoulutuskeskuksen työtila oli käytössämme koko projektin ajan, mutta vain silloin, kun tilassa ei ollut muuta toimintaa. Käytännössä saimme tilan käyttöön iltaisin ja viikonloppuisin. Tämä järjestely vaikutti työmme aikatauluun hidastavasti.

4.1.5 Käytämmekö ulkopuolista asiantuntija-apua vai opettelemmeko ohjelmoinnin itse?

Hyvin nopeasti huomasimme, että aikaisempi tuntemuksemme ei riittä tarpeeksi laadukkaana tuotoksen tekemiseen omin voimin. Päätimme etsiä asiantuntija-apua sovellusten käytössä. Tässä vaiheessa tiimiimme liittyi "ToolBook-guru" Harri Simola, jolla oli aikaisempaa kokemusta Multimedia ToolBookilla laadituista sovelluksista (esim. Jyväskylän yliopiston Tohtori-esittelyohjelma). Projektin edetessä huomasimme kuinka viisaan ratkaisun olimme tehneet ottaessamme avuksemme ulkopuolisen ohjelmointiasiantuntijan.

4.1.6 Käytämmekö sovelluksessa valmista materiaalia vai valmistammeko kaiken itse?

Siteeraamme seuraavassa Ilta-Sanomien kodin media-liitteessä (8.11.1996) ollutta Samuli Ripatin ja Pasi Kostiaisen artikkelia: "Tietovallassa romppu syntyy useimmiten siten, että asiakasyhtiö antaa työryhmälle "hirveän kasan" materiaalia. Ryhmä ideoi ja tekee muutama ehdotuksen, joista asiakas valitsee mieluisimman. Vasta sitten esityksen työstäminen pääsee alkuun."

Me halusimme valmistaa kaiken tarvittavan materiaalin itse siitä syystä, että saisimme kokonaisvaltaisen näkemyksen tuotokseen tarvittavien osa-alueiden valmistamisesta. Tällöin myös tekijänoikeudelliset kysymykset olisivat olleet hyvin selvät. Tämä ei kuitenkaan yksinkertaisesti ollut mahdollista, koska riittävän laadukkaan materiaalin hankkimiseen meillä ei ollut ajallisia eikä taloudellisia resursseja. Päädyimme käyttämään sovelluksessa tarvittavin osin valmista materiaalia, jotka täyttäsivät omat laatustandardimme. Tällöin tulivat esiin tekijänoikeudelliset kysymykset, jotka rajoittavat tuotoksemme käyttöä. Tekijänoikeuskysymykset multimedian osalta ovat toistaiseksi hyvin sekavat.

Digitaalitekniikan kehityksen myötä tekijänoikeudelliselle suojajärjestelmälle aiheutuvat muutostarpeet tulevat kattavasti ilmi multimedian kohdalla. Multimediaan liittyy tuotantovaiheessa kaikentyyppisen suojatun aineiston käyttöä. Tällöin joudutaan selvittämään eri tyyppisten aineistojen digitaaliseen hyödyntämiseen vaadittavia oikeuksia ja niiden rajoituksia. Teosten digitaalisen hyödyntämisen ja multimediakäytön yhteydessä on kyseenalaista, ovatko teoslajikohtaiset rajoitussäännökset enää perusteltuja. (Harenko 1996, 69)

Tekijänoikeuksiin liittyvien epäselvyyksien vuoksi olemme rajanneet Suo Suomessa CD-ROM-levyn käytön pelkästään tutkimustarkoituksiin.

4.1.7 Mitkä tulevat olemaan sovelluksen valmistamisen kustannukset?

Sovelluksen kustannukset jäivät osaltamme pieniksi koska ohjelman tuottamiseen vaadittavat laitteistot, tilat ja niiden käyttö oli ilmaista. Myös päätöksemme hankkia valmista materiaalia vain tutkimuskäyttöön karsi pois kaikki tekijänoikeudelliset kustannukset. Menomme muodostuivatkin matka-, postitus-, puhelin-, kopiointi-, videonauha- sekä diskettikustannuksista.

4.2 Käsikirjoituksen laatiminen

Heti valittuamme suo-aiheen aloimme pohtia aiheen sisältöalueita, jolloin samalla selvitimme itsellemme, miten aihetta tulisi lähestyä. Ensimmäisessä käsikirjoituspalaverissa ideoimme erilaisia esitystapoja. Esimerkiksi ohjelman esittäminen pelinä, juonellisena kertomuksena tai interaktiivisena ohjelmana. Samaan aikaan selvitimme erilaisen kirjallisuuden pohjalta mitä suot ovat ja miten ne jaotellaan. Alkuvaiheen palavereissa meille selvisi nopeasti mitä sisältöalueita aiheesta tulisi esittää ja näiden pohjalta aloimme jäsentää ja rajata käsiteltäviä asioita. Pohdimme samalla tuotantoryhmämme tehtäväjakoja ja lähinnä niitä resursseja joita meillä oli käytettävänä. Olimme muodostaneet synopsiksen projektillemme.

Projektimme synopsis:

*Tuotantoryhmä: kolme henkeä

*Asiasisältö: neljä suotyyppiä, jotka on jaoteltu kasvillisuuden mukaan, sekä turpeen hyväksikäyttö.

*Ohjelman rakenteen hahmotus: pääosin lineaarisesti etenevä multimediaesitys, jota täydennetään hypermedialla.

*Esitykseen tarvittavien menetelmien valinta: teksti, kuva, video, animaatio ja ääni.

*Kielivalinta: suomi ja viittomakieli

Tämän synopsiksen pohjalta alkoi ohjelman varsinainen tuotantokäsikirjoittaminen.

Ohjelman sisältöalueiden käsitteleminen ja esittäminen oli alusta alkaen hyvin selvillä, mutta suurimmaksi ongelmaksi nousi ohjelman avaus. Millä keinoin käyttäjä tulee ohjelmaan sisään, jotta hän kokisi käyttämisen mielekkääksi ja jatkaisi ohjelman parissa. Kutsuimme tätä vaihetta keskenämme "sulavaksi pujahtamiseksi".

Aluksi päädyimme versioon, jossa ohjelman keskeisenä teemana olisi avaruusolio, joka saapuu ulkoavaruudesta ja alkaa oppilaan ohjauksella tutkia suota. Tämäntyyppisessä avauksessa oppilas olisi osa virtuaalitodellisuutta kokien olevansa itse tutkija eli avaruusolio. Ongelmaksi muodostui kuitenkin sovelluksen tekemisen vaikeus haluamallamme

tavalla. Pelkän intron ohjelmoinnista olisi tullut liian suuritöinen meidän tuotantoryhmämme resursseilla. Päätimme jättää aloituksen vielä avoimeksi ja keskittyä varsinaisten asiasisältöjen laatimiseen.

Esityksemme asiasisältö muodostui viidestä eri osa-alueesta: korpi, räme, neva, letto ja turvetuotanto. Päätimme laatia sisältöjen esitystavan toisistaan poikkeaviksi siksi, että voisimme saada rakennettua mahdollisimman laaja-alaisen tutkimusmateriaalin, jossa eri osioiden käyttömukavuutta voisi verrata toisiinsa. Tällöin voitaisiin selvittää minkälaisia osioita kannattaisi vastaisuudessa käyttää opetusohjelmaa laadittaessa. Samalla saisimme vastauksen erääseen perusongelmaamme, jonka pohjalta alunperin kiinnostuimme multimediasta opetusteknologisena välineenä eli meitä kiinnosti se, minkälaisen käyttöliittymän lapsi kokee mielekkäänä multimediaohjelmassa. Olimme myös kiinnostuneet siitä, onko käyttöliittymän mielekkyydellä yhteyttä lapsen oppimiseen. Rakentamamme materiaali mahdollistaa myös tällaisen tutkimuksen.

4.2.1 Päävalikkosivu

Ohjelman käynnistämisen jälkeen ruudulle ilmestyy taustakuvaksi maisemakuva usvaisesta suomiljööstä Suomessa. Kuva täydentyy oikealta esiin ilmestyvistä kirjaimista, joihin on sisällytetty ääniefekti. Näistä kirjaimista muodostuu otsikko; Suo Suomessa. Tämän jälkeen käynnistyy keskelle näyttöä viittomakielinen video sekä suomenkielinen selostus ohjelman käytön yleisohjeeksi. Ohjeen jälkeen näytölle ilmestyvät sovelluksen eri osioiden symbolit, joiden ilmestymistä on tehostettu ääniefekteillä. Päävalikkosivun käyttöliittymään on sisällytetty "Tietoja ohjelmasta"-symboli sekä ohjelman lopettamisen mahdollistava "Exit"-symboli.

4.2.2 Korpi

Korven käyttöliittymän (kuvio 7.) taustana on kuva suomalaisesta korpimetsästä. Käyttöliittymään on liitetty kolme kuvaketta, joista on mahdollisuus päästä tutustumaan korven

lintuihin, korpityyppeihin ja korven kasveihin. Käyttöliittymään on sisällytetty myös teksti, joka ytimekkäästi määrittelee korven. Määrittely on mahdollista saada myös viittomakielellä valitsemalla "tv"-symboli.



Kuvio 7.

Käyttöliittymän oikea alareuna on varattu symboleille, josta käyttäjä voi valita, paluun edelliselle sivulle (nuoli), lisätietoja (?!), viittomakielisen videon (tv) tai paluun päävalikkosivulle (ovi). Kaikissa sovelluksen käyttöliittymissä nämä symbolit ovat samalla paikalla (oikea alareuna). Symboleista paluu edelliselle sivulle ja paluu päävalikkosivulle ovat kaikissa käyttöliittymissä. Viittomakielinen video- sekä lisätietoja -symbolit eivät sisälly jokaiseen käyttöliittymään.

Klikkaamalla nuolisymbolia sovellus palaa aina edelliseen käyttöliittymään. Klikkaamalla ?!-symbolia näytölle ilmestyy kuuden sekunnin ajaksi "suoukkomme", joka pitää kädessään tietoisikutaulua. Klikkaamalla tv-symbolia ilmestyy näytön teksti viittomakielisenä videona. Ovi-symbolia klikkaamalla ohjelma palaa päävalikkosivulle.

Kotisivulta löytyy myös piilotettuna liianilla liikkuva Tarzan-animaatio, joka ilmestyy käyttäjän koskettaessa hiirellä korven otsikkoa. Tällä pyrimme yllätyksellisyyteen ja

herättämään kiinnostusta ohjelmaa kohtaan. Animaatio myös rohkaisee käyttäjää liikkumaan hiirellä rohkeasti ohjelman sisällä.

Korven sisältämä asiakokonaisuuden jaottelimme kolmeen eri osioon, joiden mukaan lapsi voi itse omien assosiaatioidensa ohjaamana tutustua korpeen ja siten rakentaa vapaasti omaa tietämystään tästä suotyypistä Osioita voidaan tarkastella kolmena itsenäisenä osana, jotka yhdistettäessä muodostavat kokonaisuuden.

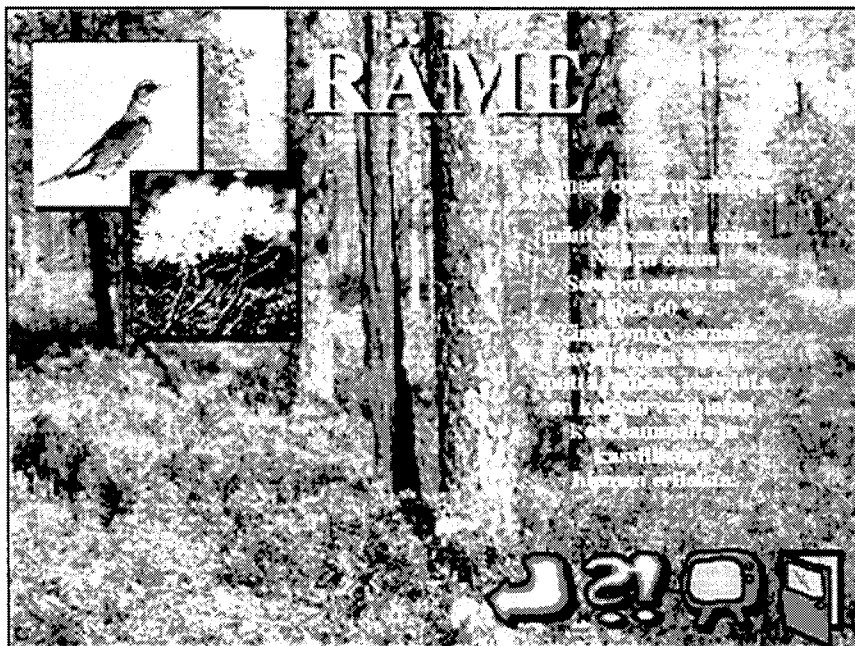
Klikkamalla kasvit-kuvaketta, sovellus vaihtaa käyttöliittymää efektin avulla. Efektillä pyritään saamaan aikaan vaikutelma, että käyttäjä kääntäisi päätään oikealle korven virtuaalisessa ympäristössä. Kasvit-osiossa voi tutustua korven kasveihin, jotka ovat jäsenneily paikantamisen avulla: turve löytyy alimmaisena, sammaleet turvekerroksen päältä, pintakasvit sammaleiden päältä ja puut ylimpänä. Tavoitteena se, että lapsi mieltäisi paremmin asiat paikalleen kuvan vahvistaman visuaalisen järjestyksen mukaisesti. Kasvit osion käyttöliittymässä voidaan tutustua syvemmin eri kasveihin. Tässä yhteydessä emme raportoi siitä tarkemmin.

Klikkaamalla korpityyppien-kuvaketta käyttöliittymä avautuu keskeltä ulospäin efektin avulla. Korpityypit-osiossa on toteutettuna digitaalinen kuvakirja, jossa kuvan voi vaihtaa nuolinäppäimellä sekä tekstissä liikkua scrollaamalla. Sivun tausta on täysin irrotettu asiayhteydestään. Tässä ajatuksena on se, että tausta ei antaisi liikaa hämmentäviä virikkeitä. Hyvän leksivisuaalisuuden saavuttamiseksi käyttöliittymässä on kuva sijoitettu vasemmalle ja teksti oikealle. (Kalin 1994, luennot)

Linnut-osion käyttöliittymään siirrytään samanlaisella efektillä kuin kasvit-osioon. Linnut-osiossa on toteutettu pelikorttien tapaan toimivaa esitystä. Käyttäjä voi selailta eri lintujen kuvia sekä kääntää kuvan, jolloin taustalta löytyvät yksityiskohtaiset tiedot linnusta. Tässä osiossa käyttöliittymä mahdollistaa myös pelaamisen yksin tai ryhmässä. Käyttäjä voi esim. linnun kuvan perusteella kysyä toveriltaan tietoja linnusta tai levinneisyysalueesta. Pelivariaatioita voi luoda useita.

4.2.3 Räme

Rämeen käyttöliittymä (Kuvio 8) on rakennettu hyvin samankaltaisesti kuin korven käyttöliittymä. Käyttöliittymästä löytyvät linnut- sekä kasvit-osiot. Olemme jättäneet rämetyyppit eli kasvitieteellisen jaottelun pois. Tällä ratkaisulla on pyritty siihen, että raskaat kasvitieteelliset käsitteet eivät rasittaisi tiedon strukturoimista vaan lapsi hahmottaisi oleellisen siitä mitä rämeellä on.



Kuvio 9.

Kasvit-osioon mentäessä olemme käyttäneet samaa efektiä kuin korven linnuissa ja kasveissa ("päänkääntö"-efekti). Kasvit-osiossa on samanlainen rakenne kuin korven kasveilla eli sammalet alimpana ja puut ylimpänä, käyttöliittymät kuitenkin poikkeavat taustaltaan ja symboleiltaan. Symbolien asemointi on sama kuin korprien kasveissa.

Linnut-osion rakenne on identtinen korven linnut-osion kanssa. Ainoa ero on kortin kääntämisen efektistä, tässä osiossa kuva aukeaa keskeltä ulospäin kun taas korvet-osiossa kuva nousee alhaalta ylöspäin.

Korpi- ja rämeosion rakenteellisella samankaltaisuudella olemme pyrkineet korostamaan sitä, että molemmissa ovat samat elementit eli ne ovat metsäisiä soita ja eivät ole niin vetisiä kuin muut jaottelumamme suotyypit; letto ja neva. Halusimme myös rakentaa

sovellukseen kaksi rakenteellisesti yhtenäistä osiota, jolloin tätä ratkaisua voitaisiin hyödyntää myöhemmissä jatkotutkimuksissa.

4.2.4 Neva

Nevan käyttöliittymä (Kuvio 10) poikkeaa muiden osioiden pääkäyttöliittymistä täydellisesti. Käyttöliittymälle tultaessa siellä esiintyy ainoastaan kuva tyypillisestä nevesta, otsikko ja ohjelmasympölit. Käyttöliittymässä "palkitaan" hiirellä liikkumista siten, että käyttöliittymään piilotetut eri osiot tulevat esiin (Kuvio 11). Ajatuksenamme oli myös se, että piilotetut osiot ilmestyessään luovat käyttäjälleen ärsyksen hiirellä liikkumiseen.



Kuvio 10.



Kuvio 11.

Nevan käyttöliittymässä on kaksi osiota; nevatyytit ja avosuon linnut sekä teksti, joka määrittelee nevan mahdollisimman ytimekkäästi. Nevatyytit-osio on suoraan jaoteltu käyttöliittymässä seitsemään eri osioon, joihin käyttäjä voi tutustua klikkaamalla osion kuvaketta (vrt. korpiatyytit-osio). Nevatyytit-osiossa on käytetty hyväksi linkkejä eri käyttöliittymien väleillä. Esim. samaan tupasluikan kuvaan ja selvitykseen voi päätyä eri valintojen kautta, jolloin esitystapa ei ole enää lineaarinen vaan olemme kokeilleet assosiaatioon perustuvaa hypermedian avulla toteutettua rakennetta. Neva-osiossa ei ole erikseen käsitelty kasveja, koska ne ovat sisällytetty nevatyytit- osion sisälle. Tällöin voidaan tutkia kasvien oppimista eri yhteyksissä.

Avosuon linnut-osiossa on pyritty mahdollisimman suureen visuaalisuuteen jo lintujen ilmestyessä käyttöliittymään yläkautta ääniefektin tukemana. Linnut ovat jaoteltu kuuteen eri ryhmään, joilla kullakin on oma kuvakkeensa käyttöliittymässä. Kukin ryhmä aktivoituu käyttäjän viedessä hiiren kuvakkeen päälle. Tällöin kuvakkeen viereen ilmestyy "sarjakuvamainen puhekuva", josta selviää miten linnut ovat luokiteltu. Tavoitteena on ollut kuvan, "sarjakuva"-efektin ja äänen yhdistämisen avulla luoda selkeä käsitys esityksessä olevista linnuista.

Käyttöliittymästä valittaessa joku luokittelun alainen linturyhmä siirrytään keskeltä ulospäin aukeavan efektin avulla uuteen käyttöliittymään, johon on vasemmalle sijoitettu esityksessä olevien lintujen kuvat. Näistä kuvista voidaan valita assosiaatioon perustuen mieleinen kuva. Tällä tavalla on rikottu lineaarinen ratkaisumalli ja käytetty hypermedian keinoja. Valinnan jälkeen kuva aukeaa käyttöliittymän oikeaan reunaan pitäen sisällään otsikon, linnun kuvan ja tietoa linnusta. Osaan lintuja on liitetty näille tyyppillinen lajiääni, jonka kuulee valittuaan linnun kuvan. Osa kuvista on täydennetty kuva-kuvassa menetelmällä, jossa kuvan sisällä on mahdollisuus aukaista uusi kuva aiheesta.

4.2.5 Letto

Letto-osio muodostuu rakenteellisesti korpi-atyytit-osion kaltaisesti eli sieltä löytyvät; linnut, lettotyytit ja kasvit. Osioon on myös lisätty historia-osuus, jolla on pyritty antamaan syvyyttä aihetta käsiteltäessä. Käyttäjä käyttäisi tietoa oman ajattelun pohjana ja oivaltaisi,

että suolla on ollut vahva vaikutus suomalaisessa historiassa. Tämä tarjoaa myös integraatio mahdollisuuden humanistisiin aihealueisiin laajemminkin esim. projektityöskentelyssä.

Käyttöliittymän taustakuvaksi (Kuvio 12) on valittu leton kotisivulla muista kotisivuista poikkeava kuva. Taustakuvana on lähikuva tyypillisestä letosta, jonka informatiivinen vaikutus olisi saada käyttäjä ymmärtämään/huomaamaan leton monipuolinen kasvillisuus.



Kuvio 12.

Linnut-osio on sama kuin nevan kotisivulla oleva avosuon linnut (kts. edellinen luku). Ainoastaan kuvakkeen muoto (neliö) ja asemointi (vasen reuna) käyttöliittymässä poikkeavat nevan käyttöliittymässä olevasta.

Klikkaamalla kasvit-kuvaketta siirrytään kasvit käyttöliittymään "päänkääntö"-efektillä. Kasvit-osion käyttöliittymä poikkeaa täysin muista käyttöliittymistä. Käyttöliittymässä on haluttu keskittää olennaisin tieto keskelle kuvaruutua, jossa teksti tukee kuvaa ja painavain. Tutkittava kohde jää myös näkyviin yhdessä siitä kertovan tieto-osion kanssa. Viittomavideon lopussa myös viitataan näihin ympärillä oleviin kasveihin, jolloin saadaan aikaan se vaikutus, että viittominen ja esiteltävät kasvit nivoutuvat yhteen vaikka ne teknisesti ovat täysin irrallisia osioita toisistaan.

Lettotyypit osioon siirrytään kuvakkeen kautta "päänkääntö"-efektin avulla. Lettotyypit-osio on rakennettu nevatyyppit-osion kaltaiseksi (kts. nevatyyppit-osio). Ainoana erotuksena

on tekstikentässä liikkuminen, joka tapahtuu letto-osiossa tekstikentän oikeassa reunassa olevan painikepalkin avulla. Nevatyytit-osiossa tekstikentässä liikkuminen tapahtuu kentän oikeassa alareunassa olevaa käsisymbolia klikkaamalla. Osiossa on paljon linkkejä, joita käyttäjä voi valita assosiaationsa perusteella. Tämä linkitys on rakennettu hypermedi-an keinoja käyttäen.

Historia-osio on rakennettu audiovisuaaliseksi, jossa käyttäjä voi valita kuvan, joka laajenee osoitukseksi valinnasta ja samalla alkaa yhdistetty viittomakielellä ja puheella tapahtuva selostus. Tässä osiossa olemme pyrkineet liittämään suon suurempaan kontekstiin, eikä ainoastaan suon biologiseen viitekehykseen.

4.2.6 Turvetuotanto

Turvetuotannon käyttöliittymä (Kuvio 13) eroaa kaikista edellä mainituista pääkäyttöliittymistä. Turvetuotannon kotisivun informatiivisuus on ainoastaan kuvan varassa.



Kuvio 13.

Käyttäjä päättää itse minkälaisen aiheen pariin hän lähtee valitessaan alueista, joissa hiiri aktivoituu. Taustakuvaan liitetyt objektit (aktivoitumisalueet) erottuvat mittasuhteiltaan alkuperäisestä taustasta. Olemme pyrkineet siihen, että objektit tulevat esiin kuvasta ja luovat ärsyksen, jonka perusteella käyttäjä toimii. Käyttöliittymän keskellä olevaan

lammikkoon on piilotettu animaatio, jossa kala hyppää ja pulahtaa takaisin lammikkoon. Animaatio aktivoituu hiiren osuessa lammikon päälle. Koska käyttöliittymässä ei ole selkeästi erottuvia kuvakkeita (vrt. muut osiot) tällä animaatiolla rohkaisemme ja palkitsemme hiirellä liikkumista käyttöliittymässä.

Voimala-osio on toteutettu puhtaasti kuvana, jossa hiirtä liikuttelemalla voidaan tutustua voimalan rakenteisiin. Hiiren osoittaessa kuvasta tiettyjä alueita, kuvaan ilmestyy ko. paikkaa selventävä teksti. Ratkaisun avulla käyttäjä voi itse hahmottaa voimalan rakennetta.

Turvetuotantosuo-osio on avainsanojen varaan rakennettu leksivisuaalinen kokonaisuus. Oikealla olevan tekstikentän hotwordeja klikkaamalla avautuu vasemmalle asiaa havainnollistava kuva ja mahdolliset lisätiedot. Osiossa olemme pyrkineet korostamaan sitä, että kuvan ja tekstin harkitulla yhdistämisellä voidaan helpottaa tiedon strukturointia.

Koneet-osio on rakennettu samaan tapaan kuin turvetuotanto-osio. Poikkeuksena vain, että hotwordia klikattaessa avautuu kuvan sijaan video. Koneet-osiossa tekstiä tuetaan siis videoiden avulla. Käyttäjä saa halutessaan katsoa videon, joka tukee ja selkeyttää käsitteen ymmärtämistä. Osioon on myös sisällytetty kuuden videon sarja, joka kertoo turpeen nostamisesta videon ja sitä tukevan tekstin avulla. Käyttöliittymän tekstin vasemmalle puolelle sijoitetussa kuvassa voi hiirellä liikuttaessa saada näkyviin tekstejä, jotka kertovat ao. alueen senhetkisestä vaiheesta turvetuotantosuona.

Ihminen ja turve-osiossa on käytetty kahta videopohjaista esitystapaa ja kahta kuvaan ja tekstiin pohjautuvaa esitystapaa. Videopohjainen esitystapa on tuettu ytimekkäällä tekstillä, jota video havainnollistaa. Videoiden pituus on pyritty säilyttämään mahdollisimman lyhyenä (n 10-15 sekuntia), jotta käyttäjän mielenkiinto ei häviäisi. Kuvaan- ja tekstiin pohjautuvat esitystavat eroavat toisistaan siten, että informaation painopistealue on toisessa kuva ja toisessa teksti.

5 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

5.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Tämän pienimuotoisen tutkimuksemme lähtökohtana on selvittää tekijöille uudenlaisen oppimateriaalin, Suo Suomessa CD-ROM-levyn, toimivuutta käyttäjän kannalta. Samalla se on yksi tärkeä tekemisen vaihe, jolla voidaan ohjata valmistusprosessia käyttäjiltä saadun palautteen avulla. Kaaron (1995, 156) mukaan testausta tulee tehdä jo työn aikana, eikä missään nimessä vasta sitten kun on saatu aikaan valmis kokonaisuus, jonka muuttaminen on äärimmäisen vaikeaa. Palautteen avulla voidaan vaikuttaa ohjelman sisältöön esim. poistamalla siitä osioita, jotka osoittautuvat käyttäjän kannalta huonoiksi. Palautteen pohjalta voidaan myös lisätä osioita, jotka käyttäjä voi kokea tarpeellisiksi. Kaaron (1995, 159) mukaan on oltava mahdollisuus muuttaa ohjelman detaljeja testitulosten perusteella, muuten testauksessa ei ole mitään järkeä.

Kartoitettuamme aikaisempia tutkimuksia löysimme Jyväskylän yliopistossa tehdyn tutkimuksen interaktiivisen videon käytöstä opetuksessa. Tässä tutkimuksessa Kari & Nöjd (1991, 14) ovat todenneet interaktiivisen videon parissa työskentelemisen positiivisemmaksi työtavaksi kuin yksilöllisen työskentelyn. Asikaisen (1990, 28) mukaan huolimatta siitä, että lapsilla on hyvin erilaisia ajatuksia tietokoneista ja erilaisia käsityksiä tietokoneen ominaisuuksista, he yleensä ilmaisevat melko myönteisiä asenteita tietokoneita ja niiden käyttöä kohtaan. Tästä lähtökohdasta meitä kiinnosti se, että minkälaiseksi oppimisympäristöksi käyttäjä kokee multimedian keinoin tuotetun oppimateriaalin.

5.2 Tutkimuksen tavoitteet ja ongelmat

Tutkimuksemme tavoite oli selvittää sovelluksen toimivuus niillä käyttäjäryhmillä, joille ohjelma oli suunnattu. Tutkimukssamme nämä ryhmät muodostuivat Jyväskylän Haukkarannan kuulovammaisten koulun oppilaista sekä opettajista. Tavoitteenamme oli myös saada palautetta, jonka pohjalta sovelluksessa olevia ratkaisuja voitaisiin vielä muuttaa tekoprosessin aikana. Pohjautuen Karin & Nöjdin (1991) tutkimustuloksiin, jossa

interaktiivinen video todetaan positiiviseksi työtavaksi voidaan olettaa, että myös multimedian käyttö työtapana koetaan positiivisena. Tämän perusteella voimme olettaa, että jos saadut tulokset ohjelman toimivuudesta ovat negatiiviset, niin ne eivät johdu multimediasovelluksesta vaan ohjelman toimimattomuudesta.

Pääongelmaksi muodostui sovelluksen toimivuuden selvittäminen. Saadaksemme selville sen, jaoin pääongelman neljään eri alaongelmaan.

1. Minkälainen on käyttäjän yleisarviointi ohjelmasta?
2. Miten käyttäjä kokee ohjelman eri osiot?
3. Mitä mieltä käyttäjä on ohjelman ulkoasusta?
4. Minkälainen on ohjelman käyttömukavuus?

5.3 Tutkimusmenetelmät

5.3.1 Kysely

Suoritimme kyselyn käyttäen itselaatimaamme kyselylomaketta (LIITE 1), jonka koehenkilöt täyttivät tutustuttuaan ohjelmaan. Tätä pidimme tutkimuksemme ensisijaisena tiedonhankintamenetelmänä. Lomake toimi samalla sovelluksen toimivuuden mittarina. Laadimme kysymykset mahdollisimman yksinkertaisiksi ja selkeiksi vastata aiempien kokemustemme perusteella mittarien laadinnassa. Jotta mittari ei olisi liian kaavamainen ja johdatteleva käytimme myönteisiä ja kielteisiä väittämiä. Kyselyä rakennettaessa lomake oli ensisijaisesti osa multimediasovelluksen rakentamiseen liittyvää testausprosessia. Tästä syystä mittaria ei ole varsinaisesti rakennettu empiirisen tutkimuksen lähteeksi. Tämän vuoksi sivuutamme tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin tässä yhteydessä.

Kyselylomakkeessa yleisarviointiin liittyvät kysymykset ovat sivuilla 1 ja 2 numerot 2, 3, 4, 6 ja 7. Käyttäjän kokemukset ohjelman eri osioista on selvitetty lomakkeen sivulla 2, kysymyksen numero 5 avulla. Käyttäjän mielipidettä ohjelman ulkoasusta on selvitetty sivulla 1, kysymyksen numero 1 avulla. Ohjelman käyttömukavuutta selvitettiin sivulla 3,

kysymyksillä 1, 2, 3, 4 ja 5. Lisäksi lomakkeessa oli mahdollisuus lisätä omia mielipiteitä ohjelmasta omien assosiaatioiden mukaan.

5.3.2 Osallistuva havainnointi

Osallistuvassa havainnoinnissa tutkija on jatkuvassa vuorovaikutuksessa tutkittavien kanssa. Tutkijan ja tutkittavien välillä on merkittäviä sosiaalisia suhteita, mutta tutkijan osallistumisen tulisi vaikuttaa mahdollisimman vähän tapahtumien kulkuun. Toiminnan tulisi tapahtua tutkittavien ehdoilla. On tärkeää, että tutkija tiedostaa oman vaikutuksensa saatuun tietoon. Tutkijan on pysyttävä tutkimustilanteessa mieluummin vähän takalalla. (Grönfors 1982, 93-97)

Keräsimme havainnoimalla kyselyä täydentävää tietoa lähinnä sovelluksen käyttökäytävyydestä observoimalla koetilannetta. Koe järjestettiin koululla, jossa toinen tutkijoista työskenteli, jolloin hänellä oli valmiina sosiaaliset suhteet tutkimuksessa mukana oleviin henkilöihin. Nämä suhteet edesauttoivat luomaan välittömän ilmapiirin koetilanteessa.

5.4 Tutkimuksen eteneminen

Otimme yhteyttä Jyväskylän Haukkarannan kuulovammaisten koululle saadaksemme luvan tutkimuksen suorittamista varten. Saimme luvan koulun rehtorilta ja sovimme tarkemman tutkimusajankohdan koulun opettajien kanssa.

Tutkimuksemme empiirinen osa suoritettiin toukokuussa 1996. Tutkimusta edeltävänä päivänä kävimme koululla valmistelemassa koetilannetta asentamalla koulun kirjastossa oleviin tietokoneisiin (2 kpl) Suo-Suomessa ohjelman prototyypit. Tietokoneet olivat 75 Mhz:n pentium-koneita, joissa oli 65 000 väriä Järjestelimme tilan siten, että observointi ja kyselyn suorittaminen tapahtuivat vaivattomasti.

Tutkimukssamme käyttämämme ryhmät muodostimme koehenkilöotannalla siten, että tutkimukseen osallistui tutkimuspäivänä paikalla olleet opettajat ja oppilaat, joilla oli

mahdollisuus osallistua tutkimukseen koulutyönsä ohessa. Opettajat ja oppilaat saivat tulla koetilanteeseen heille parhaiten sopivana aikana, sillä olimme paikalla koko koulupäivän. Koetilanteessa työnjakomme oli seuraava: toisella oli päävastuunaan havainnointi ja toisella ohjelmaan ja kyselyyn liittyvien epäselvyyksien selvittäminen esim. suomen kielen kääntäminen viittomakielelle. Koetilanteessa koehenkilöllä oli mahdollisuus käyttää ohjelmaan tutustumiseen niin paljon aikaa kuin hän halusi.

Koetilanteen aikana huomasimme ala-asteen oppilailla olevan suuria vaikeuksia kyselylomakkeen ymmärtämisessä, johtuen kielellisistä vaikeuksista (viittomakieli vrs suomen kieli). Tällöin teimme päätöksen ala-asteen oppilaiden jättämisestä tutkimuksen ulkopuolelle kyselylomakkeen osalta. Kyselylomakkeen koehenkilöotannaksemme muodostui kuusi koulun opettajaa sekä seitsemän oppilasta yläasteelta. Havainnoinnissa käytimme apuna tarkkailulomaketta (LIITE 2).

6 TULOKSET

Observoitaessa koetilanteessa havaitsimme yleisesti ohjelman kiinnostavuuden. Koehenkilöt innostuivat tutkimaan ohjelman sisältöalueita "mitähän tuolta löytyy" -mentaliteetilla. Tästä olimme erityisen iloisia. Varsinkin ohjelman visuaalinen linja tasokkaine kuvineen sai selvästi kiitosta. Se, että tutkimme viittomakielisiä henkilöitä multimediasovelluksella, jossa oli otettu heidän äidinkiellensä huomioon, oli ainutlaatuista ja viittomavideot saivatkin varauksettomasti kiitosta. Nämä havaitsemamme seikat saivatkin vahvistuksen selvitettyämme kyselylomakkeen vastaukset.

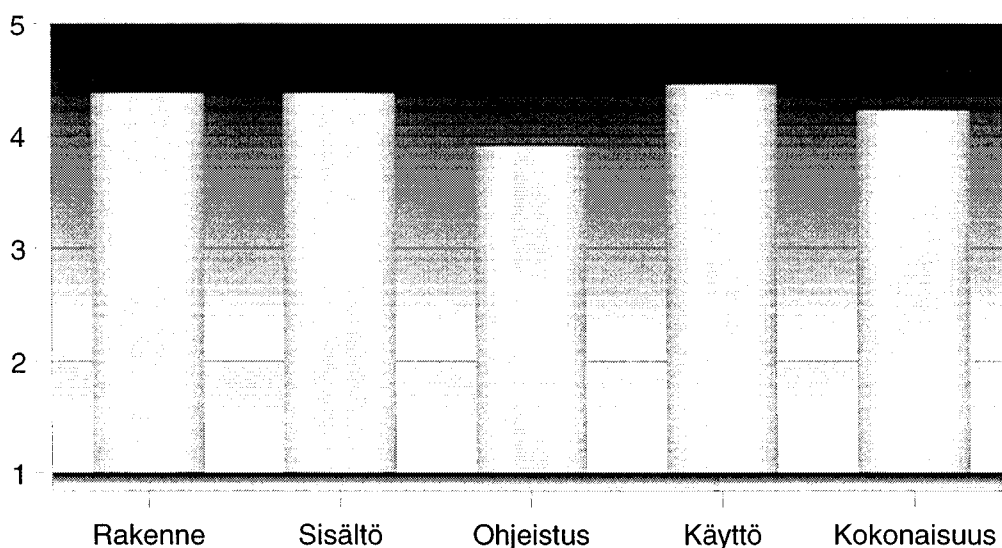
6.1 Yleisarviointi

Sovelluksen yleisarvioinnin jaoinme viiteen eri osa-alueeseen; rakenne, sisältö, ohjelman sisällä oleva ohjeistus, ohjelman käyttö ja ohjelman kokonaisuuden kokeminen. Tuloksista voimme todeta, että ohjelman rakenne, sisältö, käyttö ja kokonaisuus koettiin varsin hyvänä. Ohjeistus koettiin lähes hyvänä. Tästä päätellen ohjelman ohjeistukseen tulisi kiinnittää hiukan enemmän huomiota. Yleisarviointiosuus osoitti, että käyttäjä kokee ohjelman hyvänä. Ohessa taulukko 1 yleisarvioinnista.

Taulukkoa luettaessa y-akselin numerot vastaavat seuraavaa jaottelua:

1. Erittäin huono
2. Huono
3. Vaikea arvioida
4. Hyvä
5. Erittäin hyvä

Yleisarviointi



Taulukko 1.

n = 13

Sivut 1 ja 2, kysymykset nro 2, 3, 4, 6 ja 7 (liite 1)

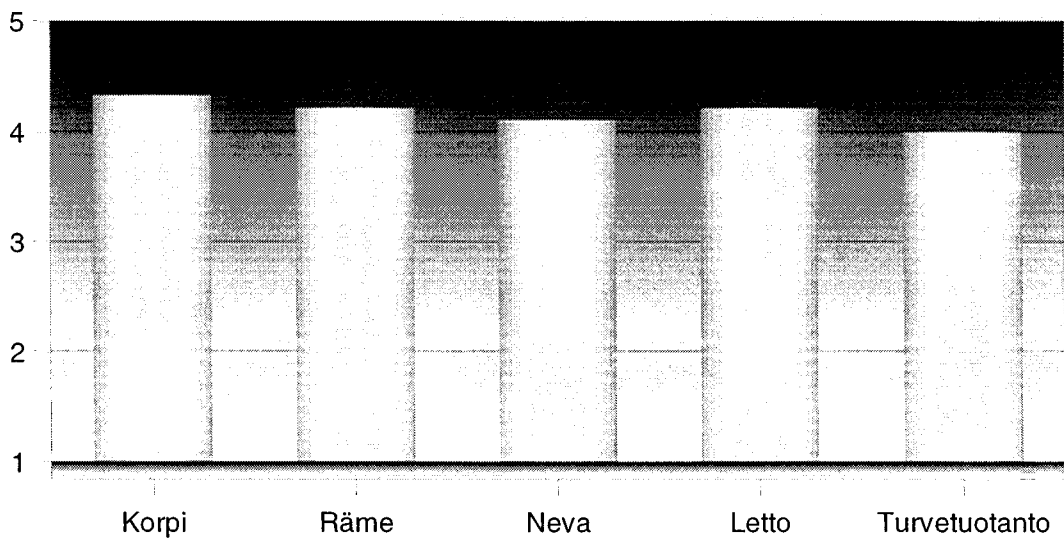
6.2 Ohjelman eri osiot

Ohjelma koostui viidestä eri osiosta, jota jokaista tutkittiin. Osiot olivat korpi, räme, neva, letto ja turvetuotanto. Tulosten perusteella turvetuotanto-osio jäi hieman heikommaksi kuin muut osiot, saavuttaen kuitenkin hyvän rajan. Tämä johtui todennäköisesti siitä, että tutkimuksessa käytetyssä versiossa turvetuotanto-osio oli keskeneräisempi kuin muut osiot. Tuloksista voimme päätellä, että käyttäjä kokee ohjelman eri osiot vähintäinkin hyvinä. Ohessa taulukko 2 ohjelman eri osioista.

Taulukkoa luettaessa y-akselin numerot vastaavat seuraavaa jaottelua:

1. Erittäin huono 2. Huono 3. Vaikea arvioida 4. Hyvä 5. Erittäin hyvä

Ohjelman eri osiot



Taulukko 2.

n = 13

Sivu 2, kysymys nro 5 (liite 1)

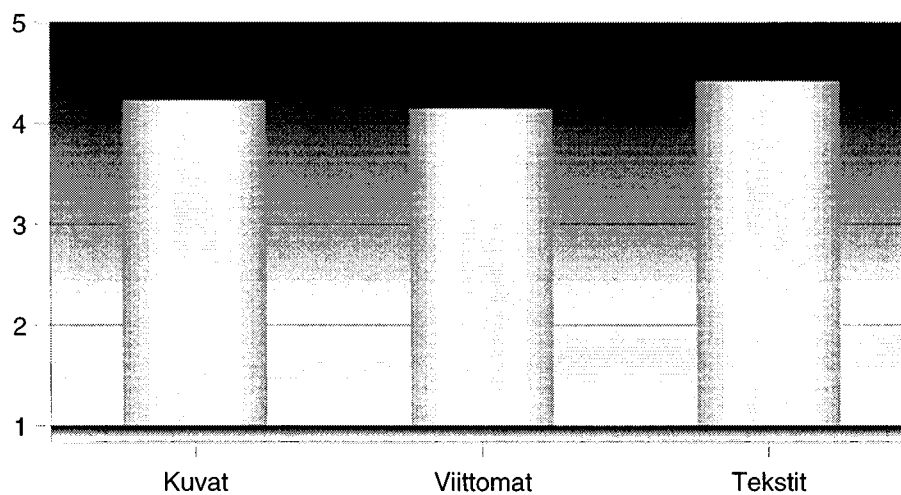
6.3 Ohjelman ulkoasu

Ohjelman ulkoasussa tutkittiin erikseen ohjelman kuvia, viittomia ja tekstejä. Tulosten perusteella voimme todeta, että käyttäjän mielestä tekstit ovat ulkoasultaan laadukkaampia verrattaessa kuviin ja viittomiin. Kaikki osa-alueet sijoittuvat kuitenkin välille hyvä - erittäin hyvä. Tästä voimme päätellä, että ohjelma on ulkoasultaan onnistunut. Ohessa taulukko 3 ohjelman ulkoasusta.

Taulukkoa luettaessa y-akselin numerot vastaavat seuraavaa jaottelua:

1. Erittäin huono
2. Huono
3. Vaikea arvioida
4. Hyvä
5. Erittäin hyvä

Ohjelman ulkoasu



Taulukko 3.

n = 13

Sivu 1, kysymys nro 1 (liite 1)

6.4 Ohjelman käyttömukavuus

Ohjelman käyttömukavuutta selvitetessä kiinnitettiin huomiota seuraaviin viiteen seikkaan:

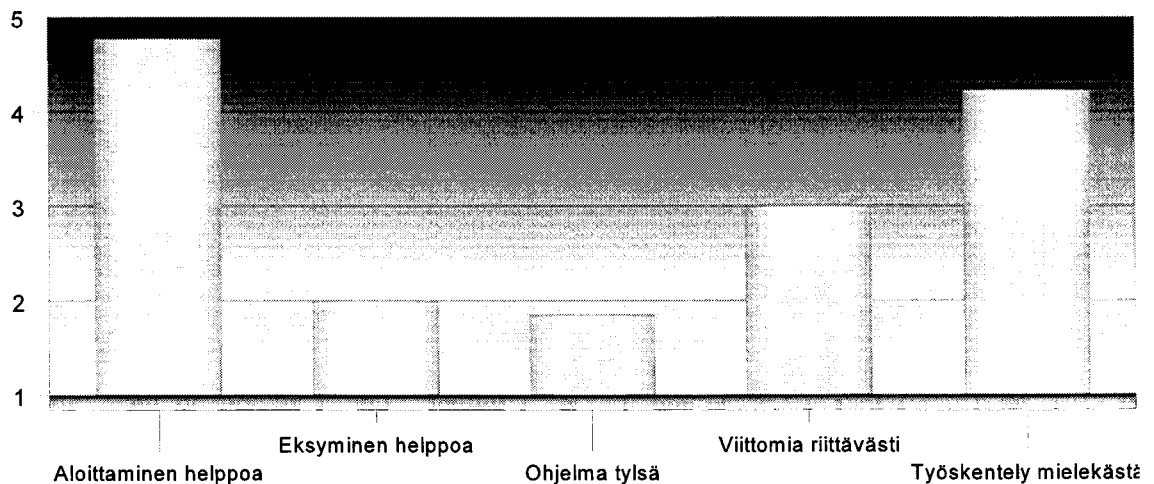
1. Oliko ohjelman aloittaminen helppoa?
2. Eksyikö ohjelmaan helposti?
3. Tuntuiko ohjelma tylsältä?
4. Oliko viittomakielellä esitettyä tekstiä riittävästi?
5. Oliko työskentely ohjelman parissa mielenkiintoista?

Tulosten mukaan ohjelman aloittaminen oli erittäin helppoa ja työskentely mielenkiintoista. Ohjelma ei myöskään tuntunut tylsältä eikä ohjelman sisällä voinut eksyä helposti. Vastaajien mielestä viittomakielistä osuutta oli vaikea arvioida. Tämä johtui todennäköisesti siitä, että koskaan aikaisemmin ei ole ollut mahdollista tutustua viittomakieliseen multimediaesitykseen ja tästä syystä vertailupohjaa aikaisempaan ei ollut. Tämä tuli myös esiin observoitaessa tilannetta, sillä monet kommentit viittomakielestä sovelluksen sisällä olivat ylistäviä. Ohessa taulukko 4 ohjelman käyttömukavuudesta.

Taulukkoa luettaessa y-akselin numerot vastaavat seuraavaa jaottelua:

1. Olen täysin eri mieltä
2. Olen jokseenkin eri mieltä
3. En osaa sanoa
4. Olen jokseenkin samaa mieltä
5. Olen täysin samaa mieltä

Käyttömukavuus



Taulukko 4.

n = 13

Sivu 3, kysymykset nro 1, 2, 3, 4 ja 5 (liite 1)

6.5 Kyselyn avoin osio

Seuraavassa kyselylomakkeen vapaissa osioissa oppilaiden ja opettajien kommentteja ohjelmasta.

"Hieno idea ja saatu siitä huolimatta helppokäyttöiseksi eli sopii monelle luokka-asteelle. Tätä kannattaa jatkaa".

"Helppi-ruutu saisi olla selvittämässä muuten varsin hyvää järjestelmää. Ohjelma saisi myös lisätä ETSI-toiminto ja äänituen".

"Käyttäjälle alkuinfo olisi ehkä tarpeen ohjelman kulusta ja tarkoituksesta, ei liian pitkä".

"Viittomat olivat hyviä ja selkeitä, joten olisi ehkä syytä lisätä niitä?"

"Ohjeet alkuun, enemmän selostusta"

"Voisiko loppuun tehdä kontrolliosion, esim. suopelin, jossa kuvat ja nimet yhdistetään".

"Kuvat tulivat palapelinä esille, tuntui kivalta"

"Grafiikka oli hauskaa. Esim. avosuon linnut putoilevat ja puhekuplat esittelevät".

"Olette tehneet hyvää työtä ja lyhyessä ajassa"

Näistä vapaaseen osioon liitettyistä kommentteista ohjelmaa voitiin kehittää käyttäjän kannalta haluttuun suuntaan. Kommenttien pohjalta lisäsimme ohjelman alkuun selostuksen, joka antoi tietoja ohjelmassa etenemiseen. Palautteessa todettiin, että viittomat olivat laadukkaita ja selkeitä mutta niitä oli liian vähän. Lisäsimmekin huomattavasti viittoma-

kielistä osuutta. Osaa toivomuksista emme pystyneet toteuttamaan, koska meillä ei ollut tarvittavia resursseja.

6.6 Osallistuva havainnointi

Tarkkailulomakkeen avulla havainnoimme sovelluksen käyttäjän etenemistä ja ajankäyttöä sovelluksessa. Havainnointi tapahtui tilanteessa siten, että koehenkilö tiesi olevansa havainnoinnin kohteena. Tämän toteutimme kuitenkin siten, että havainnoija pyrki olemaan tilanteessa taka-alalla. Mielestämme järjestely onnistui erinomaisesti. Observoinnin avulla totesimme seuraavaa:

- *ohjelma herätti suurta mielenkiintoa erityisesti opettajien keskuudessa
- *käyttäjät tutustuivat ohjelmaan kiireettä
- *viittomat herättivät suurta mielenkiintoa
- *suurin osa käyttäjistä meni ensimmäisenä nevan kotisivulle
- *käyttöliittymän ollessa piilosivuna (nevan kotisivu) käyttäjä useimmiten poistui löytämättä mitään
- *käyttäjät melkein poikkeuksetta tutustuivat kaikkiin (5) osioihin
- *käyttäjät kykenivät liikkumaan ohjelman sisällä itsenäisesti

Havainnoinnin perusteella huomasimme, että kielteisiä reaktioita ohjelmaa kohtaan ei esiintynyt lainkaan. Sen sijaan myönteinen suhtautuminen ohjelmaa kohtaan nousi käyttäjien keskuudesta selkeästi esiin. Totesimme myös havainnoinnin hyväksi tavaksi saavuttaa sellaista tietoa mihin ei etukäteen valmiiksi laadittu kyselylomake pysty.

6.7 Yhteenveto tuloksista

Tulokset osoittivat sovelluksemme tavoitteet saavutetuksi, sillä olimme onnistuneet rakentamaan kiinnostavan ohjelman, jota oli helppo käyttää. Ohjelman parissa työskentely koettiin mielekkääksi. Lisäksi ohjelman looginen rakenne oli helposti ymmärrettävä ja asiasisältöjä oli esitetty monitasoisesti ajatellen eri kohderyhmiä. Kyselylomakkeen

vapaassa osiossa toivottiin lisää ohjeistusta, jonka pohjalta toteutimme ohjelman lopulliseen versioon alkuohjeistuksen ohjelman käyttämiseksi. Tämä toteutettiin toivomusten mukaan myös viittomakielisenä.

Ohjelman osiot olivat tarkoituksellisesti rakennettu hieman toisistaan poikkeaviksi. Tulosten perusteella ne eivät juurikaan eronneet toisistaan. Pienet eroavaisuudet voidaan selittää tutkimuksessa käytetyn version eri osioiden laajuudella. Nämä korreloivat suoraan siten, että mitä laajempi osioiden sisältöalue oli, sitä paremmaksi osio koettiin.

Käytetyistä menetelmistä totesimme havainnoinnin avulla saatavan parhaiten tietoa perusongelmista. Havainnoinnin perusteella huomasimme mm. että käyttäjät menivät lähes poikkeuksetta ensimmäisenä neva-osioon. Tämä todennäköisesti johtui siitä, että päävalikon käyttöliittymässä neva-osion symboli oli sijoitettuna symbolijoukon vasempaan yläreunaan.

7 POHDINTA

Huipputeknologian mahdollistama tiedon siirron vallankumous on jo tätä päivää. Maailmanlaajuisten tietoverkkojen luomat yhteydet ovat nykyään melkeinpä jokaisen saatavilla. Tietoa pakataan nykyään kirjan lisäksi digitaaliseen formaattiin, joka mahdollistaa myös eri medioiden käytön samassa formaatissa. Tulevaisuuden visiona onkin, että yksilö voi kotoa käsin ottaa yhteyden maailmanlaajuiseen virtuaalikirjastojen verkostoon ja saada käyttöönsä haluamansa aineiston nopeasti ja vaivattomasti.

Nyt valmistunut multimedia CD-ROM-levymme on osa tulevaisuuden oppimisympäristöä, jossa oppiminen tapahtuu käyttäen hyväksi mahdollisimman useaa eri havainnollistamismenetelmää. Perinteisen kirjan sisältämä informaatio: kuva ja teksti, saa tuekseen multimediaa käytettäessä: äänet, animaatiot, videot ja näitä tukevat efektit sekä hypertekstit. Landowin (1992, 120) mukaan elektroninen hyperteksti tulee muuttamaan opettajien ja oppilaiden rooleja samalla tavalla kuin se on muuttanut kirjoittajan ja lukijan roolit. Se perustuu aktiivisesti tietoiseen lukijaan, joka perusteellisesti asettaa kyseenalaiseksi yleiset oletukset lukemisesta, kirjoittamisesta ja tekstistä. Se samalla tavalla asettaa kyseen-

alaiseksi olettamuksemme kirjallisesta kasvatuksesta ja sen instituutioista, jotka ovat riippuvaisia näistä teksteistä.

Opiskelukulttuurin muutos tulee olemaan olennainen osa tulevaisuuden oppimisympäristössä. Leinon (1994, 41-42) Koulu 2001-projektista saatujen kokemusten mukaan multimedialla on paljon annettavaa opetuksen kehittämiseksi. Teknologia ei jää tällöin uudistuksen keskeisimmäksi sisällöksi, vaan sen käyttö uuden opiskelukulttuurin luomisessa.

Olemme tässä työssä mielestämme pystyneet yhdistämään täysipainoisesti opettajan ammatillisen kehittymisen modernissa yhteiskunnassa sekä opinnäytetyön, joka tulee palvelemaan toimimista luokanopettajan työssämme.

Työmme tärkein osa onkin valmistamamme CD-ROM-levy, jossa olemme pyrkineet laatimaan laadukasta oppimateriaalia multimedian keinoin. Levyllä tieto on pakattu digitaaliseen formaattiin. Tämän formaatin valmistaminen vaati valtavan työmäärän, johon emme osanneet ennalta varautua. Kirjallisessa osassa, joka on laajuudeltaan pieni osa työtämme, paneudumme valmistusprosessin eri vaiheisiin ja raportoimme pienimuotoisen tutkimuksemme.

Työmme perusongelma oli se, että kuinka laadimme riittävän laadukasta oppimateriaalia, joka olisi käyttäjälleen mielekästä. Tekemämme tutkimuksen, välitestausten sekä työn etenemisvaiheessa saadun suullisen palautteen avulla voimme todeta, että olemme onnistuneet työssämme hyvin. Tällaiseen tulokseen pääsemiseksi vaadittiin hyvää ja saumatonta yhteistyötä käsikirjoittajien ja ohjelmoijan välillä. Käsikirjoitusvaiheessa muodostunut selkeä ohjelman rakenne onnistuttiin siirtämään kokonaisuudessaan varsinaiseen sovellukseen. Tämän mahdollisti se, että ohjelmointiasiantuntija oli mukana synopsisen laatimisesta lähtien, jolloin hänen asiantuntevuutensa ohjasi käsikirjoittajat sille tasolle, jossa sovelluksen realistinen toteuttaminen oli mahdollista.

Onnistunut käsikirjoitus on ainoa edellytys onnistuneelle ohjelmalle. Hyvä käsikirjoitus ei ole heti valmis, vaan sillä täytyy olla myös mahdollisuus "elää" ohjelman valmistusprosessin aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että muutetaan rohkeasti etukäteen tehtyä käsikirjoitusta sellaiseksi, jonka tuotantoryhmä yhdessä havaitsee sillä hetkellä parhaaksi toteuttaa.

Pelkkä hyvä käsikirjoitus ei kuitenkaan riitä laadukkaan oppimateriaalin valmistamiseen tietokonepohjaisesti, sillä tarvitaan myös laadukkaat valmistamisen välineet. Välineet muodostuvat käytettävistä laitteista/ohjelmista ja niitä käyttävistä ihmisistä. Laitteistot ja ohjelmistot, jotka olivat käytössämme, auttoivat osaltaan onnistuneeseen lopputulokseen.

Oman tuotantoryhmämme koko (kolme henkilöä) oli samalla projektimme vahvuus ja heikkous. Pystyimme saamaan tuotantoryhmän kokoon nopeasti ja olimme koko ajan tietoisia siitä mitä ryhmässä tapahtui. Toisaalta tuotantoryhmämme koko rajoitti eri mahdollisuuksien käyttöä. Jouduimme tinkimään monista ideoista, koska meiltä puuttui taitoa ja osaamista joiltain osa-alueilta, esim. pitkien animaatioiden laatiminen ja äänien tuottaminen. Nämä olisimme voineet hankkia ulkopuolisilta osajilta, mutta tämän esti projektimme käytössä olleet rahalliset resurssit. Kaikesta huolimatta käytössämme oli paljon ulkopuolisia asiantuntijoita, joiden käyttö oli kuitenkin rajallista. Tämä johtui siitä, että he eivät olleet tarpeeksi tiiviissä yhteistyössä kanssamme, koska heidän ajalliset resurssit olivat rajoitetut. Kokemuksemme perusteella huomasimme, että asiantuntijoiden täydellinen hyödyntäminen vaatii heidän ehdotonta sitoutumista projektiin. Tämä taas ei ole mahdollista ellei ole taloudellisia resursseja korvata projektiin käytetty aika.

Työmme luonne vaati paljon yhteistyötä eri tahojen kanssa. Suuri hämmästyksemme olikin, että yliopiston ulkopuolella olevat eri yhteisöt ja yritykset suhtautuivat erittäin myötämielisesti projektiimme kohtaan antaen käyttöömmme materiaalia ja ollen valmiita keskustelemaan kanssamme asiasisällöistä. Kun taas yliopiston sisällä, jossa viime aikoina on korostettu eri laitosten välistä yhteistyötä, saimme vastaamme joskus jopa halveksivan suhtautumisen yrityksiimme saada tietoa esim. multimedian tekemisestä. Muuttujana tässä suhtautumisessa oli asemamme opiskelijoina, ei ao. laitosten resursseissa. Tämä kävi myös ilmi eräässä vaiheessa. Toki myönteistäkin suhtautumista esiintyi. Kysymys näyttikin olevan siitä, että minkälainen ennakkokäsitys asianomaisilla henkilöillä oli okl:n opiskelijoista.

Ohjelman testauksen osalta on ensiarvoisen tärkeää, että sitä tehdään koko prosessin aikana. Kokemuksiemme perusteella testausta kannattaa tehdä sekä vapaamuotoisesti, että järjestetyssä koetilanteessa. Vapaamuotoisen koetilanteen etuna on se, että tietoa saadaan välittömästi ja voidaan esittää asiaa koskevia tarkentavia kysymyksiä. Järjestetty koetilanne

antaa objektiivisemmän kuvan sovelluksen laadusta, mutta vaatii paljon resursseja. Eri testaustilanteiden pohjalta nousseet ongelmat pyritään ratkaisemaan muuttamalla käsikirjoitusta testaustulosten ohjaamaan suuntaan.

Valmista tuotosta arvioitaessa huomasimme, että sisällön laajuus oli suurempi kuin alkuperäinen tavoitteemme. Olimme pyrkineet käsikirjoitusvaiheessa rajaamaan sisältöalueen mahdollisimman tarkasti. Prosessin edetessä tuli kuitenkin esiin sisältöalueita, joita emme mielestämme voineet jättää pois. Tämä oli seurausta assosiatiiviseen rakennemalliin perustuvasta esitystavasta, jolloin linkkejä eri asiayhteyksiin muodostuu hyvin runsaasti. Tuotosta ei koskaan saadakaan valmiiksi, sillä tällaisessa rakennemallissa uusi linkki mahdollistaa vähintäänkin yhden uuden linkin. Tekijöille tuleekin vaikeudeksi rajata varsinaiseen asiasisältöön liittyvien linkkien määrää.

Ohjelman kaksikielisyys (suomi ja viittomakieli) herätti suurta mielenkiintoa kaikissa käyttäjissä. Suomenkieliset kiinnostuivat viittomakielestä yleensä ja viittomakieliset innostuivat siitä, että saivat informaatiota omalla kielellään. Viittomakieliset osuudet ovat selvästikin onnistuneesti toteutettu. Suomen kieli ja viittomakieli on pystytty integroimaan hyvin. Multimedia välineenä mahdollistaa tämänkaltaiset integraatiot helposti.

Pedagogisessa mielessä tämän CD-ROM-levyn käyttö on mahdollista ala-asteen ylemmiltä luokilta aina lukiotasolle saakka. Levy myös mahdollistaa eriyttävän sekä integroivan opetuksen. Sovellus on rakennettu siten, että sieltä löytyy monitasoista tietoa eri havainnollistamismenetelmin esitettynä (ääni, kuva, teksti, ...). Ohjelman yhtenä tavoitteena olikin rakentaa oppimateriaalia näiden em. asioiden tutkimista varten. Seuraavassa esitämme ehdotuksia pedagogisiksi jatkotoimenpiteiksi.

Mielestämme jatkotutkimuksen kohteena voisivat olla:

1. Miten käyttäjä kokee eri käyttöliittymien ulkoiset eroavuudet ja onko niillä vaikutusta luotaessa mielekästä oppimisympäristöä?
2. Miten käyttäjä konstruoi saamaansa informaatiota eri tavoin strukturoiduissa osioissa?

3. Pystytäänkö ohjelman avulla integroimaan puhuttua kieltä ja viittomakieltä käyttäviä yhteisöjä?

4. Mitä mahdollisuuksia nyt luotu uudenlainen oppimisympäristö tarjoaa oppilaille ja opettajille?

*muuttuvatko oppilaan ja opettajan roolit?

5. Tapahtuuko uudessa ympäristössä oppimista?

*onko oppiminen tavoitteiden mukaista?

*jos tavoitteiden mukaista oppimista tapahtuu, niin selvitä mitkä asiat edistävät sitä.

*vertaa uudessa ympäristössä tapahtuvaa oppimista perinteisiin oppimistapahtumiin.

6. Onko tällä uudella oppimisympäristöllä vaikutusta koulunkäynnin mielekkyyden kokemiseen?

*saadaanko uudella oppimisympäristöllä mukaan

-oppimisvaikeuksista kärsivät

-motivaatiovaikeuksista kärsivät oppilaat ja opettajat

7. Minkälaiset mahdollisuudet ohjelma tarjoaa tietoverkkoja käytettäessä?

8. Miten käyttäjä strukturoi tietoa?

*Tapahtuuko tiedon strukturointi paremmin, jos tietoa etsitään hierarkkisessa järjestyksessä vrs assosiatiivisella tavalla?

9. Karin (1987, 9) mukaan ihanteellisella tavalla toteutetun oppimateriaalitutkimuksen tekee tavattoman vaikeaksi se tosiasia, että olennaisesti tutkimuksen kohteen tulisi olla yhdistelmä: OPETTAJA - OPPIKIRJA tai OPPILAS - OPPIKIRJA. Tässä tapauksessa pedagogisena jatkotoimenpiteenä voisi olla tutkimuksen toteuttaminen seuraavasti, OPETTAJA - SUO SUOMESSA-CD-ROM-LEVY tai OPPILAS - SUO SUOMESSA CD-ROM-LEVY. Tutkimuksessa voitaisiin tarkastella näiden ryhmien välisiä suhteita käytettäessä em. CD-ROM-levyä.

LÄHTEET

- Ambros, S. 1990. Multimedia Composition: Is It Similar to Writing, Painting, and Composing Music? Or Is It Something Else Altogether?. Teoksessa S. Ambros & K. Hooper (toim.) Learning with interactive multimedia : developing and using multimedia tools in education. Washington: Apple Computer, inc.
- Asikainen, E. 1990. Lasten ja nuorten suhtautuminen tietokoneeseen ja teknistyvään tulevaisuuteen. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A. Tutkimukseen 36.
- Asymetrix Multimedia ToolBook. 1994. User Manual & OpenScript Reference. U.S.A.
- Available <http://Kompassi.kolumbus.fi/sqi.bin/mtquery>
- Ayersman, D.J., Liu, M. & Reed, W.M. 1996. The effects of students' computer-based prior experiences and instructional exposures on the application of hypermedia- related mental models. Journal of Educational Computing Research.
- Ek, J. & Lilja, A. 1995. Opi multimediaa helposti. Suomentaja Risto Torkkeli.
Vantaa: Pagina Ab
- Ekholm, K. 1994. Tee hypermediaa. Jyväskylä: Gummerus.
- Ekholm, K. & Oesch, K. 1993. Hypermedia. Keuruu: Otava
- Grönfors, M. 1982. Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät. Porvoo: WSOY.
- Harenko, K. 1996. Multimedian tekijänoikeudet. Perusteita ja arvioita. Suomen Tekijänoikeudellinen Yhdistys r.y. Tekijänoikeusinstituutin julkaisuja nro 9.

- Hintikka K.A. 1996. Jacob Nielsen - Web-sivun suunnitteluvinkkejä. Visio. Available <http://www.edita.fi/lehdet/visio/reg/nielsen.html>
- Huhtamo, E. 1995. Virtuaalisuuden arkeologia. Rovaniemi: Pohjolan Painotuote ky.
- Kaaro, A. 1995. Interaktiivinen multimedia. Jyväskylä: Gummerus.
- Kalin, P. 1994. Oppimateriaalin kehittäminen. Luennot. Jyväskylän yliopisto. Okl.
- Kari, J. 1987. Oppimateriaalitutkimuksen teoreettisia lähtökohtia. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja B. Teoriaa ja käytäntöä 4.
- Kari, J. & Nöjd, O. 1991. Interactive video in teaching. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja B. Teoriaa ja käytäntöä 62.
- Kerttula, E. 1996. Multimedialla tiedon valtatielle. Helsinki: Oy Edita Ab.
- Koski, A. Interaktiivisen multimediaohjelmien tuotanto. Muistio.
- Koski, A & Oesch, K. 1993. PC-Multimedia. Multimedianasto-levyke. AIS Oy ja Otava -93.
- Koski, A. & Oesch, K. 1993. PC-Multimedia. Keuruu: Otava
- Kuurne, M. 1995. Service management for multimedia. Raportissa H.P.S. Leivo (toim.) Multimediaseminaari 30.8.1995, Teknillinen Korkeakoulu, tietoliikennelaboratorio. Espoo.
- Landow, G.P. Hypertext. The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology. U.S.A: The Johns Hopkins University Press.
- Leino, J. 1994. Multimedia koulussa. Koulu 2001-projektin väliraportti. Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitos. Julkaisu N:o 29.

McAdams, M. 1995. Expanded Articles. Hypertext Breakdown 8. Available
<http://www.well.com/user/mmcadams/units8.html>

Paananen, V-M. & Lallukka, L. 1994. Multimedia kohti hypermediaa. Jyväskylä: Gumme-
rus

Saari, T. 1996. Uuden ajan kosmopoliitti matkaa päätteellä. Visio 7, 16-19.

Suomalaisen tietoyhteiskunnan kehittäminen opetusministeriön toimenpideohjelma
vuosiksi 1995 - 1999. 1995. Opetusministeriö.

Suomen audiovisuaalisen alan tuottajat ry. 1996. Available
<http://www.mosaic.fi/misc/Multimedia.html>

LIITTEET

LIITE 1

Jyväskylän yliopisto
Opettajankoulutuslaitos
Harri Jokinen/Markus Rolig

KYSELY/
PALAUTE

SUOMALAISET SUOTYYPIT

CD-ROM-levyn arviointi

Tämän kyselylomakkeen avulla keräämme tietoa käyttäjien kokemuksista varsinaisen ohjelman käyttämisestä.

Ympäröikää mielestänne sopiva vaihtoehto. Mahdolliset parannusehdotukset voitte merkitä tyhjille viivoille. Suuret kiitokset etukäteen vaivannäöstänne!

Seuraavien kysymysten arviointiasteikkona on käytetty:

1. Erittäin hyvä 2. Hyvä 3. Vaikea arvioida 4. Huono 5. Erittäin huono

1. Ohjelman ulkoasu

Kuvat	1	2	3	4	5
Viittomat	1	2	3	4	5
Tekstit	1	2	3	4	5

2. Ohjelman looginen rakenne oli

1 2 3 4 5

1. Erittäin hyvä 2. Hyvä 3. Vaikea arvioida 4. Huono 5. Erittäin huono

3. Sisällöltään ohjelma oli

1 2 3 4 5

4. Ohjelman sisällä oleva ohjeistus ohjelmassa etenemistä varten oli

1 2 3 4 5

5. Ohjelman eri osiot

Korpi	1	2	3	4	5
Räme	1	2	3	4	5
Neva	1	2	3	4	5
Letto	1	2	3	4	5
Turve- tuotanto	1	2	3	4	5

6. Ohjelmassa eteneminen oli helppoa

1 2 3 4 5

7. Mielestäni ohjelma oli kokonaisuudessaan

1 2 3 4 5

Käytä seuraavissa väittämissä alla olevaa arviointiasteikkoa
Arviointiasteikko:

1. Olen täysin samaa mieltä

2. Olen jokseenkin samaa mieltä

3. En osaa sanoa

4. Olen jokseenkin eri mieltä

5. Olen täysin eri mieltä

Perustele lyhyesti

1. Ohjelman aloittaminen oli helppoa

1 2 3 4 5

2. Ohjelmaan saattoi helposti "eksyä"

1 2 3 4 5

LIITE 2

TARKKAILULOMAKE

Tullessaan NEVA-sivulle käyttäjä _____

*poistui käymättä missään _____

*käytti _____ sekuntia löytääkseen jonkin osion

*löysi _____ osiota

*käyttäjä tutustui
 -nevatyyppeihin _____
 -lintuihin _____

Muita huomioita

Tullessaan LETTO-sivulle käyttäjä _____

*poistui käymättä missään _____

*löysi otsikon piilotekstin _____

*käyttäjä tutustui
 -lintuihin _____
 -kasveihin _____
 -lettotyyppeihin _____
 -historiaan _____

Muita huomioita

Tullessaan KORPI-sivulle käyttäjä _____

*poistui käymättä missään _____

*löysi sivun piilotekstin _____

*käyttäjä tutustui -lintuihin _____

-korpityyppeihin _____

-kasveihin _____

Muita huomioita

Tullessaan RÄME-sivulle käyttäjä _____

*poistui käymättä missään _____

*käyttäjä tutustui -lintuihin _____

-kasveihin _____

Muita huomioita

Tullessaan TURVETUOTANTO-sivulle käyttäjä _____

*poistui katsomatta mitään _____

*käyttäjä katsoi _____ kpl linkkejä

Muita huomioita

LIITE 3

“Suo Suomessa”- CD-ROM-levy